Fabbrica Futuro

Innovazione tecnologica, organizzazione e nuovo lavoro in fabbrica.

Luciano Pero
Mip - Politecnico di Milano
Torino 28 settembre 2017

La tesi e il filo del ragionamento

1. In Italia manca il lavoro, anche per la scarsa competitività
2. La bassa crescita è anche per la scarsa innovazione
3. Le tecnologie 4.0 sono una grande occasione di innovazione
4. Le tecnologie 4.0 richiedono una progettazione congiunta
5. Le tecnologie 4.0 si sviluppano meglio nella “lean evoluta”
6. Gli impatti sul lavoro sono mediati dalle scelte organizzative
7. La sfida è governare il processo di sviluppo

Effetti dell'internazionalizzazione: la rivoluzione dei network globali

2000-2010: rapida evoluzione del sistema industriale mondiale :

In Asia: costruzione di una enorme piattaforma industriale (Cina, Corea, Giappone)
In Germania: piattaforme estese con Polonia, Rep. Ceca, Italia e Spagna
In Usa: piattaforme industriali complesse con Cina, Mexico e Canada

DA:
- **Multinazionali storiche**
- **Filiere locali**
- **Reti e Distretti locali**

A:
- **Multinazionali globali**
- **Reti globali**
- **Distretti estesi**

Il sistema industriale italiano fatica a fronteggiare le nuove sfide:

- Difficoltà a costruire piattaforme estese, a causa anche delle piccole dimensioni
- Difficoltà a adottare una lean con partecipazione dei lavoratori
- Lentezze nella innovazione di mercato e di prodotto

Conseguenze in Italia : dualismo orizzontale del sistema economico e del lavoro

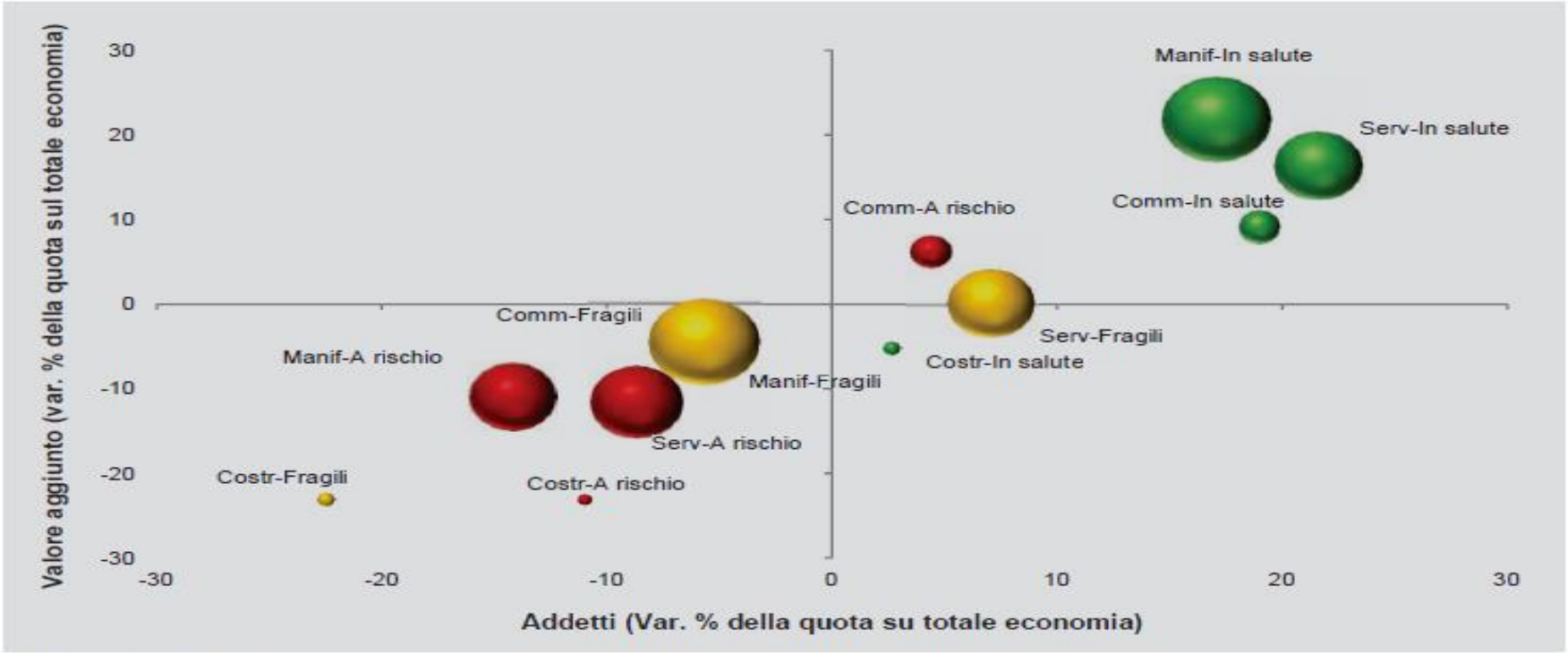
Nuovo dualismo del sistema economico che si riflette sui modelli organizzativi e sul lavoro

