



REGIONE
MARCHÉ

www.europa.marche.it

WEBINAR

LA ROBOTICA NEL SISTEMA DI INDUSTRIA 4.0: UN'OPPORTUNITÀ PER LE PMI

MERCOLEDÌ 17 FEBBRAIO 2021
ORE 17:00-18:30





La robotica collaborativa e mobile nel sistema di industria 4.0

Giacomo Palmieri

Università Politecnica delle Marche
g.palmieri@univpm.it



Outline

1. La robotica nel sistema i4.0
2. La robotica tradizionale
3. La robotica collaborativa
4. Caratteristiche dei cobot
5. Vantaggi della robotica collaborativa
6. Sistemi robotizzati ibridi
7. La robotica mobile
8. Trend della robotica collaborativa
9. i-Labs: dotazione e partnerships



1. La robotica nel sistema i4.0

La robotica costituisce una delle tecnologie abilitanti della **smart factory i4.0**

I requisiti di

- **flessibilità e riconfigurabilità dei processi**
- **integrazione con il sistema di fabbrica digitale**
- **interazione con l'operatore**

modificano i paradigmi della robotica e trainano una profonda trasformazione tecnologica

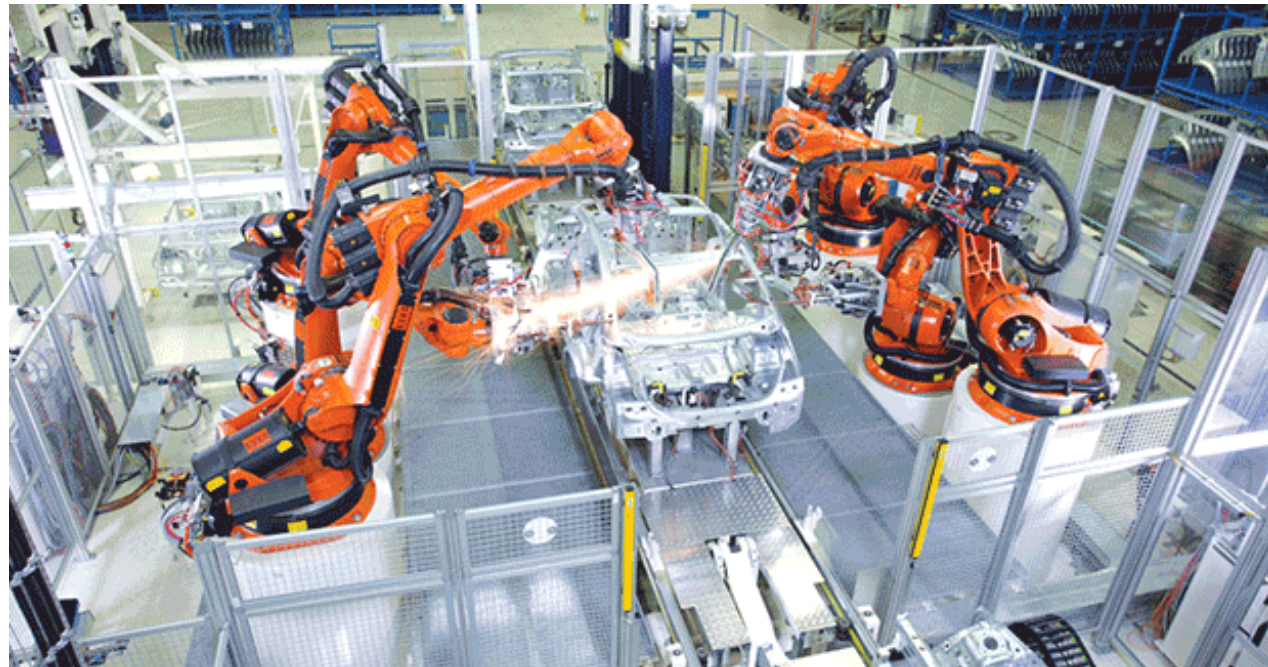


2. La robotica tradizionale

Cella o linea costruita **intorno al robot**, con **barriere fisiche** di accesso e **processi produttivi riprogettati** per essere automatizzati

