



WOODigital

Handbook

Versione in italiano



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

The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



www.woodigital.eu

PARTNERS:



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

The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Indice

PARTNERS:	2
INTRODUZIONE	4
RICERCA DESK	8
TREND E SCENARI PER L'INDUSTRIA DEL LEGNO-ARREDO	9
NUOVI SCENARI DOPO LA PANDEMIA COVID-19	9
SOSTENIBILE E DIGITALE: LA "TWIN TRANSITION" PER L'INDUSTRIA DEL LEGNO-ARREDO	11
DIGITAL TRANSITION. DIGIT-FUR – L'IMPATTO DELLA DIGITALIZZAZIONE SUL SETTORE LEGNO-ARREDO	11
GREEN TRANSITION. SAWYER – L'IMPATTO DELLA TWIN TRANSITION NEL SETTORE DELL'ARREDAMENTO IN EUROPA	12
L'IMPATTO DELLA "TWIN TRANSITION" SULLE PROFESSIONI TRADIZIONALI DEL LEGNO-ARREDO. IL PROFILO PROFESSIONALE DEL WOODWORKER 4.0	15
CONCLUSIONI: NUOVI PROFILI PROFESSIONALI, NUOVE COMPETENZE, NUOVE METODOLOGIE DIDATTICHE	17
ANNEXES	19
TRAINING MATERIAL	19
<i>Learning Unit 1 – Industry 4.0</i>	21
<i>Learning Unit 2 – 4.0 Software</i>	23
<i>This learning unit gives an overview about software used in the wood manufacturing industry. Students will learn about the types of software that are commonly used in the design and production of products like Computer Aided Design (CAD) and Computer Aided Manufacturing (CAM). Additionally, students are introduced to more advanced software solutions, such as Augmented Reality (AR) and Virtual Reality (VR).</i>	23
<i>Learning Unit 3 – 4.0 Machinery</i>	25
<i>In this learning unit, students will be introduced to the machinery most frequently used for prototyping and manufacturing in the wood and furniture industry. These include different CNC machines and the connected technologies, automated finishing systems and additive technologies, such as 3D printing and laser cutting.</i>	25
<i>Learning Unit 4 – Manufacturing Management</i>	27
<i>In this learning unit students will learn about Manufacturing Management approach and about the technologies and methods used in manufacturing the products. The objective is to present the new different organizational, management and production models implemented by using integrated technological tools that are renewing the business models.</i>	27
<i>Learning Unit 5 – Circular Economy</i>	30
FONTI	32

Introduzione

WOODigital intende sviluppare un sistema formativo duale, per migliorare le competenze digitali dei giovani Europei interessati al settore legno-arredo.

WOODigital (2020-22) intende sviluppare un sistema formativo duale per rafforzare le competenze digitali dei giovani Europei interessati alle opportunità sia imprenditoriali sia lavorative nel settore del legno-arredo. Il modello proposto è pensato per essere basato in profondità sulle attività pratiche e comprende una **mobilità internazionale**, così da fornire ai giovani allievi l'opportunità di applicare la conoscenza acquisita in contesti reali.

Il contesto

Il settore del legno-arredo è Il settore della lavorazione del legno e del mobile è un settore consolidato in Europa, con oltre 300.000 imprese e 2 milioni di occupati (DG Grow). Il settore è composto perlopiù da PMI (<10 dipendenti) con relativamente poche grandi imprese, con la conseguente necessità di avviare azioni di cooperazione in tutta Europa se le micro e piccole imprese vogliono essere efficaci e tenere con successo il passo con la concorrenza (soprattutto dalla Cina e dagli Stati Uniti), affrontando sfide specifiche del settore.

L'industria della lavorazione del legno e del mobile è ad alta intensità di manodopera e si scontra con una forza lavoro di età avanzata e con le difficoltà nell'assunzione e nel reclutamento di giovani qualificati poco attirati da quello che considerano un settore manifatturiero tradizionale. L'industria è tra i primi 20 settori che a causa della mancanza di candidati con competenze adeguate e mancanza di volontà da parte dei giovani nell'accettare posti di lavoro (Mapping and Analyzing Bottleneck Vacancies in EU Labour Markets, Rapporto CE, 2014). Dal 2005 al 2014 il numero dei dipendenti di età compresa tra 25 e 39 anni è diminuito del 7% (dal 45% al 38%), mentre le persone di età superiore ai 55 anni sono aumentate del 6% (dal 9% al 15%).

Inoltre, in Europa si registrano 2 milioni di posti di lavoro vacanti, compresi anche quelli nel settore del legno-arredo, nonostante si stimi che siano disoccupati il 14% dei giovani tra i 15 e i 24 anni e il 18% di quelli nella fascia di età tra i 25 e i 29 anni (Eurostat, 2019).

Gli obiettivi principali

I principali obiettivi di WOODigital sono:

- Costruire un **quadro multi-stakeholder** per progettare un **modello di sistema duale** e un'offerta formativa adeguata allo scopo ed al settore, a partire da e migliorando le conoscenze e le pratiche esistenti;
- **Ottimizzare e condividere un modello di doppio sistema** ben organizzato per promuovere le **competenze digitali** nel settore del legno-arredo agendo su specifiche linee guida metodologiche e promuovendo approcci formativi innovativi, tra cui **mobilità** ed **e-learning**;
- Sviluppare **un'offerta formativa centrata sullo studente**, che può essere adattata e migliorata in altre micro e piccole imprese e iniziative, con particolare attenzione alle industrie manifatturiere.