Settori avanzati che competono su innovazione:
- Network globali
- Coinvolgimento delle risorse umane
- Produzione "intelligente"
- Richiesta di pensare ai lavoratori

Settori arretrati che competono sui costi:
- Riduzione occupati e salario
- Evasione contributiva
- Lavoro precario e in nero
- Forme antiche di organizzazione

NB:
- La crisi ha accentuato la spaccatura
- E' trasversale ai settori, a nord e sud, è pervasiva

Addetti e valore aggiunto per 3 classi di sostenibilità economico-finanziaria Anni 2011-2014 (ISTAT 2017)



Fonte: Elaborazioni su dati Istat
(a) La dimensione delle bolle rappresenta la quota di valore aggiunto delle tre classi nel totale dei settori considerati nel 2014.

3 Raggruppamenti

a) imprese "**in salute** con piena sostenibilità di redditività, solidità e liquidità;
b) imprese "**fragili** con redditività sostenibile ma con solidità e/o liquidità non sostenibili;
c) imprese "**a rischio** con redditività non sostenibile

Nei nuovi network globali emerge un nuovo modello produttivo

Più Produttività	→	Aumento della produttività del sistema, con lotta agli sprechi Non taglio dei tempi
Più Flessibilità delle risorse interne	→	Orari parzialmente scelti a menù No orari imposti
Più Qualità	→	Zero difetti zero sprechi Zero incidenti con più responsabilità delle persone

Non aumento dello "sfruttamento"
ma intelligenza collettiva
innovazione tecnologica e organizzativa
coinvolgimento dei lavoratori