Caratteristiche:

- ✓ Ripetitività
- ✓ Produttività
- X Rigidità
- X Invasività



3. La robotica collaborativa

I nuovi **robot collaborativi**, che possono lavorare con gli uomini senza barriere di delimitazione e protezione delle loro aree funzionali, aprono tutto un nuovo mondo alla robotica **soprattutto nelle medie e piccole aziende**



Non è più l'uomo ad adattarsi al robot, ma il robot all'uomo



Human-centered Manufacturing

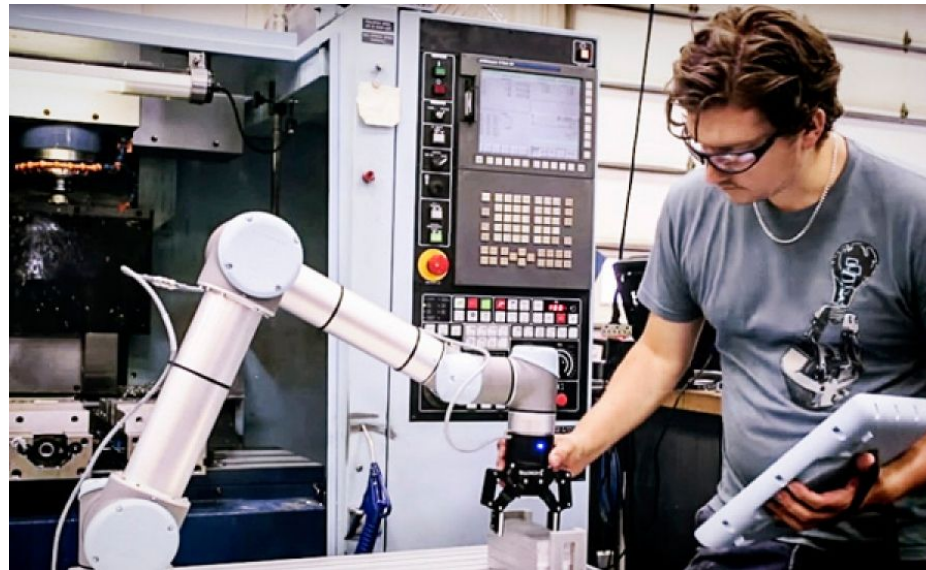
3. La robotica collaborativa

È ora possibile affiancare uomo a robot collaborativo in una linea o isola di produzione e suddividere le operazioni da effettuare **lasciando al robot quelle più ripetitive e all'uomo quelle più complesse** che richiedono decisionalità e intelligenza



