



Evoluzione delle Tecnologie e delle Competenze in officina : un nuovo percorso di formazione

Francesco Paolo Ausiello

Strategic Projects : "ART-ER"

Italy

contenuti

- **Come sta cambiando la tecnologia automotive**
- **Come cambia l'officina : officina 4.0?**
- **Competenze**
- **Nuovi mestieri di tecnici ed ingegneri**

Ibridizzazione e elettrificazione sono allo start

- Vantaggi nei consumi in ambiente urbano
- Piacevolezza della guida
- Prestazioni in accelerazione
- Incentivi economici (rottamazioni)
- Facilitazioni all'uso (parcheggi e accessi)
- Normative anti inquinamento locale
- Bonus malus



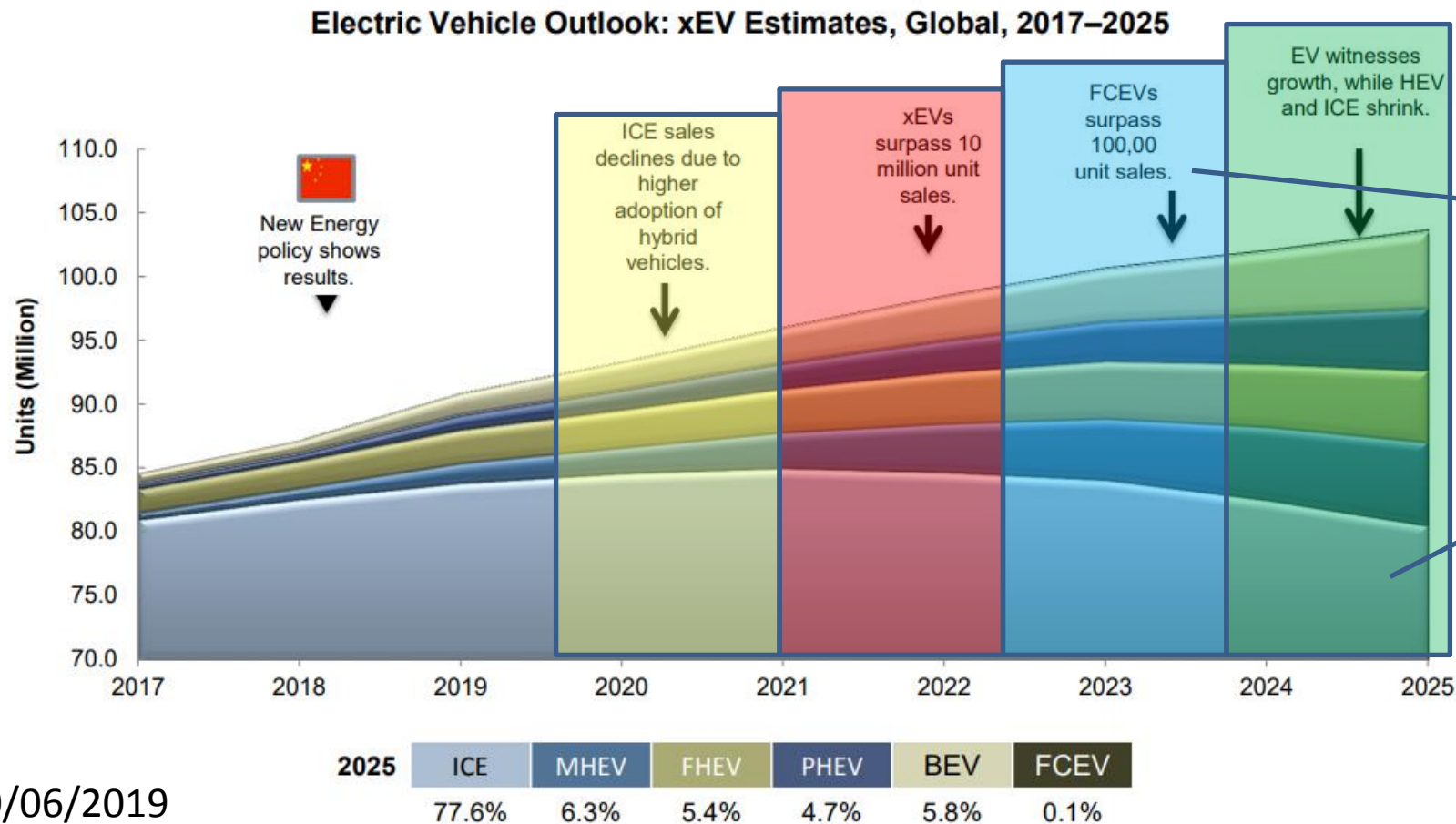
Ne risulta una netta crescita dello share ibrido/elettrico



Hybrid and Electric Vehicle Sales Mix to 2025

FROST & SULLIVAN

- In 2018 more than 10 automakers have announced future EV launch plans: more than 400 models are to be made available, estimating sales of about 25 million vehicles by 2025;
- Italian OEMs (sport and luxury cars)are moving towards the electrification of mobility.

