ORGANISMO BILATERALE REGIONALE
PER LA FORMAZIONE IN CAMPANIA

Rete Fondimpresa

I.E.E. srl

Industrie Elettromeccaniche Europee

MONITORAGGIO VALUTATIVO 2025

STORIE DI FORMAZIONE

A cura di EsCOGIT@ srls

SOMMARIO

PREFAZIONE 4
INTRODUZIONE 5
1.1 Breve profilo dell'azienda e del settore 10
1.2 Orientamenti strategici e processi di innovazione 13
1.3 Obiettivi aziendali e ruolo della formazione 15
1.4 Considerazioni riepilogative 16
2. IL PIANO FORMATIVO 17
2.1 L'analisi del fabbisogno, metodologie e risultati 17
2.2 Dalla progettazione alla valutazione degli esiti della formazione 19
2.3 Considerazione riepilogative 28
3. L'IMPATTO DELLA FORMAZI-ONE 30
3.1 I cambiamenti generati dalla formazione 30
3.2 Considerazioni riepilogative 32
4. CONCLUSIONI 34
4.1 Gli elementi abilitanti della formazione 34
4.2. Le buone prassi formative aziendali 36
4.3 Considerazione riepilogative 37

PREFAZIONE

del Presidente dell'OBR Campania, **Mike Taurasi**

L'Organismo Bilaterale Regionale per la Formazione in Campania (OBR Campania) è nato nel 1997 sulla base degli accordi del 20 gennaio 1993 tra governo e parti sociali, e quelli del 31 gennaio e 22 giugno 1995 tra Confindustria e CGIL, CISL, UIL.

L'OBR Campania, quale Articolazione Territoriale (AT), realizza le attività di Fondimpresa decentrate sul territorio tra cui attività di sportello con servizi di informazione, supporto e orientamento per le aziende sui piani formativi da presentare; attività di istruttoria per la verifica di conformità dei piani del Conto Formazione e il loro monitoraggio procedurale; promozione del Conto Formazione; attività di monitoraggio qualitativo dei Piani finanziati da Fondimpresa con analisi statistiche e qualitative con gli attori della formazione continua in Campania.

Nella fattispecie, con tale report l'OBR Campania intende offrire un supporto concreto all'attività di monitoraggio valutativo a sostegno dell'azienda in questione.

Pertanto, tramite la ricerca e la selezione di Storie di Formazione sul territorio regionale, l'OBR Campania contribuisce ad arricchire il Repertorio nazionale, il quale è stato istituito da Fondimpresa in partnership con l'INAPP e contempla una molteplicità di testimonianze volte ad avvalorare la crescita qualitativa e quantitativa della formazione continua.

L'OBR Campania, con la ricerca qualitativa delle Storie di Formazione in Campania punta a comporre un panel che rifletta l'evoluzione della formazione nella regione e, per quanto ristretto, esprima la varietà di attori della formazione continua con Fondimpresa in questa regione, considerando tipologie di aziende con il loro ventaglio di settori produttivi, ruoli e professionalità dei lavoratori, obiettivi e impatti formativi, contesti territoriali e dimensioni aziendali, nonché approcci e tipologie degli enti formativi.

Lo schema metodologico, definito a livello nazionale, viene implementato e interpretato dalle AT del Fondo. In Campania, questa attività viene svolta dall'OBR Campania che, per il biennio 2025-2026, ha deciso di avvalersi di EsCOGIt@, una società con un consolidato know-how nel campo del monitoraggio e della valutazione della formazione continua in azienda. Questa collaborazione assicura all'OBR Campania che l'attività venga svolta con la rigorosa metodologia che lo caratterizza, garantendo il rispetto delle aziende e delle persone coinvolte, sia nella rilevazione e trattamento delle informazioni, che nella elaborazione e diffusione dei rapporti di monitoraggio valutativo

INTRODUZIONE

Nell'ambito della ricerca in Campania delle Storie di Formazione per l'analisi delle buone prassi formative, queste vengono individuate all'interno di un campione statisticamente rappresentativo fornito da Fondimpresa e INAPP, estratto dall'insieme delle attività formative realizzate in questa regione nel biennio precedente. Tuttavia, tale campione esclude le attività formative che afferiscono alla formazione obbligatoria per la sicurezza sul lavoro. Di fatto, la ricerca si focalizza su ambiti tematici strategici, individuati sulla base delle indicazioni del Comitato di Indirizzo costituito dai vertici dei soci di Fondimpresa. Per il 2025 tali ambiti sono i seguenti:

1. In**novazione digitale e tecnologica, di processo e di prodotto -** Progetti o interventi formativi concernenti l'introduzione di nuovi prodotti e/o processi oppure un improvement di quelli già in atto richiedenti, in una o più fasi della realizzazione e/o del trasferimento, la formazione del personale interessato.
2. **Green Transition: Transizione Verde ed Economia Circolare -** Per la Transizione Verde occorrono progetti formativi incentrati sulla biodiversità, la decarbonizzazione, la riduzione delle emissioni; mentre, per l'Economia Circolare appare evidente la necessità di progetti di eco-design, gestione dei rifiuti, riuso, recupero, riciclo, Life Cycle Assessment.
3. **Competenze di base e trasversali** - Piani formativi per le competenze in alfabetizzazione, matematica, digitalizzazione di base, competenze relazionali e sociali, competenze imprenditoriali, attraverso l'iscrizione a corsi di cataloghi qualificati.
4. **Politiche Attive del Lavoro -** Progetti o interventi rivolti alla formazione di dipendenti neoassunti in imprese aderenti o di disoccupati o inoccupati o fruitori di CIG da assumere nelle imprese aderenti al termine del percorso formativo o da ricollocare.
5. **Fondo Nuove Competenze -** Interventi formativi finanziati tramite il Fondo Nuove Competenze

Il campione comprende di 3.064 unità produttive afferenti a 2.671 aziende che dànno luogo a 13.590 partecipazioni, riferite a 11.121 azioni formative[1] aziendali e/o interaziendali, realizzate nell'ambito di Piani Formativi conclusi nel biennio 2023/24. Il campione di indagine esclude la formazione cogente legata alla sicurezza ed è rappresentativo dell'universo statistico per la formazione sulle restanti tematiche; nonché alcune azioni di formazione per la sicurezza che non hanno carattere obbligatorio, ma riguardano la cultura e i sistemi integrati QSA.

I dati manifestano una evidente polarizzazione su tre categorie di Piani formativi: in primo luogo, i **Piani FNC che coinvolgono circa il 60% dei lavoratori formati**, tali Piani vengono realizzati utilizzando per le attività didattiche il Conto Ordinario; in secondo luogo, **l'Avviso di Fondimpresa per le competenze di base e trasversali che raccoglie oltre il 25%** dei lavoratori formati; in terza posizione**, i Piani Ordinari che coprono il 9%** dei lavoratori formati. Queste tre tipologie sono distribuite tra i cInque ambiti di formazione strategica. Per quanto riguarda il Conto Formazione Ordinario, è importante sottolineare che esso rappresenta, in assoluto, il canale di finanziamento maggiormente

[1] Per esigenze di semplificazione dell'elaborazione e brevità dl linguaggio nell'ambito di questo studio, si usa la locuzione "Azione Formativa" o "Azioni Formative" in riferimento alle 13.590 stringhe presenti nel campione, associate univocamente a partecipazioni di singole aziende a una o più azioni formative (aziendali o interaziendali).

utilizzato, principalmente per la possibilità, che offre a tutte le imprese aderenti a Fondimpresa, di coprire i costi della formazione obbligatoria per la sicurezza (esclusa da questo campione statistico). Questo spiega perché la sua incidenza si riduce al 9% circa. Mentre gli Avvisi del Conto di Sistema sono rivolti prevalentemente alle PMI, il Conto Formazione consente alle Grandi Imprese di finanziare ogni tipo di formazione.

Tabella1

Tipo di Avviso	Ore Corso	LAV_UP_x_ Azioni form.	Conteggio ID_AZIONE		% Ore Corso	% LAV_UP_x_ Azioni form.	% ID_ AZIONE
Circular Economy	6104	1329	233		0,99%	1,42%	1,71%
Avvisi Contributo Agg.	10363	1316	352		1,69%	1,40%	2,59%
Avviso Cassa Integrati	16744	1156	252		2,72%	1,23%	1,85%
Avviso Competenze di base e trasversali	130154	17747	3462		21,18%	18,92%	25,47%
Avviso Green Transition	15233	2408	489		2,48%	2,57%	3,60%
Avviso Innovazione	18680	3720	725		3,04%	3,97%	5,33%
Piani Ordinari	29498	8485	2063		4,80%	9,05%	15,19%
Piano ordinario Fondo Nuove Competenze	351791	56244	5750		57,24%	59,97%	42,31%
Politiche Attive	36003	1375	264		5,86%	1,47%	1,94%
Totale complessivo	**614570**	**93780**	**13590**		**100,00%**	**100,00%**	**100,00%**

Fonte: ns elaborazione da dataset di Fondimpresa

Se si osserva il numero di aziende coinvolte, l'impatto del FNC, pur se considerevole, risulta più contenuto rispetto all'incidenza sul numero di lavoratori: poiché si tratta di 920 aziende su 3.064, pari al 30%. Le aziende coinvolte nella formazione per le Competenze Trasversali e di Base ha visto la partecipazione di 1.536 aziende pari alla metà di tutte le aziende comprese nel campione, ma questo Avviso tende a coinvolgere, mediamente, un più ristretto numero di persone per azione formativa.

Tabella 2

Tematica Formativa Classificazione MDLPS Monitoraggio Fondi Interprofessionali	**Ore Corso**	**Lavoratori formati**	**N° Azioni Formative**
Abilità personali	88601	13960	2842
Altro	1366	182	38
Contabilità – finanza	4784	497	106
Gestione aziendale – amministrazione	39659	5308	994
Impatto ambientale	84026	17345	1972
Informatica	287291	43684	5302
Lavoro in ufficio ed attività di segreteria	942	121	19
Lingue	10022	1102	314
Marketing e vendite	20944	2167	413
Qualità	9620	2165	378
Sicurezza sul luogo di lavoro	2220	257	51
Tecniche di produzione	65095	6992	1162
Totale complessivo	**614570**	**93780**	**13591**

Fonte: ns elaborazione da dataset di Fondimpresa

Questi dati concorrono a inquadrare le attività formative del campione statistico allargato ai cinque ambiti tematici strategici. Tali ambiti s'intrecciano anche con la classificazione standard per tematiche formative riportata in tabella 2 a cui si attiene Fondimpresa, seguendo le Linee Guida del Ministero del Lavoro, ormai datate 2004, anno di avvio del monitoraggio dei Fondi Interprofessionali da parte del Governo.

Più tematiche formative possono sovrapporsi in una stessa azione formativa (corso) e ogni ambito strategico comprende più tematiche, sia perché l'attribuzione della tematica a un'azione formativa da parte dell'attuatore avviene con la possibilità di scelta multipla, sia perché viene applicata la metodologia di mining semantico. Ma i cinque ambiti strategici travalicano anche la tipologia di Avvisi e canali di finanziamento.

Tabella 3

Enunciato Chiave	Occorrenza	Incidenza specifica	Enunciato Chiave	Occorrenza	Incidenza specifica
Tecnologie Generali e Trasformazione Digitale	**4.621**	**74,89%**	**Office & Productivity**	**543**	**8,80%**
Digital* (come radice o p. inglese) dematerializzazione	2.717	44,04%	EXCEL	212	3,44%
DATI	333	5,40%	OFFICE AUTOMATION	101	1,64%
INFORMATIC* (come radice)	329	5,33%	TEAMS	81	1,31%
CYBERSECURITY* Cyber security e cyber skills	268	4,34%	POWERPOINT* power point	74	1,20%
AUTOMAZIONE o AUTOMATION	197	3,19%	MS OFFICE 365	12	0,19%
4,0	163	2,64%	APP	9	0,15%
INTELLIGENCE* Business Intelligence e altro	109	1,77%	ONEDRIVE	7	0,11%
DATA* XOR BIG DATA	90	1,46%	SHAREPOINT	4	0,06%
CRM	85	1,38%	WORD	43	0,70%
Virtual	74	1,20%			
BLOCKCHAIN	56	0,91%	*AVANZATO su 6.859 titoli ICT	155	2,26%
BIM	41	0,66%	*GEST.(gestione, gestire) su 6.859 titoli ICT	760	11,08%
PREDITTIV* (come radice)	37	0,60%			
IOT Internet of Things	25	0,41%	**Competenze generali di base**	**482**	**7,81%**
AUTOMATIC* (come radice)	21	0,34%	COMPETENZE DIGITALI	449	7,28%
DIGITAL TRANSFORMATION	19	0,31%	ALFABETIZZAZIONE DIGITALE	25	0,41%
ERP	17	0,28%	E-Skills	8	0,13%
REALITY * *augmented, *extended	12	0,19%			
AI Artificial Intelligence	10	0,16%	**Internet e Web Related Terms**	**344**	**5,58%**
DATA DRIVEN	8	0,13%	SOCIAL MEDIA	228	3,70%
NETIQUETTE	6	0,10%	WEB	78	1,26%
ROBOT* robotica	4	0,06%	E-COMMERCE	38	0,62%
Programming e System level	**53**	**0,86%**	**Data & Analytics**	**88**	**1,43%**
JAVA spring boot	30	0,49%	POWER BI	57	0,92%
PYTHON	15	0,24%	ANALYTICS	30	0,49%
LINUX	9	0,15%	DATA SCIENCE	1	0,02%
ANGULAR	7	0,11%			
WINDOWS	7	0,11%	**Specific Tools**	**39**	**0,63%**
SQL	5	0,08%	BIG DATA	16	0,26%
VBA	4	0,06%	SNOWFLAKE	9	0,15%
CCNA	3	0,05%	CISCO	4	0,06%
HANA	1	0,02%	3D|4|	4	0,06%
SAP	1	0,02%	AZURE	2	0,03%
CODING	1	0,02%	COBIT	2	0,03%
			CLO 3D	1	0,02%
			MONGODB	1	0,02%

Fonte: ns elaborazione da dataset di Fondimpresa

Alcuni ambiti, quali: Fondo Nuove Competenze (FNC) e Politiche Attive (PAtt), inevitabilmente si sovrappongono ad altri ambiti perché nascono da Avvisi che legano più obiettivi strategici. Parallelamente, è frequente la sovrapposizione tematica in quei canali di finanziamento in cui la scelta degli obiettivi da parte dei beneficiari è libera, come Conto Formazione Ordinari e Contributo Aggiuntivo di Fondimpresa.

A partire dal 2013, l'OBR Campania, ha sviluppato una metodologia di individuazione degli ambiti formativi sulla base di una ricerca semantica, attraverso parole chiave che inizialmente erano mirate

all'individuazione dell'incidenza della formazione per lo sviluppo di competenze digitali nelle imprese. Questa metodologia, messa a punto dal direttore e responsabile della ricerca, Mario Vitolo, tratta l'insieme dei titoli delle azioni formative (corsi) come un ipertesto all'interno del quale è possibile rilevare occorrenza e incidenza di parole, lemmi e locuzioni "chiave" (mining semantico). Con alcune variazioni, questa metodologia è stata adottata dal sistema di Monitoraggio Valutativo di Fondimpresa a livello nazionale per la composizione del campione statistico esteso, destinato, sia all'indagine online R.O.L.A. (Rilevazione Opinioni Lavoratori e Aziende) che allo studio di casi per l'individuazione delle buone prassi formative. Questa incidenza è fortemente cresciuta.

L'analisi linguistica è andata, nel tempo, a focalizzarsi in modo sempre più marcato, sul corpus semantico dell'ICT. Il Rapporto OBR Campania del 2015 stimava, infatti, l'incidenza della formazione per tecnologie digitali nella misura del 14,5% circa, sull'insieme della formazione realizzata due anni prima (esclusa la formazione obbligatoria dall'universo di riferimento); in questa quota di formazione per l'ICT si rilevava una netta prominenza della formazione attorno a Excel, cioè di competenze informatiche di base.

L'analisi del campione statistico esteso fornito da Fondimpresa e INAPP viene, da alcuni anni, svolta dall'OBR Campania con un approccio più articolato, in modo da combinare sia l'analisi linguistica dei titoli che la ricerca in base alla classificazione delle azioni formative per tematica standard del corso e per finalità dell'avviso, filtrando i dati in modo da escludere ripetizioni in caso di sovrapposizione derivante da allocazioni plurime di uno stesso corso.