3. La robotica collaborativa

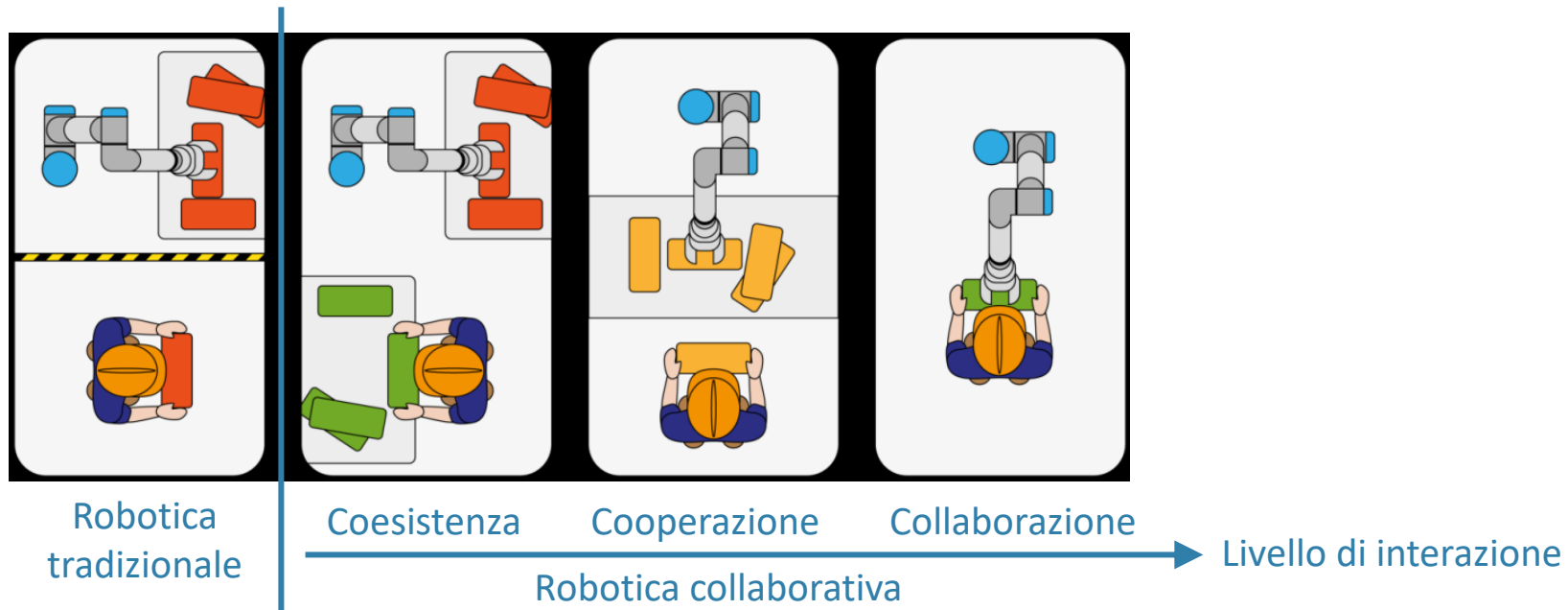
La **programmazione** dei robot collaborativi avviene per **apprendimento** con sistemi molto efficaci e semplici aumentando così **flessibilità e facilità di utilizzo** di questo nuovo tipo di robot e di conseguenza ampliandone l'uso in piccole e medie aziende.



3. La robotica collaborativa

3 livelli di interazione uomo-robot:

- Aree di lavoro sicure (**coesistenza**)
- Aree di lavoro condivise tra operatore e robot (**cooperazione**)
- Esecuzione di compiti con interazione fisica tra operatore e robot (**collaborazione**)

