

ASP
Lezione 3

LA QUARTA RIVOLUZIONE
INDUSTRIALE

Sandrine Labory

Ci sono stati grandi cambiamenti tecnologici negli ultimi 20 – 30 anni:

Tecnologie dell'informazione e della comunicazione (TCI) e computer

Genomica, biotecnologie

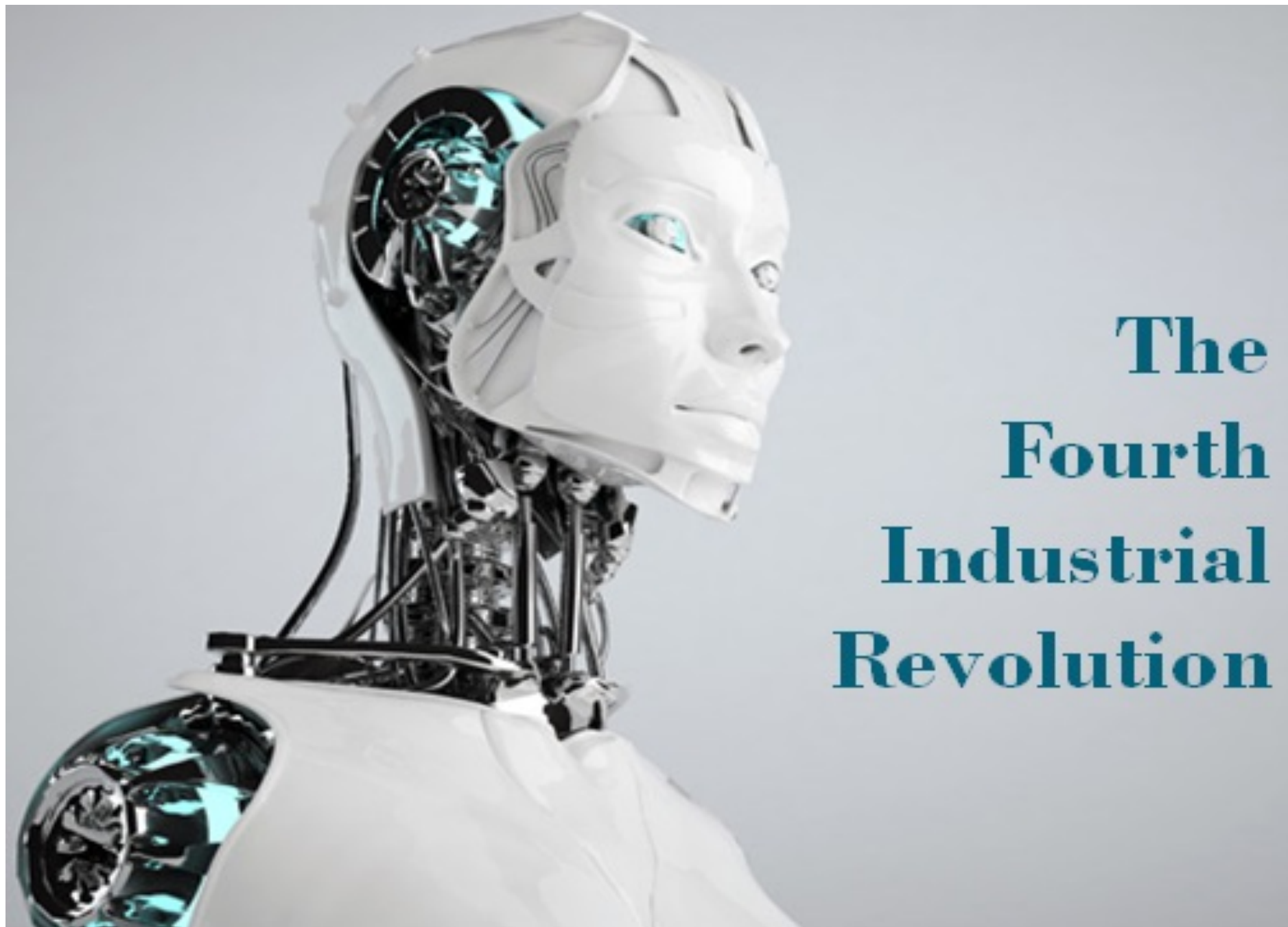
Nanotecnologie

Robotica

Nuovi materiali

...