La *lean evoluta*
Un nuovo modo di produrre e di lavorare

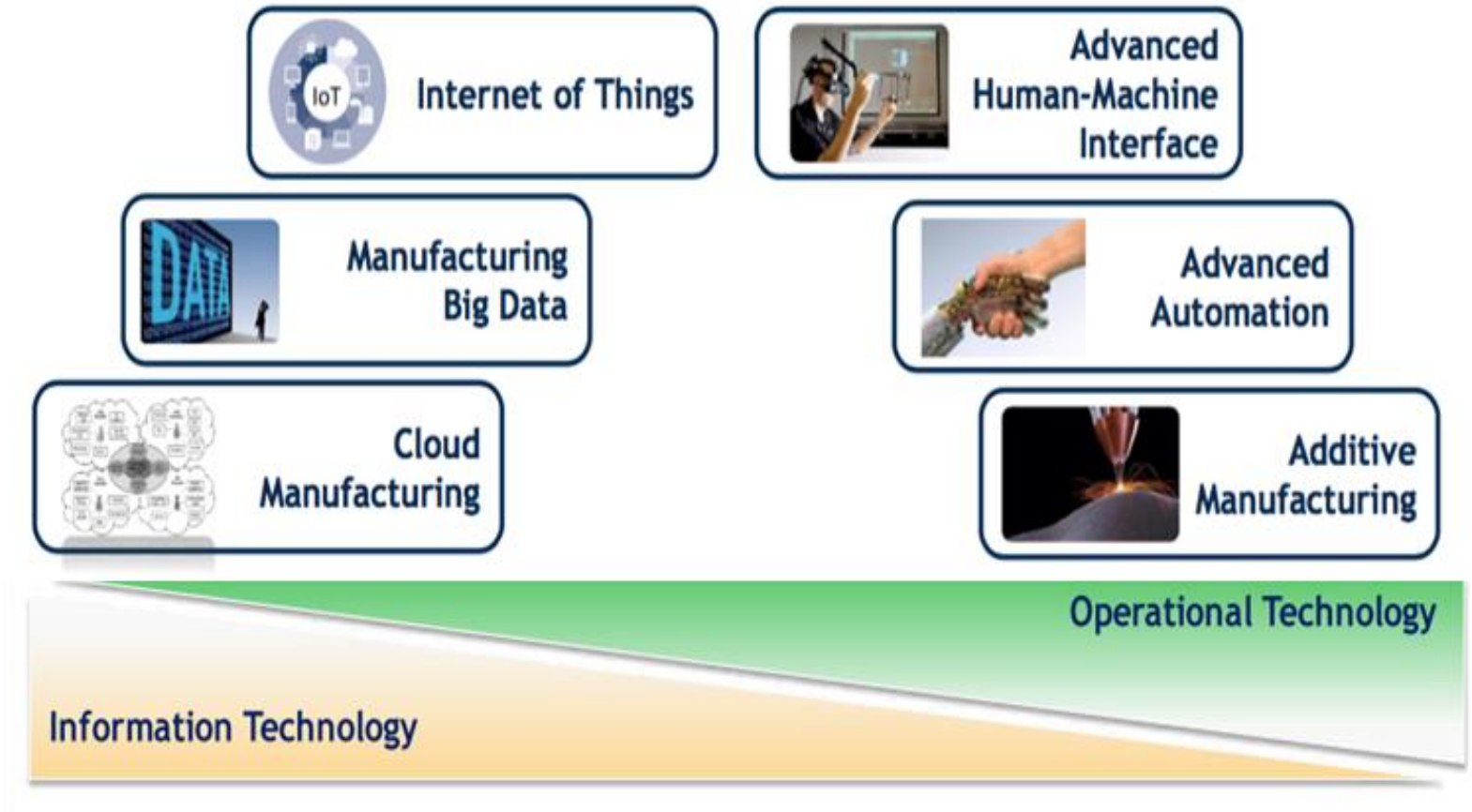
La pratica integrata di

- *Miglioramento continuo strutturato (suggerimenti)*
- *Sistema organizzativo snello, integrato e senza i silos funzionali*
- *Partecipazione e coinvolgimento dei lavoratori (team e comunità)*

fa emergere un ***NUOVO MODO DI PRODUZIONE***

- ❑ più evoluto del toyotismo classico e molto distante dal fordismo
- ❑ dove al lavoratore è richiesta più competenza e più partecipazione
- ❑ Molto vicino al paradigma dell'organizzazione che apprende
- ❑ Dove le tecnologie 4.0 si sviluppano molto meglio

Le tecnologie I4.0



(Osservatorio Smart Manufacturing – Politecnico di Milano)