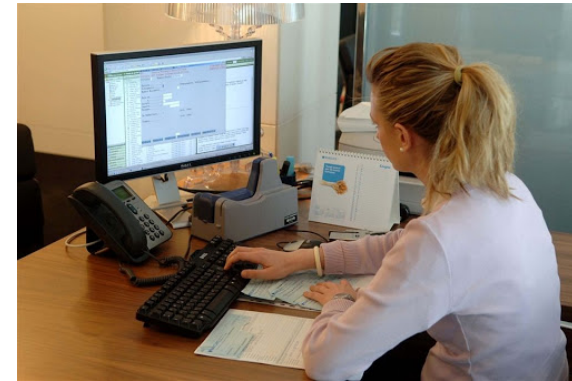


3. La robotica collaborativa

Centro di calcolo



Personal Computer



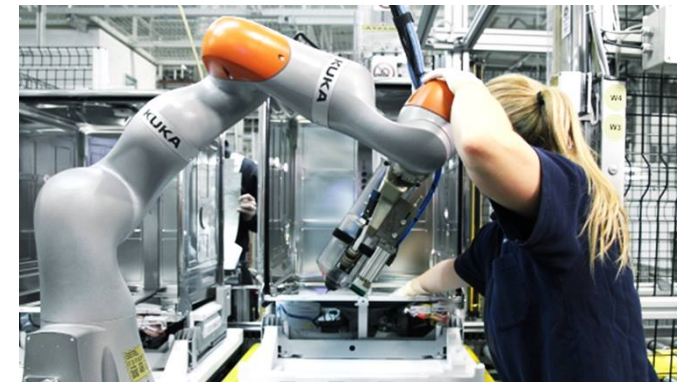
Tecnico specializzato



End-user



Cella robotizzata tradizionale



Sistema robotico collaborativo



4. Caratteristiche dei cobot

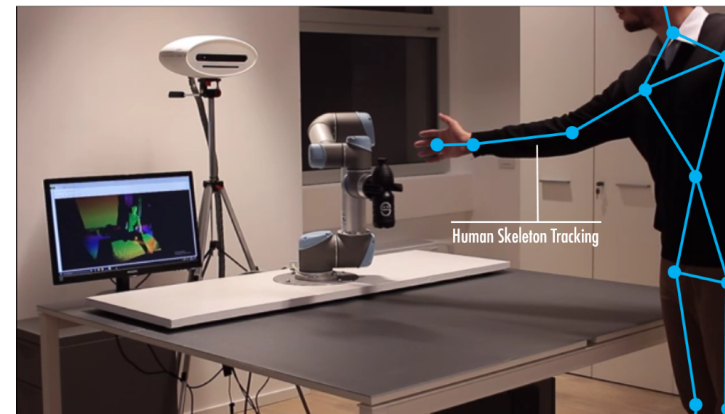
I robot collaborativi sono più lenti e meno potenti dei robot tradizionali perché pensati per lavorare allo stesso livello di forza e velocità del loro partner umano

Caratteristiche volte alla sicurezza

- Ridondanza
- Sensori di forza e di coppia
- Limitazioni di forza e potenza
- Giunti arrotondati, materiale soft e forme ergonomiche
- Assenza di componenti elettrici esposti
- Forme anti cesoiamento/pizzicamento

Sensori specifici

- Sistemi laser
- Sistemi di visione



5. Vantaggi della robotica collaborativa

Miglioramento condizioni di lavoro

- Operazioni di montaggio in posizioni scomode o difficilmente raggiungibili
- Movimentazione e posizionamento di tool pesanti o complessi o pericolosi
- Riduzione della ripetizione prolungata degli stessi gesti



5. Vantaggi della robotica collaborativa

Sfruttamento dell'esperienza delle maestranze specializzate

- Superamento dicotomia lavorazione manuale o automatizzata
- Qualificazione e gratificazione del personale



Elevata sensibilità grazie ai sensori di forza/coppia

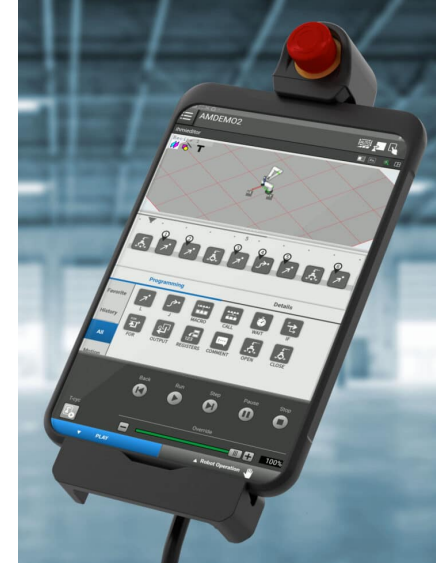
- Controllo di forza e cedevolezza



5. Vantaggi della robotica collaborativa

Semplificazione lay-out produttivo

- Assenza di barriere
- Riduzione del foot-print
- Semplicità di installazione
- Facilità di programmazione



6. Sistemi ibridi

Svantaggi della robotica collaborativa:

