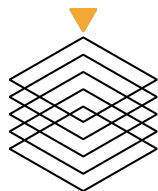


IO1

Report sullo stato dell'arte e l'evoluzione dell'utilizzo della tecnologia di produzione additiva nei settori della produzione di utensili e habitat e la relativa offerta formativa professionale IFP: abilità e competenze trasversali in diverse professioni (disomogeneità e bisogni).



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



IO1

Report sullo stato dell'arte e l'evoluzione dell'utilizzo della tecnologia di produzione additiva nei settori della produzione di utensili e habitat e la relativa offerta formativa professionale IFP: abilità e competenze trasversali in diverse professioni (disomogeneità e bisogni).

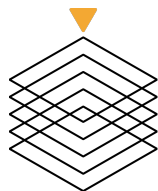
Concessione in Licenza secondo quanto stabilito da
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



Erasmus+

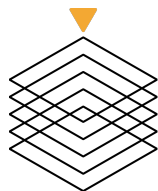
SAMANTHA (SAMANTHA 2019-1-DE02-KA202) è stato finanziato con il
supporto della Commissione Europea.

Questa pubblicazione [comunicazione] riflette solo le opinioni dell'autore e la Commissione
non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle
informazioni in essa contenute.



INDICE

1. DEFINIZIONE DEL SETTORE HABITAT E DI QUELLO DELLA PRODUZIONE DI UTENSILI.	8
1.1 COS'È IL SETTORE DELL' HABITAT ?	8
1.2 COS'È IL SETTORE DELLA PRODUZIONE DI UTENSILI ?	10
2. QUESTIONARI RIVOLTI AD ESPERTI DELLA PRODUZIONE DI UTENSILI E A QUELLI RELATIVI AL SETTORE HABITAT IN RELAZIONE ALLE TECNOLOGIE DI PRODUZIONE ADDITIVA.	16
2.1 SETTORE DELLA PRODUZIONE DI UTENSILI	16
2.2 SETTORE HABITAT	19
3. PANORAMICA EUROPEA SULLE COMPETENZE TRASVERSALI (T-SHAPED) MANCANTI O NON INERENTI SIA AL SETTORE HABITAT SIA A QUELLO DELLA PRODUZIONE DI UTENSILI	21
4. ANALISI SULL'ATTUALE OFFERTA DI FORMAZIONE PROFESSIONALE (VET) RELATIVA AI SETTORI DELLA PRODUZIONE DI UTENSILI E HABITAT E RIGUARDANTE LA PRODUZIONE ADDITIVA (AM).	26
4.1 QUESTIONARI A DOCENTI E STUDENTI	26
4.2 ANALISI SULLE ATTUALI OFFERTE DI FORMAZIONE IFP: CONSIDERAZIONI GENERALI.	29
4.2.1 PROGRAMMI FORMATIVI ESISTENTI A LIVELLO NAZIONALE (ITALIA, SPAGNA, GERMANIA E SLOVENIA) E INTERNAZIONALE RELATIVE ALL'AM IN NEI SETTORI DELL'INDUSTRIA DELLA PRODUZIONE DI UTENSILI E HABITAT (TABELLA)	34



5. STANDARDIZZAZIONE DEI SISTEMI DI QUALIFICAZIONE NAZIONALI ED EUROPEI TRA I PAESI PARTNER	44
5. 1 MODELLO ARMONIZZATO DEI RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO	49
5. 2 MODELLO ARMONIZZATO DI DESCRIZIONE DELL'UNITÀ	50
CONCLUSIONI	51
FONTI	55

Introduzione

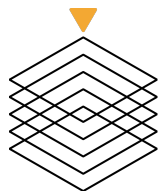
Il report è il risultato di un'attenta analisi realizzata durante l'implementazione del progetto SAMANTHA – “Skills in Additive MANufacturing for the Toolmaking and HABitat Sectors” (numero di progetto: 2019-1- DE02-KA202-006458), progetto finanziato dalla Commissione Europea nell'ambito del programma Erasmus+, KA2, partenariati strategici per l'innovazione e lo scambio di buone pratiche.

Il progetto SAMANTHA ha come obiettivo quello di sviluppare un nuovo modello formativo che implementi le competenze trasversali all'interno dell'utilizzo della tecnologia di produzione additiva ed in particolare nei settori della produzione di utensili e nel settore habitat, andando a formare forza lavoro altamente qualificata.

Il team del progetto che implementa SAMANTHA è formato da un consorzio di partner, e nello specifico: Karlsruher Institut für Technologie (KIT) (Germania), ILI – FRIEDRICH-ALEXANDER-UNIVERSITAET ERLANGEN NUERNBERG (Germania), AMUEBLA – AGRUPACION EMPRESARIAL INNOVADORA DE FABRICANTES DE MUEBLES AF REGION DE MURCIA (Spagna), CENFIM – CENTRE DE DIFUSIO TECNOLOGICA DE LA FUSTA I DEL MOBLE DE CATALUNYA (Spagna), CEIPES – Centro Internazionale per la Promozione dell'Educazione e lo Sviluppo (Italia), CENTROCOT – CENTRO TESSILE COTONIERO E ABBIGLIAMENTO SPA (Italia) e TECOS – Razvojni center orodjarstva Slovenije (Slovenia).

Il seguente report è composto da 5 sezioni ed in particolare:

1. Il risultato di una ricerca condotta dai partner durante la prima fase dell'attuazione del progetto. Questa ricerca si concentra sulla definizione dei due settori in questione (habitat e della produzione di utensili) e su di un'analisi delle categorie professionali ad essi correlate.

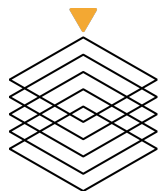


2. Il risultato di due questionari, uno per il settore habitat e uno per il settore della produzione di utensili grazie ai quali i partner hanno compreso: quanto la tecnologia di produzione additiva è sviluppata ed usata, quali sono le abilità tecnologiche necessarie presenti nel curriculum dei lavoratori che la utilizzano, quali possono essere le competenze non attinenti e le rispettive esigenze formative nei due settori in questione.
3. Una panoramica generale e attuale delle competenze trasversali necessarie sia nel settore habitat sia nel settore della produzione di utensili.
4. Il risultato di due questionari indirizzati ad insegnanti e studenti e un'analisi dell'attuale offerta formativa dell'istruzione e formazione professionale relativa ai settori della produzione di utensili e habitat per quanto concerne la tecnologia di produzione additiva nei paesi partner.
5. Il risultato di un lavoro di standardizzazione dei sistemi di qualificazione nazionali ed europei tra i paesi partner.

Grazie a questo documento il consorzio ha avuto la possibilità di comprendere lo scenario attuale e le esigenze del gruppo target coinvolto, sia nel settore della produzione di utensili sia in quello habitat e sviluppare il contenuto principale su cui si baserà l'intero progetto SAMANTHA.

Per raggiungere i risultati prestabiliti, i partner hanno utilizzato metodi e strumenti differenti:

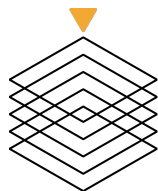
- Per l'analisi delle categorie professionali relative ai due settori i partner hanno fatto riferimento al database ESCO.
- Per i questionari, i partner hanno realizzato un questionario composto da semplici domande a scelta multipla, per coinvolgere il gruppo target in modo più rapido e semplice e senza dover richiedere troppi sforzi per il completamento di esso.



- Inoltre, ciascun paese partner ha implementato i questionari utilizzando piattaforme e strumenti diversi al fine di raggiungere gli obiettivi nel miglior modo possibile. Successivamente, però, i risultati sono stati raccolti in un unico documento per facilitarne l'analisi.
- Per l'analisi dei curricula inerenti all'istruzione e la formazione professionale, le fonti che sono state prese in considerazione provengono sia da siti Internet sia dalle interviste fatte a insegnanti e studenti che frequentano corsi di studio con un indirizzo tecnologico.
- In particolare, sono stati analizzati alcune piattaforme online offrono corsi e-learning incentrati sulla tecnologia di produzione additiva e siti web di scuole che offrono corsi di stampa 3D.
- Inoltre, il consorzio ha analizzato l'offerta formativa europea, nazionale e regionale inerente all'istruzione e della formazione professionale.
- Per la standardizzazione dei sistemi di qualificazione nazionali ed europei tra i paesi partner, ogni partner ha analizzato l'attuale sistema di formazione professionale nel proprio paese, fornendo un documento iniziale al leader dell'attività. Alla fine, è stato realizzato un modello per definire ed identificare al meglio le caratteristiche principali dei moduli da realizzare.

In generale, tutte le fonti analizzate come detto in precedenza, provengono sia dal web sia dalle interviste in presenza realizzate grazie alla collaborazione di insegnanti e studenti che frequentano istituti tecnici e/o dipendenti e datori di lavoro dei due settori in questione.

In particolare, per l'analisi dell'offerta formativa esistente, i partner hanno analizzato alcune piattaforme e-learning che offrono corsi sulla tecnologia di produzione additiva o nello specifico corsi di stampa 3D. Inoltre, i partner hanno analizzato le offerte nazionali e regionali degli istituti di formazione professionale grazie ad interviste mirate fatte agli insegnanti che insegnano materie tecnologiche.



Alcuni risultati sono stati reperiti da siti web di progetti europei volti alla creazione di strumenti per il sistema di istruzione e formazione professionale incentrati sulla tecnologia di stampa 3D in ambito scolastico e professionale.

Altri risultati sono stati raccolti grazie ad alcune informazioni fornite ai partner dagli insegnanti e dagli studenti facenti parte del network in cui collaborano attraverso diversi progetti in ambito tecnologico.

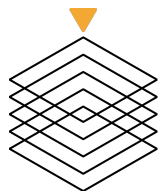
Alla fine di questo documento è possibile trovare una conclusione generale sulla ricerca svolta.

1. Definizione del settore habitat e di quello della produzione di utensili.

1.1 Cos'è il settore dell'habitat?

L'industria del mobile è un settore ad alta intensità di manodopera, dinamico e dominato dalle piccole e medie imprese e microimprese. I produttori di mobili dell'UE hanno una buona reputazione in tutto il mondo grazie alla loro capacità creativa progettuale e alla risposta tempestiva che forniscono alle nuove esigenze.

Oggi, a tal proposito, l'industria è in grado di combinare tecnologie innovative con il patrimonio culturale e offre posti di lavoro a lavoratori altamente qualificati.



D'altra parte, il settore habitat è molto ampio e comprende una grande varietà di prodotti dalle lampade ai tessuti, senza dimenticare i mobili di grandi dimensioni.¹



Figure 1. Differenze tra il settore dell'arredo e dell'habitat. Fonte: NACE Group 36 & ICEX (Own elaboration)^{2 3}

Secondo la classificazione ICEX (Spagna, esportazioni e investimenti), il settore habitat è compreso nel settore dei beni di consumo ed è suddiviso in:

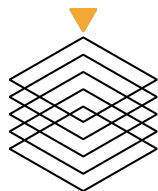
Gruppo 3 – Beni di consumo → Habitat:

- Tessile.
- Apparecchi elettronici.
- Complementi di arredo.
- Illuminazione.

¹ <http://en.escato.es/destacados/habitat-sector-37/>

² <https://www.cnae.com.es/obtener-cnae-4.php?nivel=310>

³ <https://www.icex.es/icex/es/index.html>



- Prodotti da tavola e da cucina.
- Accessori decorativi.
- Prodotti e utensili per la pulizia.

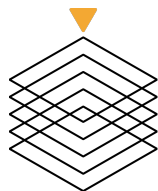
1.2 Cos'è il settore della produzione di utensili?

Un produttore di utensili è responsabile della realizzazione di strumenti di precisione (come dime, stampi e matrici), guide speciali e dispositivi di tenuta, che vengono quindi utilizzati nel processo di fabbricazione per realizzare prodotti. Ad esempio, un produttore di utensili potrebbe realizzare le parti utilizzate su una linea di assemblaggio sia per automobili sia per la realizzazione di una macchina da pasticceria. Questi lavorano con una varietà di materiali tra cui metalli, leghe, materiali plastici e ceramici, indicati come “scorte” o “getti”.

Inoltre, il lavoro di un produttore di utensili non si ferma una volta prodotti gli strumenti ma questi monitoreranno gli utensili prodotti una volta entrati in uso per identificare e apportare eventuali modifiche (ingegnerizzazione del prodotto). Il lavoro di un produttore di utensili implica anche l'uso di macchine a controllo numerico (CNC), quindi è molto importante un solido background di processi tecnici e IT.

Le abilità di un produttore di utensili vengono normalmente sviluppate attraverso la pratica. È risaputo però che la mansione di produttore di utensili ha avuto un'evoluzione nel corso del tempo. I produttori di utensili richiedono spesso una buona conoscenza dei polimeri e possono essere maggiormente coinvolti nella progettazione, nella manutenzione e nell'ottimizzazione dell'uso degli utensili.

I produttori di utensili inoltre, sviluppano competenze nella programmazione e automazione delle macchine dopo aver acquisito le competenze di base. Il numero degli apprendisti



nell'ambito della produzione di utensili è diminuito nel corso degli anni 2000 soprattutto con la crisi economica del 2008-2009. Dal 2009 in poi si è assistito però ad una parziale ripresa. Numerose aziende consultate affermano che molti dei loro produttori di utensili hanno più di 50 anni e che i pensionamenti futuri contribuiranno al futuro di tale settore.

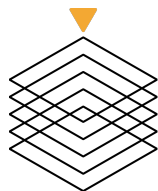
1.3 Analisi delle categorie relative al settore habitat

Dopo aver fornito una chiara definizione dei settori habitat e della produzione di utensili, i partner del progetto hanno analizzato attraverso il database ESCO quali potrebbero essere le categorie professionali da considerare, per l'obiettivo specifico del progetto SAMANTHA.

ESCO (abilità, competenze, qualifiche e professioni europee) è una piattaforma multilingue europea che classifica le abilità, le competenze, le qualifiche e le professioni. ESCO funziona come un dizionario, che descrive, identifica e classifica le professioni, le competenze e le qualifiche professionali rilevanti per il mercato del lavoro e per l'istruzione e la formazione nell'UE.

