



Centro
di Ricerca e
Documentazione
Luigi Einaudi

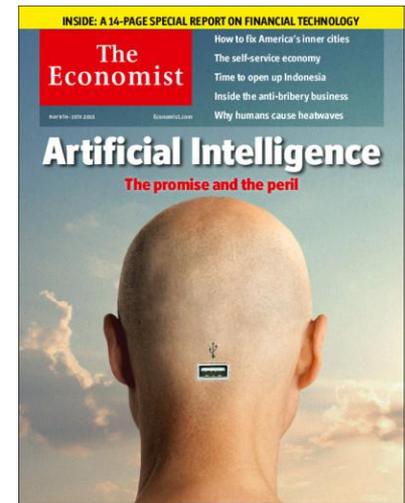


Gli effetti sul lavoro del paradigma tecno-economico digitale: una chiave di lettura

Giorgio Vernoni – Centro di ricerca e documentazione Luigi Einaudi

Torino, 4 ottobre 2018

La «quarta rivoluzione industriale»: un nuovo paradigma tecno-economico





È una rivoluzione soltanto «industriale»?

1963



ANALOGICO

1982



DIGITALE

2001



WEB

2008



CLOUD

VECCHI PROCESSI

NUOVI PROCESSI

I principali contenuti dell'intervento



Che cos'è la «quarta rivoluzione industriale»?

- ✓ Alle origini della definizione
- ✓ Quali sono le tecnologie di base?
- ✓ Qual è il modello organizzativo dominante?

Quali saranno gli effetti sull'occupazione?

- ✓ I pattern dell'impatto della tecnologia sull'occupazione
- ✓ Le polarizzazioni occupazionali
- ✓ Esistono ancora mansioni non robotizzabili?
- ✓ Le principali previsioni sull'impatto occupazionale di I4.0

Quali saranno gli effetti sul lavoro?

- ✓ Quali saranno le competenze più richieste?
- ✓ Alcuni effetti (positivi e negativi) sulle pratiche lavorative
- ✓ Spunti di riflessione...

C

Centro
di Ricerca e
Documentazione
Luigi Einaudi

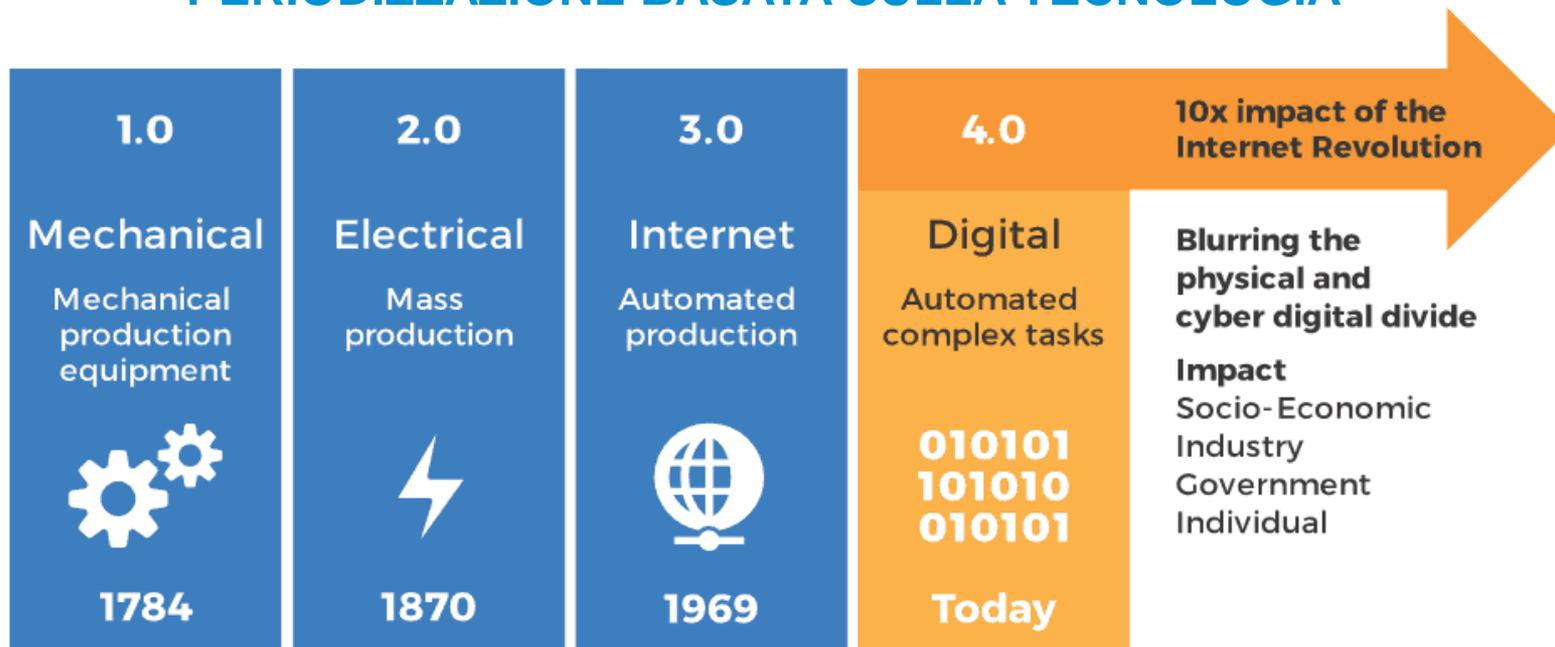


“Conoscere
per deliberare”

Che cos'è la quarta rivoluzione industriale?

Perché è chiamata la «quarta» rivoluzione industriale?