- Velocità ridotta, minori carichi paganti, minori precisioni

Sistemi ibridi:

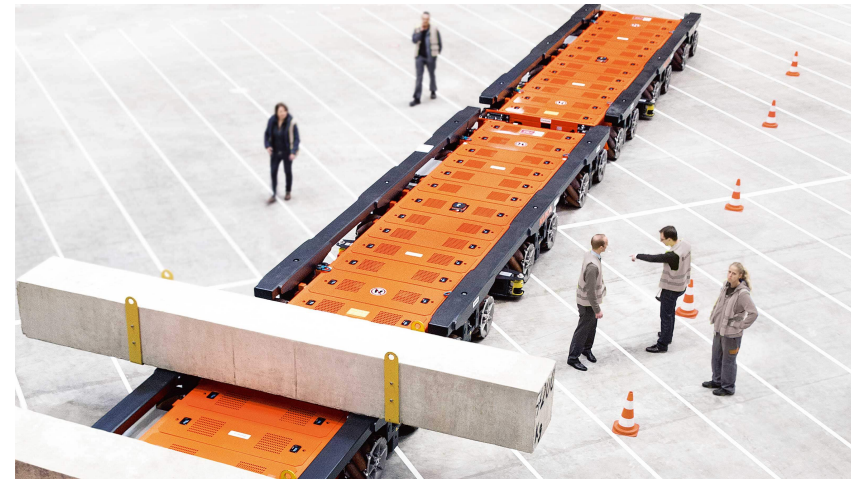
- Robot tradizionali con sistemi safe basati su sensori (laser scanner) che percepiscono la presenza umana
- Spazio di lavoro suddiviso in 3 aree
- Combinano le alte prestazioni dei robot tradizionali lasciando la possibilità (in condizioni di controllo) di entrare nella cella per alcune operazioni



7. La robotica mobile

I robot mobili autonomi (AMR, autonomous mobile robot) possono essere integrati nel sistema logistico della fabbrica intelligente

A differenza dei classici AGV, gli AMR di ultima generazione sono in grado di navigare in **ambienti non strutturati** grazie a sensori (Lidar) e algoritmi di avanzati di navigazione (anticollisione, slam), in autonomia o in flotta.



7. La robotica mobile

I **robot collaborativi mobili** sono il risultato dell'integrazione di un robot mobile e di un manipolatore collaborativo.