Le tecnologie 4.0 richiedono una progettazione congiunta

1. **Le tecnologie 4.0 non sono una "macchina" che si compra e basta addestrare gli operatori**
2. **Sono un complesso di sistemi, macchine, sensori, interfacce, algoritmi non deterministici e sistemi AI, etc……che richiedono**
   - Un piano di inserimento nel modello di business
   - Un progetto di applicazione nei processi produttivi e nei rapporti con l'esterno
   - Un progetto di nuova organizzazione aziendale e del lavoro
   - Una applicazione con evoluzione continua gestita da un' organizzazione intelligente
3. **La criticità soprattutto nelle PMI e riuscire a gestire insieme queste scelte applicative**
4. **La soluzione ideale è effettuare una progettazione congiunta dei diversi aspetti (Modello di business, tecnologie, organizzazione , lavoro, formazione)**
5. **La formazione è tanto più efficace quanto legata direttamente al progetto applicativo:**

   il corto circuito tecnologia-formazione non aiuta molto

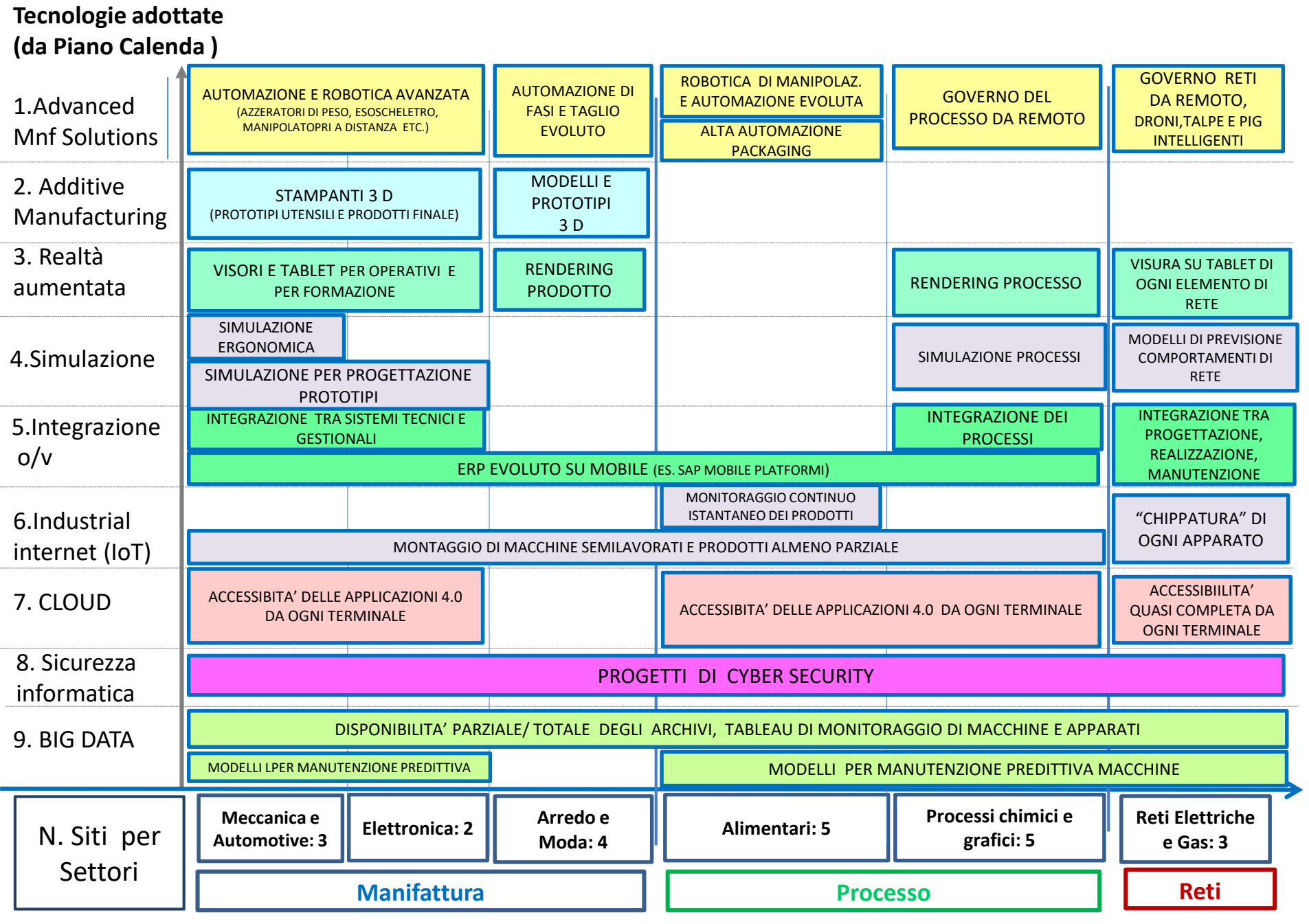
Laboratorio Cisl industria 4.0

Una ricerca su 22 casi manifatturieri
Tecnologie, organizzazione e lavoro

Alcuni risultati

Ricerca condotta da delegati sindacali di fabbrica, tecnici e manager, sindacalisti, docenti universitari

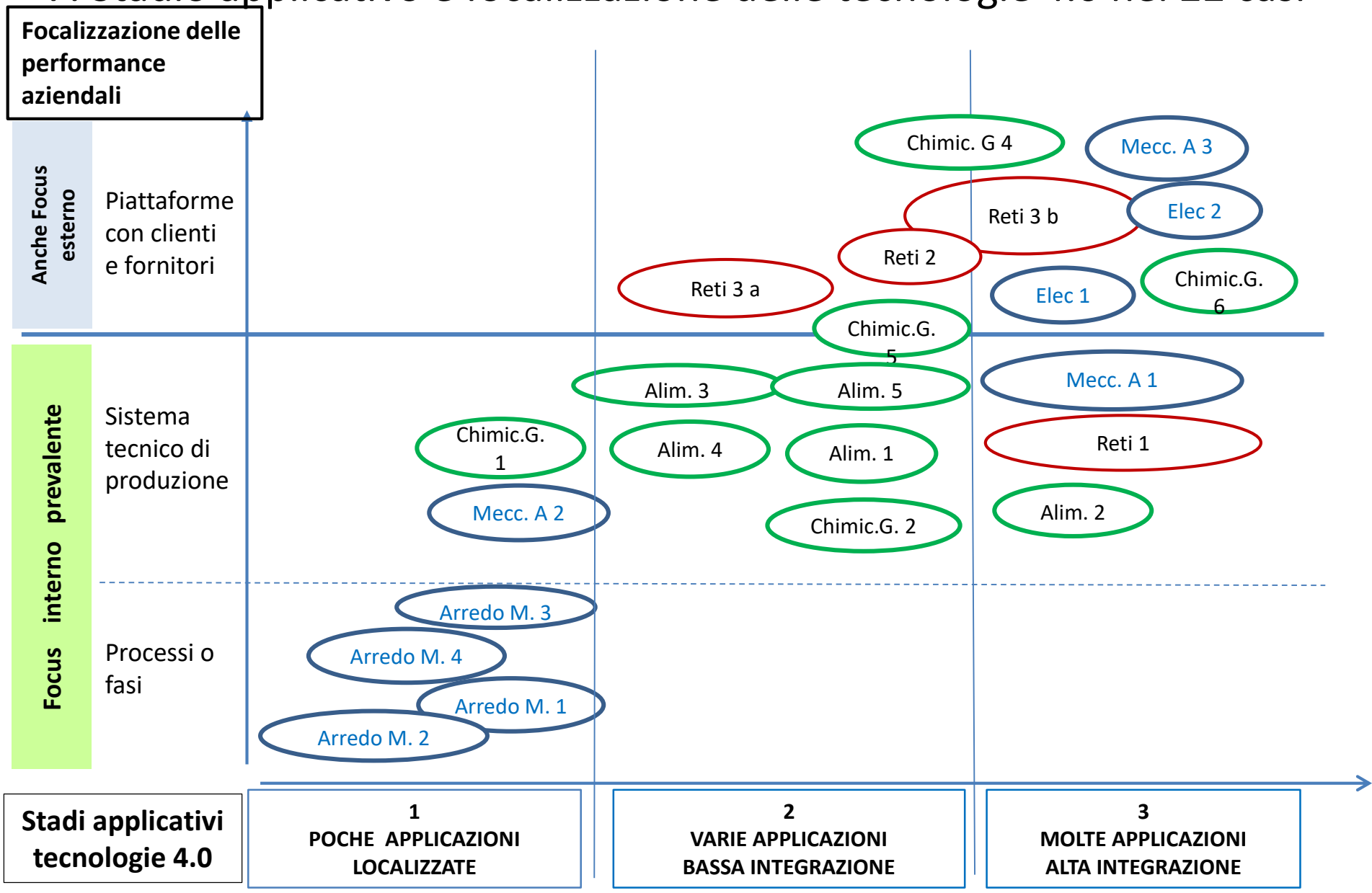
Mappa delle tecnologie applicate nei 22 Casi