I risultati attesi

Nel dettaglio, i risultati attesi dal Progetto WOODigital sono:

- Promuovere la **cooperazione e il dialogo** tra le diverse parti interessate (PMI e rappresentanti datoriali e sindacali, centri di formazione professionale, esperti di innovazione e professionisti) al fine di promuovere l'innovazione in tutta Europa sia a livello di formazione sia a livello di settore industriale;
- Migliorare le **competenze digitali** degli operatori del legno (falegnami) e renderli più **capaci e resilienti di fronte ai cambiamenti** che si verificano nel settore, inclusa la transizione verso l'Industria 4.0, attraverso un sistema per la formazione professionale più reattivi e innovativi;
- Promuovere **l'innovazione nell'offerta dell'Istruzione e Formazione professionale** per l'industria del legno-arredo e sostenere la **transizione dalla scuola al mondo del lavoro**, **l'inclusione** e **l'occupabilità** dei giovani, migliorando l'apprendimento delle competenze digitali in contesti internazionali basati sul lavoro;
- **Sviluppare, testare e convalidare** un modello duale adatto a migliorare la mobilità per l'apprendimento, compreso un insieme di insegnamenti innovativi, pratiche di apprendimento e valutazione; e

- Stabilire un percorso guidato dal controllo della qualità, sulla base alle lezioni apprese e dei risultati di altri progetti, per creare ulteriori sinergie tra i progetti per il legno-arredo a livello europeo e quindi ispirare altre iniziative nazionali (Horizon Europe, COSME, FSE, tra gli altri).

A chi è rivolto

Il progetto intende aiutare i giovani Europei (dai 18 ai 35 anni) a diventare fattori chiave, per rispondere adeguatamente alle sfide poste dall'Industria 4.0 e dall'IoT, che negli ultimi anni hanno profondamente rimodellato l'industria del legno-arredo.

Inoltre, contribuisce a rinnovare un settore composto quasi completamente da PMI e manodopera di età avanzata con giovani lavoratori qualificati, contrastando così la **perdita del saper fare manifatturiero e artigianale** propri della cultura europea.

Formazione duale

Il progetto si sviluppa anche grazie alla cooperazione ed ai risultati di e con altri progetti europei (WOODUAL, FUNES, IM-FUTURE, DIGIT-FUR e altri), che rivendicano l'uso del **sistema di formazione duale** nel settore del legno e dell'arredamento, per migliorare le competenze digitali e occupabilità dei giovani e cooperazione tra imprese e fornitori di formazione professionale in tutta Europa.

Al cuore del Progetto vi è la **gestione strategica della conoscenza** attraverso:

- La promozione dell'insegnamento e l'apprendimento delle competenze digitali; WOODigital si impegna a **rafforzare l'occupabilità e le competenze chiave** dei giovani, rendendo il legno-arredo un'industria basata sulla conoscenza. Più i processi e i prodotti per la lavorazione del legno sono digitali e digitalizzati, più dati e informazioni sono disponibili per le PMI e altri attori rilevanti, per rendere la loro offerta più attrattiva e rilevante per il mercato, migliorando al contempo anche il processo decisionale.
- Cicli di feedback: il partenariato si impegna a coltivare collegamenti strategici per rafforzare ulteriormente le sinergie tra i progetti per il settore del legno-arredo a livello dell'UE;

- Una cooperazione duratura e reciproche relazioni tra il sistema dell'industria e quello della formazione.

Trasformazione digitale

Per trasformazione digitale si intende l'introduzione di tecnologie digitali in tutte le aree di un'azienda, modificando il modo in cui essa opera e crea valore per i propri clienti. Questa trasformazione richiede anche un cambio di mentalità, che impone all'organizzazione di sfidare continuamente lo status quo, sperimentare e accettare il fallimento.

L'**adozione delle tecnologie dell'Industria 4.0** è uno dei fattori chiave del cambiamento dei prossimi anni per tutte le industrie Europee e, insieme al modello di Economia Circolare, fa parte della "**Duplici Transizione**".

Entro il 2025, con un'economia fortemente connessa e globalizzata, l'industria manifatturiera del legno-arredo offrirà un **offerta personalizzata di prodotti e servizi smart basati sulla manifattura digitale**, logistica e sistemi di vendita fornite da industrie efficienti in termini di risorse sostenibili, con un **immenso bisogno di talenti e competenze digitali** che garantiscano una trasformazione competitiva del settore.

La maggior parte delle tecnologie può essere utilizzata dalle PMI e dalle grandi imprese, rendendole adatte a gran parte dell'industria europea del mobile in legno. La sfida più grande per l'industria dell'arredo potrebbe essere la **mancanza di competenze disponibili nell'ambito dell'ingegneria, della scienza, della tecnologia e delle tecnologie per la comunicazione**.

La digitalizzazione pone nuove sfide per la salute e la sicurezza sul lavoro. Nuovi tipi di ambienti di lavoro, nuovi processi e nuove tecnologie possono aumentare la sicurezza e la salute dei lavoratori.

L'impatto della trasformazione digitale nel settore del legno-arredo è stato studiato, analizzato e elaborato nell'ambito del progetto **DIGIT-FUR**

Ricerca desk

Il settore del legno-arredo sta affrontando a livello europeo una fase di **Twin transition**¹ “Green and Digital” imposta da un lato dall'emergenza ambientale e climatica in corso, dall'altra favorita dallo sviluppo di tecnologie, strumenti e metodologie accessibili ed applicabili anche dalle SME's, che caratterizzano il settore.

L'impatto di tale transizione sul settore assomiglia più ad una **nuova rivoluzione**, che ad una normale evoluzione: l'impatto sul design e la realizzazione dei prodotti, sui processi aziendali, sull'organizzazione del lavoro e sulle relazioni con il mercato trasformeranno radicalmente il settore, con una velocità e radicalità mai sperimentate in precedenza.

Nuove sfide, per nuove opportunità.