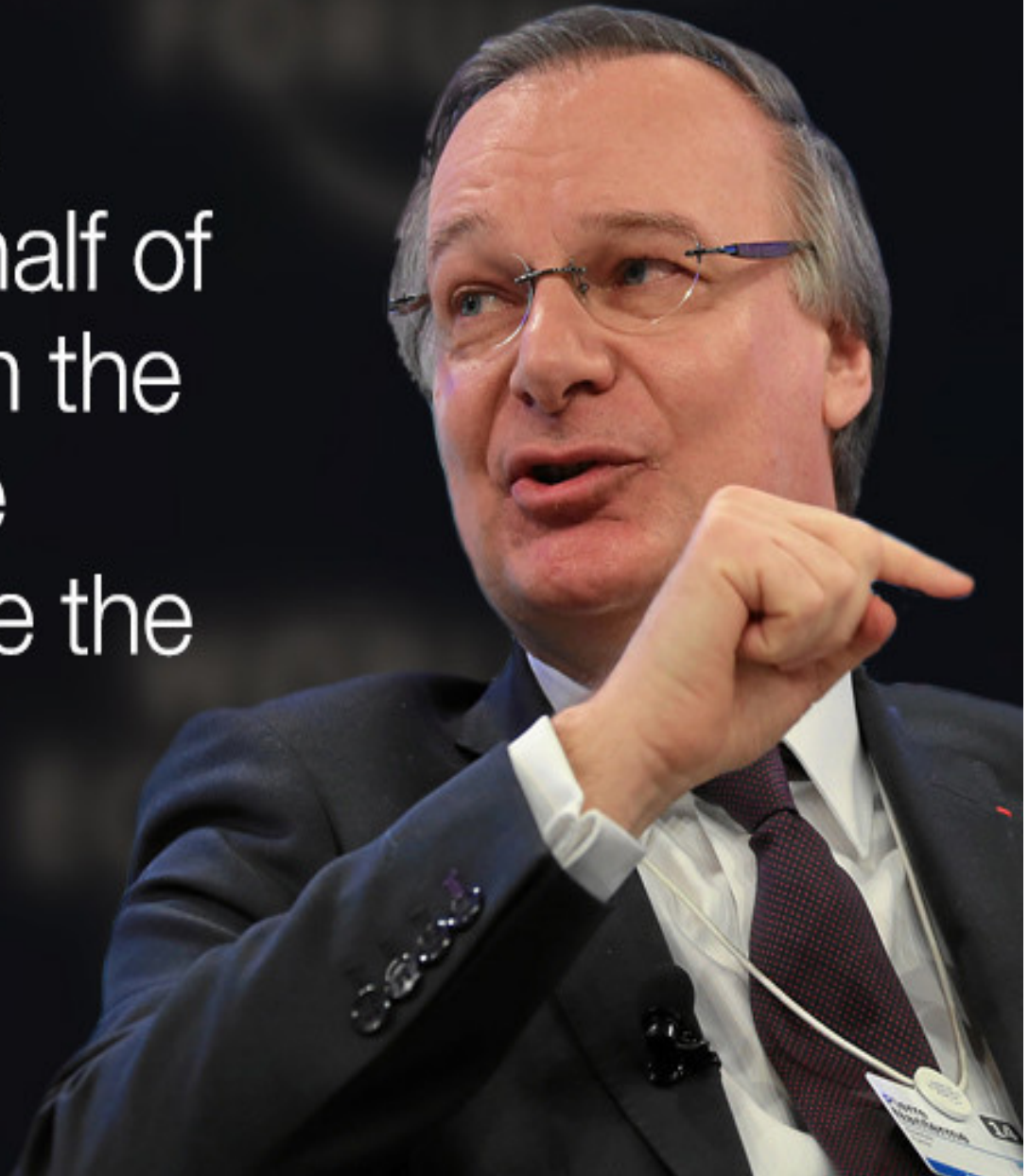
Le nuove tecnologie stanno convergendo per offrire nuovi prodotti e nuovi processi di produzione



**The
Fourth
Industrial
Revolution**

Digital is the main reason just over half of the **companies** on the Fortune 500 have **disappeared** since the year 2000

Pierre Nanterme
CEO of Accenture



A man in a dark pinstriped suit, white shirt, and patterned tie is speaking. He is gesturing with his right hand, palm facing up. The background is dark and out of focus.

The Fourth Industrial Revolution is still in its nascent state. But with the swift pace of change and disruption to business and society, the time to join in is now

Gary Coleman
Global Industry and
Senior Client Advisor,
Deloitte Consulting

Drivers of success in the Fourth Industrial Revolution

Percentages represent the proportion of respondents prioritizing each issue as a key driver of success on the road to fourth generation manufacturing, regarding multiple strategic priorities challenge.

73%
Improve working capital / cash flow management



76%
Acquire next-generation technology



70%
Increase production capacity / flexibility



76%
Increase operational efficiency



82%
Provide the basis for competitive pricing



76%
Improve competitive positioning



Expert and transparent
Easy and flexible
Reliable and sustainable

Smart finance



To read more, visit www.siemens.com/investing-in-success

Source: Siemens Financial Services 2016

I believe the **auto industry** will change more in **the next five to 10 years** than it has in the last 50

Mary Barra
CEO and Chairman of General Motors



There has never
been a time of
greater
promise, or
greater peril

Professor Klaus Schwab
Founder and Executive Chairman
of the World Economic Forum



Le scienze sono diventate così interconnesse che dipendono l'una dall'altra e convergono:

“... if the Cognitive Scientists can think it, the Nano people can build it, the Bio people can implement it, and the IT people can monitor and control it”

=> NBIC technologies: acronimo per Nanotecnologie, Biotecnologie, Technologie dell'Informazione e scienze cognitive

Che cosa implica questa convergenza?

- Miglioramento dell'efficienza del lavoro e dell'apprendimento – aumento delle capacità sensorie e cognitive,
- Cambiamenti rivoluzionari nelle cure mediche
- Miglioramento della creatività sia individuale che collettiva
- Tecniche di comunicazione molto efficaci, che includono l'interazione da cervello a cervello
- Perfezionamento dell'interfaccia uomo-macchina anche nell'ingegneria neuro-morfica

Smart manufacturing = Industry 4.0

= sistemi cyber-fisici e processi di data dinamici che utilizzano grandi quantità di dati per condurre le macchine intelligenti

Implicazioni: L'industria sta cambiando drasticamente, con alcuni fattori chiave:

- Riduzione del prezzo e aumento della performance del hardware e del software
- La digitalizzazione dell'industria
- La connettività crescente
- Pressione crescente sugli industriali a maggiore flessibilità e sostenibilità (ambientale in particolare)

Indagine della Boston Consulting Group delle grandi imprese americane (fatturato superiore a \$ 1 miliardo):

72% stanno investendo in smart manufacturing

Perché? Dovrebbe aumentare la produttività:

- Aumento della flessibilità perché permette la personalizzazione dei prodotti
- Prodotti realizzati in piccole quantità per clienti specifici, con l'aggiustamento delle linee di produzione a cambiamenti di design, e time to market più rapido grazie alla realizzazione dei prototipi più velocemente.

Effetto positivo sull'innovazione: creazione di

- Nuovi tipi di prodotti che non possono essere fatti con I sistemi convenzionali.
- Prodotti di alta qualità fatti su misura per il cliente.
- Sostenibilità: questi nuovi processi generalmente permettono di risparmiare il materiale e generano meno rifiuti. Aumentano anche la sicurezza sul lavoro, perché le fasi più pericolose sono realizzate dai robot

5 STRUMENTI TECNOLOGICI PRINCIPALI NELLO SMART MANUFACTURING:

1. ROBOT AUTONOMI

Una nuova generazione di sistemi di automazione collegano I robot industriali ai sistemi di controllo con la tecnologia dell'informazione. I nuovi sistemi robotici e automatizzati complementano – e spesso sostituiscono – il lavoro umano.