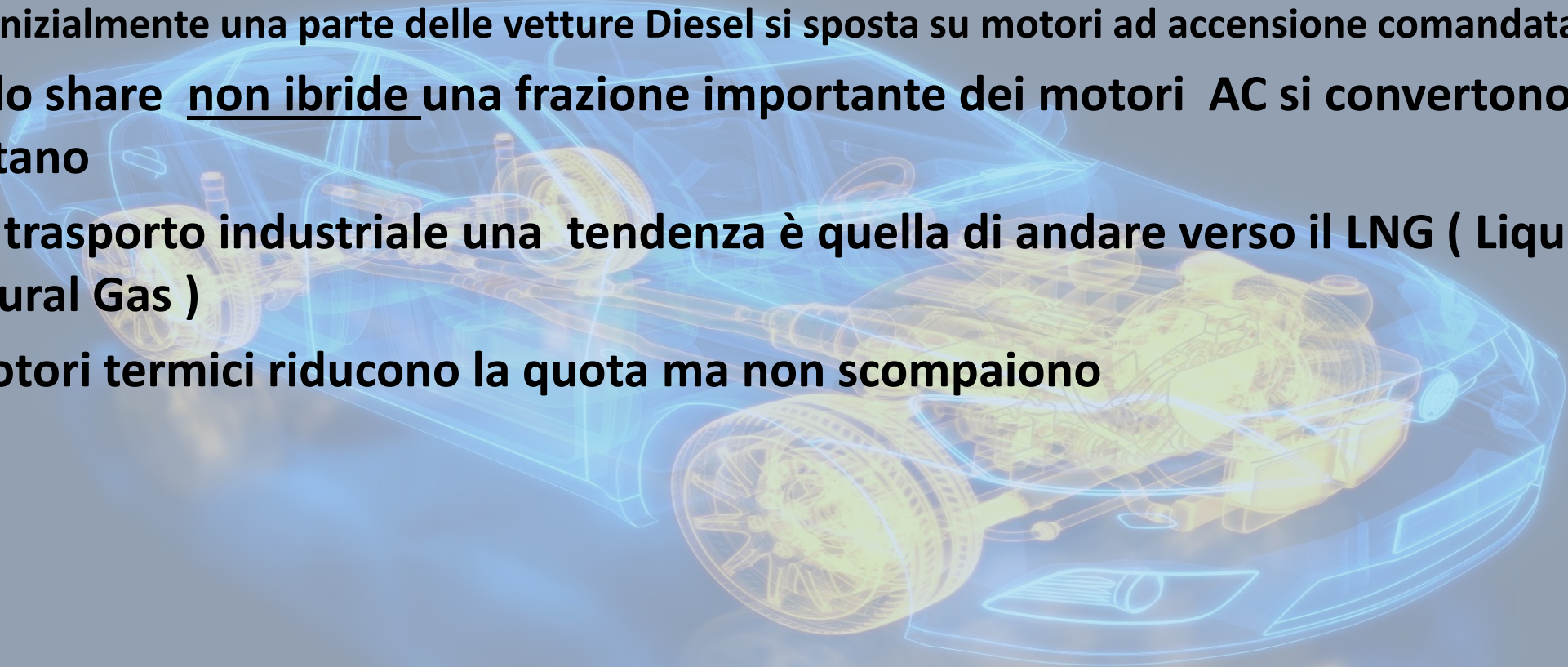


Le Fuel cell si fanno vedere

Comincia il vero declino dei motori termici

Ibridizzazione e elettrificazione : impatto

- Motorizzazioni
 - le vetture ibride hanno motore alimentato a benzina (Otto-Atkinson)
 - Inizialmente una parte delle vetture Diesel si sposta su motori ad accensione comandata AC
- Nello share non ibride una frazione importante dei motori AC si convertono a Metano
- Nel trasporto industriale una tendenza è quella di andare verso il LNG (Liquefied Natural Gas)
- I motori termici riducono la quota ma non scompaiono