Sul campione esteso per il Monitoraggio Valutativo 2025, la formazione aziendale che complessivamente attiene all'ICT è arrivata a coprire il 50,5% delle azioni formative finanziate da Fondimpresa (esclusa la formazione obbligatoria), solo in parte essa è riconducibile agli ambiti strategici dell'Innovazione Digitale e Tecnologica e dell'A.I. (tabella 3), in quanto comprende anche formazione informatica di base. Il 18,5% delle azioni formative per l'ICT è stato realizzato con il Fondo Nuove Competenze. Nel 2024 è stata rilevata un'incidenza del 61,99% della formazione ICT. Nel campione statistico dell'attuale ricerca, si osservano oscillazioni che indicano un'incidenza inferiore, ma, comunque, elevatissima della formazione aziendale per far evolvere le competenze informatiche dei dipendenti nei diversi ruoli; le variazioni dipendono anche dagli input dati dagli Avvisi di Fondimpresa o del FNC.

Tornando al dataset 2025, parallelamente alla formazione che verte sull'ICT, **nell'ambito della Green Transition ricade il 1,85% delle azioni formative campionate.** La restante quota di attività del 47,65% si distribuisce in gran parte tra tematiche quali: abilità personali, tecniche di produzione, gestione e qualità; in buona parte è legata ad ambiti quali: innovazione gestionale e organizzativa, nuove procedure aziendali, marketing e vendita, lingue. Anche se non enunciati nei titoli o collocati in Avvisi con specifiche finalità è presumibile che, almeno in parte, queste azioni formative possano includere argomenti che attengono alla transizione digitale e a quella verde.

Altra variabile da considerare nella composizione del panel è la distribuzione delle aziende per territorio e dimensione aziendale.

Nella individuazione del panel di aziende che possono rappresentare le Buone Prassi formative in Campania, l'analisi qualitativa risponde alle scelte dell'AT che mirano a dare maggiore evidenza alle PMI e in particolare alle aziende di piccole dimensioni, ma anche rappresentare un sistema

produttivo regionale sempre più policentrico che vede avanzare la presenza delle Province più interne.

Tabella 4

AZIENDE (campione) per Provincia e classe dimensionale	AV	BN	CE	NA	SA	Totale complessivo	% per Classe Dimensionale
a <=9	78	30	77	525	391	**1101**	**41,22%**
b 10_49	90	45	103	571	313	**1122**	**42,01%**
c 50_99	27	9	20	104	49	**209**	**7,82%**
d 100_249	6	2	14	59	24	**105**	**3,93%**
e 250_499	2	1	5	39	13	**60**	**2,25%**
f >=500	6		9	52	7	**74**	**2,77%**
Totale complessivo	**209**	**87**	**228**	**1350**	**797**	**2671**	**100,00%**
% per Provincia	**3,26%**	**7,82%**	**8,54%**	**50,54%**	**29,84%**	**100,00%**	

Fonte: ns elaborazione da dataset di Fondimpresa

Le linee guida Fondimpresa-INAPP per il 2025 hanno introdotto come ambito strategico di ricerca delle buone prassi quello relativo alla formazione che riguarda lo sviluppo di competenze per l'**Intelligenza Artificiale** che costituisce ancora una nicchia, raccogliendo 17 casi sulle 13.591 partecipazioni aziendali ad azioni formative.

In coerenza con il quadro metodologico sopra delineato, l'esperienza di **Industrie Elettromeccaniche Europee srl** con il Piano Formativo "UNLOCK INDUSTRY 4.0: I.E.E. E LA TRANSIZIONE AL DIGITALE" realizzato nell'ambito dell'Avviso 6/2022 di Fondimpresa, è stata intercettata poiché nel campione fornito da Fondimpresa è presente con diverse azioni formative nei cui titoli ricorrono locuzioni e parole chiave, talvolta rare, dell'innovazione tecnologica e digitale come: "*Sistema produttivo interconnesso*"; "*Digital Lean Manufacturing*"; "*Machine Setup*"; "*SMED*" "*OEE*"; "*Business Intelligence*"; "*Plant Monitoring System*"; "*Predictive Maintenance*"; "*Internet of Things*"; "*Machine Learning*"; "*Cyber Physical Systems*".

I titoli da cui queste locuzioni sono tratte collegano i termini dell'innovazione a processi e macchine con un'articolazione da cui si può dedurre una accurata progettazione che può essere indizio di buone prassi formative in un ambito strategico. Questo studio mira a verificare come e in che misura premesse abbiano trovato riscontro nella realizzazione della formazione e nel suo impatto sulla competitività aziendale e la professionalità dei lavoratori che sono stati coinvolti nel processo di apprendimento.

1. STRATEGIE AZIENDALI E RUOLO DELLA FORMAZIONE CONTINUA

1.1 Breve profilo dell'azienda e del settore

I.E.E. è l'acronimo di **Industrie Elettromeccaniche Europe:** una realtà italiana attiva nel mercato della manutenzione e riparazione di macchine elettriche rotanti. La dottoressa Daniela Fucito, CFO e comproprietaria con il fratello di questa società, ha tracciato la storia dell'azienda, la sua genesi e i suoi sviluppi: «*I.E.E. Group nasce come s.r.l. nel **2012** da una scissione paritetica parziale della **A.E.G. srl**, una società che ha radici ben più lontane in quanto è l'azienda fondata da mio nonno, che inizia la sua attività orientativamente nel **1950**, quindi con oltre settant'anni di storia. Attualmente, rappresentiamo la terza generazione di imprenditori.*

*Nel corso degli anni, l'azienda ha subìto notevoli trasformazioni. È partita, come società in accomandita, dalla riparazione di elettrodomestici e piccoli motori elettrici anche di uso domestico ed era situata in provincia di Napoli, a Croce del Lagno[2]. Nel **1984** si trasforma e nasce proprio la **A.E.G. srl**. che inizialmente ha come riferimento il settore ferroviario dove acquisisce commesse da aziende pubbliche, come Trenitalia, EAV (ex Circumvesuviana), ANM (ex Metronapoli). Poi nel corso degli anni ci siamo **specializzati sempre di più** occupando una nicchia di mercato all'interno del grande universo della metalmeccanica con sbocchi in diversi settori, fino a diventare un full service di riferimento per le grandi multinazionali dell'industria e del settore ferroviario*».

L'azienda è, dunque, il centro della storia di una famiglia di industriali, la cui evoluzione prende le mosse da una ditta e da un lavoro individuale; prosegue attraverso investimenti e scelte localizzative che rispondono a progressive esigenze di crescita. Mantenendosi sulla stessa traccia, coglie i cambiamenti dei mercati e delle tecnologie e procede con una strategia che fa leva su un know-how che viene custodito e coltivato attraverso il suo adeguamento e trasferimento. È un percorso che parte da una realtà produttiva dell'Italia Meridionale per trovare riconoscimento e accrescere la sua reputazione tecnica presso committenti tra i più esigenti e importanti nello scenario nazionale e internazionale.

La dimensione "europea" richiamata nella denominazione non è una velleitaria ambizione, ma una concreta espressione dello sviluppo come gruppo industriale che si concretizza nella realizzazione di una rete di quattro società che fanno capo alla stessa proprietà familiare, come spiega seguendo il suo racconto la dottoressa Fucito. «*Dal 1997 ci siamo trasferiti a Marcianise[3], nell'attuale sito, per esigenze produttive perché avevamo già diversificato una parte delle nostre attività. Dai motori in bassa tensione, di piccole dimensioni principalmente presenti in ambito ferroviario, ci siamo, infatti, specializzati nel settore industriale, riparando motori di taglia decisamente più grande, sia per potenza che per dimensioni. Di conseguenza, era necessario l'utilizzo di carroponti più pesanti e di uno stabilimento più alto, logisticamente più esteso rispetto a quello che prima avevamo a Croce del Lagno. Questa dove ora siamo è una posizione ottimale per quanto riguarda il trasporto perché è vicina alla rete autostradale e all'Interporto; è vicina anche all'aeroporto di Capodichino; insomma, logisticamente è una zona eccezionalmente buona, inoltre è all'interno di un'area ASI.*

*È il **2005** quando arriviamo a un'altra importante tappa; cogliamo l'opportunità di una privatizzazione avviata nella Repubblica di Serbia e acquisiamo la maggioranza delle quote (inizialmente il 90%) della società **Elektroremont** che ancora porta il suo nome originale e che già*

[2] Croce del Lagno è una zona di Portici, popolatissimo comune a Sud-Ovest di Napoli;
[3] Marcianise, dove è localizzata un'ampia area industriale è in provincia di Caserta e si trova a Nord di Napoli.

lavorava nello stesso settore di attività della AEG occupandosi di riparazione di macchine elettriche rotanti. In origine era un'azienda statale con i suoi 230 dipendenti; abbiamo, quindi, portato avanti un lungo percorso di efficientamento e attualmente vi lavorano 130 persone. C'era inizialmente, un amministratore italiano da noi delegato, ma la comunicazione con quella realtà era molto difficile, sicuramente per la lingua, ma anche perché i processi produttivi erano completamente diversi, nonostante lavorassero nel nostro stesso settore. Abbiamo superato quegli ostacoli con un training continuo: i ragazzi serbi venivano qui, in Italia, a fare formazione e viceversa i nostri tecnici italiani andavano in Serbia. La nostra presenza in loco si è resa necessaria per velocizzare i processi produttivi, trasferendo il nostro know how ed esperienza maturata in tanti anni di attività.

Essendo un'azienda di grande tradizione, abbiamo, infatti, messo a punto delle particolari tecniche in un lavoro che è anche molto artigianale; tanto che il nostro fatturato consiste quasi per l'80% nella voce "manodopera". Per noi, quindi, è fondamentale tramandare tecniche di lavorazione in cui la manualità è un fattore decisivo.

Dopo l'acquisizione del 2005, abbiamo creato la ***Generators Machines****, una società di progettazione satellite della Elektroremont, costituita fondamentalmente da ingegneri elettrici e meccanici di grande esperienza provenienti da un'azienda molto nota nei Balcani.*

Queste due società con I.E.E. ed A.E.G. fanno parte del nostro gruppo industriale che non è costituito giuridicamente come tale , ma la proprietà di queste società[4] *è la medesima, anche se ognuna ha un proprio mercato di riferimento geografico; per questo motivo ognuna ha le rispettive certificazioni e qualificazioni, ma il mercato finale è sempre lo stesso. Le nostre aziende sono molto autonome, hanno un loro proprio fatturato e un proprio mercato geografico di riferimento ma vi è una forte sinergia tra di esse*».

IEE rappresenta un'espressione di punta nel quadro di queste società riconducibili alla *family company* Fucito e la sua evoluzione segue una strategia di marketing che ha mantenuto la mission dell'azienda e del gruppo legata alla sua specialità: la manutenzione e riparazione di macchine elettriche rotanti. Sono però stati spostati i *target*, mirando a settori e player che hanno spinto all'evoluzione tecnologica.

«*Abbiamo puntato nel tempo a diversificare la committenza, orientando la rotta verso nuove tipologie di clienti. Il nostro mercato principale è sicuramente quello nazionale, con una presenza in tutta Italia, nei settori principali. Copriamo ampiamente il settore dell'energia con clienti come Enel Produzione, Enel Green Power, Iren, A2A. C'è poi il settore delle cementerie che però negli ultimi anni ha subìto una notevole flessione che ha portato alla chiusura di tante aziende entrate in fallimento e liquidate. Siamo presenti nel settore chimico, in quello petrolchimico. Continuiamo a essere presenti nel settore ferroviario che è stato il primo sbocco per la nostra impresa che ha iniziato con le grandi aziende del trasporto pubblico, ma poi il mercato è cambiato, perché questi committenti hanno abbassato notevolmente le barriere all'ingresso dei propri fornitori, qualificando e facendo partecipare alle gare anche aziende così piccole da essere delle officine, prive di una struttura industriale. Di conseguenza, noi ci trovavamo nelle gare a competere con aziende che non hanno tutti i vincoli e i costi di un'industria, così per noi non è stato più redditizio partecipare.*

[4] Il Gruppo Industriale di fatto creato dalla famiglia Fucito è attualmente composto dalle seguenti società: I.E.E.; G.E.; Elektroremont e Generators Machines.

Ci siamo rivolti, quindi, ad altre tipologie di clienti e siamo divenuti partner strategici di ABB, Alstom, Hitachi, Marelli Motori, cioè dei più grandi player internazionali, del settore ferroviario che richiedono i nostri servizi in modo diretto; non partecipiamo, infatti, a delle gare, ma rispondiamo a richieste di offerta che ci arrivano da questi nostri grandi clienti fidelizzati quando hanno bisogno del nostro intervento, ad esempio, per fare il revamping di una macchina, riqualificando le prestazioni del motore. Abbiamo dei contratti pluriennali con la maggioranza dei committenti.

In questo percorso, che ha richiesto numerose qualificazioni e certificazioni, abbiamo avuto un fortissimo turnover del personale; vi è stato un turnover fisiologico per pensionamenti; dopodiché abbiamo avuto un periodo di grandi turbolenze interne perché il mercato del lavoro si è notevolmente modificato. Le forti esigenze di cambiamento del nostro organico ci hanno portato a essere conosciuti nel settore, perché effettuiamo tanto recruiting sul territorio. Abbiamo stabilito una collaborazione sistematica con le scuole e con le università per individuare e specializzare diverse figure; tanto è vero che oggi siamo cresciuti numericamente rispetto a qualche anno fa. Attualmente nella sede di Marcianise siamo arrivati, infatti, a 67 dipendenti».

La manodopera è altamente specializzata e sono presenti ingegneri e tecnici di notevole esperienza in ruoli manageriali; l'organico totale è cresciuto negli ultimi anni con lavoratori che dispongono di un mix di competenze, sempre più orientato alla specializzazione richiesta dalle innovazioni.

La visione manageriale e professionale, che ha dato una articolata struttura all'organizzazione aziendale, fa leva su una conoscenza dei processi che è nel DNA familiare, ma in larga misura anche sul background professionale dei soci: Daniela Fucito, in campo gestionale finanziario e Gaetano Fucito in quello ingegneristico. Questo approccio si riflette in una organizzazione articolata per aree funzionali:

- **Area Produzione (Officina e Manutenzione):** Questo è il reparto che conta il **maggior numero di addetti**. Vi operano figure come: **Addetti alla alesatura, Addetti alla fresatura e Addetti alla tornitura**;
- **Area Operations che** include le funzioni di **Responsabile operations** e **Tecnico addetto controllo operations**, per la programmazione e controllo dei processi produttivi;
- **Area Qualità** che fa capo al **Responsabile della Qualità Impianti** e comprende gli **Addetti alla manutenzione dei macchinari**;
- **Ufficio Tecnico e Logistico** composto da uno staff di tecnici;
- **Area Commerciale e Preventivazione** che include l'ufficio gare e preventivi;
- **Area Logistica e Acquisti**.

A seguito dell'introduzione dei nuovi macchinari, è nata una nuova funzione interna: l'**Ingegneria di Produzione**, che ha il compito di programmare le attività e il personale con le nuove macchine per portare avanti le commesse.

Aree funzionali e consulenti rispondono alle **Aree apicali** di **Direzione Generale** e di **Amministrazione, Finanza e Risorse Umane.** Per **altre funzioni di staff e supporto** vengono impiegati consulenti e fornitori esterni, tra cui quello per l'ufficio legale, il medico competente e l'RSPP (Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione), così come per gli audit interni e le qualificazioni necessari per partecipare alle gare o accreditarsi presso grandi aziende multinazionali che per alcuni aspetti hanno criteri anche più rigorosi di quelle per gli appalti della Pubblica Amministrazione.

1.2 Orientamenti strategici e processi di innovazione

Riguardo al futuro, IEE ambisce a una crescita **verticale** attraverso l'acquisizione di realtà operative nel territorio, con l'obiettivo di **accrescere ulteriormente il gruppo industriale**. La proprietà ha quindi deciso di consolidare la spinta all'innovazione a tutti i livelli: a partire dalla composizione del Consiglio di Amministrazione sulla base di criteri di alta competenza imprenditoriale e manageriale. È una scelta che si può leggere come destinata a mettere al riparo il gruppo industriale dai rischi di certe forme di familismo decadente. «*La nascita di I.E.E. nel 2012 ha portato a un notevole mutamento dell'azienda che si è strutturata, costituendo un CdA con quattro componenti di cui uno esterno. Al suo interno siano, infatti, presenti noi due soci (mio fratello e io), l'Amministratore Delegato (l'ingegner Iovino) e un consigliere esterno (il dottor Arturo D'Errico). A partire da questo cambiamento, è iniziata un'escalation nell'acquisizione di nuove strutture e certificazioni: abbiamo implementato un protocollo anticorruzione e un modello organizzativo, di gestione e controllo secondo la legge 231/2001 sulla Responsabilità Sociale dell'impresa, pertanto abbiamo un Organismo Di Vigilanza*».