2. Integrated Computational Materials Engineering (ICME).

Creano modelli di prodotti sui computer che possono simulare le loro proprietà prima della loro realizzazione reale – invece di creare e testare tanti prototipi – gli ingegneri e i designer possono sviluppare i prodotti più rapidamente e a minor costo.

3. Digital Manufacturing.

Le tecnologie di virtualizzazione possono essere utilizzate per generare delle fabbriche completamente digitali che simulano l'intero processo di produzione.

Gli ingegneri possono risparmiare tempo e denaro con l'ottimizzazione della fabbrica, l'identificazione e la risoluzione automatica dei problemi nel processo produttivo, e la modellizzazione della qualità del prodotto. Interlinee di assemblaggio possono essere replicate in diversi luoghi a costo relativamente basso.

4. L' Internet industriale e l'automatizzazione flessibile.

L'hardware può essere applicato a tutto il processo produttivo di modo che le machine possano comunicare fra di loro e aggiustare la produzione sulla base dei dati generati dai sensori. Possono anche “vedere” dentro la supply chain.

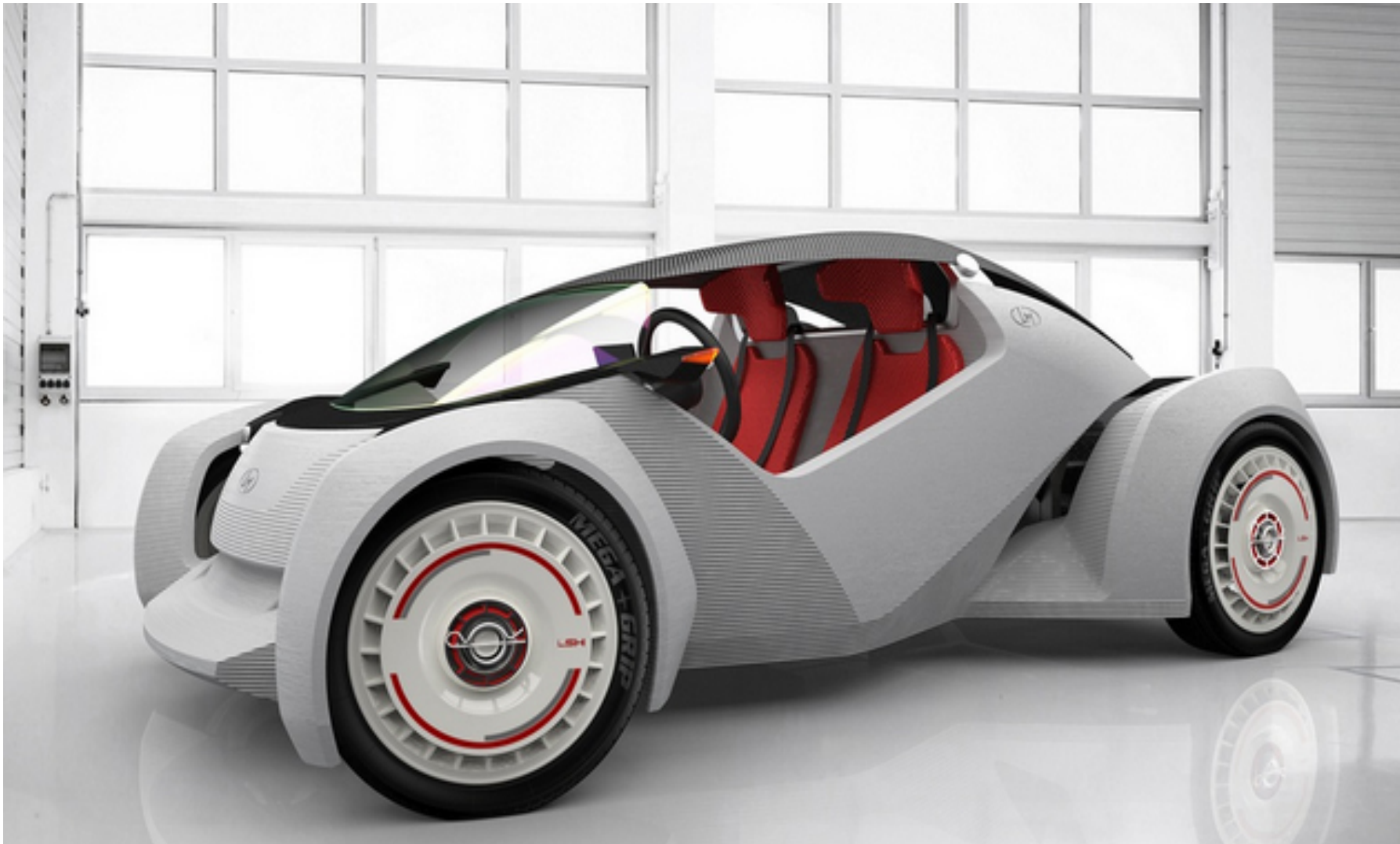
5. Additive Manufacturing.

= stampante 3D, che possono creare oggetti 3D depositando il materiale strati dopo strati.

Le stampanti 3D sono già usate in alcune industrie per realizzare I prototipi, ad esempio aerospaziale, componentistica automobile, beni di consumo di base.

Questi processi saranno usati in futuro per realizzare dei prodotti nuovi, come le sfere vuote senza cucitura.

LA PRIMA MACCHINA FATTA CON STAMPANTE 3D (impresa americana Local Motors)



ROBOTICA

Gli sviluppi nella robotica e nell'intelligenza artificiale stanno offrendo nuove opportunità in molti campi, come la sanità (assistenza ai disabili e agli anziani), servizi (pulizie, servizi di ristorazione, ecc.) e nella produzione (I robot sostituiscono sempre di più il lavoratore umano nei compiti più semplici dei processi produttivi).