Ibridizzazione e elettrificazione : impatto

- La crescita delle rinnovabili avrà impatto su due vettori energetici rilevanti nel settore trasporti:
 - Vettore elettrico → HEV . BEV → batterie Li-Ion
 - Vettore idrogeno → FCEV → Stoccaggio H_2 → batterie Li-Ion

* Nota : $H_{2\text{liquido}}$ o $H_{2\text{gas}}$ (700 bar)

FUEL TANK FOR HIGH-PRESSURE HYDROGEN OR METHANOL DEPENDING ON FUEL CELL TYPE



CO₂ emission = zero

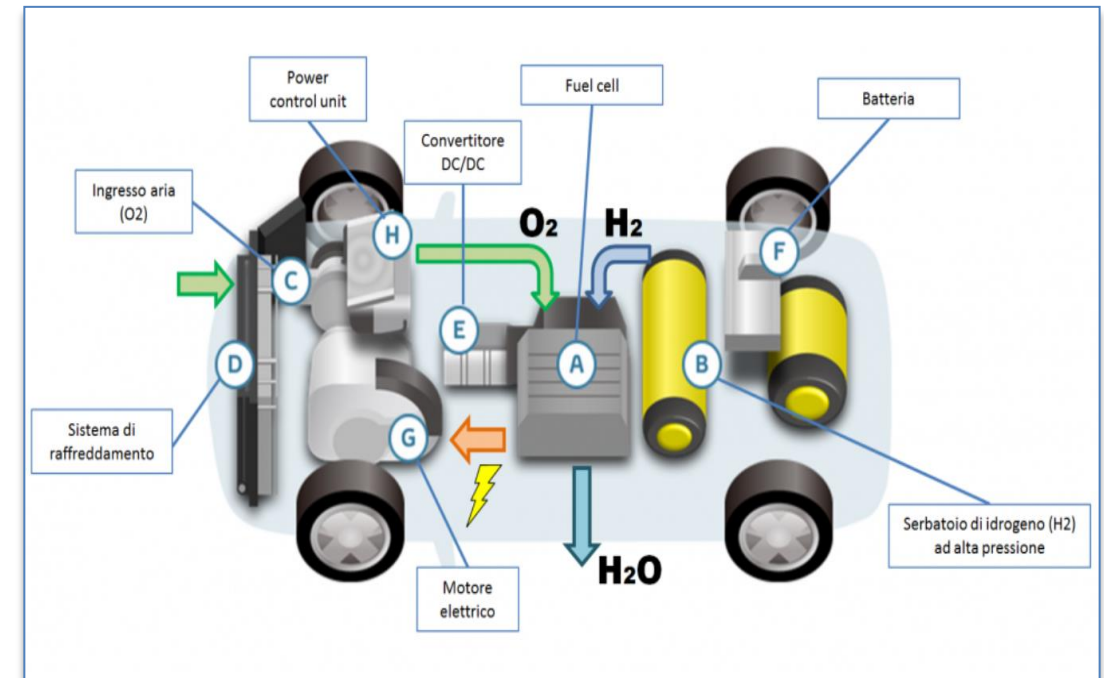
- 30 kW Fuel Cell as Range Extender
- 12 kWh Battery



Source: FEV

FEV @ UNI Bologna; Inauguration April 17th 2019

© by FEV – all rights reserved. Confidential – no passing on to third parties | 4

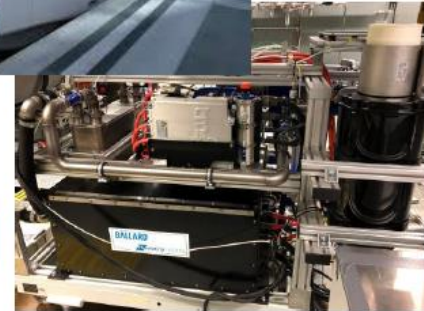


Ibridizzazione e elettrificazione : impatto

- La opzione FCEV
Stoccaggio H_2 liquido
mostra passi
incoraggianti nel
settore ferroviario o
dei veicoli pesanti
- Vettore Metano :
non ci sono esempi
oggi di vetture ibride
a metano