I concetti e le relazioni che intercorrono tra le professioni e le competenze possono essere consultate online tramite un sistema elettronico, diverse piattaforme infatti utilizzano questo modello per aiutare le persone in cerca di lavoro nel trovare dei lavori sulla base delle proprie competenze, suggerendo corsi di formazione volti a migliorarle, accrescerle, etc..

ESCO fornisce la descrizione di 2942 professioni e 13.485 competenze legate ad esse, tradotte in 27 lingue (tutte le lingue ufficiali dell'UE più l'islandese, il norvegese e l'arabo). In futuro, mostrerà anche le qualifiche rilasciate nei sistemi di istruzione e formazione degli Stati membri e anche quelle rilasciate da enti privati.

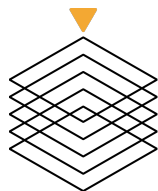


In totale per il settore habitat i partner hanno identificato 11 categorie e 38 professioni specifiche; per il settore della produzione di utensili i partner hanno identificato 9 categorie e 41 professioni specifiche.

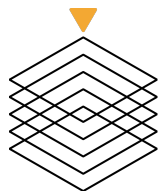
Le seguenti tabelle riassumono la ricerca condotta.

Analisi delle categorie relative al settore habitat

CATEGORIE	PROFESSIONE	LINK AL DATABASE
ILLUMINAZIONE	Responsabile della distribuzione di mobili, tappeti e articoli per l'illuminazione	http://data.europa.eu/esco/occupation/bd7c070b-333f-4b9d-a70a-25f135ff931e
CERAMICA	Artista ceramista	http://data.europa.eu/esco/occupation/ec0e64c9-6d9b-4a9f-a022-a418f3b381fe
PRODOTTI DA TAVOLA E DA CUCINA	Vasaio ceramista/vasaia ceramista	http://data.europa.eu/esco/occupation/97896345-d102-4549-97a5-8851979e6938
ARREDAMENTO	Disegnatore di mobili	http://data.europa.eu/esco/occupation/bc4d1659-6860-488e-bc13-e87eb0e36f67
	Ebanista mobiliere	http://data.europa.eu/esco/occupation/e1416610-ad08-4f37-8b46-9f99632a5c0f
	Tappezziere	http://data.europa.eu/esco/occupation/95a89206-4dc8-4753-a5d9-bc14a0e5f7ca
	Materassaio	http://data.europa.eu/esco/occupation/92dc335d-a116-416f-ad2b-257e5382e574
TESSILI PER L'ARREDAMENTO	Sviluppatore di prodotti tessili	http://data.europa.eu/esco/occupation/6833077e-e521-4605-bc1a-893f4b3d811c
CARTPENTERIA E LAVORI CORRELATI	Carpentieri e falegnami edili	http://data.europa.eu/esco/isco/C7115
DESIGN DI INTERNI/ ARCHITETTURA	Architetti, pianificatori territoriali, agrimensori, disegnatori e progettisti	http://data.europa.eu/esco/isco/C216
	Architetti	http://data.europa.eu/esco/isco/C2161
	Architetto paesaggista	http://data.europa.eu/esco/occupation/52207284-2681-40d3-a317-ec81ca1b3e41
	Illustratore	http://data.europa.eu/esco/occupation/1b949bae-882f-40ff-9fe7-3c8ede5e38b5
	Esperto in modellazione 3D/esperta in modellazione 3D	http://data.europa.eu/esco/occupation/bab5fa79-7f96-4e21-87b6-1eba560b8d9a



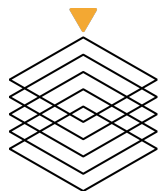
	Disegnatore grafico	http://data.europa.eu/esco/occupation/69bcb0a-8d80-4ecd-b0a4-9adea2a40de2
	Disegnatore industriale	http://data.europa.eu/esco/occupation/ab7bccb2-6f81-4a3d-a0c0-fca5d47d2775
	Disegnatore automobilistico	http://data.europa.eu/esco/occupation/1d8f8111-79dd-41dc-aa2a-12f3192dde3c
DOMOTICA	Ingegnere meccatronico	http://data.europa.eu/esco/occupation/ab360abd-32e2-4e03-967d-a10758efffa7
	Operaio meccatronico	http://data.europa.eu/esco/occupation/1a6d1acf-5956-4ba0-95bf-b15b05a02013
APPARECCHI ELETTRICI	Tecnico riparatore di elettrodomestici	http://data.europa.eu/esco/occupation/f4eaff3d-f8d0-4a6a-aa90-76827c0fbada
POSA IN OPERA DI RIVESTIMENTI IN PIASTRELLE PER PAVIMENTI E MURI	Operai specializzati addetti alle rifiniture delle costruzioni ed assimilati	http://data.europa.eu/esco/isco/C712
	Produttore di cotto fatto a mano	http://data.europa.eu/esco/occupation/149062d6-6496-4004-9c23-93c78b29b5db
	Tecnico di impianti di riscaldamento, climatizzazione e refrigerazione	http://data.europa.eu/esco/occupation/79f435d0-9bc6-4d25-a26a-acbe16569ebb
	Intonacatore	http://data.europa.eu/esco/occupation/f4a22809-c00c-4dd0-8b09-c7251f8dcd1c
	Idraulici e posatori di tubazioni	http://data.europa.eu/esco/isco/C7126
	Installatori di impianti di isolamento	http://data.europa.eu/esco/isco/C7124
	Vetrai	http://data.europa.eu/esco/isco/C7125
	Pavimentatori e posatori di rivestimenti	http://data.europa.eu/esco/isco/C7122
	Copritetti	http://data.europa.eu/esco/isco/C7121
	Posatore di pavimenti resilienti/posatrice di pavimenti resilienti	http://data.europa.eu/esco/occupation/0663d464-f139-4554-ae87-97aa6c4dad77
	Moquettista	http://data.europa.eu/esco/occupation/e43d0f86-7abf-4c6e-b2b3-10970dddf6518
	Piastrellista	http://data.europa.eu/esco/occupation/02447817-ea01-4d8b-b09c-8bc128e447e6
	Parchettista	http://data.europa.eu/esco/occupation/4f1bb8b4-3fff-4e68-b427-8c892534a181
	Controsoffittatore	http://data.europa.eu/esco/occupation/41a8e7c8-e1d8-4984-9b3c-dbbad1699f83
TESSILE	Disegnatore di moda	http://data.europa.eu/esco/occupation/0f7c84c5-1c0d-4fc1-8949-07dbe8bd34ef
	Tecnologo tessile	http://data.europa.eu/esco/occupation/85acc7e9-1fac-4e91-962b-8b8031f39487



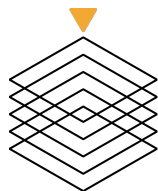
	Disegnatore di moda	http://data.europa.eu/esco/occupation/77bfd6e7-5598-4818-84cb-31e2651eb046
--	---------------------	---

Analisi delle categorie relative al settore della produzione di utensili

CATEGORIE	IMPIEGO	LINK AL DATABASE
INGEGNERIA MECCANICA	Ingegnere progettista di macchinari	http://data.europa.eu/esco/occupation/79fed799-ab3a-43d9-bd91-414c2c3b2f57
	Ingegnere meccanico	http://data.europa.eu/esco/occupation/579254cf-6d69-4889-9000-9c79dc568644
	Ingegnere progettista di attrezzature	http://data.europa.eu/esco/occupation/1c36dd08-f6a7-43f2-a889-beebdb71c25
	Ingegnere industriale	http://data.europa.eu/esco/occupation/53d2052f-edc0-4f44-8be1-164526412bfe
DESIGN DEL PRODOTTO	Disegnatore industriale	http://data.europa.eu/esco/occupation/ab7bccb2-6f81-4a3d-a0c0-fca5d47d2775
	Disegnatore di mobili	http://data.europa.eu/esco/occupation/bc4d1659-6860-488e-bc13-e87eb0e36f67
PRODUZIONE DI UTENSILI E LAVORI LEGATI AD ESSO	Costruttori di utensili ed assimilati	http://data.europa.eu/esco/isco/C7222
	Meccanico di precisione	http://data.europa.eu/esco/occupation/d1974e0c-8f92-473b-a32d-f0616c08b1ff
	Costruttore di utensili modellatore	http://data.europa.eu/esco/occupation/ecac98ea-9fc3-4475-9b23-8af94f41603d
	Modellista di stampi	http://data.europa.eu/esco/occupation/2a8d6b4c-661d-4620-8f68-2c99e78f512e
LAVORAZIONE DEL METALLO	Operaio di fonderia/operaia di fonderia	http://data.europa.eu/esco/occupation/dc14bed4-87ca-4e6c-9f69-458e2689d2d6
FALEGNAMMI, PRODUTTORI DI MOBILI E LAVORI CORRELATI	Modellatori e tracciatori meccanici di macchine utensili	http://data.europa.eu/esco/isco/C7523
LUCIDATRICI, SMERIGLIATRICI E AFFILATRICI	Affilatore	http://data.europa.eu/esco/occupation/835d118e-11db-4b11-b055-d78bfe426cac
DISEGNATORE	Tecnico di stampa 3D	http://data.europa.eu/esco/occupation/4cf7be91-fed9-47a7-9ca9-e74c7eb6becb
IMPIANTI E OPERATORI PER UTENSILI METALMECCANICI	Modellatori e tracciatori meccanici di macchine utensili	http://data.europa.eu/esco/isco/C7223
	Operatore di forni per il trattamento termico	http://data.europa.eu/esco/occupation/a51ab2e2-aaa9-4d7d-a747-bff2e276636a



Operatore di pantografo	http://data.europa.eu/esco/occupation/98164d70-93a8-409c-aa9f-7d56314f4d7f
Artigiano addetto alla lavorazione artistica dei metalli	http://data.europa.eu/esco/occupation/c44f9f8c-46a6-40da-9630-cc568a18cc51
Attrezzista meccanico	http://data.europa.eu/esco/occupation/898f99f7-8c0a-4212-9e58-9ab00379e5ae
Operatore di pressa stampatrice	http://data.europa.eu/esco/occupation/60b9b847-d964-4a8a-a756-904080b0f35f
Operatore di bricchettatrice	http://data.europa.eu/esco/occupation/0f905036-055f-41d9-b292-e3c02617a193
Operatore di trapano	http://data.europa.eu/esco/occupation/ebe42b55-4801-493f-af18-04a35ebfbb9c
Operatore di piallatrice per metalli	http://data.europa.eu/esco/occupation/a5245c01-4ca8-406e-a152-620c28530ea8
Operatore nel settore dei rottami metallici	http://data.europa.eu/esco/occupation/cb3432f8-bad7-4703-ba66-dc980a4ce4f7
Operatore di macchine per marcatura laser	http://data.europa.eu/esco/occupation/733d65ac-250b-45d7-ba3c-cc5f48e9e11d
Operatore di macchina per taglio al plasma	http://data.europa.eu/esco/occupation/16811760-fb2d-42cf-912d-2215f085898f
Operatore di macchina formatrice	http://data.europa.eu/esco/occupation/23043d05-42c4-4811-b478-f8a17d22480b
Operatore di macchina roditrice	http://data.europa.eu/esco/occupation/669353c2-3f5a-4bc4-939b-6afb6a0c7d13
Operatore di macchine CNC	http://data.europa.eu/esco/occupation/5c082067-ea18-4ccb-8c43-e70b18ad8120
Dentatore per ingranaggi	http://data.europa.eu/esco/occupation/02d4f153-8e43-444d-8bd4-8171d49eab12
Operatore di macchine ad ossitaglio	http://data.europa.eu/esco/occupation/5d46e448-b6bb-48e5-b245-5aad68e06085
Alesatore	http://data.europa.eu/esco/occupation/0e09c42d-bff2-4c35-8e1f-639a6dddaa5d
Operatore di macchina raddrizzatrice	http://data.europa.eu/esco/occupation/a67721a6-a95d-4c3b-a48c-f9920941ecd1
Operatore di macchina per Elettroerosione	http://data.europa.eu/esco/occupation/18a98579-f0b1-4dde-944f-1758dc113099
Operatore di tornio a fantina mobile	http://data.europa.eu/esco/occupation/2fc8dace-d828-4af3-b0cb-e1cb73726f4b



	Operatore di rastrematrice	http://data.europa.eu/esco/occupation/d792974a-077b-44a7-9421-b3ab7fdc7c40
	Operatore di trapano a colonna	http://data.europa.eu/esco/occupation/aa3780b7-3b06-40ae-8764-293fec6819d2
	Operatore di ricalcatrice	http://data.europa.eu/esco/occupation/8d3cc890-5902-4fac-9438-6098a3ee437c
	Operatore di macchine per catene	http://data.europa.eu/esco/occupation/afe9eaa4-433f-4ae6-90ff-afa098ccf1bb
	Operatore di macchine rullatrici	http://data.europa.eu/esco/occupation/77a25ee0-94ad-443e-91ea-3e6d3506181b
SALDATORI E LAVORI CORRELATI AL METALLO	Lattonieri e calderai	http://data.europa.eu/esco/isco/C7213

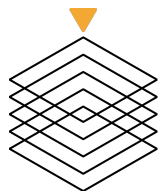
2. Questionari rivolti ad esperti della produzione di utensili e a quelli relativi al settore habitat in relazione alle tecnologie di produzione additiva.

2.1 Settore della produzione di utensili

In questa sezione verranno presentati i risultati di un questionario inerente il settore della produzione di utensili e attraverso il quale i partner del progetto hanno potuto analizzare e comprendere qual è il livello di implementazione della Produzione Additiva, quali sono le abilità tecnologiche necessarie nel curriculum dei lavoratori e le discrepanze tra le competenze attese e ciò che è necessario in aggiornare nella formazione in tale settore.