Il mondo delle imprese, gli enti formativi VET e HE del settore, il mondo della ricerca, gli stakeholders istituzionali, sono consapevoli che solo favorendo questa transizione il settore del legno-arredo potrà restare competitivo, salvaguardando la sua *heritage*, fatta di creatività e saper fare, saper progettare e saper realizzare. Gli strumenti sempre più adottati dai Policy Maker a livello europeo e nazionale per sostenere innovazione (ad esempio i fondi per lo sviluppo di Industria 4.0 o per favorire lo sviluppo di materiali e processi ecosostenibili) e sostenibilità del sistema produttivo, gli investimenti diretti delle imprese per rinnovare prodotti e processi di produzione, il contributo della ricerca per sviluppare soluzioni sostenibili e adeguate a una produzione di larga scala, perdono di efficacia senza il contributo a monte della filiera formativa delle nuove maestranze e impiegati del settore.

Il settore del legno-arredo può essere attrattivo per un giovane europeo, al pari di altri settori quali il food, il fashion, l'automotive? La digitalizzazione e lo sviluppo sostenibile legato all'economia circolare possono essere un driver anche per facilitare l'interesse verso il settore da parte dei giovani europei, nativi digitali e con spiccata sensibilità ambientale.

Una formazione adeguata, innovativa, capace di sfruttare le potenzialità delle nuove tecnologie risponde allora alla duplice richiesta del mercato di formare giovani capaci di fronteggiare l'innovazione ed al contempo attirare verso il settore del legno-arredo giovani talentuosi, che portino nelle imprese il loro talento e la loro passione.

¹ SAWYER Project – Social Dialogue EU Programme – Final Report *Impacts of the twin transition on the EU furniture industry*

Trend e scenari per l'industria del legno-arredo

Il Progetto EQWOOD ha ricostruito nel 2019² un quadro esaustivo delle opportunità e delle minacce per il settore legno-arredo a livello europeo intervistando oltre 115 stakeholders del mondo dell'impresa, della ricerca, della formazione e delle istituzioni provenienti da Spagna, Belgio, Italia, Francia, Ungheria e Bulgaria.

Le conclusioni convergono su alcuni punti chiave:

Principali sfide / Minacce

- *Concorrenza da paesi a basso costo/basso mercato del lavoro*
- *Invecchiamento della forza lavoro*
- *Difficoltà ad attrarre giovani "Talenti"*
- *Barriere di mercato*
- *Crisi (inclusa crisi pandemica)*

Opportunità

- *Settore orientato all'esportazione*
- *Nuovi clienti dai paesi emergenti*
- *Nuova tendenza negli stili di vita*
- *Prodotti di fascia alta*
- *Economia circolare e nuovi materiali*
- *Digitalizzazione e tecnologie abilitanti chiave*
- *Sinergie con turismo/crociera/ospitalità/industria nautica*

Nuovi scenari dopo la Pandemia Covid-19

- *New consumer trend: "Home sweet Home"*
- *Digitization of processes management and customer relationship management*
- *Remote working*
- *Increasing costs of raw materials*

- *Nuova tendenza di consumo: "Casa dolce casa"*
- *Digitalizzazione dei processi di gestione e nella gestione delle relazioni con i clienti*

² EQWOOD_ Quality Qualifications for the European Woodworking and Furniture Industry- Project – Erasmus + EU programme - Deliverable WP4 "Sectoral Information Report" – www.eqwood.org

- *Lavoro a distanza*
- *Aumento dei costi delle materie prime*

La crisi dovuta alla Pandemia Covid-19, se da un lato implica per il settore del legno-arredo una riduzione della domanda e scenari di consumo globali al ribasso (anche a seguito della limitazione dei flussi turistici, con conseguente grave impatto sul settore dell'hospitality a livello globale), dall'altro potrebbe rappresentare un "boost" per la "Twin Transition", i cui effetti sono da tenere in considerazione per lo sviluppo di percorsi formativi a medio termine.

La prima e più evidente conseguenza della crisi pandemica è una **nuova attenzione e sensibilità dei consumatori verso la casa**³: costretti a viverci a lungo, sono disponibili ad investire per migliorarla, con soluzioni tecnologiche adeguate anche al lavoro da remoto, arredi modulari per trasformare l'ambiente domestico in postazioni flessibili anche per il lavoro o lo studio, spazi aperti attrezzati con mobili multifunzionali.

Un secondo punto di non ritorno è la remotizzazione delle attività non produttive, con conseguente sviluppo di tutte le **tecnologie che consentono il lavoro collaborativo in remoto** (cloud Technologies, sharing platforms, e-learning tools, collaboration tools).

Un altro aspetto, è la gestione in remoto dei clienti. Oltre alle tecnologie sopra elencate, stiamo assistendo ad una progressiva diffusione di strumenti avanzati di CRM, ma soprattutto lo sviluppo di tecnologie per la presentazione in remoto di prodotti, cataloghi e soluzioni.

Ancora embrionali, seppur di grande interesse, sono gli esempi di alcuni settori manifatturieri di **remotizzazione anche dei processi produttivi**⁴. Durante i mesi di lockdown, molte imprese hanno dovuto monitorare la produzione da remoto per adattare i flussi produttivi alle necessità del momento, soggette spesso all'andamento del Covid-19, arrivando così ad avere una **produzione agile**. Altre hanno avviato meccanismi di **collaudo e gestione degli impianti** da remoto, con il medesimo grado di sicurezza ma con un sensibile decremento di costi rispetto alle modalità in loco, da renderlo permanente anche al termine dell'emergenza. **Altre ancora hanno sperimentato il 'noleggio' degli impianti produttivi**, che consente di esternalizzare la produzione e di modularla rispetto alle necessità, pagando l'uso dei macchinari