IL cambiamento organizzativo è andato di pari passo con la strategia di mercato e ha dato all'azienda un profilo adeguato ad affrontare una domanda che evolveva con la natura e la portata delle committenze e con le nuove tecnologie. La strategia adottata fonde **l'innovazione**, con l'introduzione di numerosi **macchinari tecnologicamente evoluti**, con un **know-how artigianale** che continua a rendere insostituibili le competenze della manodopera.

Nella sua narrazione, La dottoressa Fucito evidenzia come questa commistione tra artigianalità e tecnologie innovative sia stata perseguita e interpretata trovando applicazione e il giusto equilibrio nelle diverse fasi della produzione aziendale: «*Faccio un esempio che ritengo molto rappresentativo: la sagomatura delle bobine. La macchina elettrica su cui interveniamo è composta dalla parte esterna; quindi, dalla carcassa che contiene lo statore e dalla parte interna con il rotore che è la parte rotante del motore ed è composta da avvolgimenti elettrici ed elementi meccanici; vi sono poi le bobine che sono proprio il cuore della macchina, e sono alloggiate nello statore e che per consentire il corretto alloggiamento devono essere sagomate con precisione, per prendere una forma particolare a seconda della tipologia del motore. Questa sagomatura, fino a 15 o 20 anni fa veniva fatta a mano, con tutte le conseguenze del caso per la qualità che non poteva essere sempre eccellente e perfetta, perché dipendeva anche dalla forza fisica impressa dall'operatore che doveva impegnarsi molto e comunque non poteva evitare che variasse durante la lavorazione. Con l'introduzione di macchine automatiche, l'opera di sagomatura praticamente viene fatta direttamente dalla macchina e il ruolo dell'operatore è stato invece riqualificato, perché si occupa del montaggio di parti più complesse e questo dà più valore al suo operato, perché resta una forte componente di manualità in questo processo che è ancora artigianale.*

***La nostra assolutamente non è una lavorazione in serie**. Questo vale anche nello sbobinaggio della macchina con l'impiego del forno a pirolisi che abbiamo introdotto già un bel po' di anni fa: brucia a temperatura controllata il vecchio avvolgimento presente nella macchina che il cliente aveva in esercizio nelle centrali elettriche. Qui da noi, viene portata direttamente all'interno di questo mega-forno; di conseguenza, nel momento in cui finisce il processo pirolitico, l'operatore è facilitato nel togliere i vecchi avvolgimenti che poi vanno rottamati e nel ripulire la macchina*».

Dal 2018, l'azienda ha dato una spinta all'innovazione intraprendendo una **strategia di transizione digitale e tecnologica** con cospicui investimenti. Nell'ambito di un piano triennale ha investito circa

6 milioni di euro, di cui il 66% circa (quasi 4 milioni) è stato agevolato da investimenti pubblici (Bonus Sud, ZES, Industria 4.0).

I driver di questa nuova fase di digitalizzazione del processo produttivo sono stati:

- Il **Centro di Alesatura e Fresatura**, controllato da un avanzato sistema CNC. ha permesso all'azienda di costruire **ex nuovo le carcasse** (la parte esterna), che prima non era di competenza dell'azienda, consentendo di offrire un "full service" al cliente e di entrare in **nuovi mercati**.
- Il **Tornio Verticale a controllo numerico**, integrato con un software di gestione della produzione molto evoluto e sistemi Ciberfisici (CPS) che consente di realizzare delle parti delle macchine ad hoc.
- **Un software gestionale** che ha permesso di **interconnettere** le macchine e implementare il sistema di Industria 4.0.

In azienda erano già presenti macchinari e strumenti introdotti nel corso degli ultimi 15 anni per specializzare e perfezionare la produzione:

- **Macchina Sagomatrice**: totalmente automatica, rientra in Industria 4.0 ed è collegata con il software gestionale aziendale. La sua funzione è prendere la **piattina di rame** e farle **prendere forma in pochissimi minuti** tramite un apposito programma. Questa è la macchina che esegue processo di sagomatura delle bobine.
- **Nastratrice semiautomatica a sei assi:** è una macchina particolarmente performante e disponibile in pochissime aziende in Italia. La sua funzione è avvolgere il nastro isolante attorno alla piattina di rame della bobina. L'acquisto di questa macchina è stato stimolato dalla necessità di garantire gli standard qualitativi richiesti delle multinazionali del settore per gli avvolgimenti con tensioni superiori o uguali a 10.000 Volt.
- **Impianto di Autoclave:** : è necessario nel processo speciale di **impregnazione** della macchina avvolta. Dopo che le bobine sono state sagomate e nastrate con nastro isolante, vengono montate nello statore e il tutto inserito in sottovuoto nei serbatoi dell'autoclave affinché la resina agisca correttamente. Successivamente, lo statore viene trasferito in dei forni per la cottura.
- **Macchina a taglio laser:** viene utilizzata per realizzare i **lamierini magnetici** che poi vengono composti in un **pacco** magnetico, componente sia del rotore che dello statore delle macchine elettriche rotanti.
- **Equilibratrice:** acquistata nel 2023, serve per effettuare il **bilanciamento dinamico del rotore** da riqualificare o riparare.
- **Forno pirolitico:** Introdotto già tempo addietro, brucia a temperatura controllata per consentire la rimozione del vecchio avvolgimento, facilitando l'operatore nella rimozione dello stesso e nella pulizia dello statore.

Questi nuovi impianti sono il fulcro della strategia di transizione digitale e mirano all'**efficientamento del sistema produttivo** attraverso la virtualizzazione dei workflow, il monitoraggio remoto delle attività operative e l'implementazione della manutenzione predittiva. Le tecnologie introdotte consentono l'i**nnalzamento dei livelli qualitativi** dei processi produttivi, nonché l'implementazione di un approccio di **Digital Lean Manufacturing**.

1.3 Obiettivi aziendali e ruolo della formazione

Nonostante l'automazione, il richiamo alla centralità dell'elemento umano e della sua competenza è costante. La dottoressa Fucito evidenzia che l'azienda necessita di **"manodopera, di tecnici specializzati, di persone pensanti"**. Questo bisogno caratterizza e diversifica sia la domanda verso il mercato del lavoro che la formazione interna.

La manualità è ancora indispensabile in diverse attività "critiche" in quanto distintive della capacità produttiva aziendale, ad esempio: **la parte finale della bobina deve essere obbligatoriamente avvolta a mano** con una abilità e accuratezza in cui le donne tendono a eccellere. La persona umana mantiene quindi una **funzione di finitura, di perfezionamento che la macchina non può eseguire in questo tipo lavorazioni complesse.** Ma questo non basta perché bisogna interagire con la macchina anche per il suo controllo nel processo di lavorazione e per la sua programmazione.

Il ruolo della formazione in Industrie Elettromeccaniche Europee SRL è, dunque, strettamente correlato e funzionale alla **strategia di trasformazione digitale e all'innovazione continua** perseguita dall'azienda. La formazione si inserisce nella **strategia di transizione digitale di ampio respiro** avviata dai vertici aziendali, con l'obiettivo di rafforzare la struttura produttiva aziendale e ampliare gli orizzonti di business.

L'azienda, come evidenziano testimonianze, documenti e investimenti, è guidata da una *vision* comune fortemente orientata al miglioramento continuo e alla crescita innovativa. Gli sforzi economici profusi in investimenti tecnologici rendono la **crescita delle competenze professionali dei lavoratori** non solo opportuna, ma necessaria.

Come sottolineato dalla dottoressa Daniela Fucito, l'azienda ha dedicato sempre più ore alla formazione, sia per l'utilizzo dei **nuovi macchinari** che sono complessi da gestire, dal lato software e da quello delle attrezzature, sia per gestire i cambiamenti metodologici, organizzativi e il *turnover*, benché la formazione per la sicurezza del lavoro continui a rivestire un ruolo importante. La formazione del personale non è, quindi, considerata come una serie di eventi isolati, ma un **importante *driver* di cambiamento** che garantisce l'efficacia degli investimenti. Ciò fa della IEE una **Smart Factory**.

La Dottoressa Fucito ha identificato l'innovazione come la principale traiettoria strategica adottata dall'azienda e ha collegato direttamente la necessità di formazione a questa scelta. L'esigenza di dedicare più tempo alla formazione è nata direttamente dall'introduzione di nuove tecnologie e dal conseguente bisogno di riqualificare il personale. L'esigenza di formazione è tanto forte e pressante che l'azienda non si affida unicamente ai fondi interprofessionali o altri fondi pubblici per sostenere i percorsi formativi, ma investe anche con proprie risorse.

La formazione del personale viene utilizzata anche per raggiungere obiettivi di benessere e coesione interna, attraverso eventi di *team building* come il "Christmas Lab" che rientrano tra le proposte innovative e al supporto dello storico partner formativo. La dottoressa Fucito testimonia che questo tipo di iniziativa è un'esperienza intensa che **impatta positivamente sul clima aziendale** anche oltre le aspettative.

In questa direzione si colloca anche la *survey*, in corso di realizzazione, sul benessere aziendale (*analisi di clima*) in risposta al fortissimo turnover di personale, sulla base della quale emergeranno nuovi fabbisogni formativi. La formazione supporta anche la strategia per la responsabilità sociale.

Il *recruiting* sul territorio si avvale anche di iniziative che mirano a rendere attrattiva l'azienda per i giovani, aderendo a iniziative come il "PMI Day" e aprendo le porte a tante a tante scuole, con attività che cioè consentono di dimostrare come questa *fabbrica* anche attraverso la formazione, sia un posto in cui le persone possono continuare a crescere e mettersi in gioco con il loro talento.

La formazione in IEE è, dunque, un **processo continuo** che serve principalmente a **rendere operative le innovazioni tecnologiche** con nuovi macchinari 4.0, a **gestire il *gap* di competenze** del personale e a **migliorare il clima e la stabilità organizzativa** in un settore altamente specializzato e dinamico.

1.4 Considerazioni riepilogative

IEE Srl è una realtà industriale italiana attiva da oltre settant'anni nel mercato della manutenzione e riparazione di macchine elettriche rotanti. La dimensione "europea" e la proiezione internazionale del Gruppo industriale della famiglia Fucito si concretizza nel **2005** con l'acquisita della società serba **Elektroremont**, e la creazione di **Generators Machines**, una società di progettazione satellite.

Il mercato principale dell'azienda e del Gruppo Industriale è quello nazionale, in settori come l'energia, il chimico e il petrolchimico. Nel settore ferroviario, l'azienda si è evoluta da fornitore delle aziende pubbliche di trasporto, a **partner strategico** di grandi *player* internazionali che producono vettori ferroviari con i quali stipula contratti pluriennali. L'azienda è un service anche per altri grandi player negli altri settori. L'evoluzione di mercato e l'evoluzione organizzativa di tipo manageriale e funzionale sono l'impronta strategica della terza generazione di questa family company

È una strategia che fonde l'**innovazione tecnologica** con l'**artigianalità** del *know-how*. Dal 2018, IEE ha investito importanti risorse con il supporto di fondi pubblici come il Piano Industria 4.0. Questi investimenti mirano all'**efficientamento del sistema produttivo** attraverso la virtualizzazione dei *workflow* e l'implementazione del **Digital Lean Manufacturing** per la riduzione dei tempi morti e l'efficientamento produttivo. L'organico totale è cresciuto negli ultimi anni con lavoratori che dispongono di un mix di competenze, sempre più orientato alla specializzazione richiesta dalle innovazioni. L'organizzazione, articolata per aree funzionali, a seguito dell'introduzione dei macchinari 4.0 ha recepito i feedback della formazione, creando la nuova funzione di **Ingegneria di Produzione**.

La formazione continua è considerata un **importante *driver* di cambiamento** e non una serie di eventi isolati. È strettamente correlata e funzionale alla strategia di **trasformazione digitale**. È necessaria, data la complessità dei nuovi macchinari e *software*. Serve a gestire i cambiamenti metodologici e a fronteggiare il **forte *turnover*** dettato dalla necessità di professionalità *ad hoc*. La formazione supporta, quindi, anche il *recruiting* per il quale l'azienda collabora sistematicamente con scuole e università. Lo sviluppo delle competenze verte anche sulle soft skill e gli obiettivi legati al **benessere e alla coesione interna**. Su questi aspetti, l'analisi del fabbisogno formativo si avvale di specifiche survey e la programmazione formativa comprende anche attività di *team building.* La formazione supporta anche la strategia e le procedure legate alla responsabilità sociale e alla sostenibilità.

La formazione supporta la IEE nel diventare una **Smart Factory**, rendendo operative le innovazioni tecnologiche e colmando i *gap* di competenze ed è una leva su cui investe sia direttamente che avvalendosi di Fondimpresa e altre risorse pubbliche.

2. IL PIANO FORMATIVO

Il presente studio verte sul Piano Formativo "UNLOCK INDUSTRY 4.0: I.E.E. E LA TRANSIZIONE AL DIGITALE" realizzato nell'ambito dell'Avviso 6/2022 di Fondimpresa per la formazione a supporto dell'innovazione digitale e tecnologica, di prodotto e di processo.

2.1 L'analisi del fabbisogno, metodologie e risultati

La rilevazione dei fabbisogni formativi che ha supportato e motivato la proposizione del Piano Formativo a Fondimpresa è stata svolta a partire da **novembre 2022**. L'azienda ha affidato a Virvelle la genesi e la governance di questo Piano formativo conferendo un ampio mandato e collaborando attivamente alle varie fasi.

Questo Ente formativo è qualificato da Fondimpresa e ha fornito servizi formativi e consulenziali che hanno supportato l'azienda lungo il suo percorso di innovazione tecnologica e organizzativa. Nel suo ruolo, ha coinvolto e strutturato organizzativamente i diversi attori chiamati a supportare l'azienda e ha rappresentato gli obiettivi del Piano e la partnership a cui ha dato vita, secondo il linguaggio in uso e gli input degli Avvisi e del Conto di Sistema di Fondimpresa, seguendo una metodologia che presenta delle peculiarità per l'efficacia delle interazioni attivate.

Il processo di analisi e rilevazione è stato realizzato in due momenti distinti, ma interconnessi: **l'Analisi della Domanda** e **la Diagnosi e Rilevazione dei Fabbisogni Formativi**. Sin da questa fase è stato attivato un **team di progettazione** che ha incluso i propri esperti, i responsabili dell'azienda ed esperti dell'Università di Salerno.

L'**analisi della domanda** di formazione è stata realizzata attraverso sei incontri nell'arco di tre mesi: "*riunioni dei referenti dei team e dei consulenti*, per valutare le opportunità dell'Avviso [di Fondimpresa] e individuare le azioni di sviluppo previste"[5]. Ne è conseguita un'**analisi di contesto** che utilizzando diverse fonti ha descritto la struttura aziendale, ha analizzato il contesto competitivo, e in particolare ha fatto un tra benchmark di IEE ed altre aziende, collocandolo in possibili **scenari futuri.** Gli esperti hanno analizzato diverse fonti pubblicazioni (dati e indagini ISTAT, Osservatorio Transizione Industria 4.0) e utilizzato informazioni derivanti dalla partecipazione ai tavoli di sviluppo locale promossi da Confindustria, incontri tematici promossi dal MISE. .

In una *Riunione del gruppo di progettazione* composto dai diversi attori della governance di questa fase in una ottica che viene definita di *field research*, sono state individuate le **esigenze aziendali di sviluppo** sulla base dell'analisi di contesto e dello scenario in relazione agli **obietti di incremento della competitività e degli standard qualitativi aziendali.**

La "**Diagnosi e rilevazione dei bisogni formativi**" vera e propria - altrimenti designata dal Formulario con l'acronimo "APEDA" - è stata mirata alla definizione di competenze critiche o emergenti ed è scesa nel dettaglio dei gap formativi rispetto agli obiettivi individuati .

In pratica, sono state **individuate le aree organizzative da coinvolgere nel Piano formativo aziendale e sono state selezionate le persone** a cui l'azienda aveva affidato i diversi ruoli per la gestione e funzionamento dei nuovi impianti e processi. Sono state altresì individuate le aree organizzative su cui la formazione avrebbe impattato e definiti gli elementi di competenza in

[5] In Formulario di candidatura del Piano "UNLOCK INDUSTRY 4.0: I.E.E. E LA TRANSIZIONE AL DIGITALE"

relazione ai risultati attesi. È stata elaborata una accurata e sistematica descrizione, di competenze in uscita dai percorsi formativi, che potremmo considerare come **micro-competenze** da innestare sui profili professionali delle diverse persone per realizzare le performance auspicate.

