



FURNITURE AND LANGUAGE  
INNOVATIVE INTEGRATED LEARNING  
FOR SECTOR ATTRACTIVENESS  
AND MOBILITY ENHANCEMENT

Modulo 5

# **Produzione automatizzata e software**

# FLAME

FURNITURE AND LANGUAGE  
INNOVATIVE INTEGRATED LEARNING  
FOR SECTOR ATTRACTIVENESS  
AND MOBILITY ENHANCEMENT

# www.erasmusflame.com

Authors:



OGÓLNOPOLSKA  
IZBA  
GOSPODARCZA  
PRODUCENTÓW  
MEBLI

CENFIM  
Home & Contract  
furnishings



nt net translations

Mendel  
University  
in Brno

WARSAW UNIVERSITY OF LIFE SCIENCES  
SGGW

arnuebla cooperación  
empresarial



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



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

This project has been funded with support from the European Commission. Grant Agreement Reference: 2018-1-PL01-KA202-050703. This publication reflects 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.

## Modulo 5

# Produzione automatizzata e software

### FINALITÀ DEL MODULO

Questo modulo illustra la gestione della produzione basata sull'Information Technology (IT). Descrive i principali sistemi che sono importanti nella produzione di mobili tra cui CAD (Computer Aided Design), CAM (Computer Aided Manufacturing) e CAE (Computer Aided Engineering).

### OBIETTIVI FORMATIVI

#### Conoscenze

macchine automatizzate  
attrezzatura computerizzata  
software di controllo macchine e  
costruzione mobili - sistemi CAD/CAM

#### Abilità

utilizzare attrezzature automatizzate  
utilizzare i sistemi TIC aziendali  
software standard  
utilizzare software specifici dell'ambito  
lavorativo

### PIANO DI APPRENDIMENTO

Unità 5.1 \ Informazioni sulle tecnologie IT/ICT - pag. 5

Unità 5.2 \ Hardware - pag. 13

Unità 5.3 \ Software - pag. 22

Unità 5.4 \ Processi automatizzati - pag. 28

Unità 5.5 \ Robotica - pag. 36

### PROFILI ESCO

7523 Tool setters (misuratore di utensili) delle macchine per la lavorazione del legno e operatori

8172 Operatori di impianti di lavorazione del legno

1321s Responsabile della produzione industriale

9329 Manifattura generica - personale delle attività industriali non classificato altrove



## Unità 5.1

# Informazioni sulle tecnologie IT/ICT

APPROCCIO DIDATTICO			CONTENUTO	
 Libro di testo	 Testi aggiuntivi	 Link esterni		 Esercizi e giochi
VALUTAZIONE	DURATA	ECVET		
 Quiz (alla fine del modulo)	<b>1</b> ORA	<b>0.04</b> Crediti / 0.2 totale del modulo		



## Unità 5.1 Informazioni sulle tecnologie IT/ICT

Le più comuni applicazioni ICT (Information and Communications Technologies - *tecnologie di informazione e comunicazione*) utilizzate nel settore dell'arredamento sono, soprattutto, ERP, così come, in misura minore, sistemi di e-commerce, gestione dei clienti e quadri di controllo nei processi decisionali nell'area della business intelligence.

### ERP (Enterprise Resource Planning)

Si tratta di applicazioni informatiche multi-tier o multilivello che integrano i dati aziendali e i processi di gestione in un unico database (DB). Questo database funziona come un hub che archivia, condivide e fa circolare i dati tra diversi reparti e aree dell'azienda. Sebbene il DB sia il centro di questi sistemi, le funzionalità e le applicazioni sono ciò che rende davvero un ERP diverso da un altro. Esistono due tipi di ERP complessivamente: quelli specificamente progettati per gestire i processi tipici di un particolare settore o attività (ERP verticale) e quelli progettati per soddisfare le esigenze generiche di qualsiasi tipo di industria o commercio (ERP orizzontale). In quest'ultimo caso, è normalmente necessaria una programmazione per adattare le funzionalità generiche ai particolari aspetti di ogni singola azienda.

Le funzionalità di un ERP sono generalmente raggruppate in moduli che rappresentano processi o transazioni effettuati nelle aree di gestione generiche delle società: contabilità e finanza, commerciale, approvvigionamento, produzione, magazzini, qualità, ecc.

**Applicazioni:** un ERP viene utilizzato per la gestione dei processi aziendali nelle diverse aree funzionali di un'azienda. Le applicazioni includono i processi più comuni, anche se, a seconda del tipo di ERP, è possibile aggiungere singoli processi in determinati settori industriali o commerciali. Tipicamente, i moduli inclusi in un ERP facilitano la gestione dei seguenti processi funzionali o analitici: **Gestione contabile e finanziaria (1)**; Impostazione del prodotto; **Gestione degli ordini (2)**; **Gestione della produzione (3)**; Gestione commerciale; **Gestione del magazzino (4)**; **Gestione del progetto - Project Management (5)**; **Gestione delle risorse umane (6)**; **Gestione della qualità (7)**; **Controllo della presenze (8)**.

**Soluzioni per il settore:** esistono sistemi ERP specifici per il settore dell'arredamento come: QUONEXT (Microsoft Dynamics NAV (Navision)); NUBIT (Microsoft Dynamics NAV (Navision)); TECON (Microsoft Dynamics NAV (Navision)); EXPERT-FURNITURE (sviluppo proprietario); TEOWIN ERP (specializzato nella produzione di cucine e armadi); DEMON PRODUCTION ERP (sviluppo proprietario); UNYBASE (sviluppo proprietario); GPD-AIDIMME (sviluppo proprietario); ERP SAGE MURANO FURNITURE (basato su Sage Murano); AQUA EMOBLE SUITE 2016 (sviluppo proprietario in collaborazione con CETEM); PROLOGIC (sviluppo proprietario); PRODMANAGER (sviluppo proprietario); NAVISION DYNAMICS (uso generico ma esteso nell'arredamento); ABAS (uso generico ma esteso nell'arredamento); SAP (uso generico ma esteso nell'arredamento); SIMGEST (sviluppo proprietario, specializzato nel comparto della tappezzeria e dei sistemi per dormire, tra gli altri).

### E-COMMERCE

Il concetto di e-commerce si riferisce all'uso di mezzi telematici per condurre operazioni commerciali. Fondamentalmente significa vendere prodotti su Internet. **B2B (business to business) (9)** è un acronimo relativo a modelli di business in cui si verificano transazioni commerciali tra società; **B2C (business to consumer) (10)** si riferisce alle transazioni





commerciali che le aziende sviluppano per raggiungere direttamente il cliente o il consumatore finale. Nel caso del B2B, l'acquirente è la società, mentre nelle piattaforme B2C gli acquirenti sono i consumatori finali.

Oggi, la cosiddetta "Platform Economics" ha un impatto sui nuovi modelli di business B2C e B2B attraverso le piattaforme digitali. Allo stesso tempo, sta emergendo una nuova generazione di negozi online relativi all'Industria 4.0 che consente al cliente di scegliere, definire o personalizzare i modelli digitali e pagare per la loro creazione nel mondo fisico. La sinergia tra questa nuova generazione di negozi online B2C e le nuove piattaforme produttive online B2B è decisamente interessante.

**Applicazioni:** l'applicazione delle piattaforme B2C e/o B2B consiste nel loro utilizzo in qualità di canale di vendita online da parte dei produttori di arredamenti e habitat. La piattaforma di e-commerce B2C sarebbe rivolta al grande pubblico e il B2B alle società clienti, entrambe dovrebbero permettere acquisti e uno specifico "prodotto" finale da progettare in modo completamente personalizzato online.

### Soluzioni per il settore

- **Piattaforme e-commerce B2C:** Archiproducts: prodotti per l'architettura e il design; Arredilick: mobili; Houzz: prodotti e professionisti per la progettazione e la ristrutturazione di alloggi; Sayduck: prodotti per l'habitat in 3D e realtà aumentata; Form.bar: negozio online che consente all'utente finale di progettare graficamente la geometria dei mobili e personalizzarli.

- **Piattaforme di e-commerce B2B:** HiContract: e-marketplace di interni per alberghi; Architonic: prodotti di architettura e design; ArchiExpo: prodotti di architettura e design; Eporta: prodotti di architettura e design; AllforHabitat: mobili.

## **CRM (Customer Relationship Management)**

Customer Relationship Management (CRM) sono sistemi software a supporto della gestione delle relazioni con i clienti, delle vendite e del marketing. Il sistema può includere diverse funzionalità: gestione delle vendite e dei clienti; automazione e promozione delle vendite; **tecnologie di data warehouse (11)** per aggiungere informazioni relative alle transazioni e presentare un reporting, pannelli di controllo e **indicatori aziendali chiave (12)**, funzionalità di monitoraggio delle campagne di marketing e gestione delle opportunità di business, funzionalità di previsione delle vendite e predittive, ecc.