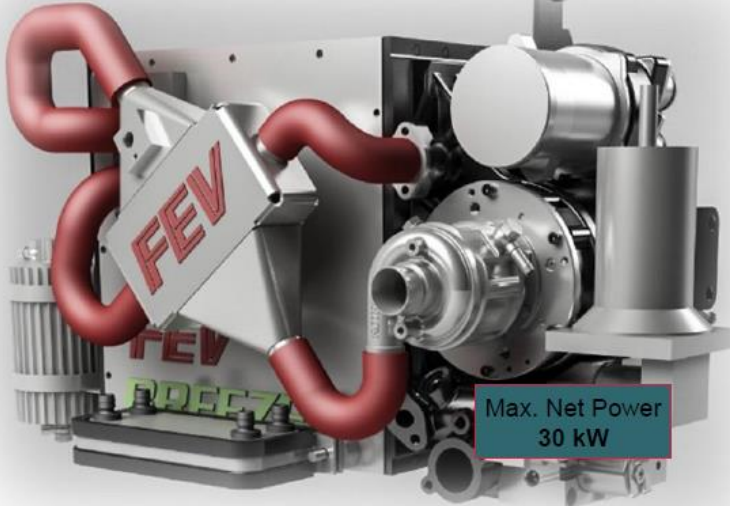
Fuel Cell Technologies for Future Propulsion Systems 

X-EMU 

Max. Net Power
100 kW

BREEZE! 



Max. Net Power
30 kW

Ministerium für Wirtschaft, Energie,
Industrie, Mittelstand und Handwerk
des Landes Nordrhein-Westfalen



NOW
Nationale Organisation Wasserstoff
und Brennstoffzellentechnologie



Bundesministerium
für Verkehr und
digitale Infrastruktur

E il metano ? Ecco 4 motivi per una mobilità sostenibile garantita dal gas naturale:

- **Inquinamento**
 - Dalle elevate caratteristiche energetiche, è il carburante che produce la minore quantità di emissioni (particolato, NOx).
Inoltre arriva alle stazioni di rifornimento attraverso la rete dei metanodotti, senza creare inquinamento e traffico stradale.
- **Sicurezza**
 - Il gas naturale è più leggero dell'aria, si volatilizza in caso di fuoriuscita e ha un elevato punto di infiammabilità.
Per questo motivo si può parcheggiare ovunque, anche nelle autorimesse interrate.
Gli autoveicoli alimentati a metano possono circolare anche nei giorni di blocco del traffico.
- **Economico**
 - Per chi viaggia a metano il risparmio è notevole: basta confrontare i prezzi al distributore, considerando che un chilogrammo di metano equivale a circa un litro e mezzo di benzina.
Usufruisce inoltre di incentivi da parte di governo e amministrazioni locali sulla trasformazione del veicolo o sulle nuovi immatricolazioni.
- **Veloce**
 - Il rifornimento completo di un'autoveicolo necessita di 5 minuti.
L'Italia dispone di una rete di stazioni di servizio (la più grande in Europa) in continuo e rapido sviluppo su tutto il territorio e sulle autostrade.

MA COME CAMBIA L'OFFICINA ?

Il sistema automotive si muove velocemente e il paradigma del service viene a modificarsi di conseguenza

		Vetture a metano
Service	Manutenzione ordinaria	Business As Usual
	Assistenza	BAU
Infrastrutture di rifornimento		BAU
Modello di business delle vetture		Evolve Car Sharing Flotte
Prodotti accessori		BAU

Il sistema automotive si muove velocemente e il paradigma del service viene a modificarsi di conseguenza

		Vetture a metano	Vetture ibride ed elettriche	Vetture H2 FC Liquido Gassoso	
Service	Manutenzione ordinaria	Business As Usual	Cambia modalità assistenza remota	complesso da definire	
	Assistenza	BAU	in officina e remota Manutenzione preventiva	complesso da definire	
Infrastrutture di rifornimento		BAU	Quick charge Charging lanes Autoproduzione locale	Local storage Quick charge Autoproduzione locale	
Modello di business delle vetture		Evolve Car Sharing Flotte	Sharing (prodotti → service	Sharing (prodotti → service	
Prodotti accessori		BAU	Le batterie nuove e/o revisionate	Serbatoi criogenici ? La parte idraulica	Serbatoi a pressione ? Pressione 700 bar

Le competenze richieste si allargano

		Vetture a metano	Vetture ibride ed elettriche	Vetture H2 FC Liquido Gassoso	
SKILLS		Il trend di Oggi	Un gap da colmare per complessità e materiali diversi	Un gap molto grande , somma del precedente passaggio e delle problematiche delle Fuel Cell	
Service	Manutenzione ordinaria	Business As Usual	Cambia modalità assistenza remota	complesso da definire	
	Assistenza	BAU	in officina e remota Manutenzione preventiva	complesso da definire	
Infrastrutture di rifornimento		BAU	Quick charge Charging lanes Autoproduzione locale	Local storage Quick charge Autoproduzione locale	
Modello di business delle vetture		Evolve Car Sharing Flotte	Sharing (prodotti → service	Sharing (prodotti → service	
Prodotti accessori		BAU	Le batterie nuove e/o revisionate	Serbatoi criogenici ? La parte idraulica	Serbatoi a pressione ? Pressione 700 bar