Questi elementi di competenza si ritrovano dei contenuti della formazione come articolazione di standard di performance la cui acquisizione accelera e ottimizza l'implementazione nei processi produttivi dei nuovi macchinari del Centro di Alesa Fresatura e del Tornio Verticale a CNC, nonché il loro funzionamento a regime con il sistema di controllo introdotto in azienda, ma prepara il personale anche a padroneggiare il potenziale produttivo di queste macchine per rispondere efficacemente e prontamente a nuove tipologie di lavorazione e commesse.

Il fabbisogno formativo è stato quindi **correlato a uno scenario caratterizzato dal progressivo ampliamento della domanda di lavorazione** derivante dall'introduzione di questi **nuovi ed evoluti impianti**. L'analisi ha così **fatto emergere i limiti e le farraginosità del sistema produttivo**, non allineato con la capacità richiesta e il potenziale produttivo accresciuto.

L'analisi ha identificato la necessità di colmare i gap formativi su diverse figure chiave di tre aree aziendali: **Produzione, Operations** e **Qualità degli Impianti**, focalizzandosi su competenze tecnico-professionali, digitali e manageriali. Come spiega la dottoressa Maria Vitti, Training specialist di Virvelle, tra le persone individuate e interpellate attraverso **interviste** per l'analisi del fabbisogno e poi come destinatarie della formazione, vi erano figure interne che "*si sono prima formate direttamente con i fornitori* [delle macchine] per *poi portare in effetti la formazione a livello pratico in azienda*". L'analisi del fabbisogno ha rilevato l'insufficienza di quella formazione di tipo prevalentemente addestrativo e ha focalizzato il fabbisogno formativo sulle funzioni più evolute degli impianti e dei software introdotti in azienda per puntare competenze digitali e operative di tipo sistemico.

L'individuazione dei destinatari della formazione è stata parte essenziale dell'analisi dei fabbisogno formativo e ha richiesto di **incrociare tre piani di analisi** e cioè: l'*organigramma aziendale*, per meglio comprendere la composizione funzionale della società e i rapporti di gerarchia tra i vari soggetti; la *flow chart*, in modo da individuare la catena di valore e, alla luce degli obiettivi del Piano, comprendere quali fossero le funzioni su cui la formazione avrebbe impattato più efficacemente; le *competenze target* per identificare lo specifico gap formativo da colmare, valutando le distanze tra i diversi elementi di abilità e conoscenza già presenti in ingresso e i livelli di competenza auspicati in relazione all'obiettivo.

Nell'area **Area di Produzione** è emersa una necessità di formazione per **Responsabili e Addetti** per sviluppare competenze per la **Configurazione e implementazione di sistemi digitali integrati,** come il software per la gestione delle macchine basata sull'analisi dei dati di processo, per migliorare le operazioni manifatturiere, la manutenzione predittiva e l'efficienza generale. È stato inoltre rilevato un gap relativo all'applicazione di questi nuovi sistemi in funzione delle metodologie di **Digital Lean Manufacturing** e in particolare esigenze di miglioramento procedurale nei cambi di lavorazione (**SMED e OEE**), finalizzato alla riduzione dei *lead time* e all'efficientamento dei tempi di *setup* dei macchinari. Inoltre, per gli operatori (addetti alesatura, fresatura, tornitura), l'analisi ha rilevato la necessità di sviluppare abilità specifiche **per l'uso dei nuovi impianti a controllo numerico.**

L'analisi ha individuato per l'**Area delle Operations e della Qualità degli impianti**, due tipologie di destinatari: il **Tecnico delle Operations** che provvede al **Controllo della Qualità Macchine** e **i**

Tecnici/Operatori della Manutenzione. Per queste figure, il fabbisogno formativo rilevato è relativo al **monitoraggio e controllo dell'automazione** dei processi produttivi, quindi si riferisce alla **Business Intelligence** e al **Plant Monitoring System** e all'impostazione di programmi di **Manutenzione Predittiva** attraverso sistemi IoT & Machine Learning based, nonché all'acquisizione di capacità d'uso di **Sistemi Ciberfisici (CPS –** Cyber Phisical System**)**.

L'analisi dei fabbisogni condotta con queste accurate modalità non solo ha tenuto conto di quanto già appreso dal personale nei diversi ruoli con la precedente formazione presso i fornitori di quei macchinari, ma, come si è detto, ha fatto emergere anche le micro-competenze da acquisire per sfruttare in modo avanzato le potenzialità e le funzioni di quei sistemi 4.0 in modo da consentire a quei lavoratori di operate con maggiore efficacia, secondo una logica di massimizzazione dell'impatto dell'investimento tecnologico e secondo una prospettiva di evoluzione digitale che fa evolvere anche l'organizzazione produttiva e le persone stesse nei diversi ruoli.

Questo approccio all'analisi dei fabbisogni in presenza di rilevati investimenti tecnologici delle aziende è particolarmente rilevante anche in termini di competitività e supporto alla strategia aziendale, soprattutto considerando l'elevata frequenza delle situazioni di sottoutilizzo di importanti investimenti per l'innovazione tecnologica che possono verificarsi nel tessuto produttivo del nostro Paese e soprattutto al Meridione[6].

2.2 Dalla progettazione alla valutazione degli esiti della formazione

Il Piano Formativo si colloca all'interno della strategia di transizione digitale avviata da IEE Srl. L'obiettivo primario è stato individuato nel rafforzamento delle competenze presenti all'interno dell'azienda per ottimizzare l'impiego di due macchinari chiave e del sistema di controllo delle macchine a Controllo Numerico di recente acquisizione grazie a investimenti significati Investimenti: il **Centro di Alesatura e Fresatura** e il **Tornio Verticale.** La formazione è stata finalizzata ad accelerare l'integrazione di tali apparecchiature nei processi produttivi e lo sviluppo del *business* anche in nuove direzioni.

La struttura del Piano è stata sviluppata con il supporto del partner formativo **Virvelle Srl** che ha coinvolto il **DISA-MIS** (Dipartimento di Scienze Aziendali – Management & Innovation Systems) **dell'Università degli Studi di Salerno**. Grazie a questo "soggetto delegato" il Piano formativo ha risposto a quanto tassativamente previsto dagli Avvisi di Fondimpresa, tra cui il 6/2022, per la formazione a supporto dell'innovazione che, a pena di esclusione, richiedono la partecipazione di organismi di ricerca e innovazione riconosciuti dal Ministero: Dipartimenti di Università pubbliche e private o Enti di ricerca, ovvero "Altri Organismi di ricerca" in possesso di adeguati requisiti per capacità scientifica, economica e indipendenza.

L'**Analisi del Fabbisogno** è stata il calco in cui ha preso forma un impianto didattico finemente curato che ha mirato ad allineare le diverse figure nei ruoli chiave alle funzioni e alle performance che i nuovi macchinari avrebbero consentito di raggiungere. L'analisi del fabbisogno ha innalzato le asticelle delle performance possibili, ma ha anche individuato gli obiettivi di apprendimento e gli

Il report di **Confindustria** Innovation Hub "***L'intelligenza artificiale per il sistema Italia"*** ha rilevato che solo il **18% dei progetti analizzati impiega l'IA generativa**, un chiaro segnale che il p*otenziale di questa funzione è ancora largamente inesplorato. Questo segnale e altri dati inducono a ritenere che vi sia un sotto-utilizzo come lo sono le funzioni più evolute delle macchine I4.0 e 5.0.

strumenti concettuali e operazionali che avrebbero consentito di gestire e programmare l'evoluzione della produzione come sistema organizzativo aziendale capace di integrare e spingersi al massimo utilizzo del potenziale tecnologico acquisito.

La formazione è stata progettata per coprire le diverse aree aziendali avendo individuato come destinatari **21 lavoratori**, in massima parte **operai** (80%) ma anche figure inquadrate come **impiegati tecnici**. La progettazione didattica ha portato alla definizione di tre percorsi formativi creando dei gruppi di apprendimento omogenei per livello di competenza e di autonomia decisionale:

- **PRODUCTION SYSTEM IMPROVEMENT**, per il Miglioramento produttivo con la digital lean, il sistema informatico per la Gestione delle Macchine introdotto nell'impianto produttivo, le metodologie SMED e OEE. È stato indirizzato ai Responsabili di Area; Produzione, Programmazione produttiva, Operations e Qualità delle macchine;
- **MANUFACTURING PROCESS EVOLUTION**, incentrato sui Sistemi CNC per il controllo produttivo; il Nuovo centro di lavoro orizzontale e verticale per l'Alesa-Fresatura e il Nuovo Tornio a CNC. È stato progettato e realizzato per gli Operai dell'Area Operations;
- **DATA DRIVEN MANUFACTURING OPERATIONS**, con contenuti chiave che riguardano: le Soluzioni di Business Intelligence, IOT, Machine Learning e Sistemi Ciberfisici per il monitoraggio produttivo. È stato indirizzato ai tecnici addetti al controllo e manutenzione delle macchine: Addetto al Contro Tecnico addetto; Addetto al controllo della produzione; Addetto alla manutenzione dei macchinari.

Ognuno dei tre percorsi formativi è stato progettato con grande **dettaglio, varietà e coerenza logica** di contenuti da trattare e articolato a sua volta in tre Azioni Formative strutturate in moduli. Contenuti e didattica sono stati affidati a **docenti di elevato profilo**, con un solido **background tecnico-scientifico**, ma anche ricchi di **esperienza didattica nelle aziende** con metodologie formative innovative e basate sul **coinvolgimento proattivo appropriato a discenti adulti**.

Il Piano Formativo non ha previsto corsi di base ma azioni a livello **Specialistico** (7 azioni) e **Avanzato** (2 azioni), è stato strutturato per fornire ai lavoratori coinvolti le competenze necessarie per sfruttare gli *asset* digitali introdotti.

L'impianto formativo complessivo del Piano è strato articolato in **250 ore** distribuite in nove azioni formative, raggruppate nei tre percorsi di apprendimento sopra indicati. La metodologia didattica privilegiata è stata l'**Action Learning** (Apprendimento tramite l'Azione), o in alternativa l'**Affiancamento** e il **Training on the Job (ToJ)**, ossia l'addestramento pratico sul luogo di lavoro. L'architettura del piano è stata disegnata per affrontare specifici *focus* tematici. La formazione **d'aula ha avuto un'incidenza tra il 15 e il 25%**.

Il Percorso "**PRODUCTION YSTEM IMPROVEMEN**" è stato progettato per una di **50 ore** di cui il 75% in modalità non d'aula, prevalentemente Action Learning con il terzo modulo in Affiancamento. Le tre azioni formative che lo compongono sono state concepite con l'obiettivo di sviluppare grazie ai sistemi introdotti in azienda la **centralizzazione digitale e l'efficientamento dei flussi di lavoro** accrescendo le competenze di sei lavoratori con ruoli di management tecnico, i Responsabili della produzione, i Responsabili della programmazione, i Responsabili della *operations* e della qualità delle macchine.

Le tre Azioni Formative di questo percorso hanno riguardato altrettanti elementi di Competenza connessi al cambiamento del processo produttivo definiti in base al ruolo specifico dei destinatari,

Tali elementi di competenza attengono a: a) il **nuovo software di interconnessione e gestione del sistema produttivo** per il controllo e la gestione delle macchine a Controllo Numerico in funzione delle commesse nella transizione verso un sistema pienamente interconnesso di Industria 4.0; b) il **Digital Lean Manufacturing** applicato ai metodi di gestione dei cicli di produzione nonché agli specifici macchinari e sistemi introdotti in IEE; la formazione su questi temi ha trattato i sistemi di rilevazione, organizzazione e interpretazione dei dati che ha portato i discenti a confrontarsi con le dotazioni aziendali, dai sistemi IOT fino alla gestione dei fogli di calcolo elettronico e alle tabelle pivot**;** c) le metodologie e gli strumenti per **ridurre i tempi necessari per cambiare configurazione, attrezzature o utensili su una macchina tra una lavorazione e l'altra**, sia attraverso i sistemi di programmazione delle macchine che attraverso l'interconnessione **con l'ERP aziendale** e la sincronizzazione dei flussi.

L'azione formativa che verte sul **sistema produttivo interconnesso** (15 ore) ha puntato a sviluppare le competenze necessarie all'utilizzo del software evoluto di programmazione delle macchine che l'azienda ha introdotto. I contenuti spaziano dalla connessione delle macchine secondo i principi di Industria 4.0 (utilizzando il **CNC**, Controllo Numerico Computerizzato, e il **PLC**, Controllore Logico Programmabile), fino all'interoperabilità delle piattaforme **ERP** aziendali con il software avanzato per la programmazione delle macchine. La formazione ha incluso l'**Edge Computing** a bordo macchina e la trasformazione dei dati per l'analisi avanzata.

Questa azione formativa è stata affidata a un professionista di elevato profilo; quello indicato dal progetto è un informatico con certificazione di *Project Manager*, fondatore e CEO di una società di consulenza. Ha esperienza in *Data Management*), *Internet of Things*, *Data Visualization* e supporto al *change management* per la transizione digitale.

Nell'ambito dello stesso percorso, l'azione formativa "**Digital Lean Manufacturing applicato ai macchinari**", con una durata di 15 ore come la precedente, ha mirato a favorire l'acquisizione del *mindset* e delle competenze necessarie per il **Digital Lean Manufacturing** applicato ai nuovi macchinari e sistemi introdotti in azienda. La produzione snella digitale è stata acquisita dall'azienda come obiettivo strategico che la formazione è stata chiamata a supportare attraverso contenuti che vertono sull'applicazione dei principi della filosofia **Kaizen** per la riduzione dei 7 sprechi del *Lean Manufacturing* e l'applicazione degli strumenti digitali 4.0 per ottimizzare la catena del valore. La progettazione è stata articolata anche in questo caso in modo molto puntuale e articolato, tale da fornire a questi manager anche un vocabolario ampio ed evoluto per posizionare le proprie competenze e il potenziale competitivo dell'azienda nello scenario tecnologico e organizzativo più evoluto.

Per questa azione formativa, il progetto formativo ha previsto come docente un Ingegnere, consulente Senior per la gestione delle Supply Chain, con una solida esperienza e certificazioni come Lean Expert e Supply Chain Analyst. È specializzato in docenza su Logistica Integrata e *Supply Chain*.

Infine, l'azione formativa "**Quick Machine Setup: SMED & OEE**" (20 ore) è stata progettata per rispondere all'obiettivo di implementazione in azienda di tecniche di efficientamento del *setup* (allestimento/preparazione) delle macchine. I contenuti sono stati focalizzati sull'analisi e l'ottimizzazione delle operazioni di *setup* attraverso il (*Single-Minute Exchange of Die*) **SMED** per il accelerare il cambio delle lavorazioni e per raccogliere e recepire dati dell'indicatore **OEE** (*Overall Equipment Effectiveness*) relativo all'Efficacia Complessiva delle Attrezzature. La formazione ha

trattato anche la conversione del *setup* interno (*Internal Setup*, IED) in *setup* esterno (*External Setup*, OED).

Come docente di questa azione formativa Docente in fase di progettazione è stato indicato un professionista con Dottorato di Ricerca in Ingegneria Chimica, certificato **Lean Black Belt** e per **TPM** (*Total Productive Maintenance*) e **Six Sigma**. È un esperto anche in *Project Management* (Gestione Progetti) e *Lean Management*.

Il secondo Percorso "**MANUFACTURING PROCESS EVOLUTION"** è stato articolato, come gli altri di questo Piano, in tre azioni formative; la sua durata complessiva di **100 ore** è stata strutturata didatticamente con l'85% in *Training on the Job* e la restante parte in aula per un apprendimento su base esperienziale. È stato specificamente rivolto a sette **Addetti all'alesatura, alla fresatura e alla tornitura**, con l'obiettivo di ottenere una maggiore rapidità nelle lavorazioni e un incremento dei livelli qualitativi del prodotto.

Le tre Azioni Formative di questo percorso hanno riguardato altrettanti elementi di Competenza connessi al cambiamento del processo produttivo definiti in base al ruolo specifico dei destinatari e hanno avuto ad oggetto: a) il **nuovo sistema di gestione del sistema produttivo con soluzioni a Controllo Numerico** in funzione delle diverse lavorazioni e a supporto del processo decisionale in un sistema in cui l'automazione è già avanzata nella transizione verso un sistema pienamente interconnesso di Industria 4.0; b) il **Digital Lean Manufacturing** applicato ai metodi di gestione dei cicli di produzione nonché agli specifici macchinari e sistemi introdotti in IEE; la formazione su questi temi ha trattato i sistemi di rilevazione, organizzazione e interpretazione dei dati che ha portato i discenti a confrontarsi con le dotazioni aziendali, dai sistemi IOT fino alla gestione dei fogli di calcolo elettronico e alle tabelle pivot**;** c) le metodologie e strumenti per **ridurre i tempi necessari per cambiare configurazione, attrezzature o utensili su una macchina tra una lavorazione e l'altra**, sia attraverso i sistemi di programmazione delle macchine che attraverso l'interconnessione **con l'ERP aziendale** e la sincronizzazione dei flussi.