Grazie a tale questionario i partner sono entrati in contatto con gli esperti del settore (datori di lavoro e dipendenti) che hanno familiarità con la tecnologia di produzione additiva al fine di osservare:

- il livello di competenza;



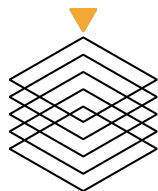
- le abilità;
- le attuali conoscenze della tecnologia di produzione additiva;
- le esigenze del settore;
- i materiali utilizzati;
- i servizi offerti;
- come avviene la progettazione di parti, l'utilizzo di modelli CAD;
- l'utilizzo di programmi CAD e di progettazione;
- materiali e macchine per il settore della produzione di utensili;
- le caratteristiche dei materiali e dei parametri di processo dei prodotti.

A tal proposito, i partner hanno somministrato il questionario a 99 esperti del settore della produzione di utensili facenti parte del mondo dell'ingegneria nei seguenti paesi: Italia, Spagna, Slovenia e Germania.

In totale sono state coinvolte 37 diverse figure professionali. Alcune di esse sono molto simili, quindi possiamo dire che in questa fase sono state coinvolte circa 29 diverse figure professionali.

In particolare, alcune di queste professioni sono: Artigiani 2.0, designer di mobili, tecnici 3D, ingegneri elettronici, architetti, architetti d'interni, operatori di macchinari CAD, ingegneri di controllo del processo, tecnici metallurgici, operatori di produzione, tecnici di stampa 3D, direttori di produzione, ricercatori, ingegneri di progettazione del prodotto, tecnici del riscaldamento, ingegneri, ingegneri ambientali, ingegneri informatici, ingegneri meccanici, ingegneri industriali, progettisti industriali, meccanici di precisione, responsabili della produzione additiva/fabbricazione digitale, costruttori di stampi e etc..

In totale, il consorzio dei partner ha raccolto 99 risposte (9 - Germania, 29 - Italia, 31 - Slovenia e 30 - Spagna). La percentuale di uomini tra il pubblico intervistato è stata molto alta e nello



specifico il 70% mentre le donne solo il 30%. Inoltre, il 47,5% del totale è composto da datori di lavoro mentre il 52,5% da dipendenti.

Il gruppo di intervistati appartiene ad una fascia di età compresa tra i 23-64 anni.

In generale, i partner hanno ricevuto il maggior numero di risposte dai ragazzi di 29 anni (9x), seguiti dai quelli che ne hanno 35 (6x), poi da quelli che hanno 27, 30, 32 e 43 (5x ciascuna età). Sono state ricevute meno di 5 risposte da tutti gli altri intervistati all'interno della fascia d'età menzionata.

I risultati raccolti tramite il questionario e poi analizzati hanno dimostrato che gli esperti del settore hanno familiarità con la tecnologia in questione ma che hanno anche una scarsa conoscenza della tecnologia applicata all'uso di specifici materiali come la plastica e il metallo utili per tale settore.

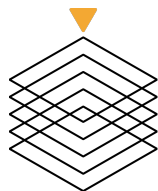
Un altro aspetto importante da sottolineare è la progettazione e il disegno del modello CAD, molto spesso le industrie optano per la realizzazione del modello 3D al di fuori di essa oppure optano per soluzioni online gratuite (anche se alcuni modelli CAD sono anche a pagamento).

Il consorzio di partner inoltre, ha ipotizzato che ciò sia dovuto al fatto che gli esperti e le loro aziende vogliono risparmiare sia sui costi di progettazione sia sui tempi, immettendo il prodotto direttamente sul mercato e con tempistiche ridotte.

Dai risultati ottenuti i partner hanno anche potuto osservare che gli esperti non utilizzano nessun tipo di materiale che possa avere un impatto ambientale e che inoltre prima di far parte del settore non possedevano nessuna conoscenza/competenza di produzione additiva.

Per scaricare il report completo dell'IO1A1 in lingua inglese, puoi cliccare il seguente link:

https://drive.google.com/open?id=11SYbEFAQXNSk_wlisCmeBQXt9I_LhnrM



2.2 Settore habitat

In questa sezione sono stati raccolti alcuni risultati ottenuti tramite un questionario appositamente realizzato per il settore habitat con il quale i partner di progetto hanno potuto individuare qual è il livello di implementazione ed uso della tecnologia di produzione additiva, quali sono le abilità tecnologiche necessarie nel curriculum dei lavoratori e le discrepanze tra le competenze pregresse e ciò che è necessario aggiornare in questo settore e nell'ambito formativo inerente ad esso.

I partner hanno quindi realizzato un questionario per il settore habitat da somministrare ai datori di lavoro e ai dipendenti che hanno familiarità con la tecnologia di produzione additiva al fine di osservare e conoscere quali sono le competenze e le attuali conoscenze su tale tecnologia e le esigenze del settore.

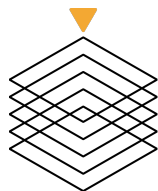
Grazie a questo strumento il consorzio dei partner ha avuto la possibilità di comprendere lo scenario attuale e le esigenze del gruppo target coinvolto nel settore habitat.

Il consorzio di partner ha somministrato il questionario a 95 esperti del settore habitat nei seguenti paesi: Italia, Spagna, Slovenia e Germania.

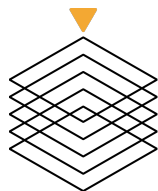
In totale, i partner del consorzio hanno raccolto 95 risposte (5 - Germania, 30 - Italia, 30 - Slovenia e 30 - Spagna).

Le principali conclusioni di tale sondaggio sono state:

- Il livello di conoscenza della tecnologia di produzione additiva è piuttosto elevato (3.08/4) tra gli intervistati. Oltre il 75% (3,24%) ritiene che la tecnologia produzione additiva è importante per il settore habitat.



- Gli intervistati ritengono che le applicazioni più importanti della tecnologia produzione additiva per il settore habitat sono:
 - I. la produzione di prototipi (72,6%)
 - II. la fabbricazione di parti/elementi (67,4%),
 - III. fabbricazione di prodotti finiti (27,4%)
 - IV. produzione di utensili (27,4%).
- Quasi tutti gli intervistati (81%) ritengono che l'abilità maggiormente correlata alla tecnologia di produzione additiva è la progettazione e la modellazione.
- Gli intervistati ritengono che il servizio più importante di tecnologia di produzione additiva per l'utente sia la produzione e la formazione. Quasi la metà delle aziende intervistate (37,9%) non utilizza ancora la tecnologia di produzione additiva.
Di quelli che la usano già, la utilizzano per:
 - i. produzione di prototipi (36,8%)
 - ii. fabbricazione di parti/elementi (18,9%).
- Gli intervistati hanno un alto livello di conoscenza sul come progettare un elemento per la tecnologia di produzione additiva, il livello medio è superiore al 70% (2.93 / 4). Oltre il 70% degli intervistati che utilizzano la tecnologia di produzione additiva utilizza modelli CAD. La maggior parte delle aziende che la utilizzano (71%) utilizzano software di progettazione e modellazione (in ordine decrescente di utilizzo: Solid Works, NX, AutoCAD, Inventor, 3ds MAX e Fusion360).
- Esiste un alto livello di conoscenza, oltre il 75% (3.31 / 4) sul funzionamento delle macchine per la tecnologia di produzione additiva. Anche la conoscenza di quali materiali scegliere per un'applicazione specifica della tecnologia è elevata



(2.97/4). È stato registrato anche un elevato livello di conoscenza (3.05/4) delle apparecchiature di produzione additiva che possono essere utilizzate nel settore habitat.

Per scaricare il rapporto completo IO1A2 in lingua inglese clicca sul seguente link:

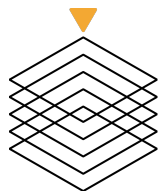
https://drive.google.com/open?id=1UFXltpJlxl1rhBz0Epl8QMstd_55wAbt

3. Panoramica europea sulle competenze trasversali (T-shaped) mancanti o non inerenti sia al settore habitat sia a quello della produzione di utensili

All'inizio degli anni '90 è emerso il concetto di classificazione verticale e orizzontale delle competenze. La forma "T" o "T-Shaped" in inglese, si riferisce a qualcuno che possiede abilità tecniche insieme a un'ampia base di abilità trasversali. Il concetto divide la lettera "T" in due barre: una orizzontale e una verticale.

In sostanza, il concetto della "T" è una metafora della profondità e dell'ampiezza che un individuo ha nelle sue capacità. La barra verticale sulla "T" rappresenta la profondità delle relative abilità e competenze in un singolo campo, mentre la barra orizzontale rappresenta la vasta gamma di abilità e le capacità da applicare in aree di competenza diverse.

Al giorno d'oggi, in un contesto generale, da un lato vi sono le industrie che si muovono verso un modello a forma di "T", dall'altro le università che ancora sono indietro nell'implementazione di questo modello.



Attualmente, molti laureati e diplomati sono formati per essere produttivi in un solo campo, ma i datori di lavoro stanno attribuendo un'importanza sempre più crescente alle competenze che vanno oltre le singole discipline. Dopo la laurea, gli studenti dovrebbero essere in grado di gestire informazioni provenienti da più fonti, far progredire le relazioni professionali tra le diverse organizzazioni, contribuire in modo innovativo alle pratiche organizzative e comunicare con comprensione attraverso le discipline sociali, culturali, economiche e scientifiche. I lavoratori del domani costruiranno le loro carriere e professioni in un mondo interconnesso a livello globale e in costante evoluzione con tecnologie intelligenti, nel tentativo di attuare un cambiamento globale positivo.

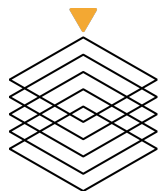
I professionisti di oggi che possiedono competenze trasversali sono in contrasto con i professionisti del passato. Nel corso del 20° secolo, le università hanno seguito il modello a forma di “I”. Per forma ad “I”, si intende una sola area di sviluppo nell'intera carriera.

A differenza dei professionisti che possiedono competenze a forma di “I”, quelli che le possiedono a forma di “T” sono caratterizzati da ampiezza e profondità. L'ampiezza richiede un tipo di abilità che attraversa i confini, che è la capacità di comunicare attraverso discipline, sistemi e culture, così come la conoscenza di sé.

Nel 21° secolo, i professionisti che possiedono abilità a forma di “T” sono maggiormente ricercati per la complessità e per il ritmo del cambiamento.

Per complessità si intende il numero di aree di conoscenza che devono essere combinate per risolvere i problemi.

Il ritmo del cambiamento è guidato, in gran parte, dai rapidi cambiamenti tecnologici ma ad esso contribuiscono anche i cambiamenti demografici, sociali, economici, ambientali e normativi.



La forma a “T” è un modo per dimostrare maggiore esperienza e profondità in una disciplina. L'idea principale è quella di consentire ai professionisti di lavorare con gli altri in discipline complementari e di essere in grado di coprire tutti i requisiti richiesti dalla professione.

Alcune abilità generiche non inerenti alla propria professione:

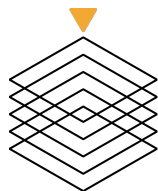
- Vasta conoscenza di un argomento (diritto, economia, sviluppo software, linguistica etc..).
- Contesto più ampio per il set di competenze specializzate (esperto SEO - ad es. marketing online).
- Conoscenza di base di come funzionano gli esseri umani e la società (biologia, psicologia, sociologia ...).
- Comprensione del settore in cui si lavora, le tendenze e i paradigmi.
- Conoscenza di base di come funziona il mondo degli affari.

Alcune soft skills da possedere sono:

- Lavoro di squadra.
- Abilità comunicative e di networking, con sufficienti competenze di lingua inglese.
- Gestione del tempo.
- Tecnologia dell'informazione.
- Tolleranza e apertura mentale.

Alcune soft skills che offrono un valore aggiunto:

- Leadership e organizzazione.
- Negoziazione.
- Presentazioni e lezioni frontali.
- Creatività e innovazione.



- Nozioni di marketing e di vendita.

Un problema presente al giorno d'oggi è quello della competitività dell'industria europea che dipende fortemente dalle conoscenze, abilità, competenze e creatività della forza lavoro. Le potenziali lacune nello sviluppo delle competenze combinate con i disallineamenti influenzano negativamente la creazione di nuovi posti di lavoro.

Il Forum economico mondiale prevede che la quarta rivoluzione industriale porterà gravi perturbazioni nella scala di riqualificazione e riassetto del lavoro.

Le competenze richieste dall'industria, come abbiamo detto prima, non sono solo tecniche. È probabile che i futuri professionisti siano creativi, innovativi e imprenditori e in grado di costruire relazioni, promuovere la ricerca e rafforzare le proprie organizzazioni.

Sembrerebbe che i datori di lavoro riconoscano di aver bisogno di lavoratori con competenze trasversali per integrare la loro abilità tecnica. Mentre i professionisti con competenze high-tech e trasversali risultano a loro volta cruciali per i datori di lavoro; la maggior parte di loro afferma che è difficile trovare dipendenti con le giuste competenze e trovare e mantenere talenti con competenze high-tech e digitali.

Tale situazione fa sorgere una domanda: è difficile definire quali competenze trasversali sono necessarie?

Prima di tutto, le competenze trasversali consistono nella scrittura, conoscenza di determinati pacchetti software, capacità organizzative e servizio clienti. Sebbene diversi lavori sembrano richiedere competenze trasversali diverse, le capacità comunicative e organizzative sembrano essere scarse ovunque. Queste lacune spesso rappresentano abilità che non vengono insegnate nei programmi formativi tradizionali; come sta attualmente accadendo nell'offerta di formazione professionale associata all'industria della produzione di utensili e al settore habitat.

Pertanto, SAMANTHA considera le competenze a forma di “T” ad quelle ad alto contenuto tecnologico un imperativo per la competitività dell'UE nella produzione additiva.

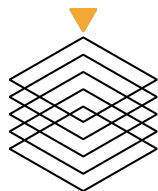
Le abilità a forma di “T” e ad alto contenuto tecnologico, riguardano la versatile combinazione delle competenze generali in più ambiti e delle competenze specializzate in un solo ambito, per ogni singolo lavoratore.