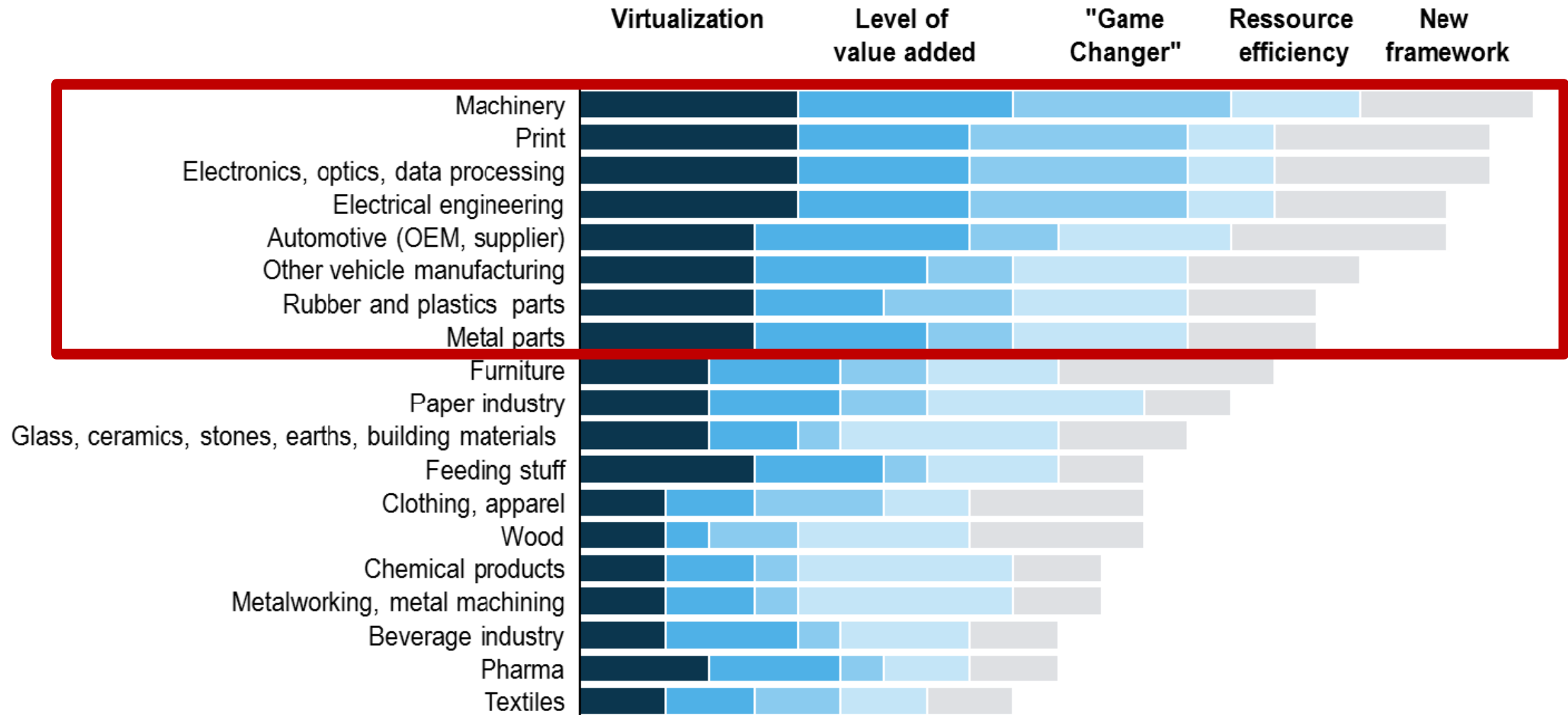
Le tecnologie a supporto del sistema si sommano alle precedenti