Molte industrie usano sempre più i robot, ad esempio l'industria automobilistica, l'elettronica, l'agroalimentare.

I robot possono realizzare i compiti più ripetitivi, oppure le fasi di produzioni che richiedono un'ambiente pericoloso per la salute.

I robot lavorano giorno e notte, e non hanno bisogno di pause, né di riposo...

Le fabbriche che richiedono ambienti puliti e asettici come nella preparazione e il packaging degli alimenti usano i robot.

Ad esempio, la Barilla ha inaugurato recentemente una fabbrica completamente automatizzate.

(magazzino

Automatizzato

Pedrignano)



Gli investimenti in robot nel mondo dovrebbero aumentare da \$15 miliardi nel 2010 a \$67 miliardi nel 2025.

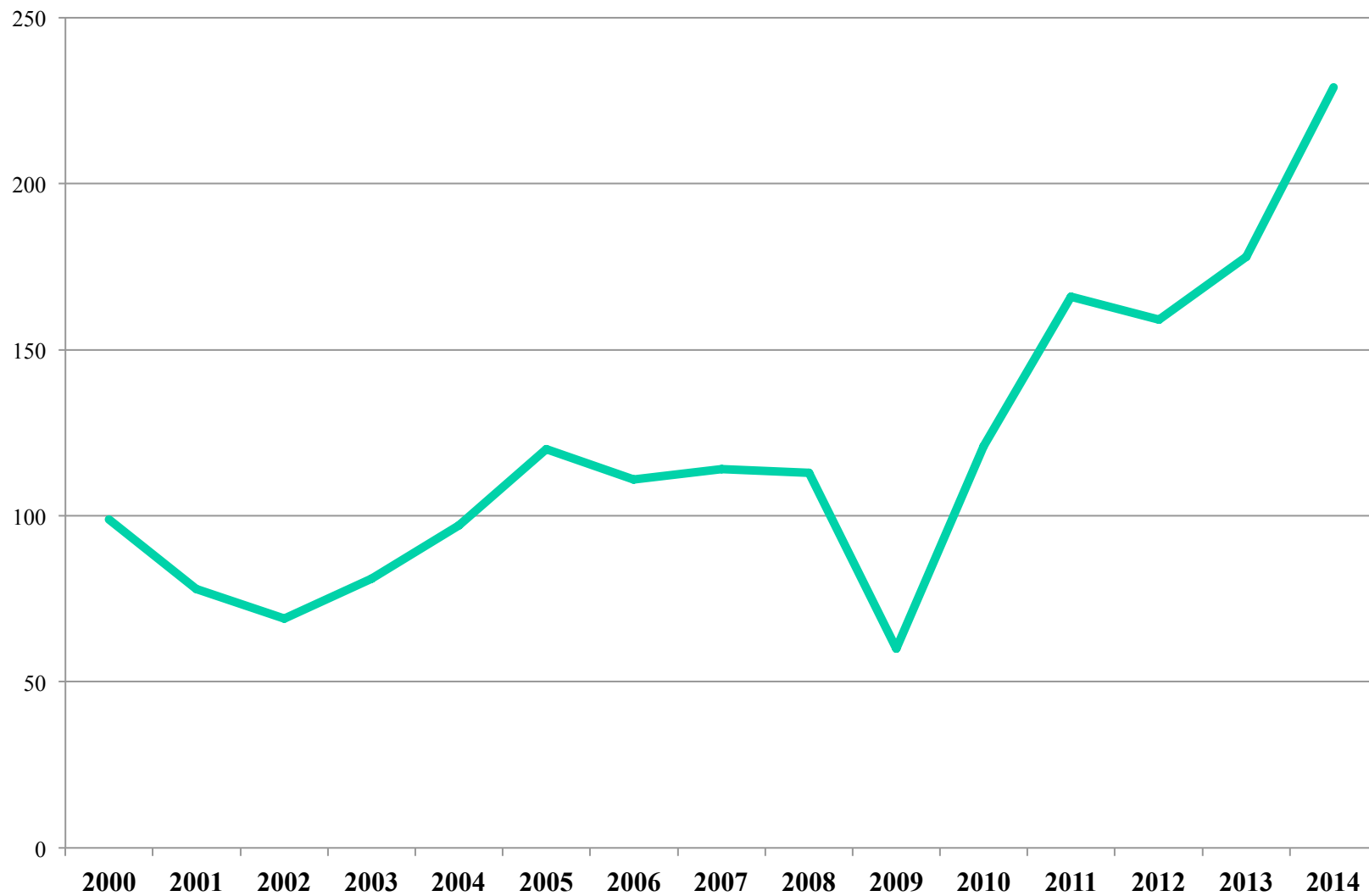
L'offerta internazionale di robot è aumentata continuamente negli ultimi 15 anni (Grafico sotto, International Federation of Robotics, 2016), a parte una riduzione all'inizio della crisi finanziaria.

L'aumento è ancora più forte negli ultimi 5 anni.