L'azione formativa con il titolo **Advanced Manufacturing Solutions** (**AMS**) **-** riferita allo specifico **sistema di Controllo Numerico dei macchinari** (30 ore) è stata finalizzata a sviluppare le competenze digitali per utilizzare correttamente il sistema di programmazione e controllo dei macchinari a CNC con un sistema interconnesso. I contenuti hanno riguardato la programmazione, l'anatomia e il funzionamento dei sistemi industriali a controllo numerico computerizzato (CNC). Sono state trattate anche conoscenze e funzioni matematiche fondamentali in un programma CNC.

In questa sede si propone un particolare approfondimento di questo percorso anche in relazione alle specifiche testimonianze raccolte. Ferma restando la pari importanza e accuratezza progettuale dei tre percorsi, l'azione formativa **AMS** viene approfondita come buon esempio di progettazione e realizzazione di una formazione rivolta a operatori di produzione. L'articolazione dei contenuti del suo primo modulo presenta degli "oggetti" di valenza organizzativa e tecnica che rispondono ai fabbisogni immediati ma predispongono agli sviluppi futuri delle professionalità dei partecipanti alla formazione; inoltre, si collega e prepara ai contenuti dei successivi moduli didattici incentrati su due specifici sistemi introdotti un'azienda.

Il primo modulo di questa azione formativa è consistito in un **Focus sulla transizione digitale e tecnologica dell'azienda**, finalizzato a dare consapevolezza e strumenti per allinearsi ai cambiamenti in direzione di **Industria 4.0** realizzati dall'azienda. Non si è trattato, tuttavia, come in altri casi può

accadere, di una carrellata espositiva; gli operatori hanno potuto, infatti, concretamente confrontare il proprio know-how e le precedenti tecnologie con il funzionamento dei **cobot,** dei **laser,** con le architetture di **Programmazione** basati sul **Controllo Logico**. La formazione ha tracciato un percorso di apprendimento che ha mirato a far acquisire **micro-competenze da applicare immediatamente** per operare con le nuove soluzioni tecnologiche già introdotte nel contesto aziendale, ma ha indotto anche all'auto-valutazione professionale e fornito strumenti e conoscenze a ognuno dei partecipanti per **predisporsi ai successivi passi tecnologici** dell'azienda. La formazione ha immerso gli operatori nelle conseguenze e nelle modalità di interazione proprie di una **organizzazione lean based del processo produttivo**. La formazione ha trattato con questo modulo la lettura dei dati e la loro interpretazione in funzione della **programmazione.** Questo segmento della formazione degli operatori di produzione ha avuto **un taglio molto operativo,** sino ad affrontare**,** per citare alcuni degli ulteriori temi trattati, le modalità di **richiamo dei sottoprogrammi, Tecnologie e metodi per la prototipazione rapida per IEE; L'analisi in tempo reale dei processi produttivi; Capacità multi-asse, robotica e scansioni, l'efficienza della produzione in IEE.**

Il modulo che ha fatto seguito è stato finalizzato alla **Lavorazione a Controllo Numerico Computerizzato** per approfondire i diversi aspetti della programmazione e delle macchine, tra cui il **controllo del processo con il CNC, fino alla simulazione grafica; gli assi delle macchine a CNC , la loro attivazione e il loro controllo, l'Ecoder e le righe ottiche, l'interpolazione circolare e i software da abbinare alle macchine CNC**.

I due moduli precedenti hanno preparato una accurata trattazione della **Soluzione di controllo numerico (CNC)** che l'azienda ha adottato come sistema di hardware e software per automatizzare le macchine utensili. La formazione ha puntato ad accompagnare gli operatori nell'utilizzo delle sue principali funzioni che includono la **programmazione conversazionale** e **l'esecuzione di cicli di lavoro predefiniti** per operazioni di fresatura e tornitura, oltre alla gestione avanzata del **movimento della macchina tramite codici G**.

La seconda Azione Formativa di questo percorso, incentrata sul **Nuovo centro di lavoro orizzontale *e* verticale di Alesatura e Fresatura,** è stata strutturata per supportare l'acquisizione delle competenze specifiche per eseguire lavorazioni sul nuovo centro di lavoro. L'azione formativa ha coperto le **specifiche del nuovo sistema** impiantato, le **lavorazioni a 4 e 5 assi**, l'utilizzo delle **guide lineari a rulli**, e **l'uso del manuale utente per la programmazione**. Inoltre, ha consentito lo studio della soluzione tecnica brevettata **HTC (Hydrostatic Thermal Compensation)**. La formazione ha dunque avuto ad oggetto la **configurazione dei sistemi** di funzionamento del centro di lavoro in IEE, dalle **tecniche di posizionamento dell'asse del mandrino** al **calcolo della dimensione degli assi**, fino a un puntuale **approfondimento delle diverse operazioni da effettuare per la lavorazione verticale e quello orizzontale**.

La terza azione formativa a cui ha partecipato questo gruppo di sette operatori di produzione ha riguardato l'**Ottimizzazione del nuovo tornio a controllo numerico**, mirando a far **conoscere e sperimentare le potenzialità del nuovo macchinario** ai destinatari della formazione. Le competenze tecniche e digitali per l'uso del nuovo **Tornio Verticale** hanno incluso i temi della robotica industriale, il confronto tra *robot* e *cobot* (robot collaborativi), il funzionamento dei torni paralleli a CNC, nonché le specifiche tecniche del **Neway** (precisione, rigidità, stabilità strutturale) e **l'integrazione dei sistemi PMC/PLC**.

I contenuti di questi moduli formativi sono stati progettati per consentire agli operatori di produzione di **confrontare le caratteristiche delle macchine a funzionamento meccanico tradizionale con quelle a controllo numerico**; sono state sollecitate **competenze tecniche fondamentali** della professionalità di questi operatori di produzione in formazione (disegno meccanico; elettromeccanica; tecnologia meccanica). I contenuti della formazione sono stati articolati per mettere in grado gli operatori di eseguire la operazioni con i nuovi macchinari, **gestendo e monitorando il funzionamento delle macchine a controllo numerico**, sia attraverso la **regolazione dei parametri di funzionamento** che nel **cambiare un programma in funzione della lavorazione** da effettuare; una parte della formazione si è concentrata sul riconoscimento dei segnali di malfunzionamento e dei guasti, nonché sulle **procedure di manutenzione e pulizia**. Non sono state tralasciate le nuove tecniche e problematiche di **reporting** della smart production.

DATA DRIVEN MANUFACTURING OPERATIONS, come quello precedente, è un percorso della durata di **100 ore** per l'80% in modalità non d'aula (in questo caso, prevalentemente in Affiancamento e in Training on the Job). È stato rivolto ai Tecnici addetti al controllo, *operations* e manutenzione con l'obiettivo del **controllo completo e virtualizzato dei processi di produzione**.

È il percorso più consistente per monte-ore allievo poiché ha coinvolto otto persone per 100 ore. Per questo gruppo di **Tecnici** sono state progettate le seguenti tre azioni formative: a) **Business Intelligence & Plant Monitoring System**, per far acquisire le competenze necessarie ad utilizzare nuovi sistemi e metodi di raccolta dei dati per monitorare l'andamento dei processi operativi e produttivi di una Smart Factory quale vuole essere IEE; b) **Predictive Maintenance - Internet of Things & Machine Learning**, incentrata sullo sviluppo delle competenze necessarie a impostare programmi di manutenzione predittiva dei macchinari; c) **Cyber Physical Systems: Workflow Control in IEE**, destinata al controllo ciberfisico attraverso il sistema di sensoristica

Business Intelligence & Plant Monitoring System è un'azione formativa della durata di **35 ore** articolata come le altre in tre moduli didattici, con l'obiettivo di far acquisire ai Tecnici, che occupano ruoli chiavi nell'organizzazione aziendale, le competenze per utilizzare i dati raccolti e monitorare i processi. I contenuti spaziano dall'apprendimento delle diverse metodologie di **Business Intelligence (BI)** all'uso di **KPI**, fino alle modalità di produzione e gestione dei **Report** e dei **Dashboard**, cioè dei cruscotti di controllo. La formazione si è focalizzata sui sistemi di **Plant Monitoring System** (per ottimizzare e monitorare in tempo reale le fasi di produzione

La seconda azione formativa di questo percorso, con il titolo **Predictive Maintenance – Internet of Things & Machine Learning**, ha avuto una durata di **35 ore.** L'articolazione dei contenuti ha mirato a facilitare i tecnici nell'impostazione di programmi di manutenzione predittiva (*Predictive Maintenance*) attraverso l'uso di **Internet of Things (IoT)** e **Machine Learning** (Apprendimento Automatico). I contenuti hanno incluso l'**Industrial IoT**, la **Smart Factory** (Fabbrica Intelligente) scalabile, l'analisi predittiva attraverso la regressione lineare e la cluster analysis, la gestione dei KPI di manutenzione (come **MTBF** - *Mean Time Between Failures*, Tempo Medio Tra i Guasti, e **MTTR** - *Mean Time To Repair*, Tempo Medio per la Riparazione) e l'applicazione di *algoritmi* di apprendimento automatico.

Docente di queste due azioni formative è stato individuato in fase progettuale nella figura di un Professore Universitario in Ingegneria Informatica. La sua ricerca si focalizza su **Intelligenza Artificiale** e **Robotica**, con esperienza in coordinazione *multi-robot* e fusione di informazioni provenienti da fonti eterogenee.

L’azione formativa con il titolo **Cyber Physical Systems: Workflow Control in IEE** ha avuto una durata di **30 ore.** Questo corso è stato predisposto in funzione dell'obiettivo di sviluppare le conoscenze e le abilità per utilizzare Sistemi Ciberfisici (CPS) nell'area produzione e *operations*. I contenuti coprono la Quarta Rivoluzione Industriale, l'interfaccia **Uomo-Macchina Intelligente**, i livelli di funzionalità dei CPS (come **Smart Connection, Digital Twin** e **Cognition**), la modellazione e simulazione dei CPS, e l'uso del **Digital Twin** (Gemello Digitale) per il controllo predittivo dei *workflow* operativi.

Il Docente indicato nel formulario per questa azione formativa era un Professore Ordinario con una consolidata esperienza pluriventennale in *Business Strategy presso la SDA Bocconi e in Best practice in the Teaching of Entrepreneurship* presso Harvard Business School, *è Professore ordinario presso il polo universitario salernitano. Vincitore di premi e riconoscimenti, è autore di oltre cinquanta pubblicazioni sul business*

La formazione è stata progettata e declinata per competenze e con riferimento agli standard professionali del Quadro Nazionale delle Qualificazioni Regionali. Si rileva che, come spesso accade, le competenze delle figure presenti in azienda non hanno una corrispondenza univoca con i profili standardizzati dalle regioni e si collocano per ciascun profilo aziendale a cavallo di più standard regionali.

La realizzazione delle attività formative ha avuto luogo nel 2023. La comparazione tra le fasi del Piano Formativo evidenzia una forte coerenza tra gli obiettivi ambiziosi di innovazione digitale e i risultati ottenuti, con minimi scostamenti operativi che hanno peraltro portato a un arricchimento dei percorsi formativi.

La fase di progettazione ha definito un impianto didattico specialistico e avanzato, altamente personalizzato per le esigenze aziendali emerse dall'analisi dei fabbisogni. La realizzazione ha mantenuto ferma questa struttura, con variazioni che non hanno compromesso la qualità o l'aderenza agli obiettivi strategici.

Vi è stata una **perfetta aderenza** tra progettazione e realizzazione sia riguardo al numero e alla tipologia di partecipanti alla formazione, sia riguardo alle azioni formative previste; vi è stata solo una variazione incrementale. La formazione mirata sull'uso dei macchinari CNC e al sistema dell’interconnessione dei macchinari tramite il gestionale AMS, è stata arricchita dl contenuti con una integrazione, non prevista inizialmente. Dal Piano formativo, nel corso della sua realizzazione, sono pervenuti ai vertici aziendali dei feedback positivi, in quanto le verifiche degli apprendimenti indicavano i concreti successi del personale in formazione nell’acquisizione di nuove competenze per l’utilizzo di sistemi digitalizzati. Su queste basi, l'azienda ha compiuto un **"ulteriore step di crescita"** acquistando e integrando tra gli asset tecnologici un nuovo ed evoluto *software* **CAD-CAM** richiedendo una **formazione aggiuntiva** al costruttore che è stata inclusa nel Programma formativo, dimostrando la proattività aziendale ai risultati della formazione.

Vi sono state delle variazioni riguardo ai docenti, tuttavia le nuove risorse, entrate in sostituzione di quelle inizialmente indicate sono state selezionate tra professionisti con *curricula* altamente qualificati e con esperienza **"pari, se non superiore,"** a quella prevista.

I dati del sistema di monitoraggio e valutazione derivano da un modello che combina i livelli di valutazione di Kirkpatrick, con il metodo della valutazione *stakeholder-based.* I dati confermano complessivamente l'alta qualità e l'efficacia del piano su tutti i livelli di valutazione. Tuttavia, vi è da rilevare che la restituzione dei dati del sistema di rilevazione non sempre è perfettamente

intellegibile. Questo è un aspetto migliorabile nella pur efficace gestione del Piano formativo. Sembra comunque possibile enucleare alcuni risultati rilevanti che vengono riportati nella seguente tabella.

Tabella 5

Indicatore di Valutazione	**Livello di Valutazione**	**Risultato (Media Ponderata o Frequenza)**	**Implicazione**
Qualità Progettazione	L. 1 (Soddisfazione Committente)	**5.89** su 6 (Qualità e professionalità nella fase di analisi dei fabbisogni e progettazione).	**Eccellente interpretazione** dei fabbisogni.
Utilità nel Lavoro	L. 1 (Reazione dei - Partecipanti)	**5.70** su 6 (Quanto saranno utili i contenuti nel lavoro).	**Massima pertinenza** e applicabilità del contenuto formativo.
Giudizio di Sintesi	L. 1 (Reazione dei - Partecipanti)	**5.45** su 6 (Valutazione dell'intera attività formativa).	**Alta soddisfazione complessiva** dei discenti.
Aumento Competenze Tecnico-Professionali	Percezione dei risultati espressa dal Responsabile aziendale	**Rilevato da 5 risposte** su 5	**Massimo impatto** sull'obiettivo primario del piano: rafforzare le *hard skill* legate ai macchinari 4.0.
Coerenza Fabbisogni/Temi	Percezione dei risultati espressa da due docenti	**4.33** su 5 (Coerenza tra temi formativi e fabbisogno dei dipendenti).	Il giudizio positivo sulla coerenza tra progettazione e necessità pratiche, si colloca nella fascia intermedia-alta.

Il Piano formativo ha previsto modalità di verifica delle competenze attraverso due tipologie di prove pratiche distinte in base alla loro pertinenza in relazione agli obiettivi di apprendimento e alle metodologie didattiche utilizzate. In tutti i casi sono previste prove scritte che ricorrono prevalentemente a test con risposte multiple. L'analisi del Piano Formativo "UNLOCK INDUSTRY 4.0: I.E.E. E LA TRANSIZIONE AL DIGITALE" evidenzia che le modalità di verifica degli apprendimenti e di attestazione delle competenze prevedono tre diverse tipologie di prova.

Il processo di verifica nell'ambito della metodologia adottata è una fase del processo di valutazione, ma ricopre anche una funzione "formativa e sistemica", mira cioè a consolidare l'apprendimento mettendo in gioco soprattutto le acquisizioni dei discenti nel "saper fare", ossia sollecitando la combinazione delle conoscenze e competenze apprese.

Le tipologie di prove di verifica sono state classificate in funzione dello stimolo adottato in prove pratiche di tipo "A" e "B", mentre le prove scritte sono classificate come di tipo "C"

Le **Prove pratiche di tipo A** sono caratterizzate da uno **stimolo aperto e una risposta aperta**, e vengono descritte come **prove di abilità**, **prove prestazionali** e **simulazioni** finalizzate a far emergere le capacità degli esaminandi di:

- **argomentare, raccogliere le conoscenze apprese e integrarle con quelle possedute**.
- **mettere in pratica gli apprendimenti, dimostrando abilità e competenza**.