Importante risulta il rapporto “KET Skills Vision” che suggerisce sei categorie di competenze per le tecnologie abilitanti fondamentali (PwC, 2018). Queste sei categorie sono state definite sulla base di schemi comuni nelle competenze KET e rappresentano sia la necessità di abilità specialistiche (tecniche) sia di abilità trasversali:

- Competenze tecniche e tecnologiche.
- Competenze relative alla qualità, il rischio e la sicurezza.
- Gestione, leadership e capacità imprenditoriali.
- Abilità comunicative.
- Competenze nelle innovazioni.
- Abilità di intelligenza emotiva.

Inoltre, bisogna porre un particolare sguardo nei confronti dell'etica, così come all'importanza delle considerazioni etiche per la realizzazione di un efficace, responsabile e sostenibile grazie alle soluzioni tecnologiche.

L'essenza della questione è che ulteriori azioni devono essere implementate al fine di offrire un'offerta di formazione professionale (IFP) completa. La formazione di professionisti con competenze trasversali richiederà l'impegno dell'industria, del mondo accademico, dei governi, delle fondazioni, degli organismi professionali e di altre parti interessate a cooperare, modellare e attuare nuovi modelli educativi necessari per generare professionisti aventi competenze a forma di “T” attraverso l'istruzione e la formazione professionale.



Il progetto SAMANTHA dunque, è totalmente inerente a tali bisogni e mira a sviluppare un nuovo programma di formazione che affronta le competenze a forma di “T” e ad alto contenuto tecnologico per un corretto impiego della tecnologia di produzione additiva nella catena di valore generata dai lavoratori altamente qualificati.

È ovvio che la competitività dell'UE nella quarta rivoluzione industriale dev'essere rafforzata. Le competenze a forma di “T” sosterranno e aiuteranno l'industria europea ad abbracciare le nuove scoperte tecnologiche per migliorare le iniziative e quindi sfruttare le opportunità offerte dalla tecnologia di produzione additiva. La chiave per trarre vantaggio da queste nuove opportunità tecniche è una forza lavoro capace e motivata a lavorare intensamente con questi aspetti (PwC, 2019).

4. Analisi sull'attuale offerta di formazione professionale (VET) relativa ai settori della produzione di utensili e Habitat e riguardante la Produzione Additiva (AM).

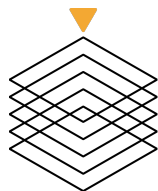
4.1 Questionari a docenti e studenti

Nella prima parte di questa fase il partenariato ha realizzato 2 diversi questionari indirizzati a insegnanti e studenti con un duplice scopo:

1. Individuare il tipo di programma di formazione esistenti;
2. Esaminare se soddisfano le esigenze delle imprese in termini di tecnologia e competenze.

Risultati dei questionari indirizzati agli insegnanti

I partner hanno consegnato il questionario a 116 insegnanti provenienti dal mondo accademico nei seguenti Paesi: Italia, Spagna, Slovenia e Germania e in totale sono state coinvolte 22 diversi istituti scolastici europei.



I risultati dei questionari indirizzati agli insegnanti rilevano che, riguardo al settore Habitat, oltre il 70% degli insegnanti ha risposto che il settore è collegato a tutti gli elementi circostanti, solo il 21% pensa che relative solo a elementi architettonici e il 40% di questi si riferisce in particolare al settore del mobile ed elementi d'arredo.

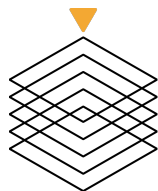
Riguardo al settore della produzione di utensili (Toolmaking), il 50% degli insegnanti ritiene che il settore sia correlato riferisce alla produzione di strumenti per materiali fabbricati in plastica e metallici, il 30% degli insegnanti pensa che questo settore serva a creare strumenti di uso comune mentre quasi il 50% pensa che sia collegato al settore industriale

Se ci focalizziamo sulla tecnologia della produzione addittiva (AM – Additive Manufacturing), il 47% degli insegnanti ha dichiarato di conoscere la tecnologia AM, solo il 9% non la conosce. Inoltre, il 74% di essi ha dichiarato che la tecnologia della produzione addittiva viene applicata nella produzione di prototipi o parti ed elementi nei settori manifatturieri (65%).

Riguardo a corsi di formazione sulla tecnologia AM, oltre il 60% degli insegnanti ha dichiarato di essere a conoscenza di un corso sulla tecnologia AM. Il 49% di loro ha dichiarato di conoscere almeno 1-2 corsi e ha anche affermato che è possibile insegnare la tecnologia AM nelle proprie istituzioni scolastiche, il 46% di loro ne è pienamente convinto mentre il 37% più o meno convinto, solo il 9% pensa che sia impossibile.

I docenti coinvolti nel questionario non insegnano la Manifattura Addittiva come materia e solo il 23% le insegna e in particolare le competenze relative ai software di progettazione e modellazione (75%) e quelle relative a materiali, processi e macchine. Hanno anche affermato di disporre di risorse adeguate alle capacità di insegnamento in materia di AM, solo il 4% ha dichiarato di non avere strumenti o risorse adeguati.

Alcuni dei problemi che gli insegnanti hanno già identificato nell'insegnamento della tecnologia AM, sono la mancanza di personale specializzato, la rigidità dei curricula e la mancanza di strutture di apprendimento, anche se il 48% di essi ha dichiarato di avere diverse possibilità di apprendere nuove competenze AM mentre il 52% ha dichiarato di non avere possibilità. Inoltre, metà del gruppo che ha risposto al questionario vorrebbe acquisire le competenze AM, l'altra metà non è interessata.



Riguardo al mercato del lavoro, gli insegnanti che hanno risposto al questionario indipendentemente che insegnino o meno le competenze per la tecnologia AM, hanno dichiarato che tale tecnologia può aiutare nel trovare un posto di lavoro.

Risultati dei questionari degli studenti

Riguardo ai questionari degli studenti, i partner hanno somministrato il questionario a 121 studenti frequentanti diverse scuole nei Paesi coinvolti. In totale, in questa fase sono state coinvolte 20 diverse scuole europee.

I risultati dei questionari indirizzati agli studenti hanno rilevato che, riguardo al settore Habitat, oltre il 70% degli studenti ha risposto che il settore è correlato agli elementi che ci circondano, solo il 36% pensa che esso è relativo solo agli elementi architettonici e il 17% di loro pensa che sia relativo ai mobili ed elementi d'arredo.

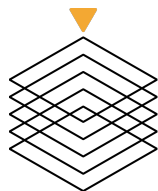
Riguardo al settore della produzione di utensili (Toolmaking), il 50% degli studenti pensa che esso è correlato alla produzione di strumenti per la fabbricazione di materiali plastici e metallici, il 30% degli studenti pensa che questo settore serva a produrre strumenti di uso comune mentre quasi il 40% pensa che è in relazione con il settore industriale.

Per quanto riguarda la tecnologia AM, oltre il 50% degli studenti ha dichiarato di conoscere già la tecnologia AM e l'81% di essi ha affermato che la produzione di prototipi è una delle applicazioni più importanti ad essa correlate sia nel settore della produzione di utensili che nel settore dell'habitat.

Contrariamente agli insegnanti, oltre il 60% degli studenti ha dichiarato che non sono a conoscenza di corsi dedicati alla tecnologia AM, anzi non ha frequentato o non sta frequentando alcun corso sulla tecnologia AM e oltre il 60% ha dichiarato che nei loro istituti non vengono insegnate abilità legate alla tecnologia AM.

Riguardo ai campi d'applicazione, l'81% degli studenti ha dichiarato che la tecnologia AM è correlate ai software di progettazione e modellazione, il 72% ai materiali, processi e macchi e quasi il 55% alla creatività e innovazione.

Per quanto riguarda il mercato del lavoro, oltre il 70% degli studenti ha dichiarato che utilizzerà sicuramente le competenze della tecnologia AM nella propria vita lavorativa e



oltre il 70% ha affermato che è importante acquisire competenze sulla tecnologia AM per trovare un lavoro.

4.2 Analisi sulle attuali offerte di formazione IFP: considerazioni generali.

Negli ultimi anni il settore della produzione additiva sta vedendo una crescita esplosiva a causa del rinnovato interesse per la produzione in tutto il mondo.

L'esperienza nel disegnare qualcosa su un computer e poi vedere quella parte stampata in una stampante 3D, che può essere toccata o sentita, è ancora affascinante per molti di noi.

Negli ultimi anni, la stampa 3D ha avuto un notevole successo, conquistando una fetta di mercato ma soprattutto creando un grande impatto economico grazie alle varie possibilità che offre.

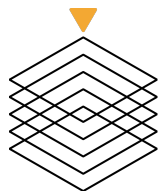
Il processo di produzione additiva potrebbe essere utilizzato in diversi settori, come: il settore industriale, il settore educativo, il settore medico e così via ... e può essere applicato in campi molto diversi, come l'architettura, l'ingegneria, la medicina, l'abbigliamento, etc.

Molte persone hanno descritto questa tecnologia come una rivoluzione nello sviluppo e nella produzione di prodotti. Alcuni hanno persino affermato che la produzione, così come la conosciamo oggi, potrebbe non esistere se seguissimo la AM fino alla sua conclusione definitiva e che stiamo vivendo una nuova rivoluzione industriale. L'AM viene ora spesso definita come una di una serie di tecnologie dirompenti che stanno cambiando il modo in cui progettiamo i prodotti e creiamo nuove attività.

È importante capire che la AM non è stata sviluppata isolatamente dalle altre tecnologie. Ad esempio, non sarebbe possibile che l'AM esistesse se non fosse per innovazioni in settori come la grafica 3D e il software di progettazione assistita da computer.

La tecnologia AM viene ora anche incorporata nei curricula di molte scuole, politecnici e università in tutto il mondo. Sempre più studenti stanno diventando consapevoli di queste tecnologie.

In generale, ciò che sta accadendo negli ultimi 10 anni è l'uso della stampa 3D nel settore scolastico, con un notevole aumento di interesse per le materie nell'area STEM. La stampa 3D ha acquisito maggiore interesse nelle scuole con la crescente importanza delle materie scientifiche, tecnologiche, ingegneristiche e matematiche (STEM)



Nel settore educativo, la stampa 3D richiede un'attenta considerazione, ma i vantaggi che offre sia agli insegnanti che agli studenti rendono lo sforzo utile. La tecnologia di stampa 3D nelle scuole offre lo spazio per lo sviluppo di idee e rende l'istruzione più divertente.

È anche vero che nel sistema educativo la tecnologia AM ha un impatto lento a causa della mancanza di conoscenza di questa tecnologia da parte degli esperti: gli insegnanti.

Per quanto riguarda il mercato del lavoro, è molto difficile trovare, attrarre e trattenere lavoratori qualificati, specialmente nei settori ad alta tecnologia. Inoltre, sia le PMI che i lavoratori non possono permettersi significativi costi di formazione che richiedono lunghi periodi di assenza dal lavoro. Tuttavia, l'aggiornamento (upskilling) e la riqualificazione (reskilling) delle competenze sono di fondamentale importanza per loro, poiché i nuovi sviluppi tecnologici rendono rapidamente obsolete le conoscenze e le competenze esistenti.

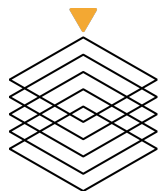
I nuovi sviluppi della formazione online offrono opportunità promettenti a tale riguardo in quanto possono fornire un modo più flessibile, economico ed efficiente di formare il personale. La formazione online è già diventata una risorsa inestimabile per la maggior parte delle aziende affermate e su larga scala.

A questo proposito, il progetto SAMANTHA mira a creare e fornire strumenti e metodologie utili per aumentare la conoscenza e l'uso dell'AM a scuola per preparare il futuro lavoratore nelle catene del valore di 2 settori: Habitat e Toolmaking.

L'obiettivo è promuovere nuovi approcci di successo per fornire competenze relative alle nuove tecnologie digitali e abilitanti, basate su nuovi strumenti di istruzione e formazione online flessibili e adattabili, e promuovere l'adozione delle migliori pratiche. I risultati saranno utili per riqualificare e potenziare la forza lavoro.

Da questo obiettivo principale discendono diversi obiettivi specifici nel progetto:

- Creare percorsi di apprendimento flessibili e strumenti didattici basati sull'approccio ai risultati di apprendimento, in grado di fornire, valutare e riconoscere le competenze chiave identificate nei gruppi target.
- Garantire un buon allineamento dei programmi di IFP ai requisiti del settore degli utensili e del settore degli habitat in relazione all'AM.



- Promuovere la trasformazione digitale e la specializzazione industriale intelligente di questi settori manifatturieri con un'implementazione competente di AM nelle loro catene del valore.
- Aumentare la competitività e la produttività di questi settori con un continuo aggiornamento / riqualificazione della forza lavoro con le competenze richieste necessarie nella Quarta Rivoluzione Industriale.
- Sensibilizzare e migliorare l'immagine dei KET e dei laureati STEM nella società come un campo in cui lavorare.

Attraverso questa prima analisi il consorzio dei partner sarà in grado di avere una visione generale sia a livello nazionale (Italia, Germania, Spagna e Slovenia) sia a livello europeo dei vari corsi di stampa 3D già esistenti, e saranno in grado di capire quali sono le esigenze del gruppo target scelto e di creare strumenti ad hoc per loro.

Per l'analisi dei curricula IFP relativi alla tecnologia AM nei due settori, tenendo conto dei partner del progetto, è stato inizialmente analizzato l'uso dell'AM nei loro Paesi, in particolare in Italia, Spagna, Slovenia e Germania.

Da questa analisi è emerso che:

- **In Italia la produzione additiva (AM)** rallenta la crescita dell'Industria 4.0 nel 2019. Sulla base dei risultati del primo trimestre, la crescita si è attestata al + 10-15% rispetto al 2018 quando era del + 35%. È quanto emerge dalla ricerca dell'Osservatorio Industria 4.0 della School of Management del Politecnico di Milano.

Le tecnologie 4.0 più popolari sono l'IT, in particolare l'IoT, seguito dall'analisi industriale e cloud manufacturing. Tra le tecnologie operative, l'automazione avanzata conquista la più grande quota di mercato, seguita dalla produzione additiva.