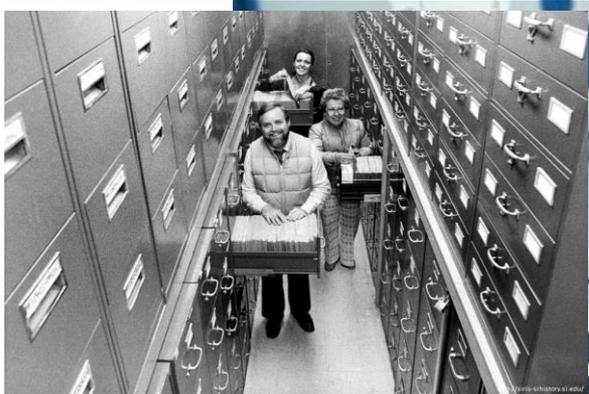
PERIODIZZAZIONE BASATA SULLA TECNOLOGIA



PERIODIZZAZIONE BASATA SUI PROCESSI

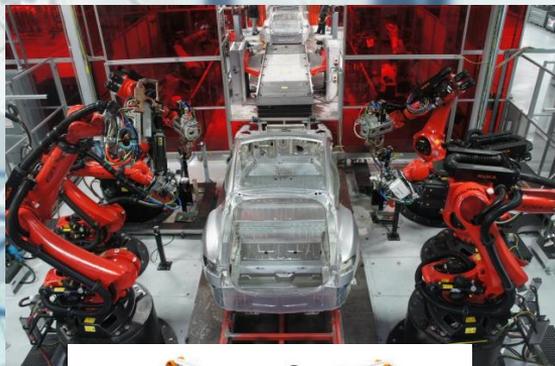
Le tecnologie di base del paradigma tecno-economico 4.0

BIG DATA



INTERNET

ROBOTICA



MACHINE LEARNING

GAME OVER: KASPAROV AND THE MACHINE



C Centro di Ricerca e Documentazione Luigi Einaudi

“Conoscere per deliberare”




amazon
mechanical turk
Artificial Artificial Intelligence



Linked in.



PayPal™

upwork™



LendingClub

MOOC

MASSIVE
There may be 100,000+ students in a MOOC.

OPEN
Anyone, anywhere can register for these courses.

ONLINE
Coursework is delivered entirely over the Internet.

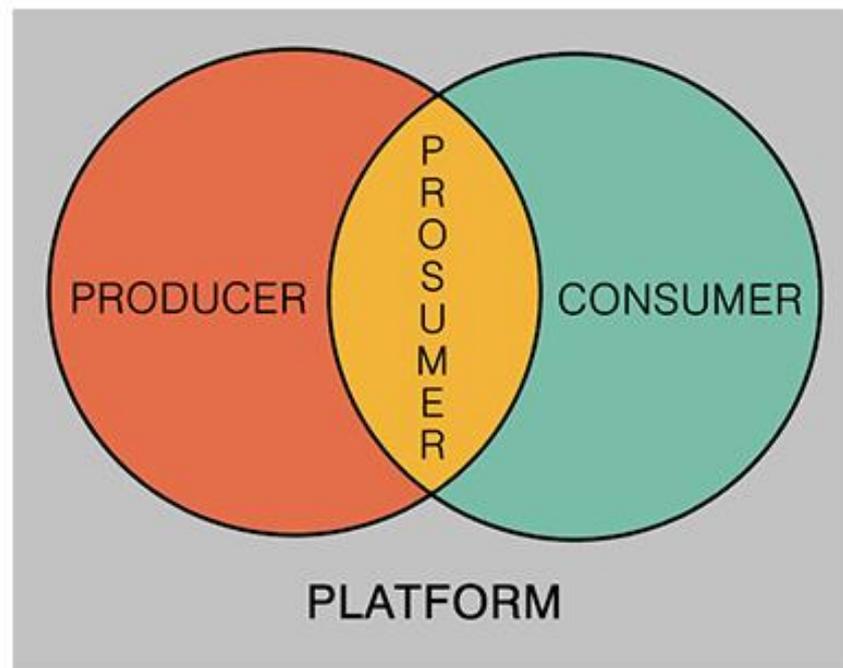
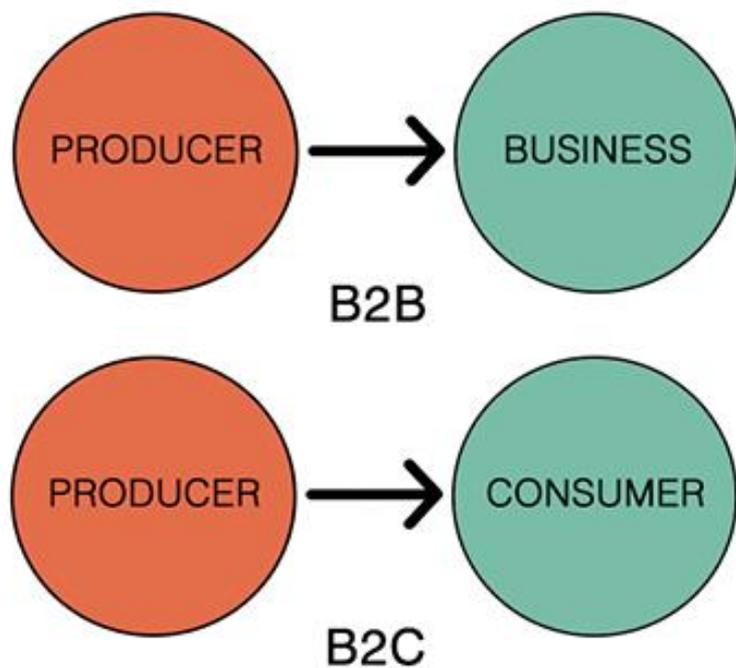
COURSE
MOOCs are very similar to most online college courses.

amazon

Kreditech

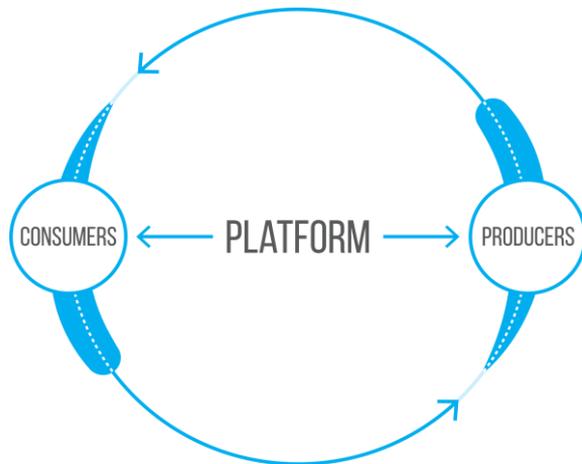


Il modello organizzativo dominante: la «piattaforma»



Il modello organizzativo dominante: la «piattaforma»

Una piattaforma è un modello organizzativo abilitato da tecnologie digitali che permette a molteplici partecipanti (produttori e consumatori) di collegarsi ad esso, interagire tra loro e creare e scambiare valore.