Questi strumenti utilizzano l'analisi dei dati della storia dei clienti con l'azienda per migliorare tali rapporti commerciali, concentrandosi in particolare sulla fidelizzazione dei clienti e infine sull'aumento delle vendite. Raccolgono dati da una serie di canali di comunicazione, tra cui il sito Web, il telefono, l'e-mail, le chat dal vivo, il materiale di marketing e, più recentemente, i social media aziendali.

Sempre più, il CRM deve essere in grado di estendersi per supportare le funzionalità di pianificazione delle risorse aziendali come la gestione di ingegneria, produzione, acquisti, finanza e servizi. Poiché il CRM aziendale, o CRM strategico, è parte integrante dell'ERP, fornisce informazioni complete sui clienti relative al progetto, alle fatture, all'inventario, ecc.

**Applicazioni:** i moduli inclusi in un CRM sono di solito e con determinate singolarità: modello di gestione **CRM (14)**, **social CRM (13)**, **modulo di vendita (15)** e modulo di mercato.



**Soluzioni per il settore:** non ci sono soluzioni sviluppate specificamente per il settore dell'arredamento, poiché le applicazioni CRM più popolari sono normalmente orizzontali. Alcune degne di nota sono: Microsoft Dynamics NAV; ForceManager; ProsperWorks; NetHunt; ActiveCampaign; Capsula; SalesMate; OnePage; Streak CRM.


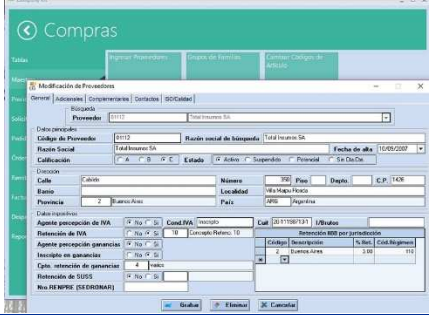
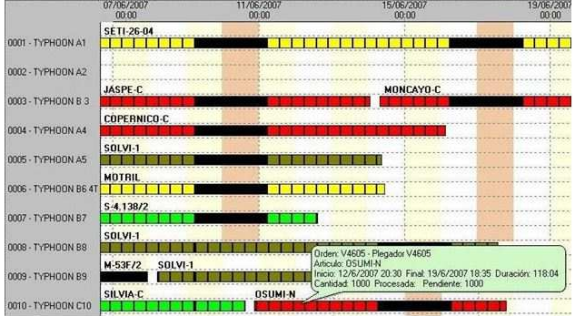

## BI (Business Intelligence)

Il termine Business Intelligence si riferisce all'uso dei dati in un'azienda per facilitare il processo decisionale. Comprende la comprensione dell'attuale funzionamento dell'azienda, nonché l'anticipazione di eventi futuri, con l'obiettivo di fornire conoscenze a supporto delle decisioni aziendali. Business Intelligence (BI) sfrutta software e servizi per trasformare i dati in informazioni fruibili che comunicano le decisioni strategiche e tattiche di un'organizzazione. Gli strumenti di BI accedono e analizzano set di dati e presentano risultati analitici in report, riepiloghi, **dashboard (16)**, grafici e mappe per fornire agli utenti informazioni dettagliate circa lo stato dell'attività.

**Applicazioni:** questo insieme di strumenti e metodologie hanno in comune le seguenti applicazioni: Accessibilità alle informazioni. I dati sono la fonte principale di questo concetto. Questi tipi di strumenti e di metodologie devono innanzitutto assicurare l'accesso degli utenti ai dati indipendentemente da dove essi provengano; dovrebbero fornire supporto nel processo decisionale. L'obiettivo è quello di andare oltre alla mera presentazione di informazioni, in modo che gli utenti abbiano accesso a strumenti di analisi che consentano loro di selezionare e trattare solo quei dati che interessano loro; sono totalmente orientati all'utente finale. Un altro obiettivo è garantire che gli utenti non debbano disporre di conoscenze tecniche specifiche per poter utilizzare questi strumenti.

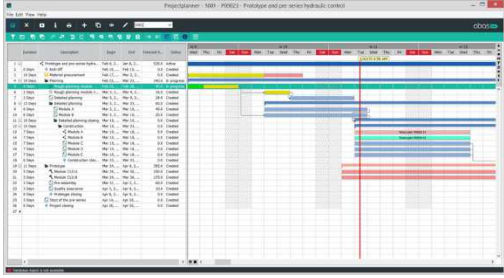

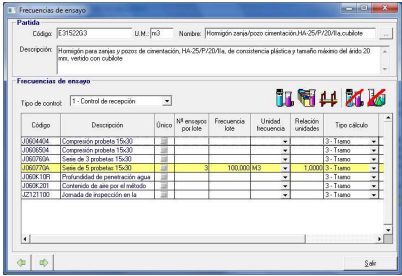


**Soluzioni per il settore:** IBM Analytics; Stratebi; Quodata; Microsoft PowerBi; Qlik; Tableau.



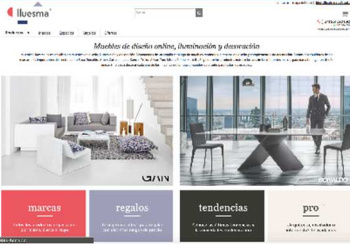
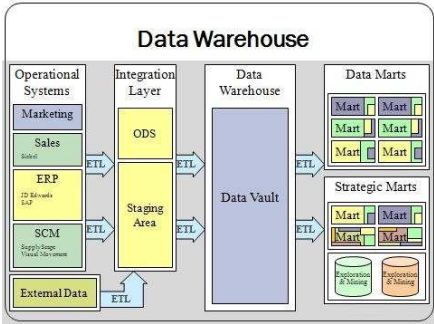
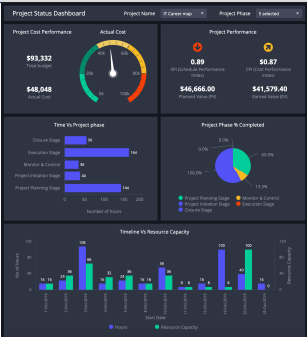


ERP (Enterprise Resource Planning)		
Parola chiave	Descrizione	Immagine
<b>(1) Gestione contabile e finanziaria</b>	La gestione della contabilità consiste nell'utilizzare, analizzare e interpretare le informazioni ottenute dalla contabilità finanziaria per il processo decisionale a breve termine.	
<b>(2) Gestione degli ordini</b>	Gli ordini sono la funzione logistica attraverso la quale un'azienda è dotata di tutto il materiale necessario per il suo corretto funzionamento.	
<b>(3) Gestione della produzione</b>	La gestione della produzione o delle operazioni è la gestione delle risorse dell'organizzazione produttiva. Quest'area è responsabile della pianificazione, organizzazione, gestione, controllo e miglioramento dei sistemi che producono beni e servizi.	
<b>(4) Gestione del magazzino</b>	L'obiettivo principale dei sistemi di gestione del magazzino è tenere correttamente in controllo i valori delle scorte delle merci e la loro posizione nel magazzino così come tutte le informazioni sui movimenti delle merci all'interno di un magazzino.	



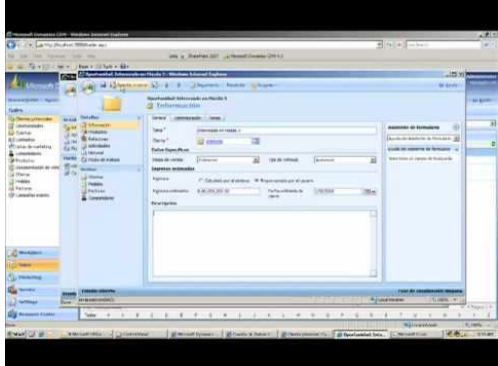


<p><b>(5) Gestione del progetto (Project Management)</b></p>	<p>La gestione del progetto (Project Management) è la disciplina che studia la pianificazione, l'organizzazione, la motivazione e il controllo delle risorse al fine di raggiungere uno o più obiettivi.</p>	
<p><b>(6) Gestione delle risorse umane</b></p>	<p>Moduli specifici per gestire le mansioni e le assunzioni, la formazione e la valutazione dei dipendenti.</p>	
<p><b>(7) Gestione della qualità</b></p>	<p>Modulo che copre diverse attività nell'azienda, come la gestione delle non conformità, la gestione dei documenti, i parametri di acquisto, i parametri di produzione, ecc.</p>	
<p><b>(8) Controllo della presenza</b></p>	<p>Modulo di controllo presenze fornisce informazioni sulla presenza e accesso in tempo reale, calendari, orari, ecc.</p>	
<p><b>E-COMMERCE</b></p>		
<p><b>(9) B2B (business to business)</b></p>	<p>Transazioni commerciali tra società</p>	