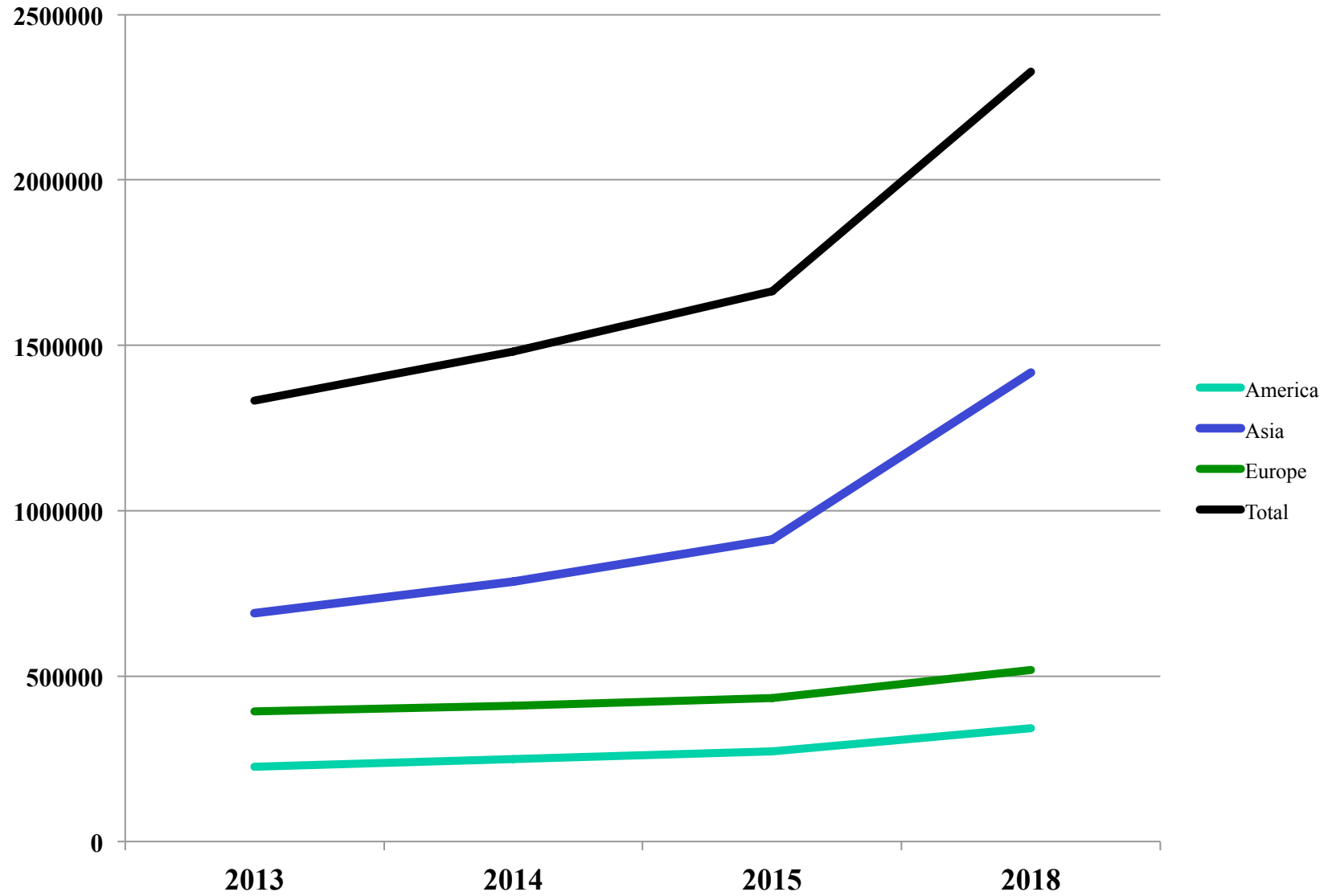
70% delle vendite di robot mondiali sono realizzate da imprese di 5 paesi: la Cina, il Giappone, gli USA, la Corea del Sud e la Germania.

L'Italia è il secondo paese produttore di robot dopo la Germania, e il 7imo paese nel mondo.

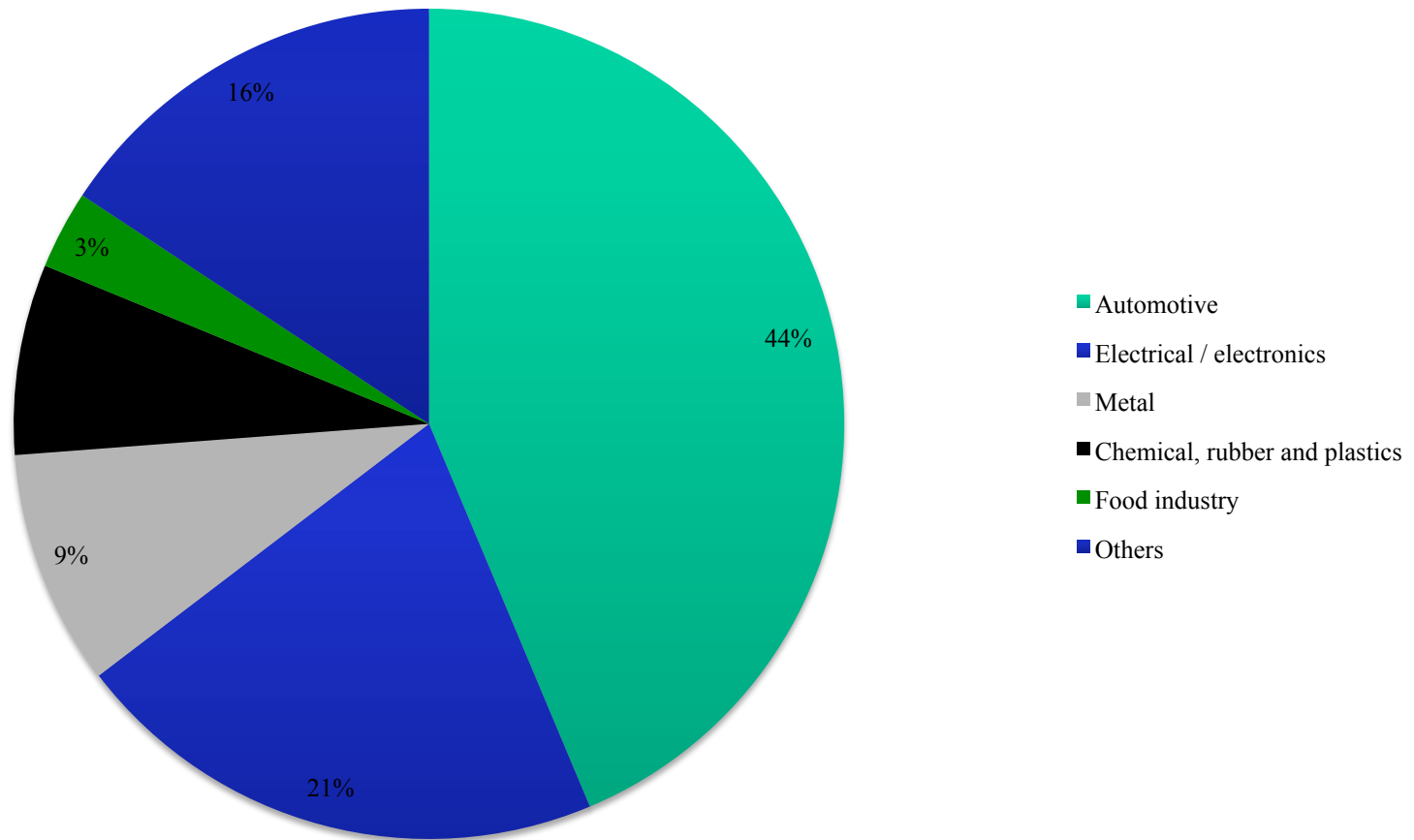
Offerta mondiale annuale di robot, migliaia