Le piattaforme si finanziano applicando delle **commissioni sullo scambio** oppure **utilizzando per finalità commerciali le informazioni** che derivano dallo scambio, come avviene nel caso dei social network.

Le piattaforme hanno la capacità di **scalare rapidamente i mercati senza aumentare in maniera proporzionale massa, costi e investimenti** grazie a un modello organizzativo caratterizzato da **costi di transazione molto bassi**.

Il loro valore è una funzione degli scambi che amministrano e delle reti e delle informazioni di cui dispongono.

La quarta rivoluzione industriale: una proposta di definizione

La quarta rivoluzione industriale è un nuovo **paradigma socio-tecno-economico** basato sull'**applicazione integrata di alcune tecnologie** giunte ad un avanzato stadio di maturazione – Internet, big data, machine learning, robotica – che consente di **creare processi e modelli organizzativi** (in particolare le «piattaforme») – e dunque prodotti e servizi – radicalmente innovativi rispetto a quelli della generazione precedente. In queste attività il confine netto tra produttori e consumatori/utilizzatori si stempera e sorgono dei nuovi intermediari regolatori delle piattaforme digitali.

L'**integrazione tra uomo e tecnologia** determina un nuovo **modello socio-tecnico** con dirompenti implicazioni di carattere sociale, psicologico, economico e politico.

C

Centro
di Ricerca e
Documentazione
Luigi Einaudi



“Conoscere
per deliberare”

Quali saranno gli effetti sull'occupazione?

Quali saranno gli effetti sull'occupazione?

Gli effetti della tecnologia sull'occupazione seguono due pattern prevalenti:

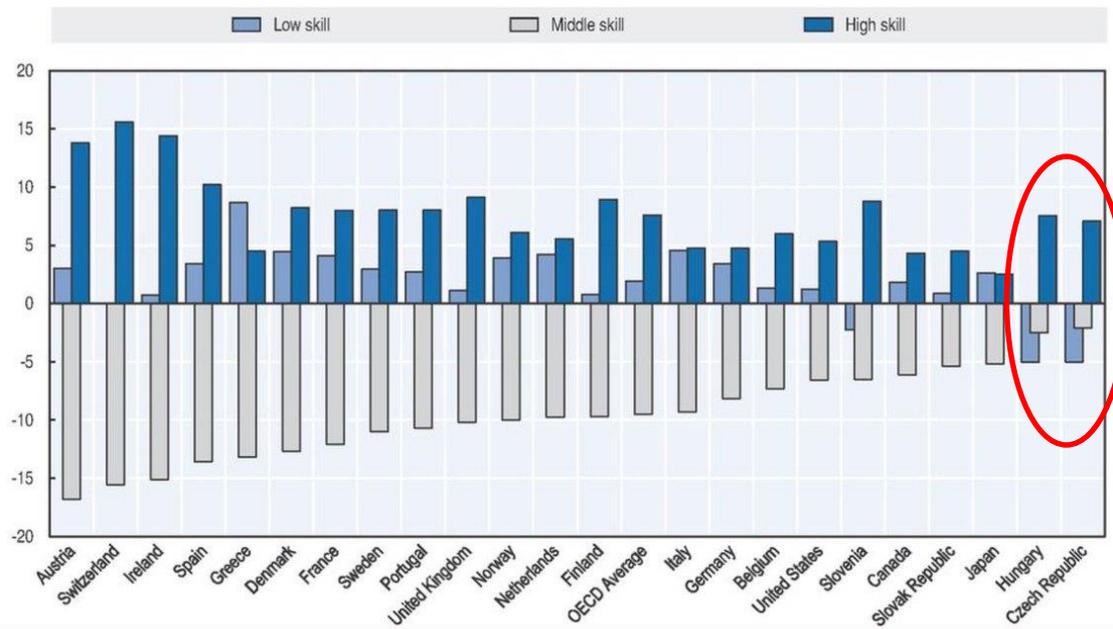
- il pattern “**skill-biased**”, che sostiene la domanda di competenze/mansioni/profili qualificati e deprime la richiesta di competenze/mansioni/profili non qualificati;
- il pattern “**routine-biased**” (dominante), in cui le competenze/mansioni/ profili più vulnerabili alla sostituzione tecnologica sono in genere routinari, mentre sono avvantaggiati le competenze/mansioni/profili non routinari, non importa se ad alta o bassa qualificazione.



La tecnologia tende a favorire le persone più qualificate (skill-biased technical change)...



Figure 3.A1.1. **Job polarisation by country**
 Percentage point change in share of total employment, 1995 to 2015^{a, b, c, d}