<p><b>(10) B2C                  (business to consumer)</b></p>	<p>Transazioni commerciali per raggiungere direttamente il cliente o il consumatore finale</p>	
<p><b>CRM (Customer Relationship Management)</b></p>		
<p><b>(11) Data Warehouse</b></p>	<p>Data Warehouse è una raccolta di dati integrata, non volatile e variabile nel tempo che aiuta a prendere decisioni sull'entità in cui viene utilizzata.</p>	
<p><b>(12) Dashboard</b></p>	<p>Un tipo di interfaccia utente grafica che spesso fornisce viste a colpo d'occhio degli indicatori chiave di prestazione relativi a un particolare obiettivo o processo aziendale.</p>	
<p><b>(13) Social CRM</b></p>	<p>Social CRM è il CRM tradizionale aggiornato e moderno che si concentra sul rendere più facile per le aziende partecipare e generare valore nei social network, dove si trovano i loro clienti attuali e potenziali, con l'obiettivo di promuovere la fedeltà al marchio e creare relazioni a lungo termine.</p>	
<p><b>(14) Gestione CRM</b></p>	<p>Gestione basata sulle relazioni con i clienti: un modello di gestione per tutta l'organizzazione basato sulla soddisfazione del cliente.</p>	



<p><b>(15) Modulo di vendita CRM</b></p>	<p>Sezione che gestisce e permette l'accesso a tutte le vendite dell'azienda o alle vendite potenziali.</p>	
--	---	--

**BI (Business Intelligence)**

<p><b>(16) Dashboard</b></p>	<p>Un pannello di controllo è configurato da KPI accompagnato da una rappresentazione grafica, in modo che le informazioni siano accessibili visivamente e rapidamente. Questo tipo di strumento consente l'ottimizzazione dei processi decisionali, sia strategici sia tattici.</p>	
------------------------------	--	---



## Unità 5.2

# Hardware

APPROCCIO DIDATTICO			CONTENUTO	
 Libro di testo	 Testi aggiuntivi	 Link esterni	 Esercizi e giochi	Hardware 14
VALUTAZIONE	DURATA	ECVET		
 Quiz (alla fine del modulo)	<b>1</b>  ORA	<b>0.04</b>  Crediti / 0.2 totale del modulo		



## Unità 5.2 Hardware

Questa categoria raccoglie i macchinari più tradizionali utilizzati nel settore dell'arredamento; i macchinari più avanzati (in grado di automatizzare completamente i processi produttivi) saranno trattati nel capitolo "automazione dei processi".

### SEGATURA DI LEGNO

Segare e sezionare sono le prime lavorazioni da eseguire nella trasformazione dei vari pezzi di legno che costituiranno l'oggetto o il complemento d'arredo.

- **Sega a nastro (17)**: macchina vecchia e largamente usata. Formata da una lama d'acciaio che si muove solo verticalmente e verso il basso. Taglia parti curve di diverse larghezze. Il taglio è meno preciso di quello di una troncatrice.
- **Troncatrice (18)**: la funzione principale di questa macchina è quella di realizzare tagli trasversali; la macchina consente di eseguire tagli dritti o inclinabili fino a 45° per rifinire giunti smussati o obliqui.

### SEZIONAMENTO DEL PANNELLO

Questa categoria include pannelli truciolari, con giunzione a pettine, multistrato, ecc. Per i pannelli tradizionali servono le **seghe orizzontali o circolari (19)**:

- **Sezionatrice (con tavolo scorrevole)**: si tratta di una lama rotante posizionata al centro del banco o del tavolo e che sporge sopra. Ha delle guide e dei blocchi ed è utilizzata principalmente per tagliare le tavole, sebbene possa essere usata per tagliare il legno.
- **Sega circolare verticale (20)**: nota anche come sega a muro, questa macchina è appositamente progettata e adattata per tagliare pannelli costruiti in posizione verticale.

### PIALLATURA, SPESSORATURA E PROFILATURA

Una volta che il legno è stato correttamente sezionato con le seghe e i dischi da taglio, le operazioni successive sono la piallatura e la spessoratura dei pannelli, poiché l'utensile da taglio della macchina lascia una superficie del legno altamente irregolare, grezza e ruvida.

- **Piallatrice (21)**: l'obiettivo principale di questa macchina è di uniformare il legno, portandolo alla migliore finitura possibile, livellandolo nelle due direzioni assiali (facciata e bordo) grazie al suo asse con lame, dove la macchina esegue la piallatura con un movimento di taglio circolare. Il pezzo di legno scivolerà in avanti verso l'asse del portalama.
- **Piallatrice a spessore (22)**: lo scopo di questa macchina è di consegnare il legno con la larghezza e lo spessore finali, avendo precedentemente piallato la sua facciata e il suo bordo. Questa macchina riduce la sezione, rendendo tutte le facciate parallele e uguali tra loro.
- **Profilatrice mandrino portafrese (23)**: una macchina molto versatile che permette all'operatore di svolgere diverse operazioni (profilatura, scanalatura, ecc.). L'asse della macchina consente di cambiare gli utensili da taglio (frese). Il movimento in avanti è sempre generato dal pezzo di legno stesso, che viene lavorato mediante il movimento di rotazione circolare del tagliente inserito nell'asse della macchina.

Le fresatrici da banco verticale o toupie svolgono molte operazioni e dispongono di numerosi accessori, quali seghe, frese, ecc., che possono essere scambiati tra loro.

### LAVORAZIONI DI ASSEMBLAGGI





Consegna di assemblaggi e accoppiamenti in legno è un lavoro che viene continuamente svolto in qualsiasi laboratorio o fabbrica dedicata al trattamento e alla trasformazione del legno (porte, finestre, mobili, ecc.). Ciò è dovuto principalmente alle limitazioni dimensionali insite nelle tavole di legno, come risultato della segatura del tronco. Le caratteristiche dei mobili e degli elementi fabbricati in falegnameria rendono necessario nella maggior parte dei casi che si incastrino tra di loro in modo perpendicolare o obliquo. Queste connessioni sono realizzate per mezzo di assiemi (**tenone e mortasa (24)**) o scanalature.

- **Tenonatrice (25):** questa macchina è costituita da un corpo molto robusto contenente l'intero motore e gli accessori che, a loro volta, contengono uno speciale gruppo di rifilatura e un gruppo di guide che consentono il movimento di oscillazione di quel gruppo e dei banchi di lavoro su cui sono posizionati i pezzi lavorati.

- **Mortasatrice (26):** in qualsiasi costruzioni in legno, è essenziale realizzare la mortasa, che riceve il tenone. La mortasatrice automatica ha un movimento di trapano rotante e allo stesso tempo oscillante, quindi l'oscillazione crea una mortasa nel pezzo della stessa lunghezza del movimento di rotazione. Può essere sostituito da trapani verticali o pialle combinate; sono posizionati con un accessorio da infilare.

Viene utilizzata per realizzare fori, cave e mortase per tutti i tipi di giunti.

- **Giunti a coda di rondine: Dovetailer (27):** questo tipo di macchina è utilizzata principalmente nelle grandi industrie dedicate alla fabbricazione di mobili. Consente alle aziende di realizzare assiemi a coda di rondine su larga scala, efficienti e di alto livello con una finitura di qualità.

- **Foratura multiforo e semiautomatica (28):** una tra le più importanti lavorazioni eseguite, specialmente nel settore di mobili e cucine componibili, è la foratura dei pannelli, dovuta principalmente alla crescente realizzazione di pannelli rimovibili o in-kit mobili e alla necessità di lavorare tutti i raccordi, i sistemi di assemblaggio e i componenti del mobile. La fase di foratura in linea si trova subito dopo il sezionamento e il taglio della tavola, portando alla fine della lavorazione del pezzo.

### **BORDATURA (29)**

Per ottenere un risultato perfetto quando si lavora un pannello, è necessario bordarlo. Questo processo utilizza strisce di colla o nastro adesivo sui bordi del pannello per nascondere il suo interno antiestetico. Queste faccette o strisce sono disponibili in colori e texture molto diversi, da un'impiallacciatura di legno naturale al PVC o altri materiali sintetici per ottenere lo stesso aspetto del pannello. Il processo di bordatura di una tavola di legno è abbastanza semplice e può anche essere fatto senza macchinari specializzati. Tuttavia, per ottenere un risultato appropriato e duraturo, sono necessari macchinari o processi industriali.

- **Bordatrici preincollate:** il gruppo di incollaggio è molto semplice, poiché utilizza principalmente la colla che ha una sua faccetta di bordatura come materiale di partenza. Un getto di aria calda che viene proiettato sulla superficie della faccetta scioglie l'adesivo. Successivamente, un gruppo di rulli preme contro il bordo della tavola e, in pochi secondi, la colla si raffredda e si attacca ad essa.

### **MACCHINA COMBINATA UNIVERSALE (30)**

Questa macchina si trova in molti laboratori di falegnameria; riesce a includere diverse attrezzature di lavoro in una singola macchina. Un esempio di configurazione può essere il seguente: una combinazione multifunzione di sei operazioni da banco (pialla – pialla a spessore



- trapano - sega circolare - carrello scorrevole - toupie **verticale**.) È una macchina piccola e compatta ideale per l'uso su banco, ed è adatta per piccola falegnameria e artigiano.