Stock stimato di robot industriali



Vendite totali di robot industriali per settore industriale, 2014



In passato i robot erano usati principalmente nei lavori ripetitivi come la movimentazione dei materiali, la saldatura o nell'assemblaggio, che richiedono velocità e forza ma non precisione.

Tuttavia, con l'inclusione dei sensori e la loro connessione ai big data, I robot riescono a fare compiti di precisione e anche a percepire e reagire a situazioni inattese.

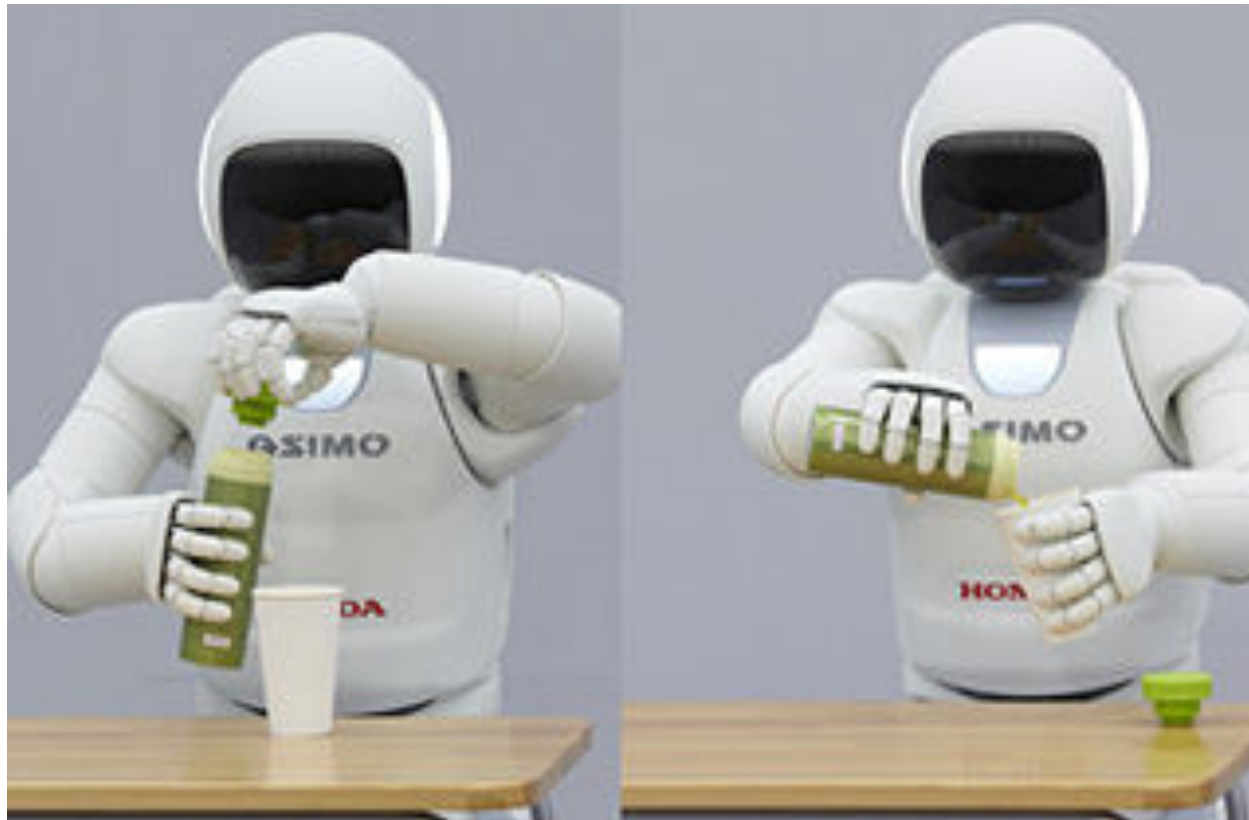
In Olanda, la Philips utilizza 128 robot per fare dei rasoi in una fabbrica che impiega solo 9 umani per il controllo della qualità.



Amazon, il più grande negozio online del mondo, ha creato nel 2003 Amazon Robotics, una divisione che sviluppa sistemi di automatizzazione dei suoi magazzini e della sua logistica. Ha anche acquisito Kiva Systems nel 2012, un'impresa che produce dei robot per magazzini.

I robot non sono usati solo nelle fabbriche: anche ad esempio nella servizi sociali, la sanità.

Esempio: ASIMO della Honda può assistere gli anziani



I robot agricoli, o agbots, sono fatti per raccogliere i frutti e la verdura, e permettono di minimizzare i tempi di raccolta



Implicazioni per le imprese:

- La robotica può fornire delle soluzioni per ridurre i costi e per complementare il lavoro umano.
- I robot possono liberare i lavoratori dalle mansioni pericolose o noiose.
- Human Skill Gaps: in Giappone, I robot riescono quasi a sostituire le infermiere nell'assistenza ai disabili o persone anziane. I robot possono anche analizzare i dati e sintetizzare le informazioni molto velocemente.