		Vetture a metano	Vetture ibride ed elettriche	TECNOLOGIE
SKILLS		Il trend di Oggi	Un gap da colmare per complessità e materiali diversi	
Service	Manutenzione ordinaria	Business As	Cambia modalità assistenza	• Dati centralizzati , • Banche dati , • Aggiornamenti del SW dal WEB • Algoritmi di previsione • Personalizzazione dei dati
	Assistenza			
Infrastrutture di rifornimento				• Controllo in Real time delle potenze di rete disponibili • Connessione con provider locale
Modello di business delle vetture		Car Sharing Flotte	(prodotti → service	• Marketing personalizzato • Customer satisfaction • Assistenza alle scelte di soluzioni
Prodotti accessori		BAU	Le batterie nuove e/o revisionate	• Recycling recovery reuse of battery

Il sistema automotive si allinea in modo evidente con il paradigma I4.0

LE COMPETENZE

Ranking of key industries affected by Industry 4.0



Le prime 8 industrie , inclusive di automotive, veicoli e componenti

La formazione “classica “ è collegata saldamente ai prodotti industriali in uso e continuerà indefinitamente a mantenere la sua importanza.

Formazione disciplinare di 2° e 3° livello

	Meccanica e materiali	Chimica	informatica	elettrica elettronica	Sistemistica insiemistica	nano fisica	fisica matematica
Industrie produttrici di macchinari	x		x	x	x		x
Industrie per la stampa	x	x	x	x	x		
Industrie di ottica ,elettronica ,	x	x	x			x	x
Industria elettrica	x			x	x	x	
Automotive (OEM, fornitori)	x		x	x	x		
Fabbricazione di veicoli	x		x	x			
Componenti in plastica e gomma	x	x				x	
Componenti metallici	x					x	x

AUTO IBRIDA.....XXXX.....X.....XXX.....XXXXX.....XXX.....?.....?

La formazione in Emilia Romagna :

Una RETE DI ALTA TECNOLOGIA

- I **10 Tecnopoli** sono una rete di 10 infrastrutture dislocate in 20 sedi nel territorio dell'Emilia-Romagna che ospitano e organizzano attività e servizi per la ricerca industriale, lo sviluppo sperimentale e il trasferimento tecnologico
- **6 Università**
 - Università of Bologna – Università of Ferrara – Università of Modena e Reggio Emilia
 - Università of Parma – Campus di Piacenza (uniCatt e Polimi)
- 90 Laboratori
- 15 centri per l'innovazione
- **La rete delle FONDAZIONI IT S**
- Offrono Percorsi di **Specializzazione Tecnica Post Diploma**, riferiti alle aree considerate prioritarie per lo sviluppo economico e la competitività del Paese, attraverso un'offerta formativa altamente qualificata, di nuove ed elevate competenze tecniche per promuovere i processi di innovazione e trasferimento tecnologico, nella logica della Smart Specialization.

Ma la richiesta di formazione sta profondamente cambiando

- Il 20° secolo era basato su ingegneria puntuale e lineare dei sistemi complessi.
 - Abbiamo sviluppato, ad esempio, automobili, aerei, impianti chimici....
 - Il 21° secolo ha aperto una nuova base per il design non lineare di sistemi complessi, come la gestione del traffico aereo ed Internet.
 - L'interconnessione, la comunicazione e l'interazione sono gli attributi principali della nostra società in continua evoluzione.
 - Ma, cosa più interessante, abbiamo iniziato a capire che i sistemi devono essere studiati ed analizzati nel loro complesso e ciò richiede un approccio interdisciplinare, nuovi principi e strumenti concettuali .
 - **ANCHE PER LE OFFICINE DI TUTTI I TIPI ADEGUARSI ALLA EVOLUZIONE DEI PRODOTTI E ALLE ASPETTATIVE DEI CLIENTI ORMAI ASSUEFATTI AD UNA INTERAZIONE**
 - VELOCE,
 - INFORMALE,
 - VIRTUALIZZATA
- E' DIVENTATO UN FATTORE CHIAVE PER LA AFFERMAZIONE DEI NUOVI PRODOTTI IN ARRIVO SUI MERCATI**

Come cambiano le skill richieste

- Problem-solving, creatività e pensiero critico saranno le 3 top skill della industria nel 2020.
- **New Skills :**
 - “Cognitive flexibility “, già la skill più in crescita
 - “Emotional intelligence”, la abilità di leggere le emozioni della gente e reagire di conseguenza
 - La gestione officine sarà la chiave della customer satisfaction

Un esempio : Il trouble shooting

- Manuale di analisi guasti



- Strumenti diagnostici
 - Diagnosi generica
 - Diagnosi mirata al componente specifico