Nel 2018 sono stati finanziati molti investimenti e progetti di digitalizzazione industriale che hanno accelerato l'espansione del mercato, che è più che raddoppiato negli ultimi quattro anni. La consapevolezza e la conoscenza delle tecnologie 4.0 sono ormai diffuse in tutte le realtà produttive del Paese, ma per cogliere tutte le opportunità offerte da questa rivoluzione è necessario definire chiaramente un ruolo che guida il cambiamento digitale e supportare nuovi modelli con un modello efficiente di organizzazione per coinvolgere lavoratori, utenti finali di tecnologie, in tutte le fasi dei progetti 4.0.

Più di 192 aziende ritengono che l'Industria 4.0 sia una rivoluzione che subisce cambiamenti radicali con un grande potenziale ancora da esprimere, solo poche di loro considerano che sia solo un'evoluzione di ciò che è già stato fatto negli anni precedenti.

Nei prossimi due anni 2019-2020 le aziende intendono concentrare i loro investimenti in IoT, Industrial Analytics e Automazione Avanzata, mentre se si considera un orizzonte di 3-5 anni, le priorità diventano Automazione Avanzata, Cloud e Produzione Additiva (AM).

In Spagna, a giudicare dai dati disponibili, solo il 3,2% delle aziende spagnole utilizza la **tecnologia AM**, quindi questi strumenti non sono ancora ampiamente affermati nel settore commerciale.

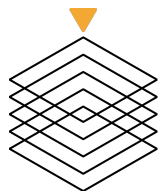
In termini generali, le regioni con la più alta percentuale di aziende che utilizzano la stampa 3D si trovano nella parte settentrionale del paese, mentre le comunità in cui si trova la percentuale più bassa di aziende si trova nel sud.

Sebbene l'AM sia sempre più presente negli ambienti di lavoro, la percentuale di aziende che impiegano specialisti è diminuita al 19,2% nel 2018. I dati relativi all'assunzione di specialisti donne da parte di aziende che utilizzano questo profilo mostrano che il 50% delle aziende di questo tipo ha solo specialisti maschi nella loro forza lavoro.

D'altra parte, l'11,6% delle aziende ha assunto o cercato di assumere specialisti in TIC, sebbene il 3% abbia riconosciuto di avere difficoltà a trovare questo tipo di profilo professionale (ONTSI, 2019). In questo senso, c'è un grande margine di miglioramento e una grande ventaglia di opportunità.

In particolare, è necessario riconsiderare l'attuale approccio all'istruzione e alla formazione dei professionisti AM e sviluppare nuovi / avanzati modelli che sarebbero meglio allineati con le esigenze sia dei datori di lavoro che dei (futuri) dipendenti riqualificando e migliorando la forza lavoro così come i partner di SAMANTHA si stanno impegnando a realizzare nei settori degli utensili e dell'habitat per colmare l'attuale divario di competenze.

In Germania la **Produzione Additiva** ha registrato una crescita significativa negli ultimi anni. Il settore utilizza sempre più metodi di produzione additiva per prototipi, risorse di



produzione e prodotti finali. Quindi, è chiaro che ha riconosciuto l'enorme potenziale della stampa 3D.

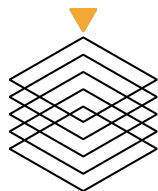
Di conseguenza, le aziende non solo sono più flessibili nella loro produzione, ma possono anche risparmiare sui costi, ridurre l'uso dei materiali e conservare le risorse. Soprattutto, la ridotta perdita di materiale ha rappresentato un chiaro vantaggio, pertanto il processo è già utilizzato nella produzione in serie. Al fine di riconoscere e utilizzare appieno le possibilità di produzione additiva, è di fondamentale importanza ricercare le conseguenze del cambiamento apportate dall'AM.

In **Slovenia** la **Produzione Additiva** (riconosciuta come stampa 3D) offre molti vantaggi nella produzione di parti, offrendo una libertà di progettazione senza pari con la capacità di produrre componenti singoli o multipli da una vasta gamma di materiali. Le aziende slovene hanno iniziato a utilizzare la stampa 3D negli ultimi 5 anni per la produzione di parti e praticamente le persone che hanno iniziato a lavorare in un'azienda slovena non hanno conoscenze tecniche sulla AM ma spesso hanno sentito parlare della tecnologia stessa da in seminari professionali o nei seminari delle loro facoltà universitarie.

Quindi, in sostanza, vengono quindi addestrati per un normale – regolare utilizzo di una determinata stampante 3D all'interno dell'azienda. La conoscenza della selezione dei materiali, della costruzione dei pezzi per la stampa 3D etc. può quindi essere ancora migliorata.

Per la Slovenia possiamo affermare che la domanda di competenze / formazione in materia di AM sta aumentando su base giornaliera e che le aziende hanno davvero forti esigenze di impiegare nuovi lavoratori nel settore AM. In Slovenia c'è una forte necessità di riconsiderare l'attuale approccio all'istruzione e alla formazione dei professionisti AM e di sviluppare nuovi / avanzati modelli che sarebbero meglio allineati con le esigenze sia dei datori di lavoro che dei (futuri) dipendenti riqualificando e migliorando la forza lavoro.

In Slovenia La stampa 3D a scopo didattico riguarda una grande varietà di materie che ha portato questa tecnologia anche nelle aule delle scuole e delle università di tutto il mondo. In tal modo, le aziende che producono stampanti 3D collaborano sempre più con le istituzioni educative, consentendo loro di utilizzare la propria tecnologia e di educare/formare insegnanti e studenti su di loro mentre promuovono la propria attività.



Gli studenti usano la tecnologia 3D per creare diversi modelli, come modelli 3D di città, modellini di molecole e atomi, organi, etc. Allo stesso tempo, possono trasformare molte delle loro idee in oggetti tangibili, promuovendo così la propria creatività. Nel frattempo, gli insegnanti osservano i loro progressi, condividendo esperienze con i loro colleghi e raccogliendo idee per l'utilizzo delle stampanti 3D nelle lezioni.

4.2.1 Programmi formativi esistenti a livello nazionale (Italia, Spagna, Germania e Slovenia) e internazionale relative all'AM in nei settori dell'industria della produzione di utensili e Habitat (tabella)

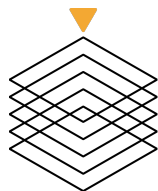
Questa sezione vorrebbe fornire tutte le informazioni raccolte riguardo ai programmi di formazione esistenti a livello nazionale relative all'AM applicate all'industria del toolmaking e al settore Habitat.

L'accesso alla stampa 3D non è un compito facile, è necessario acquisire alcune competenze tecniche per sfruttare al meglio tutte le opportunità offerte dalle tecnologie 3D. Ecco perché molte aziende offrono ora corsi di formazione sulla stampa 3D e aiutano i giovani e i professionisti a ottenere tutte le chiavi di cui hanno bisogno per avere successo nel loro progetto.

È importante distinguere tra le organizzazioni di formazione sulla stampa 3D e i vari rivenditori di stampanti 3D sul mercato che forniranno formazione sull'uso della loro nuova macchina.

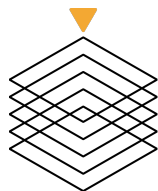
Le organizzazioni ti permetteranno di acquisire tutte le competenze tecniche per iniziare nella produzione additiva e, le più avanzate, offriranno sessioni su argomenti specifici o persino personalizzati. Ci si può formare nella modellazione 3D, in particolare software, ma anche in corsi di formazione su macchine in quanto tali, di solito sotto forma di seminari, o anche partecipare a corsi introduttivi sulla tecnologia.

Per il rapporto dettagliato IO1A3 fare clic sul seguente link:

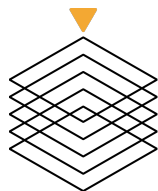


https://drive.google.com/file/d/1j4HJw_vNFG7fwvXBKGouvTpxyhP2shA-/view?usp=sharing

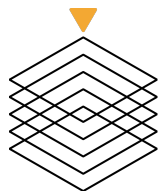
PROGRAMMI NAZIONALI (ITALIA, SPAGNA, GERMANIA E SLOVENIA) E INTERNAZIONALI DI FORMAZIONE CORRELATI ALL'AM NEL SETTORE DELLA PRODUZIONE DI STRUMENTI E NEL SETTORE HABITAT									
N.	Titolo	Settore	Paesi coinvolti	Durata del corso	Target Group	Modalità di fruizione	Periodo di disponibilità	Rilascio Certificato	Quadro delle Qualifiche
1	3DP-Training in 3D printing to Foster EU	Generale sulla stampa 3D	RO, ES, PO, LT, IT, MT	Da definire	Scuole e centri di formazione	A distanza	2 anni	Certificato online	-
2	3D4VET	Generale sulla stampa 3D	TR, PT, RS, UK	Da definire	Scuole e centri di formazione	A distanza	In corso	-	-
3	3D-HELP	Generale sulla stampa 3D	CZ, RO, MT, LT, HR	Da definire	Centri di formazione e stakeholders	A distanza	In corso	Certificato online	-
4	3D Printing -Fostering Creativity Your Students	Generale sulla stampa 3D	EL	7 giorni	Scuole e centri di formazione	In presenza	In corso	-	-
5	LeapFrog	Generale sulla stampa 3D	NL	Da definire	Scuole e centri di formazione	A distanza	In corso	-	-
6	PrintLab	Generale sulla stampa 3D	NL	Da definire	Scuole e centri di formazione	A distanza	In corso	Certificato online	-
7	E3D Plus	Generale sulla stampa 3D	IT, ES, SI, DE	Da definire	Scuole e centri di formazione Stakeholder	A distanza	In corso	Certificato online	-
8	Advanced 3D FDM printing	Generale sulla stampa 3D	IT	2 giorni	Operatori stampa3D, progettisti	In presenza	In corso	Certificato cartaceo	-



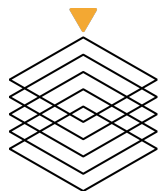
					3D CAD, designers				
9	3D ITALY	Generale sulla stampa 3D	IT	196 ore	Giovani disoccupati residenti nel Veneto	In presenza	2017	Certificato cartaceo	-
10	OPPI	Generale sulla stampa 3D	IT	-	Scuole	In presenza	In corso	Certificato cartaceo	-
11	STEAM ACCADEMY	Generale sulla stampa 3D	IT	1 anno	Scuole	A distanza	In corso	Certificato cartaceo	-
12	Specialized training in Additive Manufac- turing	Realizzazione di utensili	IT	32 ore	Imprenditori, manager, tecnici, medie imprese del sistema regionale di meccanica, meccatronic a e motori.	In presenza	Dicembr e 2018 – Marzo 2019	Certificato cartaceo	-
13	Course in Metal Additive Manufac- turing	Realizzazione di utensili	IT	40 ore	Impiegati del reparto tecnico e acquisti; lavoratori di qualità; Responsabile R&S; direttori di impianti, progettisti di componenti o sistemi meccanici e gruppi funzionali.	In presenza	11 Giugno 2020	Certificato cartaceo	-
14	Additive design and production techniques (3d printing and additive Additive Manufacturin g course)	Realizzazione di utensili	IT	5 giorni	Professionals and users from the world of industry	In presenza	Maggio 2020	Certificato cartaceo	-



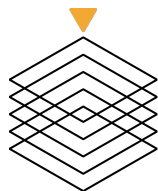
15	Additive Manufacturing course in production processes: introduction to new technology at the service of production processes – Industry 4.0	Realizzazione di utensili	IT	8 ore	-	In presenza		Certificato cartaceo	-
16	New Production Technologies AM	Realizzazione di utensili	IT	16 ore	Manager e operatori dei processi di automazione industriale	In presenza		Certificato cartaceo	-
17	Learn by Layers	Generale sulla stampa 3D	Da UK, ma a portata internazionale	4 ore (Startup), 1 giorno (Standard) or 1.5 giorni (Advanced)	Scuole e centri di formazione (ma NOT fornitori di formazione online)	In presenza / Online	In corso	Certificato cartaceo	-
18	MakerBot	Generale sulla stampa 3D	Internazionale	2 giorni	Insegnanti, formatori ed educatori	In presenza con sessioni online	In corso	Certificato cartaceo	-
19	Print Lab	Generale sulla stampa 3D	UK, PL, NL	Da 4 a 6 ore	Educatori	Online	1 anno	Certificato cartaceo	-
20	Ultimaker	Generale sulla stampa 3D	Internazionale	non specificato	Educatori	Online, non-formale	1 anno	Certificato cartaceo	-
21	Integral 3D Printing with MakerBot	Generale sulla stampa 3D	Spagna	2 giorni	Scuole e centri di formazione	In presenza	Formazione continua	Certificato cartaceo	-
22	AirBot	Generale sulla stampa 3D	Spagna	Da 6 a 9 mesi (da 100 a 180 ore)	Chiunque a qualsiasi livello (non sono necessarie conoscenze pregresse)	Online	Formazione continua	Certificato cartaceo	-



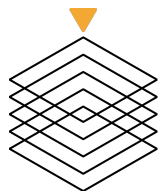
23	IAM 3D Hub	Generale sulla stampa 3D	Spagna	Da 1 a 3 giorni	Chiunque	In presenza	A richiesta	Certificato cartaceo	-
24	Academia 3D de oLido	Generale sulla stampa 3D	Spagna	15 ore in presenza + 10 moduli online di 2.5 ore ciascuno	Formatori di centri di formazione professionale	Blended	A richiesta	Certificato cartaceo	-
25	VET occupation "Toolmaker"	Realizzazione di utensili	Germania	3.5 anni	Studenti/Apprendisti/Formatori	Formazione in Istituto professionale affiancata da formazione in azienda	Annuale	Conseguimento del titolo realizzatore di utensili Verificato dalla Camera dell'Industria e del Commercio	RAHMENLEHRPLAN für den Ausbildungsberuf Werkzeugmechaniker/Werkzeugmechanikerin (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 25.03.2004 i.d.F. vom 23.02.2018) (PROFILO PROFESSIONALE per l'apprendistato Toolmaker (Decisione della Conferenza dei Ministri dell'Istruzione del 25 marzo 2004, modificata il 23 febbraio 2018))
26	Operator 2D/3D CAD - AutoCAD, 3D printing with HWK degree CAD specialist)	Ingegneri, Designer	Germania	61 giorni	Ingegneri laureate, Ingegneri progettisti, disegnatori tecnici e progettisti di prodotto	Life-Online-Course	Corsi regolari annunciati	Certificato della Camera dei Mestieri: WBS-Zertifikat, CAD-Fachkraft (HWK)	-