Considerazioni strategiche

Le implicazioni strategiche della robotica variano a seconda dell'impresa e dell'industria.

Tuttavia, ci sono alcune considerazioni comuni:

- **Flessibilità operativa e rigidità finanziaria.** I robot rendono la manifattura flessibile ma non la finanza: quando la domanda si riduce, molte imprese mettono parte dei lavoratori in cassa integrazione o cambia le loro mansioni; I robot possono essere fermati ma l'investimento fatto per averli deve essere comunque ripagato...

- Scala minima efficiente e architettura operativa. L'efficienza maggiore e la rapidità dei robot può cambiare il calcolo per le decisioni sugli impianti di produzione. Ad esempio, le fabbriche automatizzate con robot potrebbero essere utili per realizzare prodotti personalizzati vicino ai mercati locali; oppure costruire le fabbriche automatizzate nei paesi dove l'energia è meno costosa; oppure localizzare le fabbriche in territori dove la disponibilità di qualifiche e competenze è alta, di modo che esperti ed ingegneri possano lavorare in maniera complementare ai robot.

- Vantaggio della prima mossa.

Le imprese devono prevedere quando i robot saranno decisivi nei loro settori e muoversi in tempo. Il vantaggio di costo ottenuto dalla robotica si ridurrà man mano che l'automatizzazione si diffonderà tra i concorrenti nei mercati. I primi a muoversi saranno quindi avvantaggiati.

Leadership

I manager delle imprese devono prendere in considerazione le opportunità offerte dalla robotica quando prendono le loro decisioni strategiche.

Le aziende che falliscono nel tenere il passo con il megatrend della robotica faranno scelte subottimali e cederanno terreno ai competitors.

EFFETTI DELLA QUARTA RIVOLUZIONE INDUSTRIALE SULL'ECONOMIA E SULLA SOCIETA'?

Focus su IT e intelligenza artificiale (robot)

EFFETTI SULL'ECONOMIA

- Nuovi prodotti, possibilità di raggiungere gli obiettivi di sviluppo delle Nazioni Unite (sostenibilità)
- Maggiore varietà (anche personalizzazione) a basso costo
- Output e produttività maggiori
- I robot aiuteranno gli umani a realizzare i loro compiti e attività
- Tuttavia, I robot sostituiranno il lavoro umano in molti lavori

Le TCI sono la tecnologia chiave della quarta rivoluzione industriale

- Le TCI si sono costantemente migliorate dall'invenzione del circuito integrato nel 1958.
- La potenza dei computer è cresciuta continuamente, come l'intelligenza artificiale, che utilizza i big data analytics per analizzare grandi masse di dati e permettere alle machine di “apprendere”. (LEGGE DI MOORE)

Esempio: svolta nel 1997 quando il computer della IBM “Deep Blue” ha battuto il campione mondiale di scacchi, Garry Kasparov.

LEGGE DI MOORE

Gordon Moore lavorava nel 1965 alla Fairchild Semiconductor e predisse:

“I circuiti integrati ci porteranno meraviglie come I computer casalinghi, o almeno terminali collegati a un computer centrale, I controlli automatici per le automobili e gli apparecchi portatili per le comunicazioni personali”

Le legge di Moore stabilisce che la quantità di potenza di calcolo dei circuiti integrati che si può comprare con un dollaro sarebbe raddoppiata ogni anno

LEGGE DI MOORE

Questa legge ha retto per bene per oltre 4 decenni!!!

Ha dovuto correggere perché il raddoppiamento è stato non ogni due anni ma ogni 18 mesi...

Nel 2010 il supercomputer Watson della IBM è riuscito a battere i campioni umani dello show televisivo americano Jeopardy! basato su quiz (domande e risposte) su qualsiasi cosa.

Il supercomputer poteva analizzare miliardi di dati (200 milioni di pagine di contenuti) nella sua memoria (4 terabyte di hard disc, cioè 4000 miliardi di bytes, o circa 1000 DVD di 4.7 GB ciascuno) per “capire” la domanda e rispondere.



La diffusione dei robot genererà disoccupazione massiccia?

La minaccia riguarda non solo i lavori di basse qualifiche, ma anche quelli di qualifiche medie (fino a LT).

Tutto quello che può essere previsto, stimato, basato sull'apprendimento di lungo termine, vale a dire l'analisi di dati e informazioni passate, può essere automatizzato.

Anche le professioni giuridiche (analisi delle leggi: basta che il computer abbia tutte le leggi memorizzate), giornalisti e farmacisti sono minacciati dai robot.

Ad esempio, un farmacista deve memorizzare molte informazioni sulle medicine e i loro effetti, e si appoggiano sempre di più sui computer per trovare la medicina adeguata secondo il caso. I supercomputer possono “capire” una nostra domanda su un medicinale per certi sintomi, analizzano I big data per proporci la medicina adeguata.



I robot possono analizzare grandi ammontare di dati per apprendere e trovare delle risposte.

Tuttavia, un loro grosso limite ora è che non possono “vedere”, né percepire.

Anche se i progressi nella percezione dei robot sono rapidi. Esempio: videogames e Nintendo



Gli occhi dei robot sono apparsi commercialmente quando Nintendo ha introdotto il videogame Wii nel 2006.

La macchina di Nintendo comprende una “bacchetta” (telecomando) wireless che può identificare i movimenti in 3D e trasmettere l’informazione in dati che sono interpretati dalla console => gioco attraverso movimenti del corpo e i gesti.