- Sostituzione per parti
- Il meccanismo si basa in alcuni casi ancora su tentativi di successive esclusione per arrivare alla reale causa
- Per i nuovi sistemi alcune aziende sono in difficoltà , anche per le politiche OEM

Un esempio : Il trouble shooting si complica per i sistemi complessi

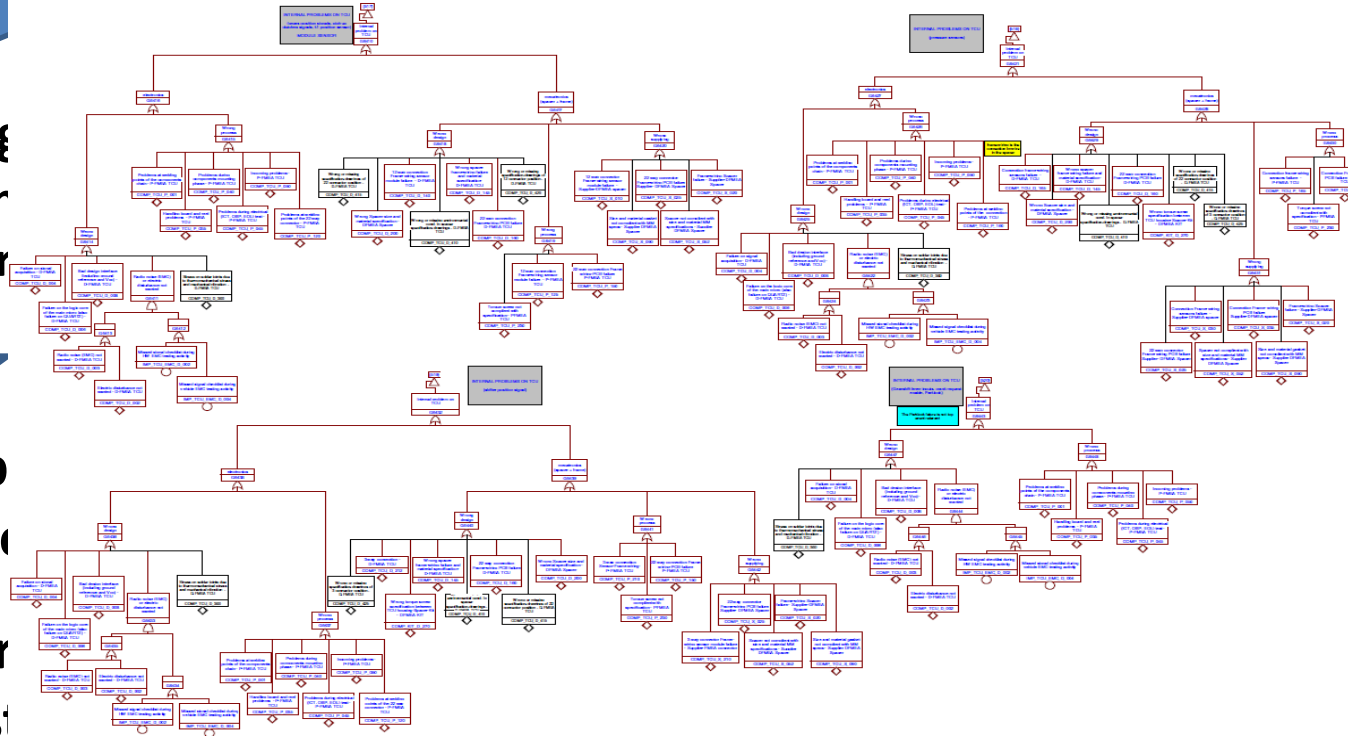
- Manuale di analisi guasti

200x's

- Strumenti diag
 - Diagnosi ger
 - Diagnosi mir

fix

- Sostituzione p
- Il meccanismo ancora su esclusione per
- Per i nuovi sis difficoltà , anche per le portatili OLIV



Un esempio : Il trouble shooting si complica per i sistemi complessi

- Manuale di analisi guasti



- Strumenti diagnostici
 - Diagnosi generica
 - Diagnosi mirata al componente specifico



- Sostituzione per parti
- Il meccanismo si basa in alcuni casi ancora su tentativi di successive esclusione per arrivare alla reale causa
- Per i nuovi sistemi alcune aziende sono in difficoltà , anche per le politiche OEM

- Fault tree analysis da OEM



- Albero di guasto virtualizzato e pesato
- Data base modello / officine



- Input da strumento diagnostico evoluto
- **Analisi con Intelligenza artificiale**