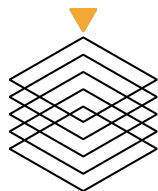
27	Specialist in additive manufacturing	Professionisti e studenti universitari provenienti da differenti percorsi personali, industriali e accademici, tra cui scienziati, ingegneri, tecnici, manager, consulenti, designer di prodotto, industriali, studenti con background tecnici, militari, governativi e accademici	Germania	3 mesi	Specialisti e manager di tutti i settori industriali di aziende della Svevia e privati utilizzatori della stampa 3D	In presenza	Corsi regolari annunciati	si	Almeno una laurea o 2 anni di esperienza tecnica nel settore
28	Chamber of Industry and Commerce: Expert for additive manufacturing (3D printing)	Aziende e privati utilizzatori della stampa 3D	Germania	2 anni	Specialisti e manager di tutti i settori industriali di aziende della Svevia e privati utilizzatori della stampa 3D	In presenza	Corsi regolari annunciati	Certificazione e IHK per la produzione additiva (stampa 3D)	-
29	Seminar Additive Manufacturing (3D Printing) in Karlsruhe Module 1 - 3	Professioni della manipolazione e dei metalli ed elettriche	Germania	6 settimane	Meccanici industriali e di lavorazione meccanica, ingegneri meccanici, impiantisti, meccanici di costruzione e ingegneria meccanica	In presenza, possibilità di attività aggiuntive a tempo pieno	Corsi regolari annunciati	bfw-/maxQ.-Zertifikat	-
30	Further training: 3D prototyping & 3D printing with Fusion 360)	Diversi settore: commercio, tecnologie medicali, tecnologie	Germania	4 settimane	Laureati o apprendisti nei settori dell'artigianato, tecnologie	In presenza in diverse città	Corsi regolari annunciati	Certificato dell'ente di formazione: cimdata-Zertifikat	-



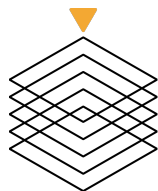
		alimentari, progettisti meccatronici, ingegneri meccanici e delle costruzioni			medicali, tecnologie alimentari, progettisti meccatronici , ingegneri meccanici e delle costruzioni, ingegneri o con diversi anni di esperienza professional e				
31	Further training: CAD design & 3D printing		Germania	12 weeks	Laureati o apprendisti nei settori dell'artigiana to, tecnologie medicali, tecnologie alimentari, progettisti meccatronici , ingegneri meccanici e delle costruzioni, ingegneri o con diversi anni di esperienza professional e	In presenza in diverse città	Corsi regolari annuncia ti	Certificato dell'ente di formazione: cimdata- Zertifikat	-
32	Fab Academy	Progettazione , prototipazion e e documentazio ne di idee con strumenti di fabbricazione digitale	Modello educativo internazion ale distribuito	5 mesi	Studenti con background tecnici e non-tecnici	A distanza & in presenza	Periodo di iscrizione Sett- Genn	Fab Academy Diploma	
33	TÜV SÜD Academy	Progettazione , produzione, controllo qualità, gestione	Germania	4-7 giorni	Imprenditori e dipendenti	In presenza	Annuali, in differenti città	Certificato di partecipazio ne per ciascun seminario, TÜV SÜD certificate	Corsi modulari



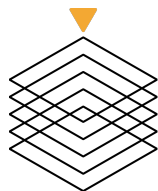
34	3D PRINTING AND ADDITIVE MANUFACTURING. INDUSTRY 4.0 APPLIED TO THE FURNITURE SECTOR	Arredamento	Spagna	30 ore	Titolo di 2º ESO o equivalente	In presenza	17 Aprile – 21 Maggio 2020	-	-
35	EXPERT COURSE IN PRODUCT DESIGN FOR 3D PRINTING	Generale sulla stampa 3D	Spagna	100 ore/ 2 mesi	Per partecipare al corso è necessario aver in precedenza completato il corso PROFESSION AL COURSE IN 3D PRINTING	In presenza	Febbraio 2020	Certificato cartaceo	-
36	3D printing course	Generale sulla stampa 3D	Spagna	150 ore	Laurea triennale, Formazione professional e tecnica superiore, Tecnico superiore in arti e design in plastica o Tecnico sportivo superiore	Online	Marzo 2020	Titolo specifico del corso tecnico	6 ECTS
37	Introduction to 3D Printing	Generale sulla stampa 3D	Spagna	50 ore	Aperto agli interessati alla Stampa 3D. Non è richiesto un titolo di studio	Online	In corso	Diploma rilasciato da Business Project Management Solutions and Technologies	-
38	Superior Technician in 3D Printing	Generale sulla stampa 3D	Spagna	200 ore/ 6 mesi	Aperto agli interessati alla Stampa 3D. Non è richiesto un	Online	In corso	Diploma rilasciato da Business Project Management Solutions and	-



					titolo di studio			Technologies .	
39	Course Construction of a 3D Printer	Generale sulla stampa 3D	Spagna	75 ore/3 mesi	Aperto agli interessati alla Stampa 3D. Non è richiesto un titolo di studio	Online	In corso	Diploma rilasciato da Business Project Management Solutions and Technologies .	-
40	Advanced Course in 3D Printing	Generale sulla stampa 3D	Spagna	75 ore/3 mesi	Aperto agli interessati alla Stampa 3D. Non è richiesto un titolo di studio	Online	In corso	Diploma rilasciato da Business Project Management Solutions and Technologies .	-
41	PROFESSIONAL COURSE IN 3D PRINTING	Generale sulla stampa 3D	Spagna	100 ore/ 2 mesi	Imprenditori del settore tecnologico	In presenza	Ottobre 2020	-	-
42	FFF technology 3D printing Expert	Generale sulla stampa 3D	Spagna	21 ore / 3 giorni	Imprenditori, professionisti, freelancer e privati, studenti e disoccupati	In presenza	10-12 marzo 2020	-	-
43	Training Additive Manufacturing with metals, from concept to manufacturing	Generale sulla stampa 3D	Spagna	100 ore	Accesso prioritario per disoccupati	In presenza	7 ottobre – 7 novembre 2019	-	-
44	NX ADDITIVE MANUFACTURING: Convergent Design, Topological Optimization and Machine Printing	Generale sulla stampa 3D	Spagna	15 ore / 3 giorni	Imprenditori, professionisti, freelancer e privati, studenti e disoccupati	In presenza	12- 14 giugno 2019		



45	3D Printing Technician	Generale sulla stampa 3D	Spagna	200 ore/10 mesi	Chiunque voglia imparare e chi sa come gestire i programmi a livello amatoriale	Online	In corso	Diploma di Tecnico della Stampa 3D	-
46	3D PRINT COURSE	Generale sulla stampa 3D	Spagna	-	Età richiesta per partecipare da 18 a 60 anni	Blended	In corso	-	-
47	3D printing course for beginners: get to work	Generale sulla stampa 3D	Spagna	29 minuti	Scuole e centri di formazione	A distanza	In corso	Certificato Online	-
48	3D printing	Generale sulla stampa 3D	Spagna	8 settimane — 35 ore	Scuole e centri di formazione	A distanza	In corso	Certificato Online	-
49	Advanced 3D Printing Course	Avanzato sulla stampa 3D	Spagna	12 settimane — 200 ore	Scuole e centri di formazione	In presenza	In avvio a marzo 2020	-	-
50	3D Design and Printing Course	Generale sulla stampa 3D	Spagna	110 ore	Designer	A distanza	In corso	Titolo specifico	4 ECTS
51	Design, modelling and 3D printing	Generale sulla stampa 3D	Spagna	45 ore	Scuole e centri di formazione	In presenza	-	-	-
52	3D Printing and Addition Technology System Operator 8583614011	Generale sulla stampa 3D	Slovenia	100 ore	Scuola dell'obbligo, istruzione professionale e secondaria	In presenza	Secondo l'accordo	Si (Validità dei certificati emessi: Non c'è scadenza)	SOK 5, EQF 4
53	Technologies of additive manufacturing	Ingegnere meccanico	Slovenia	Primo semestre (inverno) e secondo semestre (estate)	Studenti PhD	In presenza	Anno di studio	-	10 ECTS



5. Standardizzazione dei sistemi di qualificazione nazionali ed europei tra i Paesi partner

Il Quadro Europeo delle Qualifiche (EQF) è legato all'apprendimento permanente, vale a dire un quadro di riferimento comunitario che serve a mettere in relazione i sistemi e i quadri nazionali delle qualifiche dei paesi partecipanti.

Tecnicamente, si tratta di una griglia di descrizione a otto livelli, in cui i paesi posizionano, in un ordine crescente che va dalla minima alla massima complessità, le qualifiche rilasciate al termine dei corsi di istruzione e formazione sulla base dei risultati di apprendimento (es. Learning Outcomes). Il Framework si applica a tutte le qualifiche, da quelle ottenute al termine di un percorso scolastico, fino ai massimi livelli di istruzione e formazione accademica e professionale.

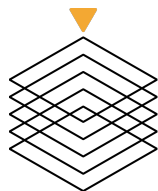
L'EQF è definito come meta-framework perché rappresenta un riferimento per i quadri e i sistemi nazionali delle qualifiche, rispetto ai quali i vari Stati sono chiamati, su base volontaria, a classificare i propri sistemi di istruzione e formazione, al fine di collegarli allo stesso.

L'EQF è stato istituito con la raccomandazione del Parlamento europeo e del Consiglio del 23 aprile 2008 e aggiornato con la raccomandazione del 22 maggio 2017.

L'EQF rende trasparente il contenuto delle qualifiche perché si riferisce ai risultati di apprendimento: infatti, specifica ciò che la persona conosce, comprende ed è in grado di fare, al termine di un percorso di apprendimento, indipendentemente dalle caratteristiche specifiche del corso (durata, contenuto, contesto, ecc.). Questo facilita la comprensione e il confronto delle qualifiche da parte di utenti di diversi settori dell'istruzione e della formazione e del mondo del lavoro, a livello nazionale ed europeo.

L'EQF ha il duplice obiettivo di:

- facilitare la mobilità transnazionale di studenti e lavoratori perché promuove la trasparenza e la spendibilità delle qualifiche in diversi paesi e in diversi sistemi di istruzione e formazione;
- promuovere l'apprendimento permanente, perché rende le persone più consapevoli del valore di una qualifica o di un titolo e facilita il riconoscimento dell'apprendimento conseguito in corsi non formali e informali.



- L'EQF è utile per il mondo del lavoro: facilita l'individuazione di corrispondenze tra le esigenze del mercato del lavoro e le opportunità di istruzione/formazione e consente di riconoscere più facilmente le competenze dei candidati di altri paesi;
- L'EQF è utile per le persone: consente di confrontare più facilmente le offerte nazionali ed europee e di avere una più ampia gamma di opportunità di formazione e lavoro; per organismi di istruzione e formazione: è un riferimento comune per lo sviluppo dell'offerta di istruzione e formazione sempre più incentrata sulla persona e orientata verso un concreto aumento delle competenze;
- L'EQF è utile alle istituzioni dei paesi europei per stimolare le riforme e lo sviluppo di sistemi nazionali di istruzione e formazione, promuovendone l'integrazione nonché il coordinamento e la personalizzazione dell'offerta di servizi.

L'EQF è coerente con il Sistema europeo di crediti per l'istruzione e la formazione professionale - ECVET (Sistema europeo di crediti per l'istruzione e la formazione professionale) e con il Sistema europeo di accumulazione e trasferimento dei crediti - ECTS

Il consorzio partner ha analizzato il sistema EQF nei propri paesi. Di seguito i risultati:

In Italia, le qualifiche dell'istruzione generale e superiore sono regolate dallo Stato, mentre le qualifiche professionali sono gestite dalle regioni.

La sfida del sistema IFP italiano è quella di confrontare e allineare le qualifiche regionali al fine di sviluppare un quadro nazionale delle qualifiche.

L'Italia è classificata tra i Paesi in una fase iniziale di attuazione dell'EQF, infatti, l'Italia non ha "quadri di qualifiche completi e le qualifiche non sono ancora descritte in termini di risultati di apprendimento", ma l'Italia adotta criteri e metodologie nazionali per interagire tra le qualifiche nazionali e i livelli EQF.

L'attuazione dell'EQF è guidata dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca e dal Ministero del Lavoro e delle Politiche sociali in collaborazione con le regioni, le province autonome e le parti sociali.

Un ruolo importante svolge ISFOL, l'Istituto nazionale per lo Sviluppo della FORMazione professionale dei Lavoratori che ha il compito di istituire le metodologie nazionali e di coordinare i gruppi di esperti che coinvolgono anche le parti sociali.

Questo istituto gestisce il processo di attuazione dell'EQF e prepara il rapporto tecnico, comunica con le parti interessate, pianifica e implementa la banca dati nazionale delle qualifiche.

In totale in Italia ci sono 8 livelli EQF e sono stati usati descrittori di livello per collegare tutte le qualifiche nazionali dall'istruzione e formazione formale all'EQF.

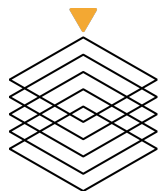
In Germania, il Quadro delle Qualifiche (DQR) è uno strumento per classificare le qualifiche nel sistema educativo tedesco. Mira ad aumentare la trasparenza, la comparabilità e la mobilità sia in Germania che all'interno dell'UE (in connessione con il Quadro europeo delle qualifiche (EQF)). La classificazione si basa sui risultati dell'apprendimento, ovvero sulle competenze acquisite. La descrizione trasparente dei risultati di apprendimento dovrebbe rendere più semplice il confronto dei percorsi formativi e delle qualifiche tra i paesi europei. L'orientamento verso i risultati dell'apprendimento consente inoltre di classificare le competenze acquisite in modo non formale e informale.