### LEVIGATRICI

Una buona finitura è impossibile senza una perfetta levigatura. Come regola generale, il legno deve essere levigato quanto più possibile nella direzione della venatura, prima con carta vetrata ruvida o mezza e finendo con carta vetrata molto fine.

- **Levigatrice a nastro (31)**: questo tipo di macchina si basa sul funzionamento della levigatrice di calibrazione; ad applicazione manuale, l'operatore levigherà la superficie fino al completamento dell'intero pezzo.

- **Levigatrice per bordi (32)**: comunemente, anche i bordi dei pezzi richiedono levigatura e la cosiddetta levigatrice per bordi è piuttosto utile. È molto semplice da usare. Un pezzo di carta vetrata a forma di nastro posizionato su un piano verticale levigherà facilmente le superfici dei bordi. Queste macchine possono essere dotate di un alimentatore simile a quello utilizzato per le macchine toupie.

### CABINE SEMPLICI DI FINITURA (applicazione di vernice e lacca)

L'ultimo processo nella fabbricazione di un elemento d'arredamento è la **finitura (33)**. Una buona finitura dipende da due fattori fondamentali: preparazione corretta della superficie e le procedure successive per la finitura stessa, che includono l'applicazione del colorante, l'asciugatura del colorante, l'applicazione dello sfondo, l'asciugatura dello sfondo, la levigatura dello sfondo, l'applicazione della finitura e la sua asciugatura. A volte, se si desidera una finitura lucida, viene eseguito anche il processo di lucidatura.

- **Cabina con filtro a secco (34)**: si tratta di cabine di verniciatura dotate di una cappa di aspirazione che assicura che il flusso d'aria sia omogeneo su tutta la superficie.

- **Cabina di verniciatura a colata d'acqua (35)**: i composti volatili derivanti dall'applicazione di pigmenti di vernice e lacca vengono filtrati mediante colate d'acqua.

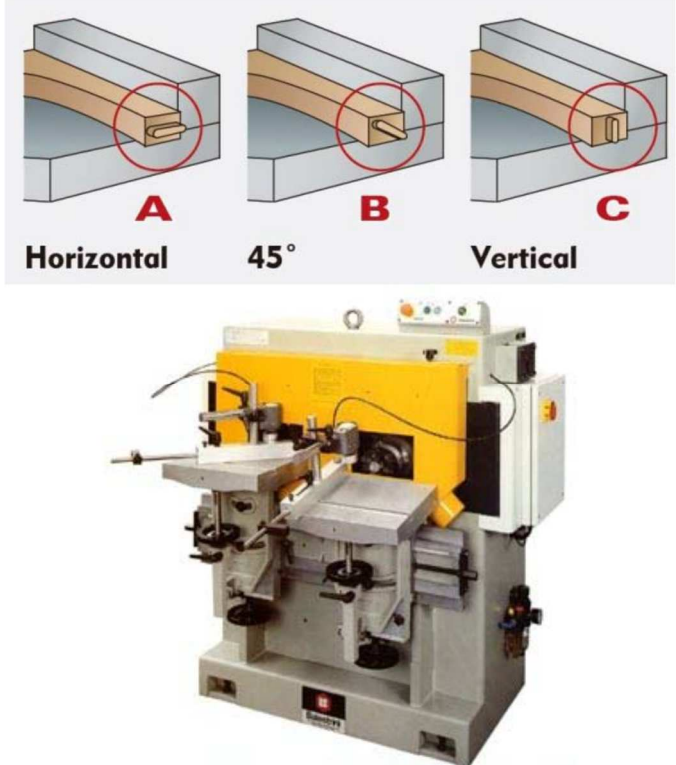
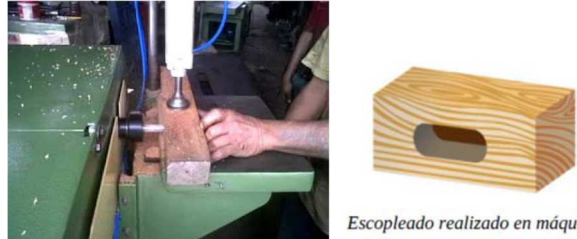


HARDWARE		
Parola chiave	Descrizione	Immagine
(17) Sega a nastro	Sega a nastro per legno	<p>Máquina de sierra de cinta o sin fin</p> 
(18) Troncatrice	Sega per legno per tagli lunghi	
(19) Sega circolare o da banco orizzontale (con tavolo scorrevole)	Sega circolare per tagliare pannelli	
(20) Sega circolare verticale	Sega circolare verticale per tagliare pannelli	



<p><b>(21) Piallatrice</b></p>	<p>Macchina a lama per livellare il pezzo nelle due direzioni assiali (facciata e bordo)</p>	
<p><b>(22) Piallatrice a spessore</b></p>	<p>Macchina a lama che esegue la riduzione della sezione rendendo tutte le facciate parallele e uguali tra loro</p>	
<p><b>(23) Profilatrice mandrino portafrese</b></p>	<p>Fresatura e altre operazioni</p>	
<p><b>(24) Tenone e mortasa</b></p>	<p>Giunti e assiemi</p>	



<p>(25)  <b>Tenonatrice</b></p>	<p>Lavorazione di tenoni per giunti tenone-mortasa</p>	
<p>(26)  <b>Mortasatrice</b></p>	<p>Lavorazione di mortase per giunti tenone-mortasa</p>	 <p><i>Escopleado realizado en máquina</i></p>
<p>(27)  <b>Dovetailer</b></p>	<p>Giunti a coda di rondine</p>	
<p>(28) Foratura</p>	<p>Foratura multipla e semiautomatica</p>	 <p>TALADRO SEMIAUTOMATICO</p>





		 <p>TALADRO MÚLTIPLE</p>
<p>(29)  <b>Bordatrici</b></p>	<p>Bordatura</p>	
<p>(30)  <b>Macchina combinata universale</b></p>	<p>Piccola macchina per diversi compiti: piallatura, spessoratura, segatura, foratura, ecc.</p>	
<p>(31)  <b>Levigatrice a nastro</b></p>	<p>Macchina per levigatura manuale delle superfici</p>	
<p>(32)  <b>Levigatrice per bordi</b></p>	<p>Macchina per levigare manualmente i bordi</p>	
<p>(33)  <b>Applicazione a rullo</b></p>	<p>Per applicare la finitura</p>	



<p><b>(34) Cabina con filtro a secco</b></p>	<p>Cabine di verniciatura</p>	
<p><b>(35) Cabina di verniciatura a colata d'acqua</b></p>	<p>Cabine di verniciatura</p>	 <p>The image for (35) consists of two parts. On the left is a photograph of a paint booth with orange structural elements and a control panel. On the right is a schematic diagram of the booth's internal airflow. The diagram shows a worker painting a piece ('Pieza a pintar') with a spray gun. Air is drawn into a duct ('Canalón') at the top, passes through a water curtain ('Cortina de agua') where it is cooled, and is then exhausted ('Extracción') through a fan ('Motor'). The diagram also shows 'Placas de formación de cascadas de agua' (water cascade formation plates) and a 'Pantalla de la luz' (light screen).</p>



# Unità 5.3

## Software

APPROCCIO DIDATTICO			CONTENUTO	
 Libro di testo	 Testi aggiuntivi	 Link esterni	 Esercizi e giochi	MES (Manufacturing Execution System) 23
VALUTAZIONE   Quiz (alla fine del modulo)	DURATA  <b>1</b>  ORA	ECVET  <b>0.04</b>  Crediti / 0.2 totale del modulo	B2B (Business to Business Manufacturing Platforms) 23	WMS (Warehouse Management System) 24
				DRP (Distribution Resource Planning) 24
				In-Plant Data Capture (RFID) SWb 24
				Collaborative Working Environment (CWE) 25



## Unità 5.3 Software

Grazie al loro attuale successo, le piattaforme per il lavoro collaborativo saranno incluse in questa sezione accanto ad altre applicazioni software specifiche che sono descritte di seguito.

### MES (Manufacturing Execution System)

I **systemi MES (36)** (noto anche come MOM, Manufacturing Operations Management) sono strumenti informatici che facilitano la gestione dei processi operativi, come sistemi di gestione (ERP) ed elementi di controllo degli impianti (PLC, sensori, attuatori, ecc.). Questi sistemi utilizzano i dati ottenuti da entrambi i processi per trasformarli in informazioni utili per il processo decisionale.

I sistemi MES utilizzano sempre dati specifici aggiornati, che consentono loro di fornire relazioni e dare risposte rapide in condizioni di cambiamento del processo operativo. Consentono di calcolare accuratamente gli indicatori (come l'OEE, efficacia complessiva dell'apparecchiatura).