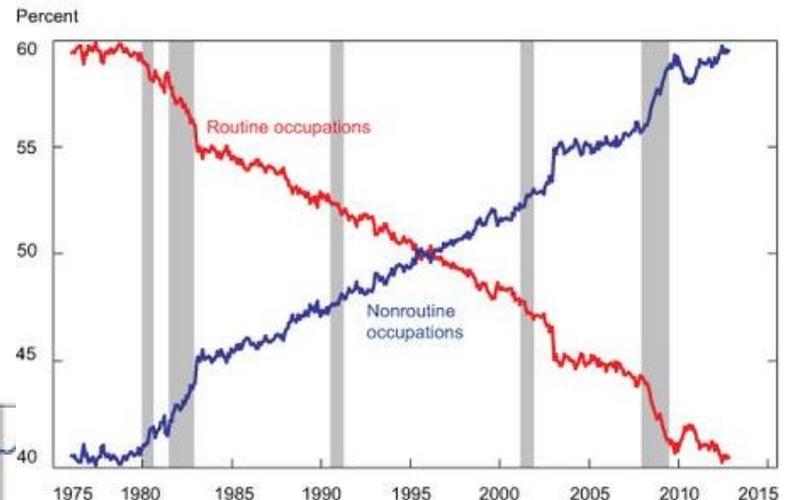


**POLARIZZAZIONE
SIMMETRICA**

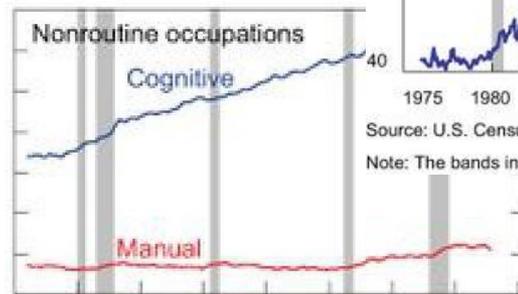
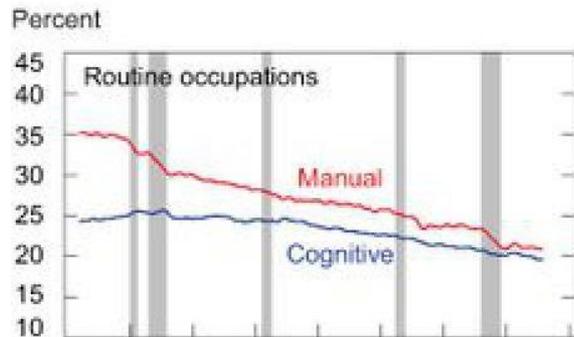
...e penalizza le attività routinarie a qualsiasi livello di complessità *(routine-biased technical change)*



Incidenza dell'occupazione routinaria e non routinaria, US, 1975-2013



Source: U.S. Census Bureau, Current Population Survey.
 Note: The bands indicate recessions as defined by the National Bureau of Economic Research.



1975 1980 1985 1990 1995 2000 2005 2010 2015

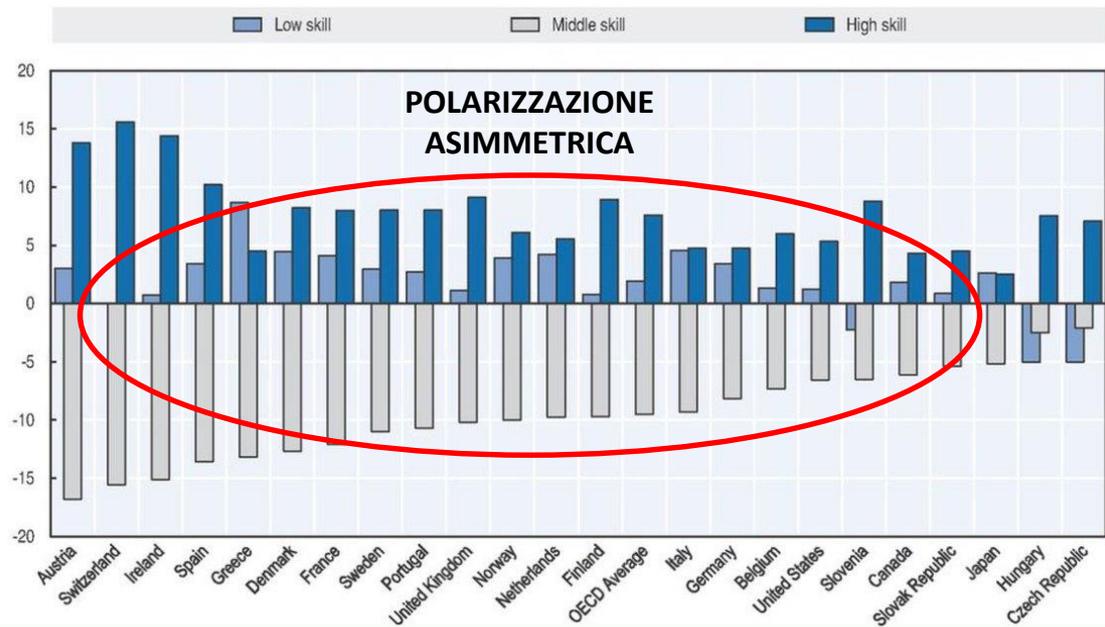
Source: U.S. Census Bureau, Current Population Survey.

Note: The bands indicate recessions as defined by the National Bureau of Economic Research.

...e penalizza le attività routinarie a qualsiasi livello di complessità (*routine-biased technical change*)



Figure 3.A1.1. Job polarisation by country
 Percentage point change in share of total employment, 1995 to 2015^{a, b, c, d}



Capacità e competenze non robotizzabili



Computerisation bottleneck	O*NET Variable	O*NET Description
Perception and Manipulation	Finger Dexterity	The ability to make precisely coordinated movements of the fingers of one or both hands to grasp, manipulate, or assemble very small objects.
	Manual Dexterity	The ability to quickly move your hand, your hand together with your arm, or your two hands to grasp, manipulate, or assemble objects.
	Cramped Work Space, Awkward Positions	How often does this job require working in cramped work spaces that requires getting into awkward positions?
Creative Intelligence	Originality	The ability to come up with unusual or clever ideas about a given topic or situation, or to develop creative ways to solve a problem.
	Fine Arts	Knowledge of theory and techniques required to compose, produce, and perform works of music, dance, visual arts, drama, and sculpture.
Social Intelligence	Social Perceptiveness	Being aware of others' reactions and understanding why they react as they do.
	Negotiation	Bringing others together and trying to reconcile differences.
	Persuasion	Persuading others to change their minds or actions.
	Assisting and Caring for Others	Providing personal assistance, emotional support, or other personal services to others, including the elderly, disabled, ailing, or infirm; counseling, mentoring, coaching, etc.; providing support, guidance, and protection to others.

Frey, C. and Osborne, M. (2013), The future of employment: how susceptible are jobs to computerization?, Oxford Martin, Oxford.