Nell'ambito di questo Piano formativo, le prove di questo tipo possono includere relazioni su esperienze, tenuta di verbali, redazione di articoli e lettere, colloqui, sono associate alle azioni formative che richiedono la capacità di **elaborare, configurare o eseguire un processo operativo specifico e complesso** direttamente correlato all'uso di un nuovo sistema o macchinario, hanno quindi un *focus* sulla **componente pratica**, ovvero vertono sulla sperimentazione e costruzione di nuove abilità.

Per la formazione sul **nuovo software di interconnessione e gestione del sistema produttivo** la prova A è consistita, ad esempio in una "**Simulazione: Impostazione dei *workflow***" suddivisi per linea di lavorazione utilizzando il sistema di gestione delle macchine.

Per verificare gli apprendimenti conseguiti con la formazione sul **Centro di lavoro orizzontale e verticale: Alesatura e Fresatura**, la prova di abilità è consistita nella **elaborazione profili di lavorazione** attraverso il nuovo centro di lavoro automatizzato.

Per l'azione **Cyber Physical Systems: Workflow Control in IEE**, la prova di abilità è consistita nella **attivazione del sistema di scambio dati** tra il tornio, il centro di lavoro e il sistema informatico di interconnessione, mediante CPS (Sistemi Ciberfisici). Le prove di Tipo A sono state quindi utilizzate per verificare l'apprendimento dei profili con maggiore autonomia e responsabilità tecnica.

Le Prove pratiche di tipo "B" sono descritte come semi-strutturate e caratterizzate da uno **stimolo chiuso e una risposta aperta**. Richiedono agli esaminandi di attingere sia ad abilità che a conoscenze per **organizzare una propria linea di comportamento**, fornire la **prestazione richiesta o individuare una soluzione a un problema operativo.**

Evidenziano una componente **inferenziale, decisionale, di pianificazione e gestione del compito**, queste prove richiedono; infatti, di realizzate attività di *project work.* rapporti su moduli strutturati predisposti e **situazioni di compito**. Riguardano innovazioni dei processi organizzativi che richiedono l'attivazione del gruppo in formazione e il loro contributo per l'ottimizzazione dei processi e la ricerca di soluzioni. Prevedono una significativa componente di ore in aula. La Prova Pratica tipo B è stata usata per valutare l'applicazione di metodologie come SMED/OEE o di Manutenzione Predittiva, nonché per l'esecuzione di lavorazioni, essa si configura come una **prova semi-strutturata** che consente una **valutazione sulla base dell'osservazione del comportamento nell'esecuzione di un compito.**

Questa metodologia di verifica è stata applicata all'azione **Digital Lean Manufacturing applicato ai macchinari**, la prova B è consistita nella redazione di una **del *digital value stream mapping*** dei processi di produzione aziendali.

Per l'azione **Quick Machine Setup: SMED & OEE**, il docente ha richiesto di eseguire una la **misurazione e individuazione delle tempistiche di *setup* delle macchine utensili**.

Per l'azione **Predictive Maintenance - Internet of Things & Machine Learning**, la prova B ha riguardato **l'utilizzo del pannello di controllo digitale** per la verifica dei parametri di funzionamento delle macchine.

Le Prove teoriche strutturate di tipo "C" hanno riguardato tutte le azioni formative. Richiedono di attingere alle **conoscenze acquisite** al termine del percorso formati. I dispositivi utilizzati sono **prove strutturate** consistenti in esercitazioni, esecuzione di calcoli o **compilazione di questionari a risposte obbligate** (a scelta obbligata, a scelta multipla, di corrispondenza, di completamento). Il numero delle domande varia in base al "peso" (durata/importanza) del corso.

La Prova scritta è sempre affiancata alle prove pratiche nelle azioni formative ed è stata realizzata attraverso un **Questionario *online***. Ad esempio, per l'azione sul sistema di interconnessione, il Questionario *online è stato* articolato in 20 domande sulle funzionalità del software gestionale

Indipendentemente dalla tipologia, la valutazione delle prove tiene conto delle peculiarità di ciascun profilo professionale, della specificità del ruolo nel processo produttivo, nonché degli obiettivi didattici. Il sistema di punteggi ponderati ha differenziato la valutazione secondo **Livelli di apprendimento** (A – avanzato, B – intermedio, C – base, D – iniziale).

Tutte le prove, finalizzate alla verifica degli apprendimenti, sono state progettate in funzione della **finalità di certificazione delle competenze** e collegate ai **Risultati Attesi (RA)** delle attività formative.

Gli esiti della valutazione sono stati restituiti all'azienda e ai partecipanti come attestazione "in appendice" delle certificazioni già rilasciate dai fornitori delle macchine e sono rispondenti a quanto previsto dal progetto, richiamando i referenziali regionali di qualificazione.

A conclusione del Piano, il CPP, composto dal Legale Rappresentante (Ing. Iovino) e dalle RSU, ha **rilevato e formalmente confermato** che le attività di verifica finale dell'apprendimento e le forme di certificazione delle competenze acquisite sono state corrispondenti a quanto previsto dal progetto.

2.3 Considerazione riepilogative

Il Piano Formativo **"UNLOCK INDUSTRY 4.0: I.E.E. E LA TRANSIZIONE AL DIGITALE"**, realizzato nell'ambito dell'Avviso 6/2022 di Fondimpresa, è stato sviluppato per supportare l'innovazione digitale e tecnologica di prodotto e di processo dell'azienda

L'esigenza formativa è emersa un'analisi condotta a partire da novembre 2022 ed è connessa alla **crescita della domanda di lavorazioni** conseguente all'introduzione di nuovi macchinari abilitanti alle nuove tecnologie digitali di interconnessione, produzione e controllo. In questa fase preliminare, sono stati evidenziati limiti tecnici nel pieno utilizzo del potenziale delle macchine digitalizzate e "farraginosità" del sistema produttivo non allineato con la capacità richiesta. L'analisi ha rilevato che la **formazione di tipo prevalentemente addestrativo** fornita precedentemente dai fornitori delle macchine era **insufficiente** a sfruttare appieno il potenziale tecnologico acquisito, rendendo necessario una formazione del personale che legasse l'acquisizione e lo sviluppo delle competenze a metodologie e a un modello organizzativo di valenza strategica in quanto coerenti con le prospettive e gli obiettivi di competitività tecnologica su cui ha investito la proprietà.

Il piano è stato progettato con un **approccio consulenziale** e un team di progettazione che ha incluso l'ente qualificato da Fondimpresa), responsabili aziendali ed **esperti dell'Università.** l'Analisi della Domanda (attraverso incontri e *benchmark*) e la Diagnosi dei Fabbisogni formativi sono state alla base della progettazione didattica. Questa metodologia mirata ha consentito di identificare le **micro-competenze** critiche da acquisire per dare maggiore efficacia alle persone, massimizzando l'impatto dell'investimento tecnologico, un approccio particolarmente rilevante per contrastare il **sottoutilizzo di investimenti** spesso riscontrato nel tessuto produttivo.

La formazione ha coinvolto **21 lavoratori**, in netta prevalenza inquadrati come **operai specializzati** (80%). L'analisi è stata realizzata incrociando l'organigramma, la *flow chart* e le *competenze target* per individuare i *gap* da colmare. Sono state individuate tre ambiti di intervento con specifici fabbisogni:

- **Area Produzione** per il livello dei **Responsabili.** La formazione ha risposto alla necessità di implementare sistemi digitali integrati (es. *software* di gestione macchine), applicare metodologie di **Digital Lean Manufacturing** e migliorare proceduralmente i cambi di lavorazione (**SMED e OEE**) per ridurre i *lead time*.

- **Area Produzione** per il livello degli **Operatori Tecnici:** La formazione ha risposto alla necessità di ottimizzare le lavorazioni con il **Nuovo Centro di lavoro** Orizzontale e Verticale per la **Fresatura e l'Alesatura** e il **nuovo Tornio a Controllo Numerico Computerizzato**.
- **Area Operations e Qualità Impianti** per il livello dei **Tecnici della Programmazione e controllo e della Manutenzione:** La formazione ha risposto alla necessità di sviluppare competenze per il **monitoraggio e controllo dell'automazione** attraverso **Business Intelligence** e **Plant Monitoring System**, e per l'impostazione di programmi di **Manutenzione Predittiva** (IoT & Machine Learning) e l'uso di **Sistemi Ciberfisici (CPS)**.

La struttura didattica del Piano formativo presenta un impianto che in Retorica viene chiamato *Tricolon* e che ne enfatizza il carattere puntuale; è stata, infatti articolata in tre percorsi, ciascuno con tre azioni formative. Il livello di queste Azioni Formative è **Specialistico** (in 7 casi) e **Avanzato** (in 2 casi). La metodologia è stata fortemente orientata alla pratica (fino all'85% in *Training on the Job* e *Action Learning*). Particolarmente innovativa è stata l'azione **Advanced Manufacturing Solutions**, che ha previsto un modulo di *Focus sulla transizione digitale* per dare consapevolezza e strumenti agli operatori, non limitandosi alla mera esposizione tecnica.

Emerge una **forte aderenza** tra progettazione e realizzazione per quanto riguarda il numero e la tipologia di partecipanti. L'unica variazione operativa significativa ha riguardato la **sostituzione di alcuni docenti** inizialmente previsti, ma le nuove risorse sono state selezionate con esperienza "pari, se non superiore" a quelle elevatissime previste in fase di progettazione. Vi è stato un **arricchimento incrementale** dei contenuti: i *feedback* positivi ottenuti durante la realizzazione del Piano formativo hanno spinto l'azienda a compiere un "ulteriore step di crescita" **acquistando e integrando un nuovo *software* CAD/CAM** e richiedendo formazione aggiuntiva. In tal modo è stata dimostrata la **proattività di IEE** in risposta ai risultati formativi.

I dati del sistema di monitoraggio e valutazione (*stakeholder-based* e modello Kirkpatrick) confermano l'alta qualità e l'efficacia della formazione realizzata

La **Verifica delle Competenze** è stata strutturata in funzione della attestazione delle competenze. Sono state realizzate prove pratiche e teoriche in coerenza con un percorso didattico basato prevalentemente sull'apprendimento esperienziale.

Lo studio di questa esperienza conferma che il piano ha raggiunto l'obiettivo di innalzare le performance e allineare le figure chiave alle funzioni dei sistemi 4.0, evitando il rischio di sottoutilizzo tecnologico.

3. L’IMPATTO DELLA FORMAZI-ONE

3.1 I cambiamenti generati dalla formazione

Il Piano formativo **"UNLOCK INDUSTRY 4.0: I.E.E. E LA TRANSIZIONE AL DIGITALE"** si è rivelato un catalizzatore per il cambiamento in IEE Srl, focalizzandosi sulla acquisizione di *hard skill, ma* contribuendo anche a indurre nella comunità professionale dell’azienda una trasformazione che è anche culturale, organizzativa e intergenerazionale. L'introduzione dei nuovi macchinari e la formazione ad essi collegati hanno innescato, infatti, un processo di **riorganizzazione aziendale**.

La dottoressa Daniela Fucito, che rappresenta la proprietà e la dirigenza di questa azienda, ha osservato che la formazione, combinata con l'innovazione tecnologica, ha portato a una profonda revisione interna. Questa riorganizzazione si è concretizzata anche nella nascita di una figura aziendale prima inesistente: «*È nata una nuova funzione che non esisteva prima: l'Ingegneria di Produzione*». Il ruolo di questa nuova figura è essenziale nel nuovo contesto produttivo: «*Il responsabile di questa nuova funzione, sostanzialmente stabilisce in base alle operazioni da effettuare quante persone devono lavorare alla fresa o al tornio verticale per portare avanti la commessa*».

Il piano formativo ha un impatto sia un impatto operativo che organizzativo di carattere generale, fornendo ai responsabili gli strumenti concettuali e pratici per integrare i nuovi sistemi digitali nel quadro operativo aziendale, garantendo la coerenza con la strategia di *Smart Manufacturing* basata sulla **tracciabilità e prevedibilità del sistema**.

Il Responsabile della Qualità dell’Aerea Produzione, Salvatore Balzano, ha evidenziato come il *training* sia stato cruciale per definire le nuove procedure operative interne, collegando la formazione alla formalizzazione dei processi. Lui come i suoi colleghi che rivestono ruoli di manager sono stati coinvolti nella formazione sia come partecipanti che come un ruolo di “tramite” tra l’Ente Formativo e i docenti, da un lato, e il personale operativo della produzione dall’altro lato. Questo ruolo è stato parte dell’apprendimento del modello della Lean Organization. «*Questo iter è stato parte del percorso di crescita che abbiamo avuto negli ultimi 10 anni. È un processo di sviluppo caratterizzato dalle innovazioni delle competenze tecnologiche.*

L'azienda non acquista un macchinario solo per accaparrarsi o rafforzare una fetta di mercato, ma punta a dare ulteriori competenze ai ragazzi che sono stati selezionati per le loro capacità. Non a caso è stato creato un gruppo di lavoro vario che comprende ragazzi di nuovo ingresso, ma anche “ragazzi” che possiamo dire della vecchia generazione, in modo tale da rafforzare le loro competenze. Resta la necessità di trasmettere le nuove competenze, considerato che l'azienda ha acquistato, ad esempio, nuovi software per supportare le lavorazioni. Questo ha cambiato il nostro scenario produttivo perché l'azienda è stata lungimirante, acquistando software e attrezzature per

poter eventualmente progettare e realizzare nuovi componenti, nuovi statori, nuovi macchinari.

L’azienda così ha colto l’opportunità di sviluppare ulteriori competenze per eseguire nuove lavorazioni richieste dai clienti.

Non a caso, la scelta aziendale, è stata di implementare il training formativo pianificato, prevedendo un ulteriore focus da sviluppare direttamente con le Aziende costruttrici dei nuovi macchinari (es. Tornio Verticale e Fresalesatrice) mirato a sviluppare competenze attinenti all’aspetto operativo e manutentivo degli stessi.

I ragazzi sono stati entusiasti di aver acquisito queste nuove competenze e responsabilità. L'aspetto che ci ha colpito maggiormente è che i ragazzi si sono trovati a lavorare di nuovo in squadra su un macchinario nuovo. Questo ha comportato il dover prepararsi a incontrare, approcciare delle criticità che, considerate le lavorazioni che attualmente realizziamo con queste nuove macchine, attualmente non sono ancora tante. Quindi la formazione ha riguardato le possibili situazioni in divenire rispetto a situazioni che erano allo stato embrionale. La formazione ha consentito di imparare come utilizzare i nuovi macchinari e software per lavorare il componente, come programmare la strada che si deve percorrere, lavorando insieme in squadra. Questo è stato uno degli aspetti che l'azienda ha voluto affrontare con la formazione».

Queste valutazioni sull'apprendimento conseguito dagli operatori dal punto di vista del responsabile della qualità produttiva, si accompagna alla percezione dello specifico impatto della formazione sulle competenze attinenti al ruolo. Salvatore Balzano, focalizza l'attenzione su quanto appreso in relazione a Smart Factory e Lean organization: «*Riuscire a gestire un gruppo di lavoro, acquisire nuove competenze è stato stimolante perché è stato collegato alle funzionalità di questo nuovo macchinario, soprattutto per l'aspetto procedurale: sono state create delle procedure ad hoc tramite le quali questi nuovi macchinari sono interconnessi al sistema di gestione. La formazione ha trattato quindi come tracciare tutto il processo, cioè il flusso dei dati, la lavorazione, i tempi morti, l'incertezza, un eventuale errore. Chiaramente questo essendo interconnesso al server aziendale è accessibile a tutti; quindi, vi è una tracciabilità*» La formazione ha consentito di accedere e utilizzare in modo mirato e selettivo al flusso di informazioni e ai dati disponibili.

Balzano ha dunque descritto come l'interconnessione dei macchinari con il sistema di gestione aziendale, obiettivo del percorso "PRODUCTION SYSTEM IMPROVEMENT", abbia permesso di **«***tracciare tutto il processo*» affrontando un aspetto fondamentale per il controllo di qualità e la gestione. La formazione come emerge dalla sua testimonianza ha portato «*qualità sul prodotto finito, velocità nell'elaborazione, nelle lavorazione del prodotto*» permettendo all'azienda di ampliare l'offerta che è passata a generatori di "più grossa taglia", inoltre vi è stata una espansione verso la carpenteria pesante e leggera.

L'efficacia della formazione è stata percepita in modo diretto dagli operatori di produzione e ha avuto un impatto misurabile sul rendimento. Marco Passaretta, Manutentore/Operatore di Collaudo, ha focalizzato l'impatto della formazione in termini di benefici nell'uso del nuovo macchinario a Controllo Numerico (CN).