Competitori:

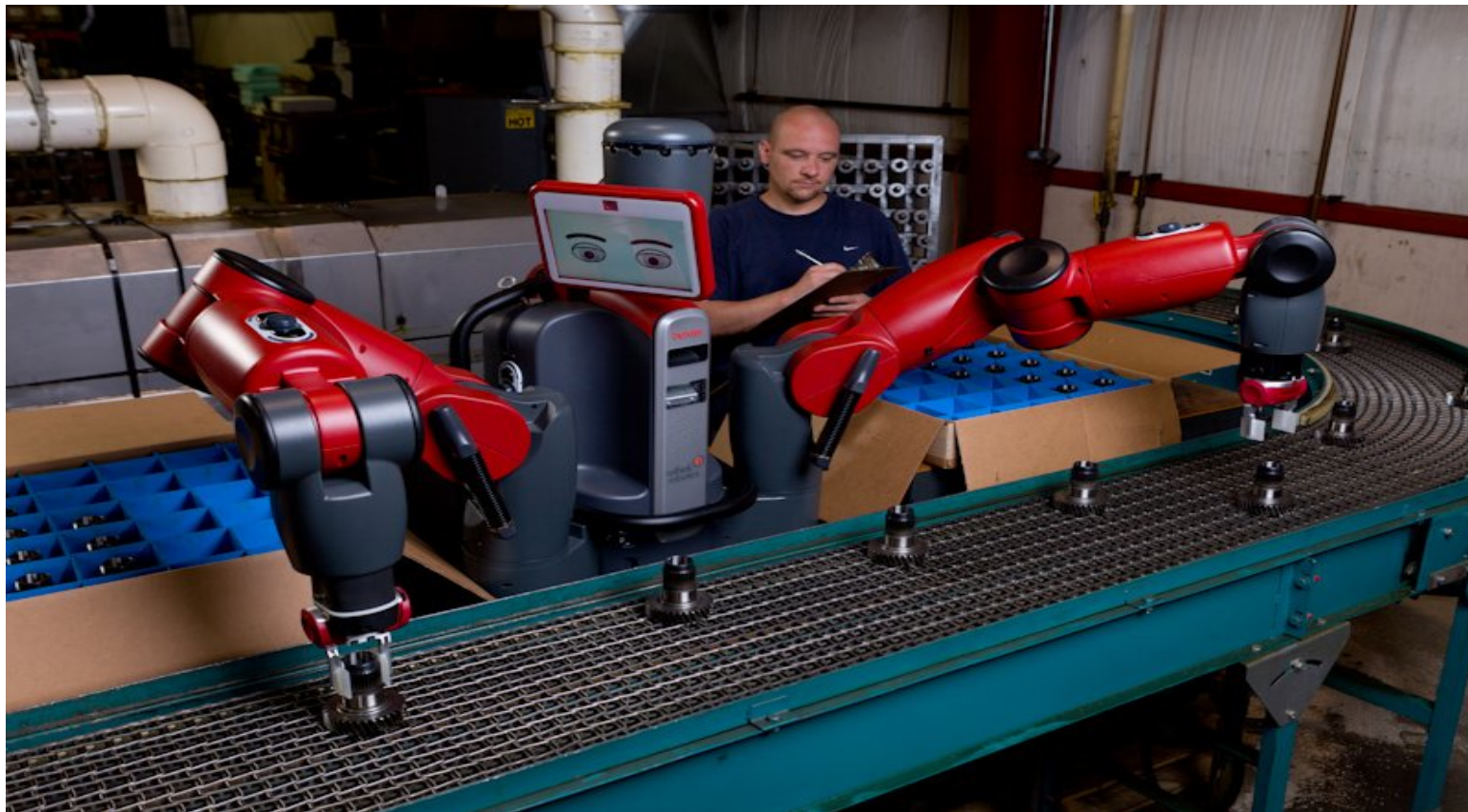
Sony Corporation copiò l’invenzione della Nintendo e creò un telecomando simile per la sua Playstation.

Microsoft ha risposto con un'altra innovazione: l'aggiunta della Kinect sulla Xbox 360 nel 2010, che ha eliminato la necessità di telecomando per giocare.

(un dispositivo simile a una webcam che spara raggi infrarossi nella stanza e calcola le distanze)



L'azienda Rethink Robotics ha sviluppato un robot chiamato Baxter che può “vedere”, cioè percepire la presenza di umani in prossimità ed evitare di andarli addosso.



Questo significa che I robot sostituiranno completamente gli umani?

Risposta: NO

C'è una cosa che i robot non saranno mai in grado di copiare dagli umani:

LA CREATIVITA'

La creazione di idee nuove, di nuovi concetti, la capacità di pensare “fuori dagli schemi”, utilizzando le emozioni e la sensibilità.

=> E' probabile che in futuro quello che sarà importante sarà la capacità di lavorare CON i robot

Umani (lavoratori) e robot come **COMPLEMENTI**

- i robot sono in grado di scrivere frasi **ma non poesia**
- I robot possono analizzare i dati **ma non generare nuove ipotesi**
- I robot preparano piatti secondo la ricetta inserita nella loro programmazione **ma non saranno mai in grado di aggiungere un piatto nuovo nel menu**
- I robot riescono a scrivere articoli di giornali su risultati sportivi o di borsa **ma non riescono a fiutare lo scoop**

Robots e business

Esempio: industria della moda

Molte imprese della moda utilizzano I computer per decidere quali capi inserire nelle prossime collezioni, sulla base delle analisi statistiche delle tendenze e dei gusti dei consumatori, le vendite passate, ecc.

NON TUTTE

ZARA: azienda di fast fashion, che produce vestiti low cost ma trendy soprattutto per clienti giovani, con cambiamenti frequenti e rapidi delle collezioni

ZARA



La decisione sui vestiti da inserire nella prossima collezione è fatta sulla base dei suggerimenti dei direttori dei negozi localizzati in tutto il mondo.

I direttori guardano le vendite passate, si confrontano con i clienti per percepire i gusti e le tendenze, e fanno suggerimenti alla casa madre dove i nuovi capi sono concepiti.

⇒ La creazione di concetti, la creatività, la comunicazione e l'innovazione sono delle capacità umane che i robot avranno difficoltà ad ottenere in futuro

⇒ Quindi piuttosto che sostituzione è più probabile che si tratterà di **complementarietà** tra umani e robot in futuro

⇒ TUTTAVIA solo le persone con queste capacità saranno sicure di avere un lavoro in futuro!!!