C

Centro
di Ricerca e
Documentazione
Luigi Einaudi



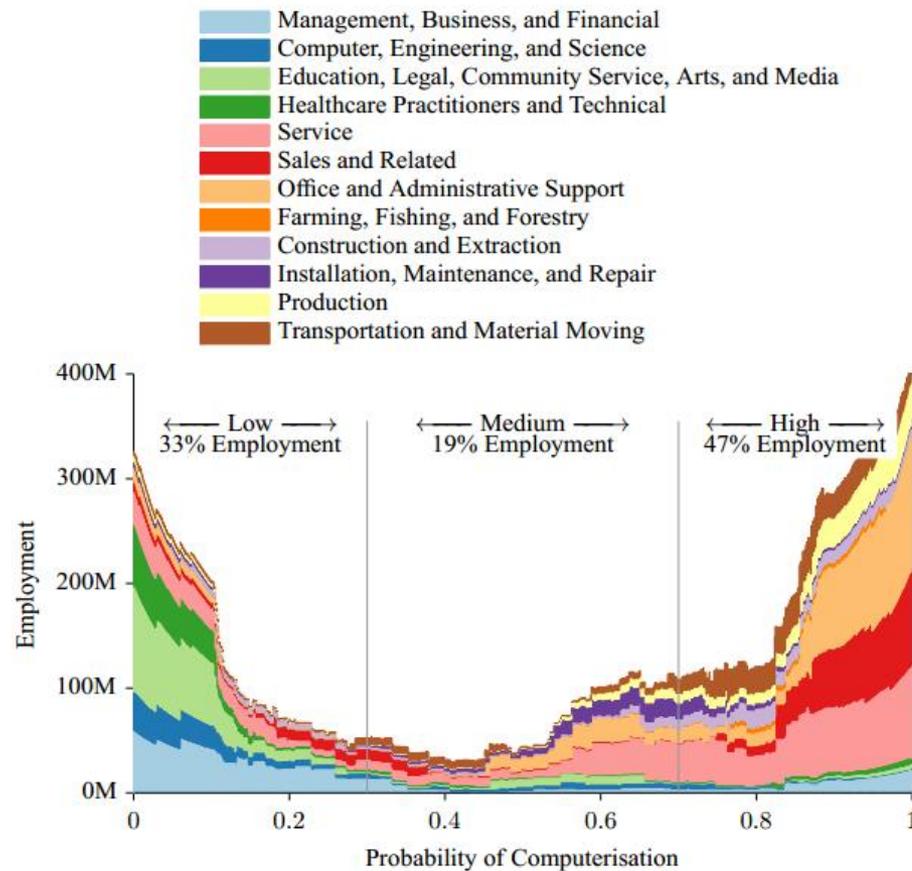
“Conoscere
per deliberare”

Le principali indagini sull’impatto occupazionale di I4.0

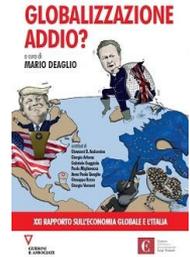
La prima indagine di Frey e Osborne (2013)

Analizza la probabilità di automazione (*automatibility*) di 702 profili professionali della classificazione O*NET dello US Department of Labor: **il 47% dei posti di lavoro negli USA sarebbe ad alto rischio di sostituzione.**

FIGURE III. The distribution of BLS 2010 occupational employment over the probability of computerisation, along with the share in low, medium and high probability categories. Note that the total area under all curves is equal to total US employment.



Frey, C. and Osborne, M. (2013), *The future of employment: how susceptible are jobs to computerization?*, Oxford Martin, Oxford.



Le analisi del World Economic Forum (2015)

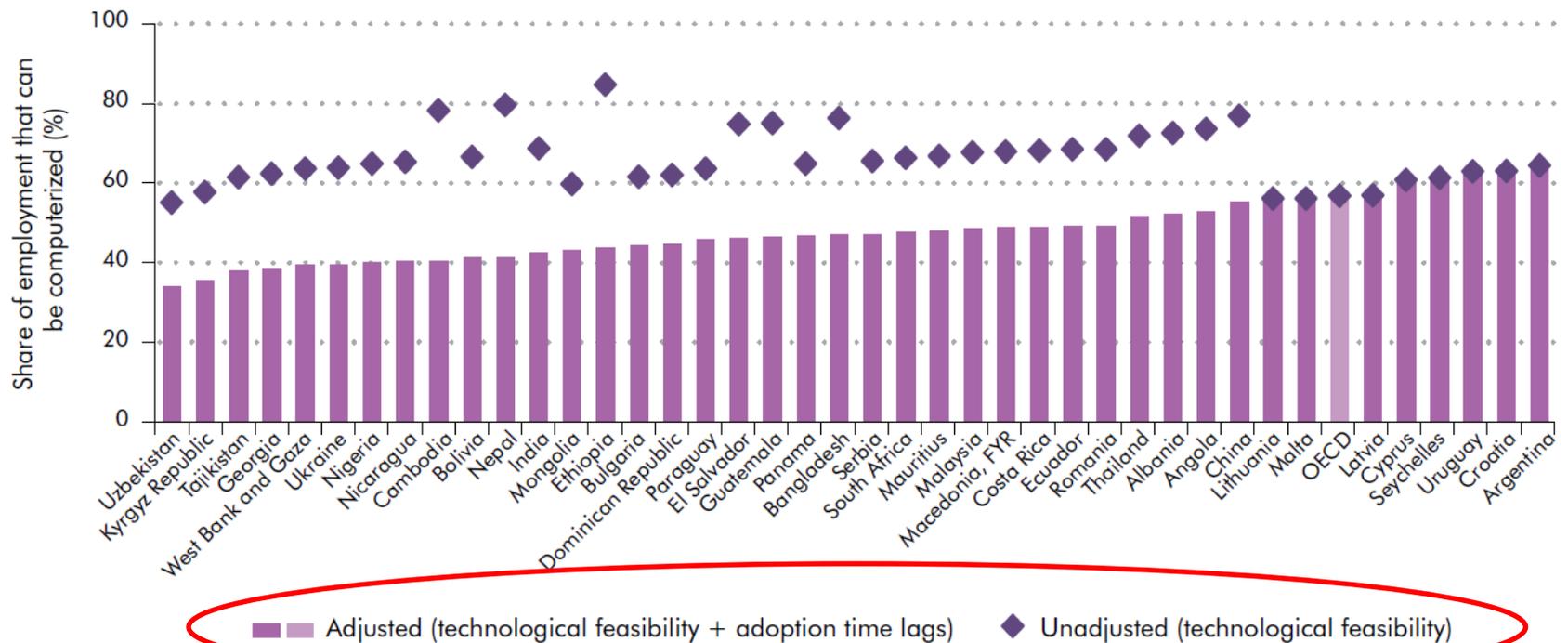
World Economic Forum (2015), The future of jobs: employment, skills and workforce strategy for the fourth industrial revolution, Geneva



Analisi quali-quantitativa nelle prime 15 economie mondiali basata su rilevazioni presso gli HRM di imprese di grandi dimensioni ai vertici delle filiere di attività. Stima i saldi occupazionali dei principali gruppi professionali e formula una prima ipotesi sul rapporto tra occupazione creata e «spiazzata».