Marco Passaretta, in azienda ricopre un ruolo ibrido di **Manutentore/Operatore di Collaudo** ed è già un **programmatore di base di macchine a controllo numerico**, come quella per il taglio laser, ma è stato inserito nel percorso di formazione specialistica per la nuova fresa-alesatrice, ampliando il suo potenziale campo d'azione. Ha, inoltre, evidenziato come, prima della formazione, avesse maturato già da 15 anni esperienza nell'utilizzo di macchine a Controllo Numerico basate principalmente su un sistema **CAD/CAM** che permetteva di ottenere il programma macchina a partire da un disegno, ma non garantiva il pieno controllo né la simulazione del programma relativo «*a tutte le operazioni da fare per ottenere realmente un pezzo finito*».

L'esperienza formativa, condotta con questo Piano formativo è stata svolta in parte presso il fornitore della macchina a Rovereto ed è stata cruciale perché lo ha introdotto alla **programmazione ISO-CID**

(o ISO guide). L'apprendimento di questo linguaggio di programmazione, sebbene il CAD/CAM resti lo strumento più utile per pezzi complessi, ha generato un **cambiamento cognitivo** fondamentale: «*La programmazione ISO-CID che abbiamo imparato ad utilizzare mi ha aiutato a **leggere più facilmente il programma che poi viene generato dal CAM***».

In sostanza, la formazione non ha solo insegnato un nuovo *software*, ma ha fornito la **consapevolezza e controllo** delle operazioni eseguite dalla macchina.

Il *training* è stato svolto in un ambiente ad alta tecnologia, utilizzando un **simulatore** fornito dal produttore della fresa-alesatrice che ha consentito ai partecipanti di lavorare su postazioni che grazie replicando fedelmente l'interfaccia e il funzionamento della fresa-alesatrice digitalizzata.

Questa metodologia di apprendimento è stata essenziale per comprendere le responsabilità personali nei diversi ruoli riguardo alla prevenzione di danni - finanziariamente gravosi - derivanti da errori o approssimazioni nel lavoro con questi nuovi e costosi macchinari introdotti in azienda. A tal proposito, Passaretta ha raccontato che durante il corso per enfatizzare l'importanza della precisione degli operatori «*Gli istruttori hanno mostrato i danni subìti da un cliente che aveva comprato una macchina a controllo numerico: il primo lavoro era stato eseguito male e aveva provocato un danno da circa €200.000 euro*».

Ha valutato questa esperienza come «***utile e divertente***», suggerendo «*per chi parte da zero, **qualche ora in più al simulatore***» per consolidare l'applicazione delle istruzioni di base. L'esperienza ha inoltre favorito il **confronto e la collaborazione** all'interno del gruppo. A tal proposito, per lui è stato importante un esercizio pratico svolto durante la formazione, in cui, pur essendo assistiti dai cicli di base della macchina, lui e i colleghi si sono confrontati per risolvere dei dubbi, riuscendo a portare a termine il lavoro senza danneggiare l'albero di un rotore.

Per Simone Sarno, Ingegnere di Produzione, l'impatto di questo Piano formativo trova risconto in diversi aspetti del processo: «*Qualità del prodotto finito, velocità nell'elaborazione. Vi è stato un salto nelle tipologie di lavorazione perché magari con le macchine che avevamo prima, quelle tradizionali, riuscivamo a lavorare solamente generatori di taglia più piccola. Invece con queste macchine possiamo lavorare generatori di grossa taglia, oltre che spostarci anche sui settori di carpenteria pesante e carpenteria leggera; possiamo lavorare altri materiali quali l'alluminio, non solamente l'acciaio. Siamo ormai in grado di produrre autonomamente le nostre carcasse. La formazione sia per l'Fresa-Alesatrice che il Tornio a CNC è stata utile perché sono macchine complesse da gestire sia dal punto di vista software che dal punto di vista delle attrezzature che devono essere utilizzate perché sono diverse rispetto a quelle che avevamo prima; infatti, abbiamo dovuto acquistare la maggior parte delle attrezzature di staffaggio e gli utensili per la lavorazione di questi oggetti.*

La formazione ci ha aiutato anche nella collaborazione tra con gli altri colleghi. Prima eravamo un gruppo molto unito; con la formazione magari siamo riusciti a comunicare ancora meglio».

3.2 Considerazioni riepilogative

Il Piano Formativo **"UNLOCK INDUSTRY 4.0: I.E.E. E LA TRANSIZIONE AL DIGITALE"**, è stato un **catalizzatore per il cambiamento in IEE Srl**. L'efficacia della formazione è andata oltre la mera acquisizione di *hard skill* per indurre una **profonda trasformazione culturale, organizzativa e intergenerazionale"**.

Il Piano Formativo è nato dalla necessità di ottimizzare l'uso di importanti investimenti in macchinari a Controllo Numerico (CNC), come il **Tornio Verticale** e il **Centro di Alesatura e Fresatura**. Le testimonianze raccolte si focalizzano particolarmente sulla dimensione pratica della formazione riferita ai nuovi sistemi di software e macchinari. Questa parte della formazione è quella che ha lasciato un'impronta più marcata nella percezione dei partecipanti con ruoli operativi.

Gli impatti organizzativi della formazione sulla lean organization e sulla digital lean production che è intervenuta sulle dimensioni organizzative vengono enfatizzate dalla testimonianza di un manager come il responsabile di produzione che ha partecipato alla formazione rivolta a un gruppo di pari livello organizzativo. Analogamente, il Responsabile della Qualità ha espresso un giudizio estremamente positivo sull'efficacia dell'esperienza, evidenziando come la formazione abbia indotto cambiamenti di natura sistemica. La formazione ha avuto, infatti, un impatto diretto sulla struttura e sulle procedure operative aziendali, garantendo la coerenza con la strategia di *Smart Manufacturing* decisa dalla dirigenza aziendale.

L'introduzione dei nuovi macchinari, unitamente alla formazione, ha innescato un processo di **"riorganizzazione aziendale"**. La Dottoressa **Daniela Fucito**, che rappresenta sia la proprietà che la dirigenza, ha osservato che questi percorsi formativi hanno portato a una profonda revisione interna. La riorganizzazione, sulla base dei feedback della formazione, si è concretizzata, in particolare, con la nascita di una figura aziendale prima inesistente: l'**"Ingegnere di Produzione"** il cui ruolo è cruciale nel nuovo contesto produttivo

Il Responsabile della Qualità ha evidenziato come il *training* sia stato cruciale per definire le nuove procedure operative interne, consentendo di **"tracciare tutto processo, cioè il dato di lavorazione, i tempi morti, l'incertezza, un eventuale errore"**.

L'efficacia è stata percepita in modo diretto dagli operatori, che hanno acquisito una **"consapevolezza e controllo delle operazioni"** prima assente. La formazione nella percezione di un Manutentore/Operatore di Collaudo ha segnato il passaggio a una nuova generazione di macchine a controllo numerico interconnesse e dotate di software che consentono il **pieno controllo e la simulazione del programma**.

Il *training* è stato svolto in un ambiente ad alta tecnologia, utilizzando un **simulatore** che replicava fedelmente l'interfaccia e il funzionamento della fresa-alesatrice digitalizzata e ha fornito un modello formativo di riferimento, in quanto l'uso del simulatore è stato essenziale, tra l'altro, per comprendere il rischio in termini di costi di produzione di una errata gestione di questi sistemi.

Il piano ha portato a un miglioramento misurabile nelle *performance* e nelle dinamiche interne, impattando positivamente in termini di **"qualità del prodotto finito, velocità nell'elaborazione, nelle lavorazione del prodotto"**. L'azienda ha compiuto un **"salto nelle tipologie di lavorazione"**, passando dalla lavorazione di generatori di **"più grossa taglia"**. Inoltre, l'offerta si è ampliata verso i settori della **carpenteria pesante e leggera**, e l'azienda è ora **"in grado di produrre autonomamente le carcasse delle macchine elettriche"**.

La formazione ha dunque raggiunto gli obiettivi sia in termini di ottimizzazione e sintonizzazione delle performance alle potenzialità delle tecnologie digitali e abilitanti introdotte in azienda, sia in termini di evoluzione organizzativa verso la Smart Factory e la Digital Lean Production che preparano la strada a futuri sviluppi, anche se nella percezione dei livelli operativi prevale la dimensione dell'efficacia pratica e immediata che il Piano formativo ha effettivamente prodotto.

4. CONCLUSIONI

4.1 Gli elementi abilitanti della formazione

I fattori e le circostanze che hanno conferito al Piano formativo "UNLOCK INDUSTRY 4.0: I.E.E. E LA TRANSIZIONE AL DIGITALE" elevata qualità didattica e coerenza rispetto agli obiettivi sono riconducibili a un'accurata metodologia di rilevazione dei fabbisogni formativi e di progettazione, nonché a un approccio didattico focalizzato sull'apprendimento pratico in linea con le esigenze strategiche dell'azienda.

L'analisi dei fabbisogni in questo Piano formativo non è stata una semplice elencazione delle richieste aziendali di formazione , ma ha prodotto una **diagnosi precisa e finemente articolata**. È stato analizzato il divario tra le prestazioni produttive al momento della rilevazione del fabbisogno, da un lato, e dall'altro lato, il potenziale massimo teorico, derivante dalle innovazioni tecnologiche introdotte, rispetto alle quali, l'analisi ha misurato la distanza tra le competenze possedute dai lavoratori e le *micro-competenze* necessarie. L'analisi ha altresì fatto emergere i cambiamenti organizzativi da apportare, per far funzionare i macchinari 4.0 al loro massimo potenziale, garantendo così che la formazione fosse perfettamente **calibrata** sull'obiettivo strategico di massimizzare l'investimento tecnologico.

Questa esperienza formativa può essere indicata come paradigmatica per i piani formativi a supporto dell'innovazione tecnologica di processo e di prodotto nelle aziende.

La formazione deve la sua efficacia a una progettazione e una metodologia didattica che ha privilegiato un approccio attivo su base esperienziale con ricorso a tecniche di **Action Learning, Affiancamento** e **Training on the Job (ToJ)**. L'architettura del piano è stata concepita con una forte impronta pratica, prevedendo circa l'**80% di formazione in modalità esperienziale** con applicazioni e simulazioni sulle macchine e i sistemi di interconnessione e programmazione digitale introdotti nel processo produttivo. Questo ha assicurato la massima pertinenza e applicabilità del contenuto formativo al contesto lavorativo, **senza tuttavia trascurare la dimensione teorica.**

Questo elemento di qualità è stato valorizzato dalla scelta di affidare contenuti e conduzione didattica a **docenti di elevato profilo**. Questi professionisti sono stati individuati in quanto forniti di un solido **background tecnico-scientifico** e una ricca **esperienza didattica nelle aziende**. Vi sono state alcune variazioni, ma questo cambiamento è stato bilanciato dalle nuove risorse selezionate in sostituzione che hanno apportato un bagaglio di esperienza e di competenza pari e in alcuni casi superiore a quella prevista.

Il Piano non ha previsto corsi di base, ma si è focalizzato su azioni a livello **Specialistico** e **Avanzato** calibrati per fornire le competenze attese a delle persone che hanno profili professionali consolidati e capacità tecniche supportate competenze fondamentali. Si può quindi acquisire come elemento abilitante della formazione una progettazione e gestione della didattica dettagliata, ma non ridondante nei contenuti e negli obiettivi (come invece potrebbe essere quella che nella formazione viene definita una "rinfrescata"). Si può ritenere che la qualità dell'analisi dei fabbisogni sia stata di elevato livello, perché non solo ha analizzato il fabbisogno formativo dell'azienda ma anche lo specifico e reale gap di competenze delle persone esperte nella loro professione, che però andavano a trovarsi in nuove situazioni lavorative, interagendo con tecnologie sensibili a scelte e processi decisionali variabili in relazione a circostanze non sempre prevedibili.

Il training è stato svolto anche attraverso ambienti e strumenti ad alta tecnologia, ad esempio utilizzando anche un **simulatore** per la fresa-alesatrice che replicava fedelmente l'interfaccia della macchina digitalizzata. Questa metodologia è stata essenziale per l'apprendimento e per la comprensione delle responsabilità legate alla gestione del rischio associato ai nuovi macchinari al fine di responsabilizzare gli operatori alla massima accuratezza nella programmazione e gestione dei macchinari per evitare costosi errori o omissioni.

La formazione è stata progettata per trattare contenuti e innescare dinamiche di apprendimento, tali da indurre un **cambiamento culturale** nei partecipanti e nell'azienda come comunità professionale e organizzativa, orientando gli operatori a un'organizzazione *lean based* del processo produttivo.

La coerenza del Piano formativo con gli obiettivi aziendali è un ulteriore elemento che ha reso la formazione efficace determinando positivi impatti. Anche questo fattore ha trovato nella fase preparatoria del piano gli elementi di base che hanno conferito concretezza ed efficacia strategica alla formazione. L'accuratezza dell' **Analisi del Fabbisogno**, infatti, si è rivelata come il fattore che ha determinato la **coerenza della formazione rispetto alla strategia aziendale**. Tale coerenza è stata assicurata da un processo che dall'**Analisi della Domanda** è pervenuto alla **Diagnosi dei Fabbisogni formativi** andando oltre il fabbisogno percepito ed espresso dall'azienda al suo interno ai diversi livelli. La diagnosi del fabbisogno ha infatti consentito all'azienda di confrontarsi con esperti e ricercatori che hanno fatto emergere esigenze inespresse e le hanno interpretate con un paradigma tecnologico e organizzativo che nel caso specifico è quello della **digital lean organization**. Questa accuratezza analitica e progettuale ha solide basi metodologiche, in quanto è derivato da un **approccio consulenziale** che in questo caso è stato ispirato alla teoria della "relazione d'aiuto". L'aver seguito, ai fini della progettazione formativa, una "rotta metodologica" basata su euristiche di verificata efficacia, è un elemento "abilitante". Indipendentemente dallo specifico riferimento e modello teorico, l'apporto consulenziale è pervenuto all'azienda sulla base di **dinamiche di confronto, ascolto e scambio tra expertise esterne ed expertise interne all'azienda**. Questa dinamica è stata caratterizzata da un **approccio olistico** che concretamente ha incrociato l'organigramma aziendale, la *flow chart* (catena del valore) e le competenze target per identificare **lo specifico gap formativo e la corrispondente soluzione formativa**.

In tal modo, l'analisi ha rilevato che la formazione di addestramento precedentemente fornita dai fornitori dei macchinari era **insufficiente** a sfruttare appieno il potenziale delle macchine 4.0. Il Piano è stato quindi **focalizzato su micro-competenze** che dànno maggiore efficacia a livello individuale, cioè alle persone, come professionisti; d'altra parte, il fabbisogno a livello collettivo, è riferito a soft-skill di tipo metodologico da metabolizzare a livello organizzativo nei team di lavoro, per innovare strutture e relazioni organizzative, massimizzando l'impatto dell'investimento tecnologico e contrastando il rischio di sottoutilizzo tecnologico.

La valenza e l'efficacia di questi elementi che hanno concorso alla genesi del Piano, hanno determinato la qualità e l'efficacia della formazione, ma essi hanno trovato "agibilità" in questo contesto aziendale, in quanto "nel pensiero" degli **imprenditori la formazione è concepita come leva della strategia di transizione digitale su cui l'azienda ha investito**. Questo è il fattore chiave che ha abilitato e qualificato tutto il processo della formazione.

Al suo opposto per chiarire questo concetto, potrebbe essere collocata l'idea di qualche ipotetico imprenditore e/o ente formativo di ricavare vantaggio immediato dai finanziamenti per la

formazione disinteressandosi dell'investimento in competenze e innovazione, senza riconoscere valore allo sviluppo delle competenze del personale come fattore di competitività e innovazione. Scelte del genere hanno un limitato orizzonte strategico e ridotte prospettive di crescita.

Nel caso di IEE, vi è una strategia di ampio respiro avviata dalla terza generazione di questa family company, con un management che ha scelto di avanzare con degli *sprint* tecnologici supportati dalla formazione del personale.

Gli obiettivi di questo Piano formativo sono stati, infatti chiaramente definiti per strutturare un **nuovo sistema produttivo interconnesso** (Digital Lean Manufacturing), ottimizzare i processi di lavorazione grazie ai **nuovi impianti (Centro di Alesatura e Fresatura e Tornio Verticale)**, e attuare il **monitoraggio costante e remoto** delle operazioni.

Le caratteristiche di qualità del Piano formativo sono derivate dalla natura di una partnership che ha ruotato attorno alla scelta dell'azienda di un fornitore di servizi formativi, affidabile e innovativo, che supporta anche il disegno dell'evoluzione organizzativa e tecnologica dell'azienda. L'Ente formativo esterno a sua volta ha attivato una partnership con centri di ricerca di un livello accademico che sviluppa e sperimenta l'innovazione attraverso una concreta e diretta interazione e conoscenza di diverse realtà del tessuto produttivo settoriale e territoriale. Ciò ha garantito una progettazione e una gestione del Piano formativo che si è avvantaggiata di alta competenza scientifica e metodologica nella progettazione.