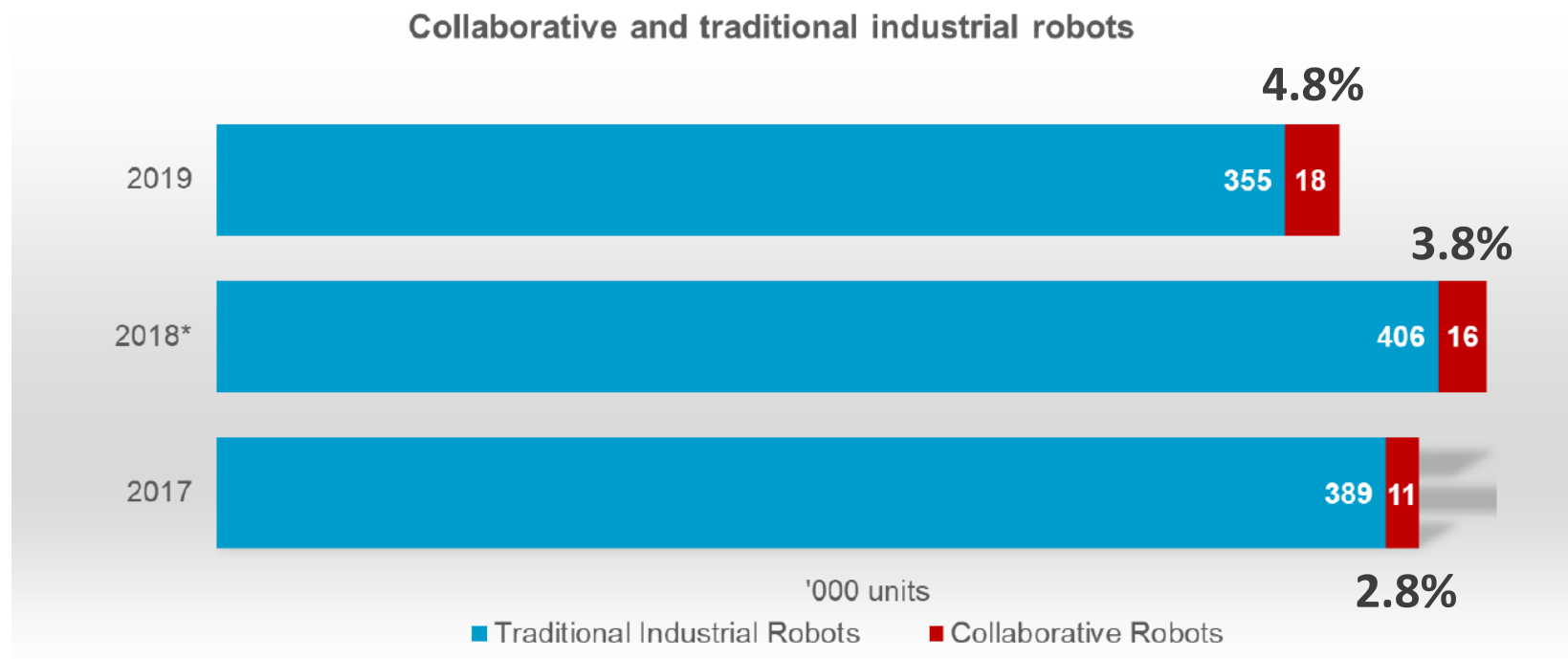
Grazie alla totale autonomia (**carico/scarico automatico**) possono essere integrati in sistemi di produzione altamente automatizzati (**virtual commissioning**).



8. Trend della robotica collaborativa

Secondo alcuni studi la previsione di **crescita annuale media dei robot collaborativi nel periodo 2019-2027 sarebbe +39.8%**

Research and Markets, Guinness Centre, Taylors Lane, Ireland

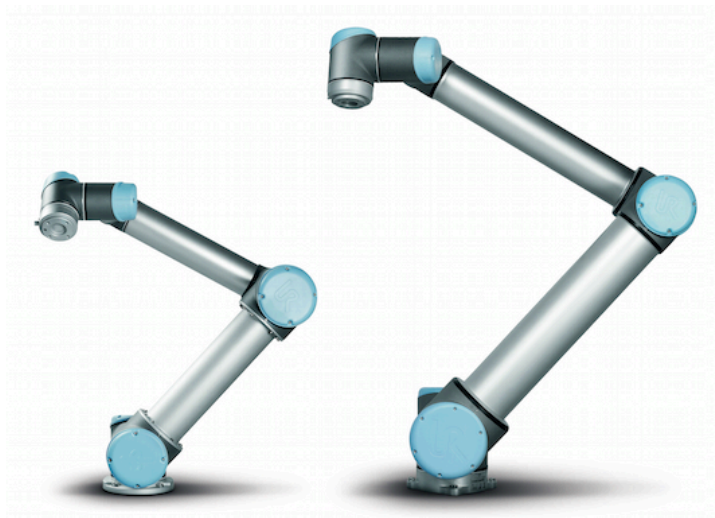


Fonte: IFR, World Robotics 2019

9. i-Labs – Dotazione e Partnerships



FANUC



ABB



KUKA

SMART AND DIGITAL SOLUTIONS



PROGETTO FINANZIATO DA REGIONE MARCHE E FONDO EUROPEO DI SVILUPPO REGIONALE



UNIONE EUROPEA
Fondo europeo di sviluppo regionale



www.europa.marche.it