- Diagnosi puntuale organizzata per probabilità decrescenti



- Esecuzione della riparazione
- Feedback della operazione riportata nel data base diagnostico

Come deve cambiare il sistema della formazione

- "La Rivoluzione 4.0 ci porterà robotica avanzata, trasporto a guida autonoma , Intelligenza Artificiale, machine learning, materiali avanzati, biotecnologie e genomica".
- L'insegnamento centrato sull'uomo supporta e sviluppa l'apprendimento della capacità di pensare .
 - learning thinking
 - learning by doing,
- Quindi
 - Opera in ambienti veri di officina
 - Costantemente aggiorna le evoluzioni della tecnica
 - Mira a comprendere rapidamente sistemi complessi:

NEW JOBS in officina

- **Industria 4.0 sta procedendo : elimina un sacco di attività ripetitive e noiose, liberando le persone per fare cose più interessanti.**
- **L' Automazione ha contribuito all'obsolescenza di molti posti di lavoro, ma questo non è il caso delle Officine ove la**
 - **crescente complessità e le nuove metodologie con cui progettiamo e sviluppiamo prodotti**
 - **La continua crescita dei servizi richiesti dal settore Automotive in continua evoluzione**
- **Promette anche la creazione di nuovi tipi di posti di lavoro e la traaformazione degli attuali profili professionali**

Un esempio concreto di connessione tra formazione e creazioni nuovi lavori :

- Il sistema ITS e in particolare l'ITS Maker(Bologna, Modena , Reggio Emilia e Fornovo-Taro (PR) ,con il suo programma individua perfettamente almeno 8 nuovi ed importanti lavori
- L'offerta formativa di ITS MAKER comprende 8 SPECIALIZZAZIONI
 - Tecnico superiore dei “sistemi di controllo nella fabbrica digitale ”
 - Tecnico superiore per “l'automazione ed il packaging”
 - Tecnico superiore in “progettazione meccanica e materiali ”
 - Tecnico superiore in “motori endotermici, ibridi ed elettrici”
 - Tecnico superiore per “materiali compositi e stampa 3d”
 - Tecnico superiore per “il controllo e l'ottimizzazione dei processi industriali”
 - Tecnico superiore in “sistemi mecatronici”
 - Tecnico superiore per “l'industrializzazione dei processi e del prodotto”

ITS MAKER SPECIALIZZAZIONI



TECNICO SUPERIORE DEI SISTEMI DI
CONTROLLO NELLA FABBRICA DIGITALE
BOLOGNA



TECNICO SUPERIORE PER
L'AUTOMAZIONE E IL PACKAGING
BOLOGNA



TECNICO SUPERIORE IN
PROGETTAZIONE MECCANICA E
MATERIALI
MODENA



TECNICO SUPERIORE IN MOTORI
ENDOTERMICI, IBRIDI ED ELETTRICI
MODENA



TECNICO SUPERIORE PER I MATERIALI
COMPOSITI E STAMPA 3D
FORNOVO TARO



TECNICO SUPERIORE PER IL
CONTROLLO E L'OTTIMIZZAZIONE DEI
PROCESSI INDUSTRIALI
REGGIO EMILIA



TECNICO SUPERIORE IN SISTEMI
MECCATRONICI
REGGIO EMILIA



TECNICO SUPERIORE PER
L'INDUSTRIALIZZAZIONE DEI PROCESSI
E DEL PRODOTTO
FORLÌ

Tecnico superiore per l'assistenza
a veicoli di nuova generazione:
intelligenza artificiali per la
diagnostica

Un nuovo mestiere: l'ingegnere del service

- **Creativity**

the mental ability to conceptualize (imagine) new, unusual or unique ideas, to see the new connection between seemingly random or unrelated things,

- **Innovation**

the process that transforms those forward-looking new ideas into real world enhanced value, by

- **Observing carefully human behavior**
- **Feeling people's desires**
- **Recognizing people's needs**

innovative engineers require a range of capabilities, namely an integrative capability, an analysis capability, an innovation/synthesis capability and finally a contextual understanding capability



- **Human-centered design (HCD)** approach improving STEM education using an integrated approach to
 - learning by doing,
 - expressing and critiquing,
 - exploring possible futures, and
 - understanding complex systems

Grazie della attenzione

Francesco Paolo Ausiello

ART-ER S. cons. p. a.

c/o CNR Area della Ricerca di Bologna

Via Gobetti, 101 - 40129 Bologna

Tel+39 051 6398099

info@art-er.it | www.art-er.it