L'ambito di un sistema MES è immenso, spazia dalle operazioni di orientamento sistemico alle operazioni di pianificazione, alla gestione e controllo delle principali caratteristiche associate alla produzione: produzione di prodotti; controllo dell'avvio di attrezzature produttive; elementi di misurazione; modifica delle commesse di produzione; lettura delle misure; programmazione e riprogrammazione dei comandi delle macchine; allocazione delle scorte; spostamento delle scorte verso le postazioni di lavoro; assegnazione del personale; gestione dei lavori in corso; impostazione dei segnali di allarme; ecc.

**Applicazioni:** Raccogliere, archiviare, elaborare e gestire i dati relativi a processi, macchine e dispositivi intelligenti derivanti da una maggiore interconnessione e implementazione di reti di sensori avanzate; elaborare i dati raccolti per fornire le informazioni necessarie e guidare processi decisionali ottimali che risultino in fabbriche agili e flessibili; assicurare la qualità del prodotto e del processo; tracciabilità completa per i diversi processi produttivi, associando al contempo le corrispondenti condizioni di produzione; elaborare il monitoraggio e la gestione delle prestazioni fornendo strumenti per analizzare tutti i dati necessari e condurre ad azioni di miglioramento.

**Soluzioni per il settore:** Non esistono soluzioni settoriali, in quanto quelle esistenti sono di natura orizzontale: Edinn; Mapex; Sima; Simatic it Mes (Siemens); Captor; Mesbook; Doeet.

### B2B (Business to Business Manufacturing Platforms)

Nell' "Industria 4.0" le macchine sono altamente equipaggiate, con sensori, connettività Internet e hanno la possibilità di essere integrate in modo modulare in celle o linee di produzione automatiche e flessibili. L'integrazione di un MES che gestisce i sistemi propri dell'Industria 4.0 con una piattaforma digitale offre una vasta gamma di applicazioni con un potenziale enorme. Industria 4.0 consente di portare al limite i principi della Lean Production, riducendo al minimo tempi di attesa, scorte e difetti. La piattaforma è alimentata da modelli



digitali che informano il sistema di produzione delle caratteristiche del prodotto da fabbricare e degli ordini di fabbricazione. Questi modelli fanno parte della **transazione B2B (37)** stessa.

#### Soluzioni per il settore:

TAPIO: piattaforma di aggregazione del sistema produttivo 4.0 del settore dell'arredamento sviluppata da HOMAG;

SOPHIA: BIESSE piattaforma Internet delle cose (IoT - Internet of Things).

## WMS (Warehouse Management System)

**Warehouse Management System (WMS) (38)** è uno strumento informatico utilizzato per controllare, coordinare e ottimizzare i movimenti, i processi e le operazioni in un magazzino. Il suo obiettivo principale è quello di mantenere correttamente i valori delle scorte dei prodotti e delle loro posizioni nel magazzino, nonché di gestire tutte le informazioni sui movimenti dei prodotti e dei manufatti.

Le sue funzioni principali includono: Ricezione di merci; raccolta di dati logistici (codici a barre o tag RFID), scegliendo la posizione ideale nel magazzino per ogni unità di carico. A tale scopo, il software tiene conto di parametri quali la rotazione e la copertura degli articoli (prodotti A, B o C), i tipi di contenitori utilizzati per scegliere il modo in cui gli articoli vengono raggruppati, i gruppi o i tipi di prodotti manipolati, il pericolo o incompatibilità di alcuni articoli con altri in modo tale che non siano messi insieme o vicini gli uni agli altri, il volume dei prodotti, ecc.

Il WMS mira a ridurre al minimo la circolazione delle merci all'interno della struttura. È applicato prima di procedere alla posizione di caricamento finale. Questa funzione viene eseguita fintanto che sono state impostate le stazioni di prelievo. Il WMS è in grado di fornire informazioni complete e utili sullo stock nella gestione dei prodotti immagazzinati.

## DRP (Distribution Resource Planning)

**Distribution Resource Planning (DRP) (39)** è un metodo utilizzato nell'amministrazione aziendale per pianificare l'emissione di ordini di prodotti all'interno della catena di approvvigionamento. DRP imposta alcuni parametri per il controllo dell'inventario e per calcolare il tempo di richiesta delle scorte. Questo modulo svolge il proprio set di funzioni con l'obiettivo di ottenere una pianificazione efficiente della distribuzione dell'inventario.

Le sue funzioni principali includono: pianificazione ed emissione degli ordini di fornitura; monitoraggio degli ordini di approvvigionamento; allocazione delle forniture in caso di carenza di un prodotto; pianificazione della capacità di spedizione.

## In-Plant Data Capture (RFID) SW

Radio Frequency Identification (RFID) è un sistema per archiviare, recuperare, trasmettere e identificare contemporaneamente i dati. L'accesso al database in tempo reale viene eseguito mediante la codifica e la decodifica delle informazioni. La tecnologia di identificazione a radiofrequenza è in grado di trasmettere l'identità di un oggetto usando le onde radio, quindi i prodotti codificati dalla tecnologia a radiofrequenza hanno un chip che contiene tutte le





informazioni su di essi. Queste informazioni sono codificate da lettori specializzati con antenne, che a una certa distanza leggono automaticamente le informazioni ospitate.




## Collaborative Working Environment (CWE)

Il termine CWE (**Collaborative Working Environment**) (40) si riferisce ad ambienti che consentono ai professionisti di collaborare indipendentemente dalla loro posizione geografica attraverso un sistema elettronico e di comunicazione, sia in modo sincrono che asincrono. Il Building Information Model (BIM) è un nuovo modo di creare modelli digitali che ha acquisito slancio nel settore dell'edilizia e si sta diffondendo anche in quelli delle attrezzature e degli arredamenti. Gli attori coinvolti nel BIM sono costruttori, installatori, architetti, ingegneri strutturali, designer d'interni, designer e gli stessi proprietari. Il progetto europeo EUBIM ([www.eubim.eu](http://www.eubim.eu)) lavora con l'intenzione di creare un corpus di conoscenze e una base di standard per l'applicazione del BIM.

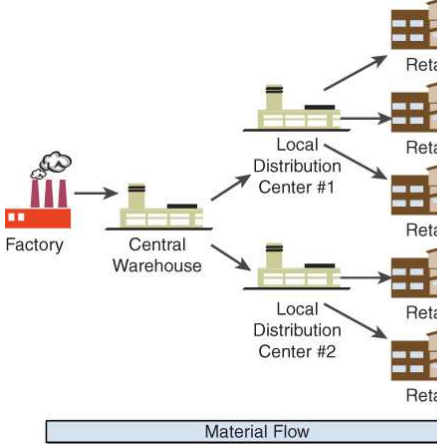

### Soluzioni per il settore:

GRABCAD: piattaforma di collaborazione per professionisti, designer e studenti in cui sono condivisi modelli CAD digitali; OpenDesk: repository aperto di modelli digitali 3D legati al mondo dell'arredo; Blophome: applicazione di design d'interni che consente agli utenti di progettare, decorare e riformare spazi 3D; BIMARIUM: repository di modelli BIM di parti ed elementi per la progettazione e la costruzione di mobili; BIM.ARCHIPRODUCTS: magazzino di migliaia di oggetti BIM e CAD relativi al settore dell'arredamento e dell'habitat; BIMOBJECT: repository di quasi 300.000 oggetti BIM che possono essere scaricati gratuitamente. Gli oggetti BIM sono classificati in 22 grandi gruppi, tra cui: mobili e arredamenti, cucine, porte, ecc.



MES (Manufacturing Execution System)		
Parola chiave	Descrizione	Immagine
(36) MES	Manufacturing Execution System (Controllo di Produzione)	
B2B (Business to Business Manufacturing Platforms)		
(37) B2B	Business-to-Business - Piattaforme digitali per mettere in contatto aziende	
WMS (Warehouse Management System)		
(38) WMS	Warehouse Management System (Sistemi di gestione del magazzino)	



DRP (Distribution Resource Planning)		
<p>(39) <b>DRP</b></p>	<p>Distribution Resource Planning (Pianificazione della distribuzione delle risorse)</p>	 <p>The diagram illustrates the material flow in a Distribution Resource Planning (DRP) system. It starts with a 'Factory' (represented by a red building with smoke) which sends goods to a 'Central Warehouse' (represented by a green building with a truck). From the Central Warehouse, goods are distributed to two 'Local Distribution Centers' (represented by green buildings with trucks), labeled 'Local Distribution Center #1' and 'Local Distribution Center #2'. Finally, goods from these local centers are sent to multiple 'Reta' (Retail) locations (represented by brown buildings). A grey arrow at the bottom indicates the direction of 'Material Flow'.</p>
Collaborative Working Environment (CWE)		
<p>(40) <b>CWE</b></p>	<p>Collaborative Working Environment (Ambiente di lavoro collaborativo)</p>	 <p>The image shows a screenshot of a 3D CAD software interface, specifically Vero. The main window displays a detailed 3D model of a complex mechanical assembly, possibly a machine tool or a component of a larger system. The interface includes various toolbars, a file explorer on the left, and a top menu bar. The 3D model is rendered in a realistic style with shading and textures.</p>



## Unità 5.4

# Processi automatizzati

APPROCCIO DIDATTICO			CONTENUTO
 Libro di testo	 Testi aggiuntivi	 Link esterni	
 Esercizi e giochi			
VALUTAZIONE	DURATA	ECVET	
 Quiz (alla fine del modulo)	<b>1</b>  ORA	<b>0.04</b>  Crediti / 0.2 totale del modulo	



## Unità 5.4 Processi automatizzati

### **SEGATURA DI LEGNO (41)**

- **Sezionatrice:** per aumentare la produttività nella lavorazione del legno, il gruppo di taglio può essere disposto longitudinalmente rispetto al tavolo e il sezionamento dei pannelli può essere eseguito automaticamente.