A questo primo livello, si aggiungono le opportunità legate ai "Digital Twin" dei prodotti **in grado, da un lato, di rappresentare il prodotto, permettendo la navigazione al suo interno oltre che una certa interazione con i suoi componenti**; dall'altro, nel corso del suo ciclo vita, deve perfino **potersi modificare e comportare in accordo a quanto**

³ Vedi report 2020 sul Real Estate - *Scenari immobiliari-Report ISI*, 2020. www.scenari-immobiliari.it

⁴ Marco Taisch - Politecnico di Milano - "Chi ha detto che è impossibile il lavoro da remoto?" <https://www.paroledimanagement.it/chi-dice-che-non-si-puo-fare-smart-working-in-fabbrica/>

avviene alla controparte nel mondo reale. Attraverso tecnologie native del mondo del gaming, il prodotto e i processi sono integrati in scenari multipli, che consentono di simulare situazioni complesse, soggette alle variabili del tempo e dello spazio.

Un ultimo aspetto di innovazione che il settore sta attraversando è la revisione dell'intera catena di fornitura. A seguito della Pandemia da COVID-19 emerge un **forte rincaro delle materie prime disponibili sul mercato** a seguito degli intermittenti lockdown che nei mesi centrali del 2020 hanno ridotto sensibilmente la loro produzione e la possibilità di export verso i paesi europei da parte soprattutto dei paesi asiatici.

Sostenibile e digitale: la “TWIN Transition” per l’industria del legno-arredo

L’evoluzione del settore Arredo condivide con tutto il settore manifatturiero europeo due driver:

- La digitalizzazione e le sfide connesse all’impiego delle nuove tecnologie.
- La sostenibilità (ambientale, ma anche sociale ed economica secondo i criteri SDG stabiliti dall’ONU), con lo sviluppo di nuovi modelli di Economia Circolare

Due progetti, esito del lavoro del tavolo Social Dialogue⁵ per il settore arredo, hanno fatto il punto su entrambe le dimensioni, misurandone l’impatto sulle professioni caratterizzanti il settore.

[Digital Transition. DIGIT-FUR – L’impatto della digitalizzazione sul settore legno-arredo](#)

⁵ European social dialogue refers to discussions, consultations, negotiations and joint actions involving organisations representing the two sides of industry (employers and workers). <https://ec.europa.eu/social>

Il progetto DIGIT-FUR⁶ ha aiutato a comprendere meglio il possibile **scenario del settore dell'arredo dovuto all'impatto della digitalizzazione entro il 2025** e ha previsto quali saranno gli effetti di questa trasformazione su 11 profili occupazionali ESCO (ESCO – Classificazione europea delle abilità/competenze, qualifiche e occupazioni) in relazione ai cambiamenti nei loro compiti, ai rischi per la salute e la sicurezza sul lavoro (OHS) e le relative nuove abilità, conoscenze e competenze (VET) necessarie.

Il progetto ha intervistato 56 esperti europei del settore legno-arredo provenienti da vari ambiti (ricerca e sviluppo, imprese, formazione, istituzioni) che hanno identificato un **ranking di 108 fattori** che andranno ad impattare il settore entro il 2025.

I fattori possono essere raggruppati in tre grandi macro-categorie:

- A) Nuove tecnologie
- B) Riorganizzazione di processi aziendali volti ad una maggiore sostenibilità / efficacia
- C) Re-design di prodotti in linea con le nuove tendenze del mercato

La prima conclusione è chiara: **la sfida è nei processi!**

Tuttavia, l'evoluzione delle tecnologie da sola non basta a produrre un impatto che faccia crescere il settore. Ad ogni livello, è necessario che le nuove tecnologie siano integrate nei processi aziendali tradizionali (di produzione, controllo qualità, ricerca e sviluppo, marketing, risorse umane) per una crescita armonica dell'azienda lungo tutta la sua catena di valore.

Riguardo a queste il progetto DITRAMA⁷ ha identificato sempre attraverso una survey tra operatori del settore le **tecnologie che avranno maggiore impatto sul settore del legno-arredo**, perfezionando i risultati emersi da DIGIT-FUR e confermando ai primi posti l'integrazione anche tra gli stessi sistemi tecnologici.

Green Transition. SAWYER – L'impatto della twin transition nel settore dell'arredamento in Europa

⁶ Support for Social Dialogue VP/2016/001. Grant Agreement Reference VS/2017/0027. www.digit-fur.eu

⁷ DITRAMA – Erasmus+ - 601011-EPP-1-2018-1-ES-EPPKA2-SSA -- See output D2.4° "Skills Fine Tune – Final Report" – Page 21. www.ditrama.eu

Il Progetto SAWYER ha intervistato 51 esperti provenienti da 15 paesi europei sottoponendo loro una lista di 49 possibili evoluzioni e impatto sul settore di numerosi strumenti legislativi e volontari in materia ambientale.

Gli esperti hanno confermato le seguenti tendenze per il settore:

- **Crescita dell'offerta di prodotti progettati secondo i principi dell'eco-design** (basso impatto ambientale, tracciabilità della provenienza delle materie prime, processi di produzione sostenibile).
- **Sviluppo di metodologie per il recupero e il reimpiego dei materiali post-consumo.**
- **Mercato sempre più alla ricerca di informazioni circa la sostenibilità dei prodotti e prodotti dotati di certificazioni ambientali**, anche per il settore delle costruzioni (certificazioni LEED / BREEAM).
- Sviluppo di politiche e normative per **ridurre la produzione di rifiuti e la gestione del fine-vita dei prodotti.**
- Sviluppo di schemi pubblici e privati di **Green Public Procurement.**
- **Uso a cascata del legno** (utilizzo del legno in più fasi, come materia prima o materiale da costruzione. Il legno sarà destinato alla produzione di energia solo quando si rivelerà inadatto a qualsiasi tipo di utilizzo. In questo modo la riserva di carbonio offerta dal bosco e preservata dai prodotti in legno rimane disponibile il più a lungo possibil, con anche vantaggi dal punto di vista economico, perché in ogni fase di lavorazione aumenta il valore del materiale).
- Sviluppo della **Responsabilità estesa del produttore**, in cui il produttore ha la responsabilità finanziaria e organizzativa della gestione della fase finale del ciclo di vita di un prodotto, ossia quando diventa un rifiuto, incluse le operazioni di raccolta differenziata, di cernita e di trattamento.
- **Sviluppo del regolamento REACH**, adottato dalla Comunità Europea per migliorare la protezione della salute umana e dell'ambiente dai rischi che possono derivare dalle sostanze chimiche. Il regolamento REACH attribuisce alle aziende l'onere della prova