Le analisi della Banca Mondiale (2016)

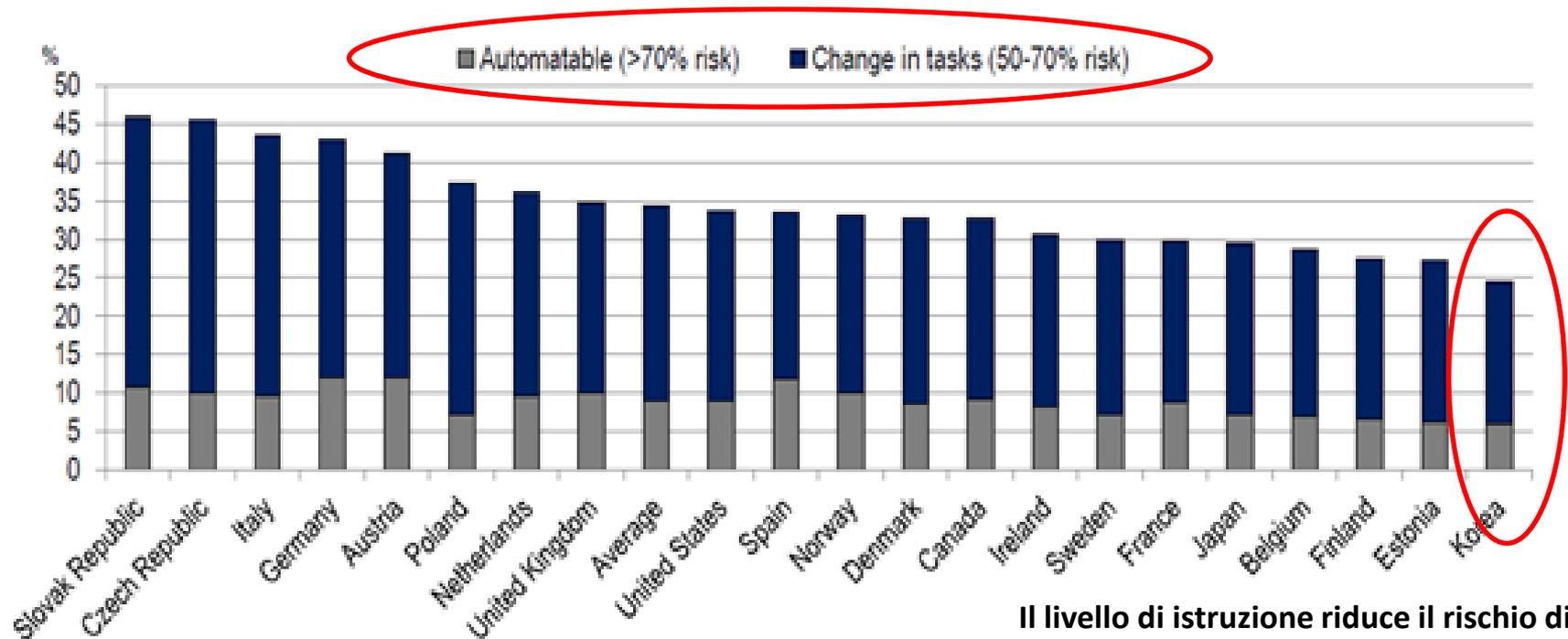
World Bank Group (2016), World Development Report 2016: Digital Dividends, Washington, DC



Svilupa il modello di Frey e Osborne applicandolo alle economie emergenti e introducendo la stima di **«adoption time lags»**, fattori che **potrebbero rallentare il processo di sostituzione** (diffusione PMI, basso costo del lavoro per UP, modelli di consumo).

Le stime dell'OCSE (2016)

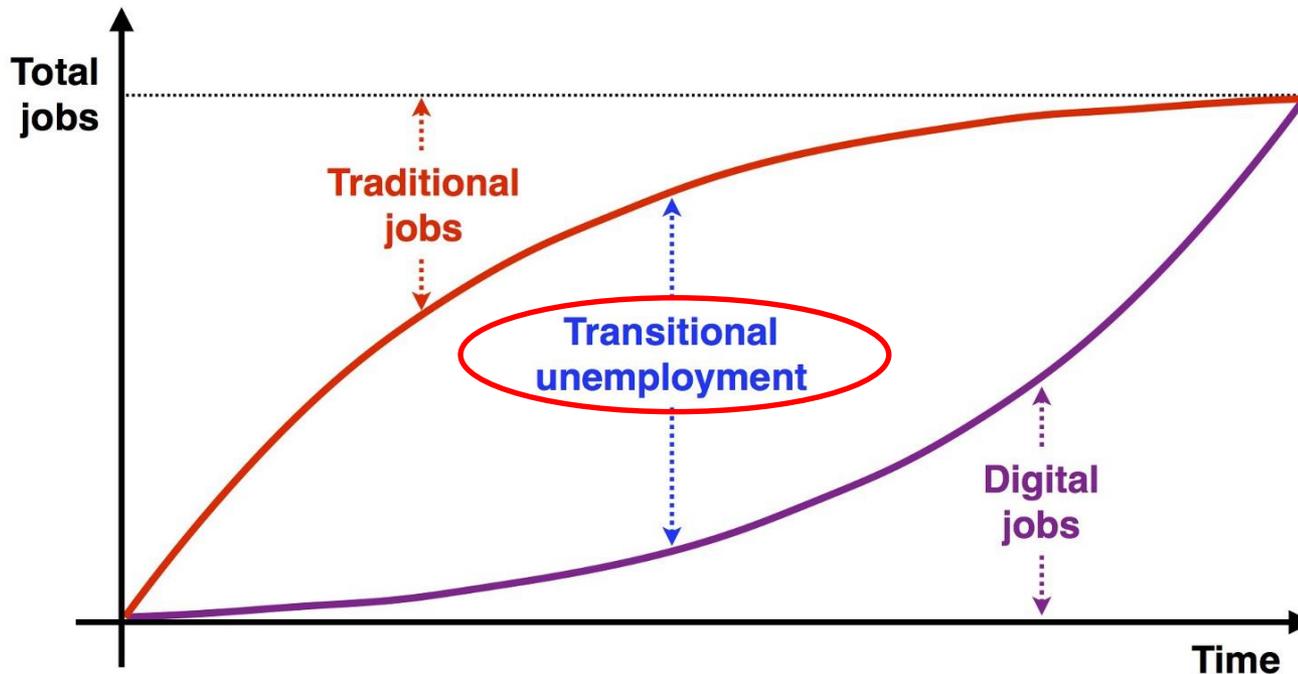
Supera il modello di Frey e Osborne analizzando i **set di mansioni associate ai profili professionali** (*task based approach*) e **distinguendo tra rischio di sostituzione e necessità di adattamento.**



Il livello di istruzione riduce il rischio di sostituzione e favorisce l'adattamento.