Il DQR non è soggetto all'applicazione obbligatoria ma ha carattere di raccomandazione. Il DQR mira ad aumentare la trasparenza nel sistema educativo. In particolare, gli istituti di istruzione e formazione dovrebbero trarne vantaggio. Tra i vantaggi indicati sono i seguenti:

- Gli enti di formazione potrebbero utilizzare le categorie di competenza del DQR per lo sviluppo (ulteriore) dei programmi. Questo supporta specifiche trasparenti. I benefici dei programmi di studio o di formazione possono essere descritti in modo chiaro e comprensibile per i gruppi target.
- Può facilitare la comunicazione tra il settore dell'istruzione e il mondo del lavoro.
- Il DQR intende dare un contributo significativo nel garantire la qualità nell'istruzione.
- L'EQF e il DQR mirano a offrire agli enti di formazione nuove opportunità di cooperazione internazionale in materia di istruzione e formazione.
- Permette di semplificare l'equivalenza tra l'istruzione e la formazione professionale e l'istruzione superiore

L'assegnazione delle qualifiche agli otto livelli del DQR è progettata per includere tutte le qualifiche formali del sistema di istruzione tedesco, vale a dire le qualifiche nell'istruzione generale, nell'istruzione superiore e nell'istruzione e formazione professionale, in ogni caso compresa l'istruzione e la formazione continua. Inoltre, è anche scopo dichiarato includere i risultati dell'apprendimento non formale e informale.

In Spagna, nel 2009, il Governo spagnolo ha affidato al Ministero dell'Educazione l'elaborazione del Quadro Spagnolo delle Qualifiche. Nel 2011, la Legge sull'Economia Sostenibile (Sustainable Economy Act) ha richiesto la creazione di questo Quadro allo scopo di incoraggiare e aumentare la mobilità di studenti e lavoratori.



Il Quadro Spagnolo delle Qualifiche è un quadro nazionale di qualifiche (lauree, diplomi e certificati) che include l'apprendimento permanente. È una struttura che organizza le qualifiche sulla base di livelli e comprende dall'apprendimento più elementare a quello più complesso. Esso quindi comprende l'istruzione generale, l'istruzione degli adulti, l'istruzione e la formazione professionale e l'istruzione superiore.

Esso include:

- Qualifiche ottenute all'esterno del sistema d'istruzione attraverso formazione durante il servizio, attività di lavoro, collaborazione con Organizzazioni Non Governative, ecc.
- Qualifiche ottenute all'interno del sistema d'istruzione.

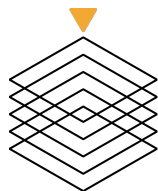
Il quadro proposto ha otto livelli e descrittori di livello, definiti in termini di conoscenza, abilità e competenza e che sono ispirati ai descrittori di livello del Quadro Europeo delle Qualifiche per l'Apprendimento Permanente (EQF), ma adattati al contesto nazionale. È attualmente in fase di preparazione un Decreto Reale che stabilirà le fondamenta per l'implementazione del nuovo Sistema Spagnolo delle Qualifiche adattato al quadro Europeo.

Gli otto livelli del quadro coprono tutti i tipi di qualifiche in Spagna. I descrittori dei livelli sono definiti in termini di conoscenze, abilità e competenze. I quattro livelli superiori sono compatibili con i livelli del Quadro Spagnolo delle Qualifiche per l'Istruzione Superiore, basato sui Descrittori di Dublino.

Il Quadro Spagnolo delle Qualifiche mira a correlare e coordinare i differenti sottosistemi di istruzione e formazione e ad includere le qualifiche ottenute con l'istruzione obbligatoria, post-secondaria e superiore, così come ad integrare la validazione dell'apprendimento non formale e informale.

Gli obiettivi principali del Quadro Spagnolo delle Qualifiche sono:

- Rendere più comprensibili le qualifiche descrivendole in termini di risultati di apprendimento.
- Migliorare l'informazione dei cittadini sulle qualifiche nazionali e facilitare e promuovere la mobilità.
- Sostenere l'apprendimento permanente e correlare la formazione professionale iniziale e quella per l'occupazione, così come migliorare l'accesso e la partecipazione a questo tipo di formazione, in particolare per le persone con qualche tipo di disabilità.
- Facilitare l'identificazione, la validazione e il riconoscimento di tutti i tipi di risultati dell'apprendimento, inclusi quelli relativi all'apprendimento non formale e informale.
- Facilitare la transizione e la progressione tra i differenti sottosistemi di formazione
- Sviluppare procedure per il riconoscimento e l'apprendimento non formale
- Ridurre l'abbandono scolastico.



In Slovenia, la Legge Quadro sulle Qualifiche, adottata nel 2015, stabilisce che il Quadro Sloveno delle Qualifiche (SQF) è uno strumento di sviluppo e classificazione delle qualifiche in un sistema unificato.

Le qualifiche sono classificate in livelli in base a criteri statuari, risultati di apprendimento e descrittori. Vengono inoltre mostrate le relazioni tra le qualifiche e indicate le possibili transizioni orizzontali e verticali tra le qualifiche stesse.

Un quadro per le qualifiche contribuisce a migliorare la qualità, l'accessibilità e il riconoscimento delle qualifiche nel mercato del lavoro sia a livello nazionale che internazionale. L'unità del SQF è la qualifica.

La Legge Quadro sulle Qualifiche determina:

- La referenziazione delle qualifiche dal SQF al EQF e al Quadro delle Qualifiche dello Spazio Europeo dell'Istruzione Superiore (QF-EHEA).
- Le procedure e le competenze riguardo il posizionamento/referenziazione delle qualifiche.
- L'istituzione di un Punto di Coordinamento Nazionale per il SQF e il EQF.
- La conservazione dei registri (registri di qualifica del SQF).

Le tre categorie di qualifiche previste dall'SQF sono:

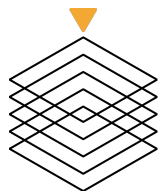
- **ISTRUZIONE**, dimostrata da documenti pubblici che certificano il completamento dell'istruzione.
- **QUALIFICA PROFESSIONALE**, dimostrata da un certificato di Qualifica Professionale Nazionale (NVQ), rilasciato in conformità alle normative che regolano le NVQ, o un altro documento che certifichi il completamento di un ulteriore programma di formazione.
- **QUALIFICA SUPPLEMENTARE**, dimostrata da un certificato di acquisita qualifica supplementare.

Nel SQF, le qualifiche sono classificate in 10 livelli relativi ai risultati di apprendimento e che sono collegati agli 8 livelli dell'EQF attraverso i descrittori dei livelli di entrambi i Quadri.

Informazioni riguardo al livello SQF ed EQF devono essere visibili su tutti i documenti pubblici (diplomi, certificati, ecc.) e per le qualifiche dell'istruzione professionale a ciclo breve e dell'istruzione superiore deve essere visibile anche il livello QF-EHEA.

Per l'inserimento delle qualifiche nel SQF vengono utilizzati i descrittori dei livelli SQF, che rappresentano un punto di partenza per la valutazione dell'idoneità, difficoltà e complessità delle qualifiche individuali.

I descrittori di ciascun livello contengono tre categorie di risultati dell'apprendimento: conoscenza, abilità e competenza. Ogni livello superiore include anche conoscenze, abilità e competenze dei livelli inferiori. Ogni qualifica inserita nel SQF contiene tutte e tre le categorie, ma non tutte le categorie hanno necessariamente lo stesso peso all'interno della qualifica.



Il Registro dell'SQF rappresenta un sistema di informazioni accessibile al pubblico dell'SQF e fornisce informazioni dettagliate su tutte le qualifiche individuali che possono essere ottenute in Slovenia. Il Registro dell'SQF è disponibile sul sito web www.nok.si/en/. Le qualifiche nel Registro sono descritte in accordo alla metodologia e alle disposizioni di legge dell'SQF. Le qualifiche del Registro sono collegate al portale *Opportunità di Apprendimento e Qualifiche in Europa* della Commissione Europea.

5. 1 Modello armonizzato dei Risultati dell'Apprendimento

Il modello dei risultati di apprendimento è composto da 4 sezioni.

Una breve descrizione dei risultati di apprendimento. I risultati di apprendimento sono intesi come una “descrizione di cosa uno studente conosce, comprende ed è capace di realizzare alla fine del processo di apprendimento. I risultati sono definiti in termini di conoscenze, abilità e competenze”.

Le **CONOSCENZE** sono definite come “il risultato della assimilazione delle informazioni attraverso l'apprendimento. Le conoscenze sono un insieme di fatti, principi, teorie e pratiche relative ad un settore di lavoro o studio”. Nel contesto dell'EQF “la conoscenza è descritta come teorica e/o pratica”.

Le **ABILITÀ** sono definite come “la capacità di applicare le conoscenze ed usare il *know-how* per completare attività e risolvere problemi”.

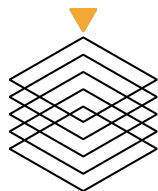
Le **COMPETENZE** sono definite come “la comprovata capacità di utilizzare conoscenze, abilità e capacità personali, sociali e/o metodologiche in situazioni di lavoro o di studio e nello sviluppo professionale e personale. Nel contesto dell'EQF, le competenze sono descritte in termini di responsabilità ed autonomia”.

Di seguito la tabella che verrà utilizzata per identificare i risultati di apprendimento del progetto SAMANTHA. È possibile copiare la tabella tante volte quanti sono i risultati di apprendimento identificati dai partner.

Il modello sarà utile nell'IO2 del progetto: *curriculum congiunto e contenuto formativo*.

Esempio:

Risultato dell'apprendimento 1



Breve descrizione

Conoscenze	Abilità	Competenze

5. 2 Modello armonizzato di Descrizione dell'Unità

Il modello delle unità è composto da due sezioni.

La prima parte riguarda una descrizione del profilo professionale di riferimento.

In questa parte è necessario indicare:

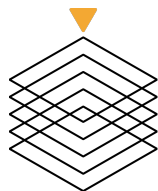
- Il nome (Titolo e Qualifica)
- Il livello EQF
- Le procedure e i criteri per la valutazione del raggiungimento dei risultati di apprendimento (ad esempio esame, produzione di un documento, ecc.)
- Punti ECVET associati
- Una descrizione testuale della figura professionale

La seconda parte è correlata con la descrizione dei moduli identificati divisi in unità. In ogni unità è necessario indicare:

- I risultati di apprendimento identificati nel modello precedente con le conoscenze, le abilità e le competenze.
- Le procedure e i criteri per la valutazione dell'Unità (ad esempio test a scelta multipla)

Di seguito la tabella che verrà utilizzata per identificare le unità nel progetto SAMANTHA. È possibile aggiungere alla tabella tante unità quante sono le unità identificate dai partner. Il modello sarà utile nell'IO2 del progetto: *curriculum congiunto e contenuto formativo*.

Esempio:



Titolo della Qualifica

Livello EQF		Procedure e criteri per la valutazione dei risultati di apprendimento		Punti ECVET associati	
Inserire una breve descrizione della qualifica					

Modulo 1: titolo

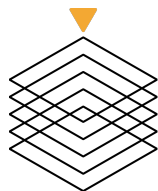
No. Unità	Titolo	Risultati dell'Apprendimento	Conoscenze	Abilità	Competenze	Procedure e criteri per la valutazione dell'unità
1						

Conclusioni

In generale, il settore della manifattura additiva (AM) sta avendo un'espansione significativa sia nel settore industriale che in quello educativo. Esistono infatti numerosi corsi di formazione a livello Europeo che riguardano l'uso delle tecnologie di stampa 3D.

In Italia esiste un'alta offerta di corsi di formazione online specificatamente dedicati agli esperti nel settore della produzione di utensili ma ne esistono invece pochi per il settore habitat.

D'altro canto, gli istituti per l'istruzione e la formazione professionale a livello nazionale hanno un'offerta didattica molto varia e non sempre offrono corsi sulla manifattura additiva. Di



solito si tratta di attività, della durata di alcune ore o giorni, facenti parte di progetti del programma Erasmus+.

Ciò che viene evidenziato dalla ricerca italiana è che in generale ci sono numerosi corsi riguardanti l'insegnamento delle competenze utili nella stampa 3D: software di modellazione, materiali, come funziona la tecnologia di stampa 3D, punti di forza e di debolezza della tecnologia, e altri.

Ciò che viene evidenziato dalla ricerca italiana è che in generale ci sono numerosi corsi riguardanti l'insegnamento delle competenze utili nella stampa 3D: software di modellazione, materiali, come funziona la tecnologia di stampa 3D, punti di forza e di debolezza della tecnologia, e altri.

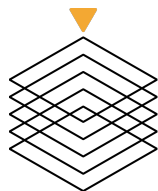
I corsi maggiormente specializzati sono per lo più a pagamento (circa 1000€ a corso), mentre quelli gratuiti fanno parte di progetti europei.

Sicuramente manca un'offerta di corsi professionali che riguardano la stampa 3D nel settore della produzione di utensili e in quello habitat. Dovremmo comprendere le esigenze dei soggetti a cui questi corsi sono destinati, migliorando l'offerta formativa in sé e aumentando l'insegnamento delle competenze tecnologiche che possono essere utilizzate nel mercato del lavoro di oggi, il quale si sta muovendo sempre più verso una vera digitalizzazione.

Per quanto riguarda le competenze trasversali, in Italia l'industria si sta muovendo verso un modello a forma di "T", ma le università sono lente nel fare lo stesso con i loro curricula. A questo proposito ci sono molti studenti che già possiedono una profonda conoscenza in campo tecnico ma hanno difficoltà ad acquisire le competenze trasversali meglio note come T-shaped skills.