Tali scenari richiedono lo sviluppo di competenze Green, che possono essere distinte in **"Soft Generic Green Skill"** e **"Technical Green Skill"**:

According to the **ReSOLVE (ReSOLVE Framework)** developed by McKinsey in cooperation with Ellen McArthur Foundation and adapted to the sector, the wood-furniture sector can complete its transition towards circular economy by focusing in 6 different areas:

Il settore del legno-arredo, secondo lo schema **ReSOLVE (ReSOLVE Framework)**, messo a punto McKinsey con Ellen McArthur Foundation e adattato al settore, può completare la sua transizione verso l'economia circolare agendo in 6 diverse aree:

- Rigenerazione
- Condivisione
- Ottimizzazione
- Ciclo continuo
- Virtualizzazione
- Scambio

La digitalizzazione e le nuove tecnologie disponibili impattano anche sugli aspetti inerenti la sostenibilità ambientale attraverso **strumenti di tracciabilità di materiali, prodotti e componenti**, attraverso alcune tecnologie di tracciabilità (QR Code / RFID). Queste informazioni possono essere integrate con i portali e-commerce in piena espansione per fornire al consumatore finale informazioni dettagliate.

L'impatto della "Twin Transition" sulle professioni tradizionali del legno-arredo. Il profilo professionale del Woodworker 4.0

La duplice transizione descritta impatta sulle professioni tradizionali del legno-arredo, in un quadro di continua evoluzione.

Un recente progetto, BOLSTER-UP II finanziato sempre nell'ambito del programma Social Dialogue⁸, ha analizzato in dettaglio Abilità, Competenze e Conoscenze richieste per tre professioni caratterizzanti il settore (**Joiner, Cabinet-Maker, Upholsterer**) indicando per ciascuna l'evoluzione rispetto alla precedente indagine del 2014.

Per ciascuno dei tre profili, l'evoluzione prevede l'acquisizione di nuove competenze quali:

Digital Skills:

- utilizzo di data system (digital skills)
- lavorare con macchine automatizzate (macchine a controllo numerico e apparecchiature informatiche)
- utilizzo della programmazione (C)NC
- conoscere modelli di simulazione digitale, lavorare in un ambiente con controllo di processo digitale avanzato, cobot e robot
- utilizzo del sistema ICT aziendale e dei software standard relativi al proprio ambito lavorativo
- comprensione del work-flow e della sequenza delle operazioni

Green Skills:

- agire responsabilmente, anche nel rispetto delle norme di sicurezza, tutela della salute e dell'ambiente
- contribuire alle attività di manutenzione e gestione dei rifiuti
- utilizzare l'energia in modo efficiente

⁸ BOLSTER UP II Project – Social Dialogue EU Programme – *Report on European furniture professions*. www.bolster-up2.eu

Queste raccomandazioni generali sono approfondite in dettaglio dai progetti SAWYER e DIGIT-FUR, che ridefiniscono 11 profili professionali (individuati secondo la classificazione ESCO per il settore) sulla base degli scenari identificati.

Analizziamo in particolare le professioni coerenti con gli scopi di WOODDIGITAL, concentrandoci in particolare la professione del:

- Ebanista
- Tappezziere
- Assemblatore di mobili

In addition to core skills, specific for each profile, "Twin Transition" requires the acquisition of a set of new Skills / Knowledge / Competences consistent with the scenarios outlined, summarized in the following tables. To the professional profile of the Cabinet maker, we also combine that of the Carpenter and Joiner for the homogeneity of skills required.

La "Twin Transition" impone oltre le competenze core, specifiche per ciascun profilo, l'acquisizione di un set di nuove Abilità/Conoscenze/Competenze coerenti con gli scenari delineati, riassunti nelle tabelle seguenti. Al profilo professionale del Falegname, affianchiamo per omogeneità di competenze richieste anche quello del Carpentiere e del Falegname.

A questo, si aggiungono diverse **competenze trasversali**, non tecniche, che completano il profilo del the "Woodworker 4.0":

- Trendwatching / Conoscenza dei nuovi stili di vita
- Gestione del rischio e nuovi pericoli, ad esempio pericoli psicosociali dovuti alla mancanza di contatti sociali e stress mentale dovuto all'interazione cognitiva con cobot/macchine/robot
- Etica
- Competenze interculturali
- Abilità comunicative
- Competenze imprenditoriali

Conclusioni: nuovi profili professionali, nuove competenze, nuove metodologie didattiche

Già nel 2015 il progetto FUNES⁹ aveva identificato tra i punti di debolezza principali del settore arredo europeo ben 3 fattori su 7 legati alla mancanza di formazione:

- Necessità di formazione manageriale
- Scarsa educazione dei lavoratori
- Mancanza di competenze per lavorare con materiali nuovi e diversi (polimeri, vetri, pietre, compositi,...)