Arntz, M., Gregory T. and U. Zierahn (2016), *The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis*, OECD Social, Employment and Migration Working Papers, n. 189, OECD Publishing, Paris

Why are there still so many jobs?



— Destruction
— Creation

Autor, D. (2015), Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation, The Journal of Economic Perspectives”, volume 29, n.3.



Autor sostiene, da una prospettiva storica, che nel medio termine i posti di lavoro generati direttamente e indirettamente dal nuovo paradigma compenseranno i posti di lavoro tradizionali «spiazzati» dall'automazione e introduce il concetto di *transitional unemployment*. La teoria presuppone tuttavia tassi di crescita elevati e continuativi.

Alcuni fatti stilizzati sull'impatto occupazionale di I4.0

- ✓ Le previsioni sull'impatto occupazionale delle nuove tecnologie stimano prevalentemente il **rischio di sostituzione teorico** (*automatibility*) ma non riescono a prevedere il **saldo reale tra vecchia occupazione distrutta e nuova occupazione generata**.
- ✓ Anche nel *best case scenario* **un aumento sostanziale dell'occupazione è comunque considerato improbabile** e la **gestione delle transizioni professionali rappresenta la principale criticità**.
- ✓ **Il pattern prevalente dei processi di sostituzione è di tipo “routine-biased”** in cui le competenze/mansioni /profili più vulnerabili alla sostituzione tecnologica sono in genere routinari, mentre sono avvantaggiati le competenze/mansioni/profili non routinari, a prescindere dal livello di qualificazione.
- ✓ **La prevalenza del pattern routine-biased determina dei processi di polarizzazione dell'occupazione** in favore di competenze/mansioni/profili non routinari sia ad alta sia a bassa qualificazione e a sfavore delle competenze/mansioni/profili a media qualificazione (detenuti dalle “middle class”) caratterizzate da procedure e attività cognitive di media complessità.
- ✓ **Esistono delle competenze «bottleneck» difficilmente robotizzabili** (manipolazione, intelligenza creativa, competenze relazionali) e dei «*time lags*» **che possono rallentare i processi di sostituzione** (diffusione delle PMI, caratteristiche della domanda e modelli di consumo).
- ✓ **La velocità del cambiamento tecnologico è superiore alla velocità di apprendimento e aggiornamento delle competenze** (la gara tra tecnologia ed educazione).

C

Centro
di Ricerca e
Documentazione
Luigi Einaudi



“Conoscere
per deliberare”

Quali saranno gli effetti sul lavoro?

Alcune categorie di carattere macro-economico si applicano anche all'impresa

- ✓ Anche nel *best case scenario* **un aumento sostanziale dell'occupazione è comunque considerato improbabile** e la **gestione delle transizioni professionali rappresenta la principale criticità**.

GESTIRE TRANSIZIONI ORGANIZZATIVE E PROFESSIONALI

- ✓ **Il pattern prevalente dei processi di sostituzione è di tipo “routine-biased”** in cui le competenze/mansioni /profili più vulnerabili alla sostituzione tecnologica sono in genere routinari, mentre sono avvantaggiati le competenze/mansioni/profili non routinari, a prescindere dal livello di qualificazione.

HIGH SKILL / LOW SKILL ROUTINE / NON ROUTINE

- ✓ **La prevalenza del pattern routine-biased determina dei processi di polarizzazione dell'occupazione** in favore di competenze/mansioni/profili non routinari sia ad alta sia a bassa qualificazione e a sfavore delle competenze/mansioni/profili a media qualificazione (detenuti dalle “middle class”) caratterizzate da procedure e attività cognitive di media complessità.

GESTIRE LA POLARIZZAZIONE DEGLI ORGANICI CON UNA CONCENTRAZIONE DELL'IMPATTO SUI LIVELLI INTEREMEDI

- ✓ **Esistono delle competenze «bottleneck» difficilmente robotizzabili** (manipolazione, intelligenza creativa, competenze relazionali) e dei «*time lags*» **che possono rallentare i processi di sostituzione** (diffusione delle PMI, caratteristiche della domanda e modelli di consumo).

SVILUPPARE LE COMPETENZE COGNITIVE, LOGICO-MATEMATICHE, RELAZIONALI, DI PROCESSO E DI SISTEMA

- ✓ **La velocità del cambiamento tecnologico è superiore alla velocità di apprendimento e aggiornamento delle competenze** (la gara tra tecnologia ed educazione).

GESTIRE LA RAPIDITÀ DEL CAMBIAMENTO

Le competenze più richieste



Computerisation bottleneck	O*NET Variable	O*NET Description
Perception and Manipulation	Finger Dexterity	The ability to make precisely coordinated movements of the fingers of one or both hands to grasp, manipulate, or assemble very small objects.
	Manual Dexterity	The ability to quickly move your hand, your hand together with your arm, or your two hands to grasp, manipulate, or assemble objects.
	Cramped Work Space, Awkward Positions	How often does this job require working in cramped work spaces that requires getting into awkward positions?
Creative Intelligence	Originality	The ability to come up with unusual or clever ideas about a given topic or situation, or to develop creative ways to solve a problem.
	Fine Arts	Knowledge of theory and techniques required to compose, produce, and perform works of music, dance, visual arts, drama, and sculpture.
Social Intelligence	Social Perceptiveness	Being aware of others' reactions and understanding why they react as they do.
	Negotiation	Bringing others together and trying to reconcile differences.
	Persuasion	Persuading others to change their minds or actions.
	Assisting and Caring for Others	Providing personal assistance, counseling, support, or other personal services to others.