In Spagna, l'offerta di corsi sulla manifattura additiva è abbastanza nuova ed in continua crescita. Alcune evidenze importanti sono:

- L'offerta di istruzione e formazione professionale si rivolge a tutti i settori (corsi generici). L'offerta di corsi sulla manifattura additiva nell'Istruzione Superiore è più specializzata ed è rivolta a settori specifici (corsi generici sono comunque disponibili anche nell'Istruzione Superiore).
- La durata dei corsi è abbastanza variabile (da 1 a 200 ore). I corsi sulla manifattura additiva sono sia in presenza che a distanza. La maggior parte dei corsi offre un certificato quando vengono completati e superati.
- Le potenziali lacune nello sviluppo delle competenze, combinate con i disallineamenti, influenzano negativamente e in modo diretto la creazione di posti di lavoro. Queste lacune spesso sono rappresentate da competenze che non vengono insegnate nei



tradizionali programmi formativi, come sta accadendo attualmente nell'offerta di istruzione e formazione professionale associata all'industria della produzione di utensili e al settore dell'habitat

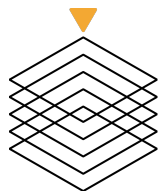
- Nel corso dell'ultimo decennio, è emersa la nozione di T-shaped skills con riferimento ad un singolo lavoratore che possiede una combinazione di competenze generali in più settori e competenze specialistiche in un singolo settore.
- L'ampiezza del futuro professionale riflette la volontà e l'abilità dell'individuo di collaborare tra industrie, settori e discipline diversi (barra orizzontale della T). La profondità del futuro professionale si riferisce alla profondità delle competenze settoriali e relative all'industria e alla conoscenza che l'individuo possiede (barra verticale della T).
- Il report KETs Skills Vision (PwC, 2018) suggerisce 6 categorie di competenze per le tecnologie validanti (KET). Queste categorie sono state definite sulla base di schemi comuni nelle competenze per le KET e rappresentano sia le competenze specialistiche (tecniche) che le competenze trasversali:
 - ✓ Competenze tecniche in un settore tecnologico adiacente
 - ✓ Competenze relative alla qualità, al rischio e alla sicurezza
 - ✓ Competenze di management, leadership e imprenditorialità
 - ✓ Competenze di comunicazione
 - ✓ Competenze di innovazione
 - ✓ Competenze di intelligence emotiva

In Germania, la manifattura additiva è ancora un campo molto giovane ed innovativo e vengono offerti vari corsi di formazione aggiuntivi, alcuni dei quali sono rivolti a settori specifici, come ad esempio l'ingegneria, ma anche a specialisti da tutte le industrie.

La durata dei corsi di formazione varia da 4 settimane a 2 anni, anche se 5 corsi di formazione su 6 sono limitati ad un massimo di 3 mesi. Il contenuto formativo è generalmente comunicato in presenza.

Alla fine dei corsi di formazione, i partecipanti ricevono un certificato. Inoltre, sono inclusi elementi di tecnologia di manifattura additiva nei corsi di formazione per diventare costruttore di utensili.

Comunque, si potrebbe qui osservare che, rispetto alla grande crescita della tecnologia di manifattura additiva negli ultimi anni, i contenuti formativi possono essere ancora notevolmente ampliati.



In Slovenia, allo stesso modo, la diffusione delle stampanti 3D ha contribuito alla nascita di numerose aziende innovative che si stanno spingendo oltre gli attuali limiti nel campo delle soluzioni di manifattura additiva. Questa tecnologia rappresenta oggi una mano tesa verso tutti gli innovatori che vogliono trasformare le loro idee in realtà.

Le compagnie slovene sono specializzate nella stampa 3D personalizzata, ma dopo più di 25 anni di attività non conoscono sfide impossibili, nonostante il fatto che siano necessari molto tempo e sforzi per istruire personalmente i nuovi dipendenti nel campo della manifattura additiva. Ciascun progetto fornito ai clienti viene quindi integrato con un patrimonio di conoscenze e tecnologie all'avanguardia, riconoscendo che dopo lo sforzo per lo sviluppo, raggiungere l'obiettivo previsto richiede partner di livello superiore e personale esperto, qualificato e addestrato. Le compagnie dei settori della produzione di utensili e dell'habitat realizzano prodotti sia sempre più semplici che sempre più impegnativi, sempre aderendo alle scadenze concordate e ricercando la massima soddisfazione del cliente.

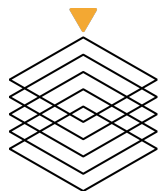
Queste compagnie sono maggiormente specializzate in:

- Sviluppo di prototipi funzionali
- Produzione di stampi per processi di stampaggio a iniezione per le aziende del settore della produzione di utensili e habitat
- Processi di stampaggio a iniezione
- Vendita di stampanti 3D

Come si può vedere in questo rapporto, in Slovenia esistono solo 2 programmi nazionali di formazione, dei quali il primo è destinato alla stampa 3D in generale, mentre il secondo è destinato a studenti di dottorato che desiderano acquisire conoscenze specifiche e approfondite riguardo la manifattura additiva. Gli obiettivi e le competenze per gli studenti di dottorato sono:

- Fornire una conoscenza dettagliata dei principi delle tecnologie di manifattura additiva.
- Fornire le competenze e le tecniche richieste per l'applicazione di software specifici per il settore della manifattura additiva.
- Sviluppare la capacità degli studenti di applicare le conoscenze teoriche per risolvere problemi di ingegneria pratica nel settore della manifattura additiva

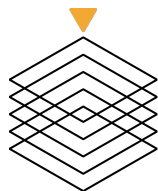
Il progetto SAMANTHA mira a sviluppare un nuovo programma di formazione che affronti il disallineamento delle T-shaped skills per una corretta implementazione



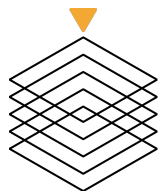
della manifattura additiva nella catena del valore di specifici settori attraverso l'impiego di lavoratori altamente qualificati.

Fonti

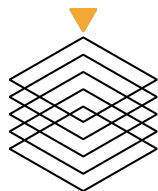
- <https://3d-p.eu/>
- http://3d4vet.eu/?page_id=391&lang=en
- <http://3dhelp.euda.eu/>
- <https://enabling.gr/en/3dprintingcourse/>
- <https://leapfrog-3d-printers.thinkific.com/>
- <https://classroom.weareprintlab.com/p/printlab-certification-course-v2>
- <https://www.e3dplus.ceipes.org/>
- <https://www.energygroup.it/3dp-academy/stratasys-corsi-stampa3d>
- <https://www.3ditaly.it/corsi-di-formazione-sulla-stampa-3d/>
- <http://oppi.it/corsi/stampa-3d-a-scuola/>



- <https://www.paleos.it/steam-academy>
- <https://www.wtraining.it/corsi/formazione-specialistica-in-additive-manufacturing>
- <https://www.aqm.it/it/prodotto/corsi/processi-produttivi-e-progettazione/additive-manufacturing/corso-additive-manufacturing-base-leghe-metalliche/?print-products=pdf>
- <https://3d4growth.com/corsi-stampa-3d>
- https://www.ifo.it/corsi/ca_produzione_impresa-4punto0-additive-manufacturing-tecnologia-servizio-processi-produzione/#start-dettagli
- https://www.ifo.it/corsi/ca_produzione_impresa-4punto0-additive-manufacturing-tecnologia-servizio-processi-produzione/#start-dettagli
- <https://www.learnbylayers.com/lessons/>
- <https://www.makerbot.com/education/3d-printing-certification/>
- <https://ultimaker.com/en/resources/education>
- <https://ultimaker.com/en/resources/52563-ultimaker-core-lessons-steam-set>
- <https://classroom.weareprintlab.com/p/printlab-certification-course-v2>
- <https://integral3dprinting.com/impresoras-3d/makerbot/makerbot-para-educacion/>
- <http://www.surgeformacion.com/asesores/intro3d.pdf>
- <https://iam3dhub.org/our-services/>
- <https://colido.es/wp-content/uploads/download-files/dossier/dossier-academia-3d.pdf>
- [e-Skills Manifesto - European Commission - Europa EU](https://colido.es/wp-content/uploads/download-files/dossier/dossier-academia-3d.pdf)
- <https://www.infinance.it/assets/Uploads/InFinance-HBR-Rapporto-Formazione-Manageriale-luglio2019.pdf>
- <https://stemfoundation.org.uk/asset/resource/%7B3EA5228A-B620-4783-AE91-190F2C182DAA%7D/resource.pdf>
- [http://www.sefcarm.es/web/pagina?IDCONTENIDO=7643&IDTIPO=100&RASTRO=c\\$m29962,30040](http://www.sefcarm.es/web/pagina?IDCONTENIDO=7643&IDTIPO=100&RASTRO=c$m29962,30040)
- <https://eddm.es/curso-impresion-3d-profesional/curso-experto-diseno-producto-impresion-3d/>
- <https://www.seas.es/diseno-mecanico/curso-impresion-3d>
- <https://www.bpmsat.com/introduccion-a-la-impresion-3d/>
- <https://www.bpmsat.com/tecnico-superior-impresion-3d/>
- <https://www.bpmsat.com/construccion-de-una-impresora-3d/>
- <https://www.bpmsat.com/curso-avanzado-en-impresion-3d/>
- <https://eddm.es/curso-impresion-3d-profesional/>
- <https://www.aysformacion.com/cursos-formacion/fff-technology-3d-printing-expert/>
- <https://www.aysformacion.com/cursos-formacion/formacion-fabricacion-aditiva-con-metales-desde-el-concepto-a-la-fabricacion/>



- <https://www.aysformacion.com/cursos-formacion/curso-nx-additive-manufacturing-diseno-convergente-optimizacion-topologica-e-impresion-en-maquina/>
- https://www.cursosccc.com/a-distancia/curso-tecnico-impresion-3d#zona_form2
- <https://www.masterd.es/curso-impresion-3d>
- <https://www.3dnatives.com/es/formacion-impresion-3d-curso-espana-050920182/>
- <https://www.mastoner.com/blog/post/mejores-cursos-impresion-3d/>
- <https://www.3dnatives.com/es/directorio-impresion-3d/listado/trimaker>
- <https://miriadax.net/home>
- <https://cursosindustriales.es/curso-impresion-3d-avanzada/>
- <https://www.inesem.es/Curso-Impresion-3d>
- <https://fedetoformacion.es/curso/diseno-modelado-e-impresion-3d/>
- <https://am.vdma.org/documents/3586442/3754129/EU-Foerderung%20fuer%203D-Druck.pdf/6ca67ae9-4f14-4449-bf21-3470aea45e23>
- <https://www.cadplace.de/Hardware/3D-Drucker/Additive-Fertigung-Industrie-erkennt-Potenzial-der-neuen-Verfahren>
- <https://netzkonstrukteur.de/fertigungstechnik/3d-druck/#frueher-und-heute-entwicklung-des-3d-drucks>
- <https://www.bitkom.org/sites/default/files/file/import/180403-Bitkom-Positionen-3D-Druck-2.pdf>
- https://www.kmk.org/themen/berufliche-schulen/duale-berufsausbildung/downloadbereich-rahmenlehrplaene.html?type=150&tx_fedownloads_pi1%5Bdownload%5D=41173&tx_fedownloads_pi1%5Baction%5D=forceDownload&tx_fedownloads_pi1%5Bcontroller%5D=Downloads&cHash=a0c3231aadf9d8f1af840fdc8456f006
- <https://www.wbstraining.de/weiterbildung-cad>
- <https://www.addit3dprinting.com/de/seminar-and-weiterbildung/>
- <https://www.ihk-akademie-schwaben.de/weiterbildung/lehrgang/229206/augsburg/ihk-fachkraft-fuer-additive-fertigungsverfahren-3d-druck-neu-ulm-augsburg-kaufbeuren-3d-druck-additive-fertigung-cad-fachkraft-druck-rapid-prototyping>
- <https://www.bfw.de/angebot/weiterbildung/karlsruhe/zusatzmodul-additive-fertigung-3d-druck/>
- <https://www.cimdata.de/weiterbildung/fusion-360/>
- <https://www.cimdata.de/weiterbildung/cad-konstruktion-3d-druck/>
- <https://www.print.de/news-de/t-shaped-skills-qualifikationen-in-die-breite-und-in-die-tiefe-foerdern/>
- <https://www.denkmodell.de/hintergrund/der-mythos-vom-t-foermigen-mitarbeiter/>
- <http://www.perspektive-mittelstand.de/IT-Kompetenz-Generalisten-Spezialisten-und-T-Shaped-Professionals/management-wissen/3182.html>



- <https://www.pro3d.si/index.php?route=storitve/izobrazevanja>
- <https://www.3d-tisk.si/kategorija/izobrazevanja/>
- <https://www.3d-tisk.si/prakticno-izobrazevanje-uporaba-3d-tiska-v-arhitekturi/>
- <https://www.solidworld.si/izobrazevanje/individualno-izobrazevanje>
- <http://www.3dprint.si/tecaji/>
- <https://www.3way.si/storitve-vzvratni-inzeniring/#3d-printanje>
- https://www.napovednik.com/dogodek329079_delavnica_3d-tiska
- <https://ferroecoblast.com/sl/industries/additive-manufacturing-3d-printing>
- <https://www.chemets.si/3d-tiskanje-osvaja-panogo-za-panogo/>
- <http://www.npk.si/katalog.php?katalogid=85836141>
- National Observatory for Telecommunications and the Information Society (ONTSI). Report on the Information Society and Telecommunications and the ICT and Content Sector in Spain by Autonomous Communities (Edition 2019). Retrieved from:
<https://www.ontsi.red.es/sites/ontsi/files/2019-10/Informe%20Espa%C3%B1a.pdf>
- PwC (2019). Curriculum Guidelines for Key Enabling Technologies (KETs) and Advanced Manufacturing Technologies (AMT). Interim report. Doi: 10.2826/356798
- PwC (2018). Vision and Sectoral Pilot on Skills for Key Enabling Technologies: Key outcomes and recommendations. FINAL REPORT v2.0. retrieved from:
<https://skills4industry.eu/sites/default/files/2019-04/SIS-DT-Interim%20Report%20-%20Full%20version.pdf>