Le sfide digitali erano ancora in evoluzione, rappresentavano comunque una chiara opportunità di sviluppo. In DITRAMA¹⁰ la mancanza di adeguate competenze e formazione dello staff, unita ad una carenza di leadership ed alla resistenza al cambiamento è indicata tra le maggiori barriere all'implementazione dello sviluppo tecnologico nelle imprese.

La carenza di skill adeguate al cambiamento in atto richiede uno sforzo formativo che riveda non solo i contenuti, ma anche **le modalità di erogazione dei contenuti formativi**.

È Bolster UP II a fornire alcune indicazioni per sanare queste debolezze settoriali, attraverso **nuove metodologie di formazione**, in cui l'apprendimento di ciò che è nuovo si combina con nuove modalità di insegnamento.

Sono fortemente raccomandati i seguenti contenuti e strumenti di formazione:

- Supporto digitale per l'utilizzo delle macchine (utilizzo della Realtà Aumentata)
- Supporto digitale per il montaggio (utilizzo della Realtà Aumentata)
- Educazione ai principi dell'economia circolare
- Formazione sulle procedure ambientali
- Formazione sulla gestione dei rifiuti

⁹ FUNES Project – Erasmus + EU Programme - Output O3 – A1 – *Analysis of Companies versus Scenario* – Page 5. www.funeproject.eu

¹⁰ DITRAMA Project- Erasmus + EU Programme - Output D2.4 "*Skills Fine Tune – Final Report*" – Page 23. www.ditrama.eu

- Formazione riguardo normative e procedure in materia di SSL (salute e sicurezza sul lavoro)
- Monitoraggio di nuovi materiali (scenari settoriali)
- Ricerca e valutazione di nuove applicazioni (scenari settoriali)

Annexes¹¹

Training material

Curriculum description:

The findings of the desk research and the recommendations coming from the 5 Focus Groups converge towards the same training priorities:

1. **General overview** about the fundamentals of **Industry 4.0** and **Circular Economy**
2. Technical skills: competencies related to the knowledge of the main **software** for design and technical drawing;
3. Technical skills: competencies related to the knowledge of the **automated machines**, robots, and CNC tools;
4. Technical skills: competencies related to the knowledge of the **evolution of the manufacturing processes/techniques** and digitization of the working environment;
5. Green skills: **Circular economy; Eco-design;**
6. **Transversal skills:** project management and entrepreneurial skills; attitude to problem solving and self-learning; intercultural and communication skills;
7. Skills related to **quality, risk, and safety;**
8. **Corporate Social Responsibility:** respect for the environment, respect for the people, respect for the resources and working environment.

The curriculum is designed and set up considering that **VET providers** can use it as a basis for building up the expected new qualification.

Furthermore, the curriculum is useful for **students, employees, unemployed people** willing to improve their traditional competence in the furniture sector with up-to-date skills and for **employees or unemployed people coming from other sectors** – with a solid technical background and a previous knowledge in the field of Industry 4.0 - willing to reroute their career toward the furniture industries.

The layout of all the units will shape the specific training path for the Woodworker 4.0 professional profile.

¹¹ La traduzione italiana del Curriculum "WOODigital" è disponibile sul sito www.woodigital.eu

Taking into consideration the official definitions by the European Qualification Framework, we consider that this new joint curriculum will refer to **level 4**, considering that it will require at least:

- Knowledge: **factual and theoretical knowledge** in broad contexts within a field of work or study;
- Skill: a range of **cognitive and practical skills** required to **generate solutions to specific problems** in a field of work or study;

Competence: **exercise self-management** within the guidelines of work or study contexts that are usually predictable but are subject to change; **supervise the routine work of others**, taking some responsibility for the evaluation and improvement of work or study activities.

Learning outcomes are described in relation to the specific knowledge, skills, and competences, in order to secure that the new curriculum properly matches the evolution of the market and the sectoral twin transition. The training pills developed within O3 follow and specify these defined learning outcomes.

Each Learning Unit of the curriculum is delivered in a comprehensive manner and in relation to other parts. This means that the curriculum provides a coherent and appropriate Learning Path, that shows the ideal sequence of learning activities, allowing the participants to become proficient in the shortest possible time in the topic and properly complete the foreseen tasks by the related occupation.

According to the ECVET framework, each Learning Unit assigns 0.2 ECVET Points and the full training course assigns 1 ECVET Point.

Learning Unit 1 –Industry 4.0 (0,2 ECVET Points)

In this learning unit students learn about the transition of the wood and furniture industry towards Industry 4.0. Through Learning Pill 1 they will become familiar with some of the disruptive innovations in production and industrial processes that define Industry 4.0 and that are leading to a new culture of work and the emergence of digitized workplaces. Within Learning Pills 2 and 3 they will learn about the correlation between Industry 4.0 and improved competitiveness, innovation, and sustainable practices within European SMEs.

- 1.1 Main Topics
 - Introduction to Industry 4.0
 - Transition of the wood and furniture sector towards the Industry 4.0: technologies and tools
 - Examples of Industry 4.0 application for the Wood/Furniture industry

- 1.2 Detailed Unit's structure
 - Introduction to Industry 4.0 and digitized workplaces
 - Industry 4.0 for European SMEs: challenges and opportunities
 - Industry 4.0 in practice
 - Industry 4.0 – Case Studies

LEARNIG OUTCOMES

At the end of the Unit "Introduction to Industry 4.0" the learner should be able to:

- Understand the definition, development and impact of Industry 4.0
- Have a clear understanding of tools used within Industry 4.0 to optimize the value chain of production
- Describe the opportunities that industry 4.0 brings to SMEs in Europe
- Explain the application of Industry 4.0 in the wood and furniture sectors
- Provide some concrete examples of Industry 4.0 practices in wood and furniture sectors
- Understand the real application of Industry 4.0 in the furniture sector
- Know how this real application allows adapting to new market expectations

RELATED SKILLS, COMPETENCES, KNOWLEDGE

SKILLS

- Can manage complex information
- Can recognize the practical application of a theoretical principle
- Can recognize the changes in the working environment due to Industry 4.0
- Can recognize different types of 4.0 technologies and their specific application in the furniture sector
- Can recognize the sequence of manufacturing processes

KNOWLEDGE

- Knowledge of the Principles of Industry 4.0
- Knowledge of the principles of automation/digitization in manufacturing processes

COMPETENCES

- Great interest in innovation, digitization, new technologies
- Intellectual curiosity, creativity
- Open-mindedness

On completion of the learning unit, students must complete a **multiple-choice self-assessment** in order to obtain a completion **certificate and digital badge**. A minimum **result of 75%** is required to pass the Learning Unit.