Frey, C. and Osborne, M. (2013), The future of employment: how susceptible are jobs to computerization?, Oxford Martin, Oxford.



Le competenze più richieste (e quelle meno richieste)



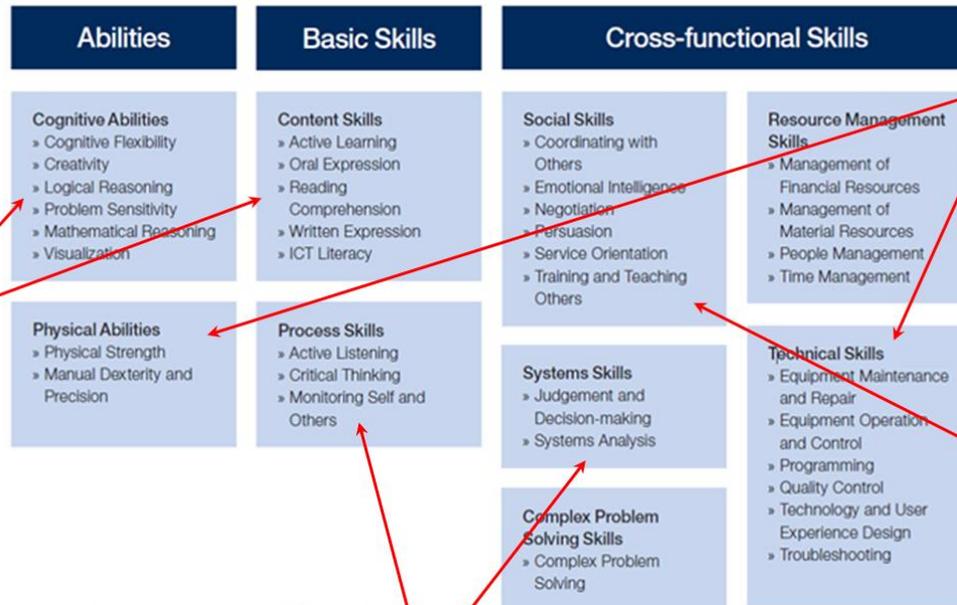
2. Maggiore importanza delle **abilità e competenze soggettive e trasversali** necessarie per lavorare in o con organizzazioni complesse...

5. Competenze di contenuto

(comprensione ed espressione scritta e orale, alfabetizzazione informatica)...

6. Competenze matematiche e cognitive

(pensiero logico e matematico, astrazione), considerate cruciali per “imparare ad imparare”...



Source: World Economic Forum, based on O*NET Content Model.
 Note: See Appendix A for further details.



1. Minore enfasi sulla **forza fisica**, vista la minore frequenza di compiti manuali, e sulle **competenze strettamente tecniche**, considerate facilmente trasferibili...



4. Competenze relazionali

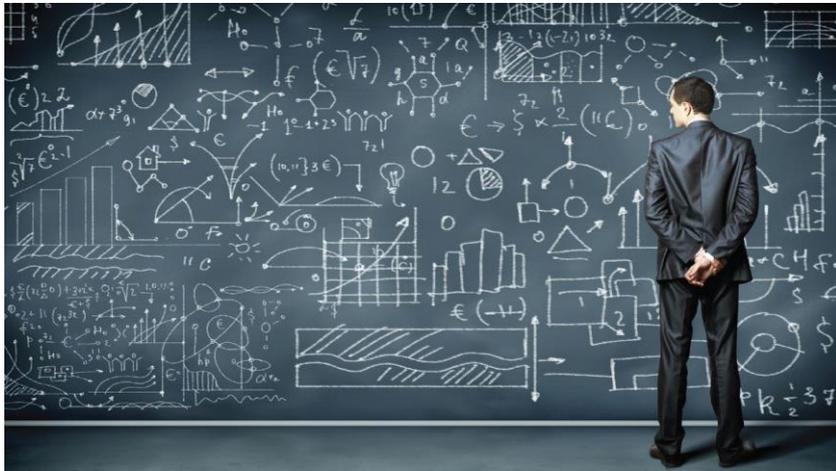
(comunicazione, coordinamento, negoziazione)...



3. **Competenze di processo e di sistema** (monitorare il lavoro proprio e altrui, capacità di decidere, di risolvere)...

Quali saranno gli effetti sul lavoro?

Maggiore contenuto cognitivo...

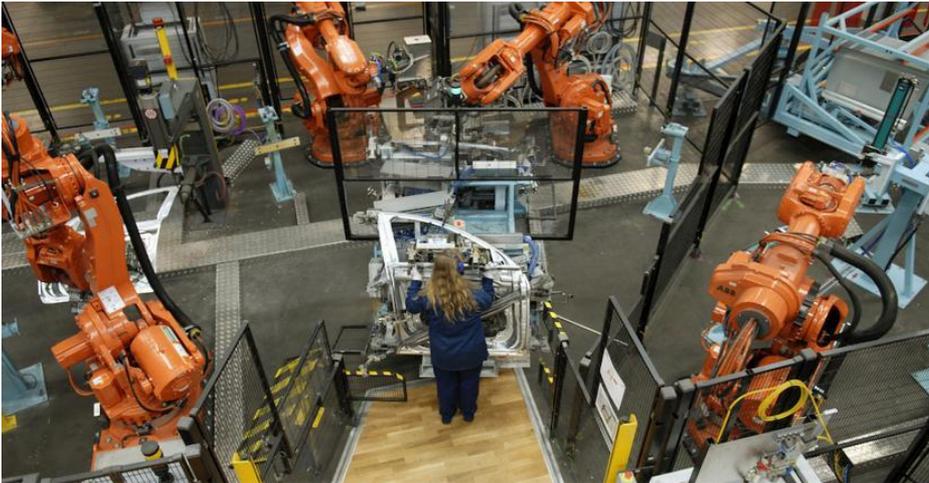


**Minore fatica, maggiore sicurezza
e migliore ergonomia...**



Quali saranno gli effetti sul lavoro?

**Maggiore polivalenza,
discrezionalità e responsabilità?**



**Minore discrezionalità,
condizionamento esasperato dei
processi «algoritmici»?**





vernoni@centroeinaudi.it