### **SEGATURA DI PANNELLI mediante CNC**

- **Sezionatrice (42):** la macchina CNC è responsabile del sezionamento dei pannelli. Queste macchine sono adatte per lavorare pannelli di grandi dimensioni. Il tavolo di lavorazione è uguale o simile al tavolo nel centro di lavorazione del legno massello. Sono macchine abbastanza grandi.

### **PROFILATURA AUTOMATICA**

- **Profilatrice (43):** queste macchine sono in grado di combinare alcuni cicli fondamentali della lavorazione del legno (piallatura, spessoratura, profilatura, ecc.), risparmiando così una notevole quantità di tempo. Evitano all'operatore di dover eseguire le varie fasi di lavorazione separatamente e di risparmiare spazio in officina; non richiedono uno o più operatori per gestire ciascuna stazione. Le macchine profilatrici sono compatte e relativamente piccole rispetto al volume e allo spazio che verrebbero occupati in laboratorio separando le funzioni della macchina tra macchine diverse.

### **LAVORAZIONE DI PARTI CURVE**

- **Fresatrice (44):** per ottenere un elemento curvo in legno, la macchina deve segare usando la sega a nastro; è necessario prima contrassegnare la forma curva o far guidare la sega a nastro con il gruppo di taglio da un sistema automatico. Questa macchina, chiamata fresatrice, frenerà in base al movimento degli elementi di taglio su un modello con la forma finale del pezzo. In genere si tratta di una doppia operazione, che esegue la fresatura di due facciate contemporaneamente.

### **BORDATURA**

- **BORDATRICE con adesivi EVA (45):** a differenza della macchina precedente, questa bordatrice include un reboiler per riscaldare l'adesivo EVA che viene applicato sul pannello quando viene applicata la colla. Si tratta di macchine più grandi, tradizionalmente utilizzate per bordare i pannelli nel settore manifatturiero d'arredo. La macchina include utensili di fresatura per tagliare il bordo in eccesso lungo il pannello e completare il processo di giunzione dei due oggetti.

- **BORDATRICE con adesivi PUR (46):** l'adesivo poliuretano termindurente si indurisce in modo unico quando viene a contatto con l'aria e l'umidità e non quando si raffredda dopo essere stato applicato come gli adesivi termindurenti EVA. Quindi, richiede determinate condizioni specifiche per l'utilizzo e un'attenta manutenzione dell'apparecchiatura. Il suo impiego è consigliato solo nella produzione continua di grandi serie in bordatrici ad alta produzione con depositi e prefuse specifici.



- **Bordatrice laser:** la tecnologia laser per il bordo può essere considerata l'innovazione più recente del processo. L'obiettivo finale è quello di realizzare un giunto impercettibile tra bordo e superficie (invisibile o zero join). Questo processo non utilizza alcun adesivo. Il bordo deve includere uno strato di polipropilene nella parte anteriore. Il PP reagisce, si scioglie e penetra nella tavola, quindi il giunto tra bordo e tavola è quasi invisibile.

#### **LEVIGATRICI E LEVIGATRICI AUTOMATICHE A NASTRO LARGO (47)**

Conosciute anche come levigatrici a nastro largo, queste macchine sono robuste, grandi e quadrate con dimensioni approssimative di 1.900 x 1.950 x 2.080 mm. Operano con modalità molto simile alle piallatrici a spessore; tuttavia, l'asse della lama è occupato da un gruppo di rulli che consente alle levigatrici a nastro di ruotare. Uno dei principali vantaggi di questo tipo di macchine è che sono in grado di levigare con precisione fino a pochi decimi di millimetro, controllati da un operatore e mediante la precedente regolazione del piano. Ciò li rende ideali per la levigatura di superfici delicate come pannelli fabbricati con rivestimenti naturali.

#### **LAVORAZIONE NEI CENTRI MACCHINE CNC (48)**

Il CNC viene utilizzato nella fabbricazione di un gran numero dei prodotti di carpenteria, falegnameria e altri. I sistemi CNC applicati a macchine e strumenti hanno fornito un impulso eccezionale alla produzione e hanno consentito operazioni difficili da eseguire con macchine convenzionali, come superfici sferiche con un elevato grado di precisione dimensionale. Ci sono infinite configurazioni a seconda delle concrete esigenze, inclusi elementi come trapani, gruppi di fresatura e seghe a disco.

#### **LINEE DI FINITURA**

Queste linee sono normalmente divise in moduli che aumentano la versatilità e la capacità di adattarsi alle esigenze di ciascuna organizzazione. Alcuni dei moduli che integrano queste linee di finitura sono menzionati di seguito, inclusa la loro descrizione e le loro caratteristiche principali.

- **Spazzola pulitrice (49):** questo è un modulo composto da spazzole al suo interno, che ruotano nella direzione opposta al movimento in avanti degli elementi (sempre piani). La funzione è quella di pulire i componenti.

- **Sistema di verniciatura a colata:** si tratta di un sistema per applicare vernici e lacche su parti piane (o relativamente piane), purché la loro superficie resti all'interno della colata orientata.

- **Verniciatrice a rullo (50):** in questo sistema una pompa rilascia il materiale su due rulli, posizionati uno dopo l'altro.

#### **PROCESSO DI ASCIUGATURA ACCELERATO DAL CALORE (TUNNEL DI ASCIUGATURA)**

Questi sistemi sono di grande importanza nelle linee di finitura in quanto rappresentano un processo continuo in cui vengono applicati determinati prodotti sui pezzi. Questi prodotti devono essere asciugati durante il ciclo per applicare il prodotto successivo. In genere, un modulo di applicazione del prodotto è seguito da un modulo di asciugatura. Nell'asciugatura accelerata, esistono diverse modalità che contribuiscono ad accelerare i processi produttivi o industriali di finitura dei mobili, ottimizzando il tempo necessario.





- **Asciugatura mediante trasferimento termico (51):** questo processo si basa sul principio fisico per cui due corpi o elementi con temperature diverse entrano in contatto, la loro temperatura tende a essere regolata trasferendo il calore dall'oggetto più caldo a quello più freddo. Come per l'asciugatura a temperatura ambiente, questo processo richiede locali costruiti a tale scopo, in cui sono installati riscaldatori o tunnel di aria calda. Le parti in legno entrano nella cabina mediante trasportatori, guide, trasportatori pensili, ecc. e quando escono dall'altro lato sono già asciutte e pronte a ricevere un altro prodotto se necessario.

- **Asciugatura mediante radiazione IR (52):** i raggi IR sono determinate onde elettromagnetiche a onde lunghe e a bassa frequenza che trasportano energia termica. I raggi infrarossi, posti sulla scala delle radiazioni elettromagnetiche tra lo spettro visibile di onde luminose e onde radio corte, con una lunghezza d'onda compresa tra 7.700 e 4.000.000 Å, sono particolarmente adatti per asciugare il legno.

- **Asciugatura mediante raggi ultravioletti (53):** questo sistema si basa sul principio secondo cui determinate onde elettromagnetiche di lunghezza d'onda più corta e frequenza più elevata stimolano la fluorescenza di determinate sostanze. I raggi ultravioletti, scalati alle radiazioni elettromagnetiche tra i raggi X e il campo di colore visibile, hanno una lunghezza d'onda compresa tra 150 e 3.900 Å e sono adatti per la stimolazione o l'avvio dei processi di foto-asciugatura.

### CABINE DI FINITURA

- **Cabina pressurizzata (54):** queste cabine presentano una camera chiusa e isolata con condizioni di temperatura e umidità costanti, regolate automaticamente. Potenti ventilatori effettuano l'aspirazione, e con le colate d'acqua o i filtri a secco in cartone si esegue la filtrazione.

- **Zona di asciugatura (56):** in qualche caso può essere considerata parte di un'area di stoccaggio temporaneo, poiché il prodotto deve essere mantenuto in condizioni adeguate durante il processo di asciugatura o indurimento, in modo che le caratteristiche della sostanza applicata e/o il supporto su cui essa è stata applicata non siano alterate.

**ROBOT PER SPRUZZATURA (55):** si tratta di macchine automatiche per la verniciatura ad alta tecnologia controllate da computer. I robot vengono utilizzati per l'applicazione con pistole di prodotti, coloranti ad acqua o a solvente, vernici di fondo o di finitura, pigmenti o finiture trasparenti, che siano poliuretano, nitrocellulosa, poliesteri, acrilici essiccanti convenzionali, ecc.