Learning Unit 2 – 4.0 Software

(0,2 ECVET Points)

This learning unit gives an overview about software used in the wood manufacturing industry. Students will learn about the types of software that are commonly used in the design and production of products like Computer Aided Design (CAD) and Computer Aided Manufacturing (CAM). Additionally, students are introduced to more advanced software solutions, such as Augmented Reality (AR) and Virtual Reality (VR).

2.1 Main Topics

- Introduction to software 4.0
- Software solutions: CAD / CAM / BIM / VR / AR
- Automated Manufacturing
- System information management

2.2 Detailed Unit's structure

- Different types of software for the wood and furniture industry
- Elements of Computer Aided Design
- Elements of Computer Aided Manufacturing
- Elements of Building Information Modeling
- Elements of Augmented Reality / Virtual Reality
- 4.0 Software Case-Studies

LEARNING OUTCOMES

At the end of the Unit "4.0 Software" the learner should be able to:

- Describe the different categories of software used in the furniture industry
- Identify the benefits of using software in the furniture industry
- Understand the basic principles of Computer Aided Design and Manufacturing (CAD/CAM)
- Describe the benefits of using CAD/CAM and Building Information Modeling (BIM)
- Understand the basic principles of Computer Aided Design and Manufacturing
- Understand the possibilities of AR/VR/BIM software in the furniture industry
- Give examples of the practical benefits of using software in the furniture industry

- Understand the benefits of using software in the design process

RELATED SKILLS, COMPETENCES, KNOWLEDGE

SKILLS

- Can recognize and describe the functions and the applications of the main manufacturing and design software and sensorics solutions
- Can recognize and describe the functions and the applications of the main VR/AR solutions

KNOWLEDGE

- Knowledge of the principles of software design in manufacturing processes
- Knowledge of the principles of VR/AR
- Knowledge of the principles of automated manufacturing
- Knowledge of the fundamentals of the IT systems integration

COMPETENCES

- Responsibility in his/her work
- Autonomous in his/her work, under supervision and proper training
- Great interest in innovation, digitization, new technologies
- Intellectual curiosity, creativity
- Open-mindedness

On completion of the learning unit, students must complete a **multiple-choice self-assessment** in order to obtain a completion **certificate and digital badge**. A minimum **result of 75%** is required to pass the Learning Unit.

Learning Unit 3 – 4.0 Machinery

(0,2 ECVET Points)

In this learning unit, students will be introduced to the machinery most frequently used for prototyping and manufacturing in the wood and furniture industry. These include different CNC machines and the connected technologies, automated finishing systems and additive technologies, such as 3D printing and laser cutting.

3.1 Main Topics

- 4.0 Machinery
- CNC Routers
- Finishing systems
- Additive technologies

3.2 Detailed Unit's structure

- Description of 3 axis/5 axis machines
- Description of finishing lines for flat panels and complex surfaces
- Description of the main finishing products Description of Laser cutter technology
- Elements of 3D printing
- 4.0 machinery – Case studies

LEARNING OUTCOMES

At the end of the Unit “4.0 Machinery” the learner should be able to :

- Recognize the importance of machinery in the wood and furniture industry
- Recognize the importance of automation in the wood and furniture industry
- Recognize the importance of automated finishing lines
- Identify the most important finishing products used in furniture manufacturing
- Recognize the benefits of using additional technologies in the wood and furniture industry
- Have an understanding of the practical uses of 3D printing in the furniture industry

RELATED SKILLS, COMPETENCES, KNOWLEDGE

SKILLS

- Can recognize and describe the functions and the applications of the main CNC Machines
- Can recognize and describe the functions and the applications of the main Laser and cutting tools
- Can recognize and describe the fundamentals of the additive technologies (3D printing)
- Can recognize and describe the main finishing systems

KNOWLEDGE

- Knowledge of the main CNC machines and tools for the furniture sector
- Knowledge of the Laser and cutting technologies for the furniture sector
- Knowledge of the fundamentals and functioning of the additive technologies (3D Printing)
- Knowledge of the main finishing systems for the furniture sector

COMPETENCES

- Responsibility in his/her work
- Autonomous in his/her work, under supervision and proper training
- Great interest in innovation, digitization, new technologies
- Intellectual curiosity, creativity
- Open-mindedness

On completion of the learning unit, students must complete a **multiple-choice self-assessment** in order to obtain a completion **certificate and digital badge**. A minimum **result of 75%** is required to pass the Learning Unit.

Learning Unit 4 –Manufacturing Management (0,2 ECVET Points)

In this learning unit students will learn about Manufacturing Management approach and about the technologies and methods used in manufacturing the products. The objective is to present the new different organizational, management and production models implemented by using integrated technological tools that are renewing the business models.