La coerenza tra **progettazione e la realizzazione** delle attività formative ha riguardato anche i dati del "monitoraggio fisico", cioè numero e tipologia di partecipanti, nonché metodologie didattiche e azioni formative ed attività di verifica e valutazione degli apprendimenti previste.

Sul piano qualitativo, si segnala che risultano particolarmente interessanti le modalità di verifica degli apprendimenti, strutturate in **prove pratiche e teoriche funzionali e coerenti con i Risultati di apprendimento Attesi nonché con le modalità didattiche con cui sono stati trattati i contenuti.** Questa attività è stata formalmente verificata e validata dal **Comitato Paritetico di Pilotaggio (CPP)** composto dai vertici aziendali e dalla RSU aziendale.

4.2. Le buone prassi formative aziendali

Come si evince dal paragrafo precedente, le buone prassi formative riguardano le modalità di rilevazione e diagnosi dei fabbisogni formativi che ha raccolto la domanda di formazione come fabbisogno di competenze percepite all'interno dell'aziende e lo ha interpretato attraverso il confronto tra esperti interno ed esterni all'azienda in chiave strategica e prospettica.

Da qui è nata una progettazione e una micro-progettazione che hanno risposto in modo coerente ed efficace alle esigenze aziendali, prediligendo modalità di apprendimento esperienziale che si sono avvalse anche di tecnologie evolute consentendo di concentrare nei tre percorsi formativi una molteplicità di contenuti e obiettivi coerenti e convergenti con l'obiettivo centrale di mettere i lavoratori e l'organizzazione in grado di sfruttare al meglio e al massimo il nuovo potenziale produttivo derivante dall'introduzione nel processo produttivo di nuove tecnologie.

Sia le modalità di analisi del fabbisogno formativo e che la accurata elaborazione del progetto didattico con una puntuale definizione degli obiettivi in funzione delle specifiche tecnologie digitali impiegate e dei cambiamenti organizzativi indotti dalla programmazione e dal controllo data Driven, costituiscono buone

prassi replicabili in tutti i contesti produttivi interessati da innovazioni tecnologiche che includono soluzioni di quarta e quinta generazione informatica.

Una buona pratica di significativa importanza rilevata in questa esperienza formativa è la progettazione e realizzazione di prove di verifica degli apprendimenti che sono coerenti con le modalità didattiche. In corsi in cui le lezioni hanno fatto ricorso a modalità "pratiche" la verifica degli apprendimenti non è stata lasciata a una burocratica compilazione di un test a risposta multipla come non raramente avviene. Sono state predisposte prove di diversa natura a seconda dell'oggetto di apprendimento. I discenti sono stati chiamati a eseguire un compito o a individuare/risolvere un problema di natura tecnica nell'interazione con la macchina, laddove il docente ha trattato competenze di tipo prevalentemente operativo in cui sia l'insegnamento che l'apprendimento hanno fatto leva sulle performance: del docente che mostra e dimostra spiegando procedura e caratteristiche della macchina e del processo e dell'allievo che replica, simula e prova migliorando le performance attraverso tentativi e sperimentazioni.

Laddove invece la formazione ha riguardato processi che attengono alla programmazione, alla progettazione, alla reportistica, cioè a funzioni di tipo manageriale le prove hanno messo in gioco le capacità di interpretazione, organizzazione e gestione dei dati nella realizzazione della performance. I risultati di apprendimento sono stati valutati dal docente come esperto in grado di valutare la specifica performance nella sua esecuzione e nelle sue conseguenze in termini di elaborazione di report, interpretazione e commento di dati e organizzazione delle attività con il ricorso agli strumenti digitali.

Questo approccio metodologico ha importanti radici perché attinge sia alla teoria dell'Agire con Competenza di Guy Le Boterf che alla teoria della performance come "iceberg" di Spencer e Spencer perché le prove sono state progettate in modo da mettere in gioco non solo le capacità di "interpretare ed eseguire" correttamente il compito, ma anche le competenze relazionali e organizzative e le motivazioni profonde che fanno emergere la capacità di cooperazione ed efficace interazione dei ruoli, in quanto la formazione con i suoi contenuti ha legato la dimensione tecnica ed esecutiva della performance all'innovazione delle dinamiche organizzative.

Parimenti sono da prendere a modello e sono replicabili le modalità didattiche su base esperienziale che hanno favorito il confronto e l'autonoma ricerca di soluzioni nell'interazione tra operatori, attrezzature, macchine e sistemi digitali che rendono flessibili e adattabili i processi.

4.3 Considerazione riepilogative

Gli **elementi abilitanti** che hanno garantito la qualità e l'efficacia del Piano formativo "UNLOCK INDUSTRY 4.0: I.E.E. E LA TRANSIZIONE AL DIGITALE" sono riconducibili alla qualità didattica e alla coerenza logica del Piano formativo con gli obiettivi strategici e le caratteristiche specifiche delle innovazioni tecnologiche aziendali sono attribuibili a diversi fattori chiave:

- **Visione Imprenditoriale Strategica**
- **Accuratezza dell'Analisi dei Fabbisogni**
- **Coerenza Strategica del progetto**
- **Armonizzazione di Tecnologia e Cultura organizzativa**
- **Approccio Didattico Esperienziale**
- **Strumenti Didattici tecnologicamente evoluti**
- **Specificità e livello avanzato della formazione**
- **Visione Imprenditoriale Strategica**

Il fattore chiave abilitante del successo è stata la concezione della formazione, da parte degli imprenditori, come una **leva strategica** fondamentale per la competitività e l'innovazione.

L'analisi non è stata una mera lista di richieste, ma ha prodotto una **diagnosi precisa** e articolata. Essa ha misurato il divario tra le prestazioni produttive attuali e il potenziale massimo teorico derivante dalle innovazioni tecnologiche introdotte. Ha inoltre misurato la distanza tra le competenze possedute e le **micro-competenze** necessarie per far funzionare i macchinari 4.0 al loro massimo potenziale, includendo anche i necessari cambiamenti organizzativi con il *Digital Lean Manufacturing*, ha determinato impatti positivi. La formazione è stata progettata per indurre un **cambiamento culturale** orientando gli operatori verso un'organizzazione *lean based* del processo produttivo. L'accuratezza analitica e progettuale è stata assicurata da un approccio olistico che ha consentito di riconoscere e affrontare le diverse dimensioni su cui avrebbe dovuto impattare il Piano formativo.

La metodologia di rilevazione e diagnosi dei fabbisogni, ha raccolto la domanda percepita internamente e l'ha interpretata in chiave **strategica e prospettica** attraverso il confronto tra esperti interni ed esterni, è una prassi replicabile. Questa analisi ha fatto emergere, nel caso specifico. fabbisogni complementari inespressi e li ha interpretati secondo il paradigma della **digital lean organization**.

L'attenta elaborazione del **progetto didattico, con la puntuale definizione degli obiettivi e dei contenuti** in funzione delle specifiche tecnologie digitali e dei cambiamenti organizzativi *Data Driven*, costituisce una buona prassi replicabile in tutti i contesti produttivi interessati da innovazioni tecnologiche di quarta e quinta generazione informatica.

Un'importante buona prassi è la progettazione di prove di verifica degli apprendimenti che siano **coerenti con le modalità didattiche utilizzate**.

Le **modalità didattiche su base esperienziale** che hanno promosso l'autonoma ricerca di soluzioni e il confronto nell'interazione tra operatori, attrezzature e sistemi digitali, rendendo i processi flessibili e adattabili, sono da prendere a modello.

L'efficacia della formazione è stata garantita da una metodologia che ha privilegiato un approccio attivo su base esperienziale, ricorrendo a tecniche come *Action Learning*, Affiancamento e *Training on the Job* (ToJ). Circa l'**80% della formazione** si è svolta in modalità esperienziale, con simulazioni e applicazioni sui sistemi digitali e le macchine introdotte, assicurando la massima applicabilità. Il Piano si è focalizzato esclusivamente contenuti di **livello Specializzato e Avanzato**, non prevedendo corsi di base. Ha impattato sullo specifico e reale *gap* di competenze delle persone, evitando ridondanze nei contenuti.

Si è fatto ricorso ad ambienti e strumenti didattici ad alta tecnologia, come un **simulatore per la fresa-alesatrice** che replicava fedelmente l'interfaccia della macchina digitalizzata.

La qualità del Piano è derivata dalla *partnership* tra l'azienda e un **fornitore di servizi formativi affidabile** e **innovativo**, il quale a sua volta ha collaborato con **centri di ricerca di livello accademico**. Questa collaborazione ha garantito alta competenza scientifica e metodologica nella progettazione e gestione del Piano.

Questa esperienza formativa può essere indicata come **paradigmatica** per i piani a supporto dell'innovazione tecnologica e si configura nel suo insieme come una buona prassi al cui interno sono state individuate diverse prassi particolarmente significative e replicabili.

Nella pagina seguente viene proposta una Analisi SWOT di questa esperienza formativa.

Analisi SWOT dell'esperienza formativa di Industrie Elettromeccaniche Europee con il Piano "UNLOCK INDUSTRY 4.0: I.E.E. E LA TRANSIZIONE AL DIGITALE"

PUNTI DI FORZA *Strengths - Fattori Interni*	**PUNTI DI DEBOLEZZA** *Weaknesses - Fattori Interni*
L'Azienda è una family company con ha un know-how maturato in oltre settant'anni, attualmente guidata dalla **terza generazione di imprenditori, con una visione manageriale e professionale chiara**. L'azienda è stata in grado di **affrontare e superare** un periodo di "grandi **turbolenze interne" e un forte turnover**, dettato dalla necessità di nuove professionalità ad hoc in un mercato del lavoro in rapida evoluzione. Questo percorso ha portato ad **assegnare un ruolo strategico alla formazione continua del personale**. La **specializzazione** nella manutenzione e riparazione di macchine elettriche rotanti, consente di occupare una nicchia di mercato nell'universo metal-meccanico e rapportarsi a grandi multinazionali come fornitore privilegiato pur essendo una PMI. In ambito formativo l'azienda mira a **specializzare le competenze del personale come fattore distintivo** per il posizionamento di mercato dell'azienda nelle filiere di riferimento. La strategia aziendale mira a **fondere un know-how artigianale esclusivo con l'innovazione**, introducendo macchinari e tecniche di lavorazione avanzate in un contesto in cui l'80% del fatturato è attribuito alla "manodopera". **La formazione opera la sintesi tra innovazione e artigianalità** L'introduzione di complessi macchinari 4.0 espone al rischio, comune nel settore manifatturiero, di non sfruttare appieno il potenziale tecnologico se il personale non è formato adeguatamente. L'azienda, attraverso la formazione mirata del personale, previene il perdurare di "limiti e farraginosità" non allineati alla capacità richiesta dalle macchine di recente acquisizione. Le forti esigenze di cambiamento dell'organico e il turnover richiedono un reclutamento intensivo e sistematico sul territorio, con collaborazioni attive con scuole e università per individuare e specializzare nuove figure. **La formazione aziendale è un fattore che attira talenti.** **Nuove tecnologie e nuove competenze permettono lo sviluppo di un'offerta di "full service" a partner di rilevanza internazionale**, come dimostra l'acquisita capacità di costruire carcasse ex novo, e l'espansione nella carpenteria pesante e leggera. La Struttura di Governance Evoluta con il protocollo anticorruzione e le politiche di responsabilità sociale sono espressione di una imprenditorialità attenta alla dimensione etica, per evitare i rischi del "familismo decadente" e creando una **comunità professionale accogliente sul piano umano e relazionale,** attraverso l'attenzione all'intelligenza emotiva e alle condizioni di vita e lavoro delle persone come parte integrante della competenza. La **formazione continua è un driver di cambiamento** strettamente correlato alla strategia di trasformazione digitale e all'innovazione; infatti, l'azienda **investe risorse proprie oltre ai fondi pubblici.**	Nella implementazione e integrazione di nuove tecnologie, la forte incidenza della manodopera nel processo produttivo potrebbe **alimentare la tendenza a realizzare per gli operatori una formazione di carattere prevalentemente addestrativo** che si è dimostrata insufficiente a sfruttare appieno il potenziale delle nuove tecnologie 4.0. I dati rilevati attraverso **il sistema di monitoraggio e valutazione interno al piano form**ativo sono molto chiare e positive rispetto al test di reazione somministrato ai partecipanti (Kirkpratrick L1). Per altre dimensioni monitorate, emergono **aspetti migliorabili nella rilevazione e nella rappresentazione dei risultati** riguardo alla copertura e significatività dei dati. L'azienda è un'industria che deve attenersi a **numerosi vincoli e specifiche** svolgendo lavorazioni ad hoc e di volta in volta diverse con **un'elevata probabilità di lievitazione dei costi correlati per errori o sprechi qualora il personale non migliori progressivamente le proprie competenze** nell'impiego delle tecnologie presenti in azienda in direzione del massimo contenimento di sprechi ed errori può incontrare difficoltà nella gestione e acquisizione delle commesse. L'autovalutazione delle performance individuali e collettive come **metodo di miglioramento continuo** agito nelle procedure quotidiani dai lavoratori è parte di un sistema operativo e organizzativo **ancora da consolidare**. **L'azienda ha affrontato un forte turnover** (sia fisiologico che dettato dalle turbolenze del mercato) che ha richiesto l'individuazione di professionalità ad hoc e l'uso della formazione per gestirlo, ha un continuo bisogno di prevenire il riproporsi di situazioni analoghe. I lavoratori più anziani ancora presenti in azienda, portatori di elevate competenze artigianali e di controllo **possono avere maggiori difficoltà ad allinearsi** alla capacità richiesta dai nuovi macchinari.

OPPORTUNITÀ *Opportunities - Fattori Esterni*	**MINACCE** *Threats - Fattori Esterni*
La nuova fresa-alesatrice e il nuovo tornio, grazie alle competenze acquisite dal personale, permettono all'azienda di costruire ex novo le carcasse, consentendo di **offrire un "full service" al cliente ed entrare in nuovi mercati** Le nuove tecnologie acquisite dall'azienda consentono di **lavorare generatori di taglia maggiore e di espandersi nei settori della carpenteria pesante e leggera, lavorando anche nuovi materiali come l'alluminio.** L'azienda ambisce a una **crescita verticale** tramite l'acquisizione di altre realtà operative e ha dimostrato **proattività nell'integrare ulteriormente i sistemi di progettazione e programmazione,** ad esempio ha acquisito un nuovo software CAD/CAM **in risposta ai feedback della formazione**. La strategia attuale mira all'efficientamento produttivo tramite la virtualizzazione dei workflow, il monitoraggio remoto e l'implementazione del Digital Lean Manufacturing (SMED, OEE) dimostrando che **gli investimenti tecnologici realizzati rispondono efficacemente alla strategia aziendale e aprono nuove prospettive**. La collaborazione con un partner formativo affidabile e innovativo e con centri di ricerca di livello accademico (Università di Salerno), garantiscono **alta competenza metodologica e scientifica nella progettazione di piani formativi avanzati**. la formazione ha innescato un cambiamento culturale orientato all'organizzazione lean based, migliorando **la coesione e i rapporti intergenerazionali e promuovendo il lavoro di squadra.** L'autovalutazione delle performance individuali e collettive è una pratica che può attingere alla positiva esperienza delle prove realizzate a conclusione delle azioni formative e contribuisce **alla diffusione di pratiche di miglioramento continuo** contribuendo a consolidate l'innovazione organizzativa.	È sempre possibile che sull'azienda si riverberino tendenze che presenti nel tessuto produttivo (soprattutto nel Meridione) di **sotto-utilizzare importanti investimenti in innovazione** tecnologica (IA, macchine I4.0/5.0), Il mercato dipendente dal settore pubblico ha abbassato in alcuni settori le barriere all'ingresso, **costringendo IEE a competere con aziende più piccole con minori vincoli e costi**, rendendo la partecipazione alle gare meno redditizia. La complessità e il continuo mutamento delle metodologie e dei nuovi macchinari 4.0 impongono la **necessità di una formazione costante** e di figure professionali ad hoc, con elevati investimenti in formazione. I nuovi macchinari sono complessi da gestire sia dal lato software che da quello delle attrezzature; pertanto, **aumentano la curva di apprendimento e il rischio di errori costosi**. La gestione errata dei nuovi, costosi macchinari a controllo numerico comporta rischi maggiori anche sul piano della **possibilità di incremento di costi imprevisti** poiché **sono da escludere margini di approssimazione nella esecuzione delle performance del personale.**