**LEVIGATURA DEL PRODOTTO (57):** Levigare le vernici è la chiave per ottenere un buon prodotto finito. Con il processo di levigatura dobbiamo mirare a un livello ottimale, rimuovendo le imperfezioni dalla parte superiore della superficie, fino a raggiungere uno strato completamente omogeneo. La levigatura deve essere eseguita nella direzione della venatura, in modo che i graffi finali siano impercettibili. Per la levigatura si utilizzano macchine a due nastri automatiche.



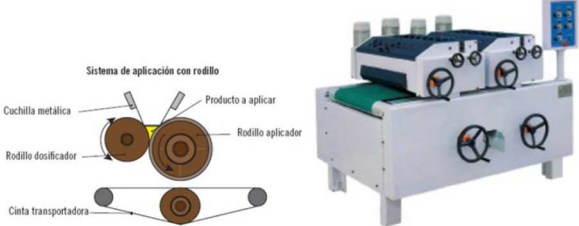





PROCESSI AUTOMATIZZATI		
<i>Parola chiave</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Immagine</i>
<b>(41) Sezionatura del legno</b>	Sistema automatico di sezionatura del legno in direzione trasversale	
<b>(42) Segatura dei pannelli</b>	Sistema CNC per sezionamento dei pannelli	
<b>(43) Profilatrice</b>	Sistema completo di piallatura, spessoratura e profilatura	
<b>(44) Fresatrice</b>	Costruzione di parti curve	



<p><b>(45)</b>  <b>Bordatrice</b>  <b>con adesivi</b>  <b>EVA</b></p>	<p>Bordatura con EVA</p>	
<p><b>(46)</b>  <b>Bordatrice</b>  <b>con adesivi</b>  <b>PUR</b></p>	<p>Bordatura con colla poliuretanic          termoindurente</p>	
<p><b>(47)</b>  <b>Levigatrici e</b>  <b>levigatrici</b>  <b>automatiche</b>  <b>a nastro largo</b></p>	<p>Levigatrice automatica          a rulli</p>	 
<p><b>(48)</b>  <b>Lavorazione</b>  <b>in centri di</b>  <b>macchine</b>  <b>CNC</b></p>	<p>Macchine          computerizzate per          diverse applicazioni:          foratura, fresatura,          scanalatura, ecc.</p>	
<p><b>(49) Spazzola</b>  <b>pulitrice</b></p>	<p>Per la pulizia delle parti          prima di applicare la          finitura</p>	<p><b>Limpiadora a cepillo</b></p>  <p>Rodillo alimentador          Pieza de madera          Cepillo</p>



<p><b>(50)</b>  <b>Verniciatrice a rullo</b></p>	<p>Per l'applicazione della finitura</p>	
<p><b>(51)</b>  <b>Asciugatura mediante trasferimento termico</b></p>	<p>Per asciugare le parti prima dell'applicazione della finitura</p>	
<p><b>(52)</b>  <b>Asciugatura mediante radiazione IR</b></p>	<p>Per asciugare le parti mediante raggi IR</p>	
<p><b>(53)</b>  <b>Asciugatura mediante radiazione ultravioletta</b></p>	<p>Per asciugare le parti mediante raggi ultravioletti</p>	
<p><b>(54)</b> Cabina pressurizzata</p>	<p>Area condizionata per processi di finitura e asciugatura</p>	








<p><b>(55) Robot per spruzzatura</b></p>	<p>Robot per applicare spray, fondo o finitura</p>	
<p><b>(56) Asciugatore d'aria di riscaldamento</b></p>	<p>Per asciugare i prodotti (sia dopo la laccatura che la verniciatura)</p>	
<p><b>(57) Levigatura del prodotto</b></p>	<p>Per levigare i prodotti dopo la verniciatura</p>	





## Unità 5.5

# Robotica

APPROCCIO DIDATTICO			CONTENUTO	
 Libro di testo	 Testi aggiuntivi	 Link estrni		 Esercizi e giochi
VALUTAZIONE		DURATA	ECVET	Robotica nella logistica 32
 Quiz (alla fine del modulo)		<b>1</b>  ORA	<b>0.04</b>  Crediti / 0.2 totale del modulo	Robotica collaborativa 33



## Unità 5.5 Robotica

La norma ISO definisce un robot industriale come "un manipolatore a controllo automatico, riprogrammabile, multiuso, programmabile su tre o più assi [...]". Nel settore dell'arredamento, la robotica viene sempre più utilizzata per eseguire processi industriali, grazie ai suoi numerosi vantaggi. All'interno del settore, la robotica è divisa in tre principali campi di applicazione: robotica nella produzione, robotica nella logistica e robotica collaborativa.

### Robotica nella produzione

La produzione robotizzata può cambiare radicalmente le linee produttive delle industrie del mobile. I principali vantaggi della robotica come mezzo per automatizzare i processi di produzione sono produttività, flessibilità, qualità e sicurezza sul lavoro.

La robotica può offrire una serie di vantaggi nell'automazione dei processi del settore dell'arredamento: tempi ridotti, maggiori autonomia e controllo, migliore accuratezza e precisione, alti livelli di affidabilità, migliore qualità finale, possibilità di evitare la rielaborazione, elevata versatilità (in quanto propone la tecnologia più flessibile tra le alternative di automazione), ecc. Poiché gli esseri umani non svolgono più le attività più pericolose, la robotica riduce anche il rischio di incidenti.

L'integrazione delle celle robotizzate nell'industria consente alle aziende di aumentare i livelli di produzione, ridurre i costi del personale, evitare tempi di inattività indesiderati e incrementare la produttività complessiva.

**Applicazioni:** Movimentazione di materiali e componenti (**carico e scarico**); saldatura (ad arco, spot, laser, ecc.); spruzzatura finale (**tinteggiatura, verniciatura**, laccatura, smaltatura, applicazione di adesivi, ecc.); connessioni e assiemi; **imballaggio**; montaggio e smontaggio; organizzazione di prodotti finiti e scorte; altre lavorazioni (taglio, scheggiatura, levigatura, fresatura, ecc.).

**Soluzioni per il settore:** attualmente esistono soluzioni sviluppate che possono essere attuate nelle aziende di arredamento:

- KUKA: **robot per tinteggiatura (58), produzione, assemblaggio e lucidatura.**
- RIVAS ROBOTICS: **robot per carico e scarico (59)**, avanzamento CNC, lavorazione, verniciatura e **pallettizzazione.**
- PROBOT: **robot per movimentazione (60)**, assemblaggio, **levigatura**, tinteggiatura, produzione, pinzatura, ecc.
- TAMAUTOMATION: serie TOPAZ per levigatura e lucidatura **(61).**
- CMA ROBOTICS: **robot per verniciatura (62).**
- NIPUER: robot per pallettizzazione, movimentazione e lavorazione **(63).**
- Barberan: robot per verniciatura.
- EPISTOLIO ROBOTS: robot per tinteggiatura.
- BERRIAK AUTOMATISMOS: robot per l'alimentazione e l'impilamento di pezzi.
- ABB: robot per **movimentazione di materiali**, verniciatura e rivestimenti, lucidatura, levigatura e finitura.



## Robotica nella logistica

La logistica comprende ricezione, stoccaggio e movimentazione all'interno del magazzino e dell'impianto di produzione. L'interesse per l'uso della robotica nella logistica si basa sulla capacità di liberare gli operatori da compiti fisici complessi, monotoni o gravosi.

Molti dei compiti da svolgere nella gestione di un magazzino possono essere risolti oggi mediante diverse forme di automazione, ma rispettando sempre determinati standard in modo che il loro utilizzo sia ottimale: misure e pesi controllati, sicurezza nella movimentazione, omogeneità nelle caratteristiche, ecc.

Nella logistica, le applicazioni robotiche sono classificate in due grandi gruppi:

- Robot **caricatori**: hanno movimenti su tre assi e sono in grado di spostare grandi carichi tra due punti.
- Robot **logistici**: sono programmati per muoversi liberamente e sono in grado di spostare scaffali e cassette pieni di prodotti.

I principali vantaggi della robotica nella logistica comprendono l'ottimizzazione dei processi, la riduzione dei movimenti dell'operatore e la gestione ottimizzata delle risorse e delle materie prime.

**Applicazioni:** La robotica nei processi logistici mira a svolgere attività a minor valore aggiunto e a liberare gli operatori dai compiti più rischiosi e pesanti, eseguendo attività complesse come: imballaggio, **pallettizzazione (65)**, depallettizzazione e preparazione per la spedizione; operazioni di carico e scarico; raccolta di lavori: raccolta di prodotti conservati su scaffali o altri oggetti simili; imballaggio e personalizzazione: rimozione e introduzione dei prodotti, riposizionamento ed etichettatura; stoccaggio: transifter automatici che attraversano le navate laterali degli scaffali; **veicoli senza pilota industriali intelligenti (66)**: mediante guida automatica su binario o AGV.