4.1 Main Topics

- Introduction to manufacturing management
- Manufacturing management systems
- Software systems for management
- Quality control

4.2 Detailed Unit's structure

- Project Management principles
- Lean Manufacturing principles
- Operation Management
- Quality and standard of the products
- Enterprise resource planning and related systems (ERP)
- Product Lifecycle Management
- Cybersecurity
- Cloud Computing
- Internet of Things
- Manufacturing management: Case studies

LEARNING OUTCOMES

At the end of the Unit “Manufacturing Management” the learner should be able to:

- Describe the main typical management practices to support optimization of processes
- Define the main principles of total quality management and the methods and tools used
- Define the technical standards for quality and safety of the product
- Define the main technologies and software used in Manufacturing Management
- Understand the application of ERP system in a real SME
- Recognize the main advantages and obstacles of the implementation of a data management system in a real context

RELATED SKILLS, COMPETENCES, KNOWLEDGE

SKILLS

- Can recognize the main phases of a Project
- Can report efficiently on his/her work
- Able to communicate in a proper manner, without missing relevant information
- Able to contribute to the companies’ reporting
- Can read and understand a Gantt Chart
- Can read and understand a Canva Chart
- Can recognize and apply the principles of Lean Manufacturing, under supervision and with proper guidelines
- Can recognize and describe the principles of the Product Lifecycle Management
- Can recognize and describe the principles for the resource planning and its related systems
- Can recognize and describe the main solutions and applications of IoT systems

KNOWLEDGE

- Knowledge of the Project management principles
- Knowledge of a project lifecycle
- Knowledge of the lean manufacturing methodologies

COMPETENCES

- Time management

- Responsibility in his/her work
- Autonomous in his/her work, under supervision and proper training
- Open-minded and open to continuous self-learning
- Problem solving
- Flexible and adaptive in complex contexts
- Self-management
- Teamwork

On completion of the learning unit, students must complete a **multiple-choice self-assessment** in order to obtain a completion **certificate and digital badge**. A minimum **result of 75%** is required to pass the Learning Unit.

Learning Unit 5 – Circular Economy

(0,2 ECVET Points)

In this learning unit, students will learn about the concept of the circular economy as a new and more sustainable model of manufacturing. Students are also introduced to ecodesign and sustainable materials and how they can be used to improve innovation and help companies transition to more circular manufacturing practices.

5.1 Main Topics

- Introduction to Circular Economy
- Eco-design (design for re-use, repair, remanufacture, end of life and durability)
- Sustainable and eco-materials

5.2 Detailed Unit's structure

- Sustainability and lifecycle thinking
- Circular economy in the wood/furniture industry
- New circular business models
- Environmental Tools (carbon footprint)
- Life Cycle Analysis
- Ethical procurement
- Ecodesign approaches: Case Studies

LEARNING OUTCOMES

At the end of the Unit “Circular Economy and Eco-design” the learner should be able to :

- Understand the principles of the circular economy and why there is a need for it
- Describe how circular economy relates to the design and production of modern furniture
- Understand the principles of ecodesign and why it is needed for a circular economy
- Know how ecodesign relates to the reduction of the environmental impact of products in their complete life cycle
- Understand the principles of sustainable materials as an ecodesign approach

- Knowing how the use of sustainable materials can reduce the environmental impact of products in their complete life cycle
- Understand the real application of ecodesign in the furniture sector
- Know how this real application could bring competitive advantage to the companies, by reducing the environmental impact of their products/services

RELATED SKILLS, COMPETENCES, KNOWLEDGE

SKILLS

- Can distinguish good/bad circular practices
- Can distinguish good/bad circular business models
- Can understand/interpret a product organization environmental assessment
- Can recognize and use the innovative materials inspired by the principles of the Circular Economy
- Can recognize and apply the principles of Eco-design, under supervision and with proper guidelines

KNOWLEDGE

- Knowledge of Circular economy principles and practices
- Knowledge of principles for assessing environmentally materials / products / organizations
- Knowledge of Eco-design principles

COMPETENCES

- Sustainable sensitivity
- Life cycle approach
- Environmental product/organization assessment
- Environmental product/organization improvement
- Creative thinking
- Ethics

On completion of the learning unit, students must complete a **multiple-choice self-assessment** in order to obtain a completion **certificate and digital badge**. A minimum **result of 75%** is required to pass the Learning Unit.

Fonti

EQWOOD Quality Qualifications for the European Woodworking and Furniture Industry- Project – Erasmus + EU programme. - *Deliverable WP4 Sectoral Information Report* - www.eqwood.org [15.03.2021]

SAWYER Project – Social Dialogue EU Programme – Final Report - *Impacts of the twin transition on the EU furniture industry*- www.circularfurniture-sawyer.eu [15.03.2021]

SCENARI IMMOBILIARI-*Report ISI - 2020*. www.scenari-immobiliari.it [15.03.2021]

TAISCH, Marco – Politecnico of Milano – *Chi ha detto che è impossibile il lavoro da remoto?* - <https://www.paroledimanagement.it/chi-dice-che-non-si-puo-fare-smart-working-in-fabbrica/> [15.03.2021]

BOLSTER UP II Project – Social Dialogue EU Programme – *Report on European furniture professions* www.bolster-up2.eu [15.03.2021]

DIGIT-FUR Project – Social Dialogue EU Programme - Final Report- *Impacts of the digital transformation in the wood furniture industry*- www.digit-fur.eu [15.03.2021]

FUNES Project – Erasmus + EU Programme - *Output O3 – A1 – Analysis of Companies versus Scenario* - www.funesproject.eu [15.03.2021]

DITRAMA Project- Erasmus + EU Programme - *Output D2.4 Skills Fine Tune – Final Report* - www.ditrama.eu [15.03.2021]

IN4WOOD Project– Erasmus+ EU Programme - www.in4wood.eu [15.03.2021]



www.woodigital.eu

PARTNERS:



The present work, produced by the WOODDIGITAL Consortium, is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.