### Soluzioni per il settore:

- ABB: selezione, imballaggio e pallettizzazione.
- YASKAWA MOTOMAN: pallettizzazione con sistemi di visione 2D e 3D; robot per l'imballaggio.
- ADEPT LYNX: logistica interna, trasporto e scarico merci.
- SMARLOGY LOGISTICA: pallettizzazione con robot antropomorfi e cartesiani.
- SMART TECHNOLOGY: AGV, veicoli senza pilota per il trasporto di tutti i tipi di merci.
- KUKA - SWISSLOG: **sistema di preparazione dell'ordine (67)**.
- ROBOPAC: robot per imballaggio **(68)**.
- INSER ROBOTICS: imballaggio robotizzato; assemblaggio e riempimento di scatole e contenitori di cartone **(69)**.

## Robotica collaborativa

La robotica collaborativa è la più recente branca della robotica ed è costituita da bracci robotici leggeri, flessibili e facili da installare, in grado di interagire con le persone in uno spazio di



lavoro condiviso, senza le tipiche restrizioni di sicurezza della robotica industriale (non sono necessarie recinzioni di sicurezza).

Nell'ambiente collaborativo, il compito delle persone è fornire abilità, flessibilità, analisi e risoluzione dei problemi, mentre i robot collaborativi sono responsabili dell'accuratezza, della forza e della resistenza.



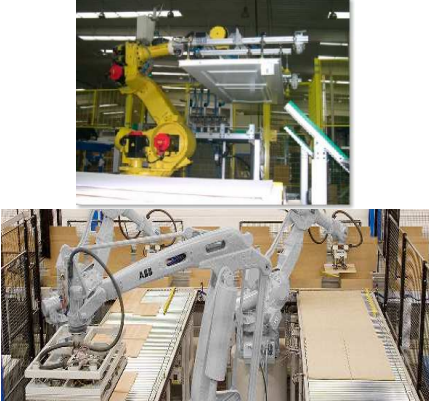


I robot collaborativi possono essere facilmente programmati, non richiedono tecnici specializzati e sono configurabili per operare in diversi settori o processi industriali.

**Applicazioni:** esempi di attività svolte da robot collaborativi nel settore dell'habitat comprendono: movimentazione dei materiali; visione artificiale per riconoscere e posizionare le parti; test di resistenza per arredi; produzione di molle; fissaggio dei bulloni; movimentazione dei materiali per mobili pesanti, unione dei materiali, **imballaggio**, giunzione, posizionamento delle parti; test delle parti, pallettizzazione, assemblaggio, incollaggio, tinteggiatura, saldatura e lucidatura.







#### Soluzioni per il settore:

- **Universal Robot 5 (UR5) (70):** carico di 5 chili. Questo robot fornisce l'aiuto necessario per spostare oggetti di dimensioni considerevoli.
- MIR: **Internal transport (64).** 100 kg di carico, 300 kg di riporto. Questo robot contiene sensori e una mappa integrata del layout dell'edificio di lavoro per adempiere al proprio compito.
- MEKATRONIKA SISTEMAK: questo robot esegue test delle parti, assemblaggio, incollaggio, tinteggiatura, saldatura e lucidatura.
- RETHINK ROBOTICS: Sawyer: lavorazione CNC; carico e scarico, operazioni di profilatura, imballaggio.
- FANUC: CR-35iA system: **trasporto di parti pesanti (71)** (fino a 35 kg). FANUC.
- Yumi: Flexible. **Assemblaggio di piccole parti (72)**, allungamento di parti ai sistemi, individuazione delle parti con telecamere e controllo robot di prossima generazione. ABB.







Robotica nella produzione		
Parola chiave	Descrizione	Immagine
<b>(58) Robot per tinteggiatura</b>	Automazione del processo di applicazione della vernice mediante robot antropomorfo e una testa di verniciatura specifica	
<b>(59) Carico e scarico</b>	Automazione dei processi di carico e scarico delle macchine mediante manipolatori robotici e teste di unità di aspirazione o simili	
<b>(60) Movimentazione dei materiali</b>	Movimentazione e scambio dei materiali tra macchine e sistemi di trasporto interno	
<b>(61) Levigatura e lucidatura</b>	Automazione dei processi di levigatura e lucidatura di superfici e bordi in legno	
<b>(62) Verniciatura</b>	Applicazione della verniciatura mediante robot rotanti	



<p><b>(63) Imballaggio e pallettizzazione</b></p>	<p>Imballaggio e pallettizzazione di elementi e alloggiamento in casse e pallet</p>	
<p><b>Robotica nella logistica</b></p>		
<p><b>(65) Pallettizzazione speciale</b></p>	<p>Pallettizzazione di determinati articoli sulla base di robot antropomorfi e cartesiani, applicabili a un'ampia varietà di prodotti e formati</p>	
<p><b>(66) Veicoli senza pilota</b></p>	<p>Veicoli senza pilota per il trasporto di tutti i tipi di merci</p>	
<p><b>(67) Preparazione dell'ordine</b></p>	<p>Manipolazione e inserimento di parti in casse o alloggiamenti secondo una sequenza</p>	
<p><b>(68) Imballaggio</b></p>	<p>Sistemi di imballaggio di bancali separati e articoli simili</p>	
<p><b>(69) Sistemi di produzione di scatole in cartone</b></p>	<p>Assemblaggio e riempimento di scatole e contenitori in cartone</p> <p>Pallettizzazione e depallettizzazione con etichettatura automatica</p>	





Robotica collaborativa		
<b>(70) Robot universale</b>	Robot collaborativi adattabili a una vasta gamma di carichi e aree di lavoro	
<b>(64) Trasporto interno</b>	Trasporto interno tra punti conosciuti	
<b>(71) Trasporto di parti pesanti</b>	Trasporto di parti pesanti (fino a 35 kg)	
<b>(72) Assemblaggio di piccole parti</b>	Assemblaggio di piccole parti, allungamento di parti ai sistemi, individuazione di parti con telecamere e controllo robot di prossima generazione	



# Bibliografia

## Libri

AIDIMME, AMUEBLA, CENFIM, CETEM (2018). *HABITAT 4.0 project - viability analysis for the implementation of the "connected industry initiative 4.0" in the habitat sector.*

## Pagine web

ABB: <<https://new.abb.com/es>> [Query: 22/01/2020].

BARBERAN: <<https://www.barberan.com/es>> [Query: 20/01/2020].

BIESSE: <<https://www.biesse.com/es/madera/>> [Query: 18/01/2020].

BIESSE: <<https://www.biesse.com/es/madera/>> [Query: 20/01/2020].

BIESSE: <<https://www.biesse.com/es/madera/>> [Query: 22/01/2020].

BIM.ARCHIPRODUCT: <[bim.archiproducts.com](http://bim.archiproducts.com)> [Query: 22/01/2020].

BIMARIUM: <[www.bimarium.com](http://www.bimarium.com)> [Query: 18/01/2020].

BIMOBJECT: [www.bimobject.com/es](http://www.bimobject.com/es) [Query: 18/01/2020].

DIOTTI.COM. *Arrecdaclick*. <<https://www.diotti.com/>> [Query: 29/01/2020].

DOEET:< <https://doeet.es/>>[Query: 18/01/2020].

EDINN: <<https://edinn.com/>> [Query: 18/01/2020].

FANUC: <<https://www.fanuc.eu/es/es>> [Query: 22/01/2020].

GRABCAD: <[www.grabcad.com](http://www.grabcad.com)> [Query: 18/01/2020].

HOMAG: <<https://www.homag.com/es/>> [Query: 15/01/2020].

HOMAG: <<https://www.homag.com/es/>> [Query: 20/01/2020].

HOMAG: <<https://www.homag.com/es/>> [Query: 22/01/2020].

HOMAG: <https://www.homag.com/es/> [Query: 18/01/2020].

HOUZZ. <<https://www.houzz.es/>> [Query: 29/01/2020].

IBM ANALYTICS: <<https://www.ibm.com/es-es/analytics>> [Query: 29/01/2020].



KUKA: <<https://www.kuka.com/es-es>> [Query: 22/01/2020].

MESBOOK: <<https://mesbook.com/>> [Query: 18/01/2020].

MICROSOFT NAVISION. <<https://dynamics.microsoft.com/es>> [Query: 29/01/2020].

MICROSOFT POWERBI: <<https://powerbi.microsoft.com/es-es/>> [Query: 29/01/2020].

ON-IDENTITY:< <https://onidentityfid.com/>> [Query: 18/01/2020].

PROBOT: <<https://probot.es/>> [Query: 22/01/2020].

SCM: <<https://www.scmgroup.com/es>> [Query: 20/01/2020].

SCM: <<https://www.scmgroup.com/es>> [Query: 15/01/2020].

UNIVERSAL ROBOT: <<https://www.universal-robots.com/>> [Query: 22/01/2020].