Performance aziendali che possono crescere con 4.0

1. **Personalizzazione** del prodotto/Servizio o Nuovo Servizio
2. **Riduzione degli sprechi** di ogni genere
3. **Riduzione di incidenti, fatica fisica, nocività**
4. **Crescita Produttività**:
   - Riduzione guasti con manutenzione predittiva (Big Data)
   - Riduzione costi manodopera diretta con automazioni
   - Riduzione costi non-qualità con IOT e Big Data
   - Riduzione tempi di set up e change over
5. **Riduzione tempi e costi Sviluppo Nuovo Prodotto**
6. **Integrazione informativa** con Clienti e Fornitori

7. Stadio applicativo e focalizzazione delle tecnologie 4.0 nei 22 casi



Legenda dei casi aziendali: **Mecc. A** = Meccanica e Automotive; **Elec** = Elettronica; **Arredo M.** = Arredo e Moda; **Alim.** = Alimentari; **Chimico G.** = Processi chimici e grafici; **Reti** = Reti elettriche e Gas

Micro-organizzazione e contenuti del lavoro Tendenze e aspetti problematici

Modalità di organizzazione delle attività operative e di coordinamento del lavoro	Tendenze verso modelli di "lean evoluta"	Controtendenze, aspetti problematici
Contenuto cognitivo	Aumento significativo del contenuto cognitivo nella maggioranza dei casi	Solo un caso di modifica dell'operatività senza aumento dell'impegno cognitivo
Polivalenza	Aumento della polivalenza nella maggioranza dei casi. In alcuni casi aumento della profondità di conoscenze e skill senza allargamento mansione	Qualche caso di aumento della specializzazione orizzontale. In alcuni casi rischi di perdite della profondità di conoscenze e skill
Autonomia	Aumento dell'autonoma del singolo o del team nella maggioranza dei casi	Maggiore prescrizione dei compiti in pochi casi
Lavoro in team	Aumento del lavoro in team nella totalità dei rispondenti, con prevalenza dei team formalizzati	Casi in cui l'aumento della polivalenza riduce il lavoro in team, con perdita di socialità
Ambiente fisico di lavoro	Aumento della sicurezza nella totalità dei rispondenti. In alcuni casi miglioramento anche dell'ergonomia	Pochi casi di aumento della fatica e alcuni casi di aumento dello stress
Gestione dello spazio e del tempo	Esigenza diffusa di flessibilità produttiva. Alcuni casi di pratiche di condivisione	Permanenza di schemi di orario rigido

.Laboratorio Cisl Industria 4.0
Evoluzione dei ruoli e competenze

Evoluzione appena iniziata: convivono soluzioni di ampia polivalenza (più numerose) con soluzioni di specializzazione verticale (meno numerose) con ruoli completamente nuovi (appena abbozzati). **Rischio di isolamento per lavoro da remoto**

RUOLI: forme evolutive

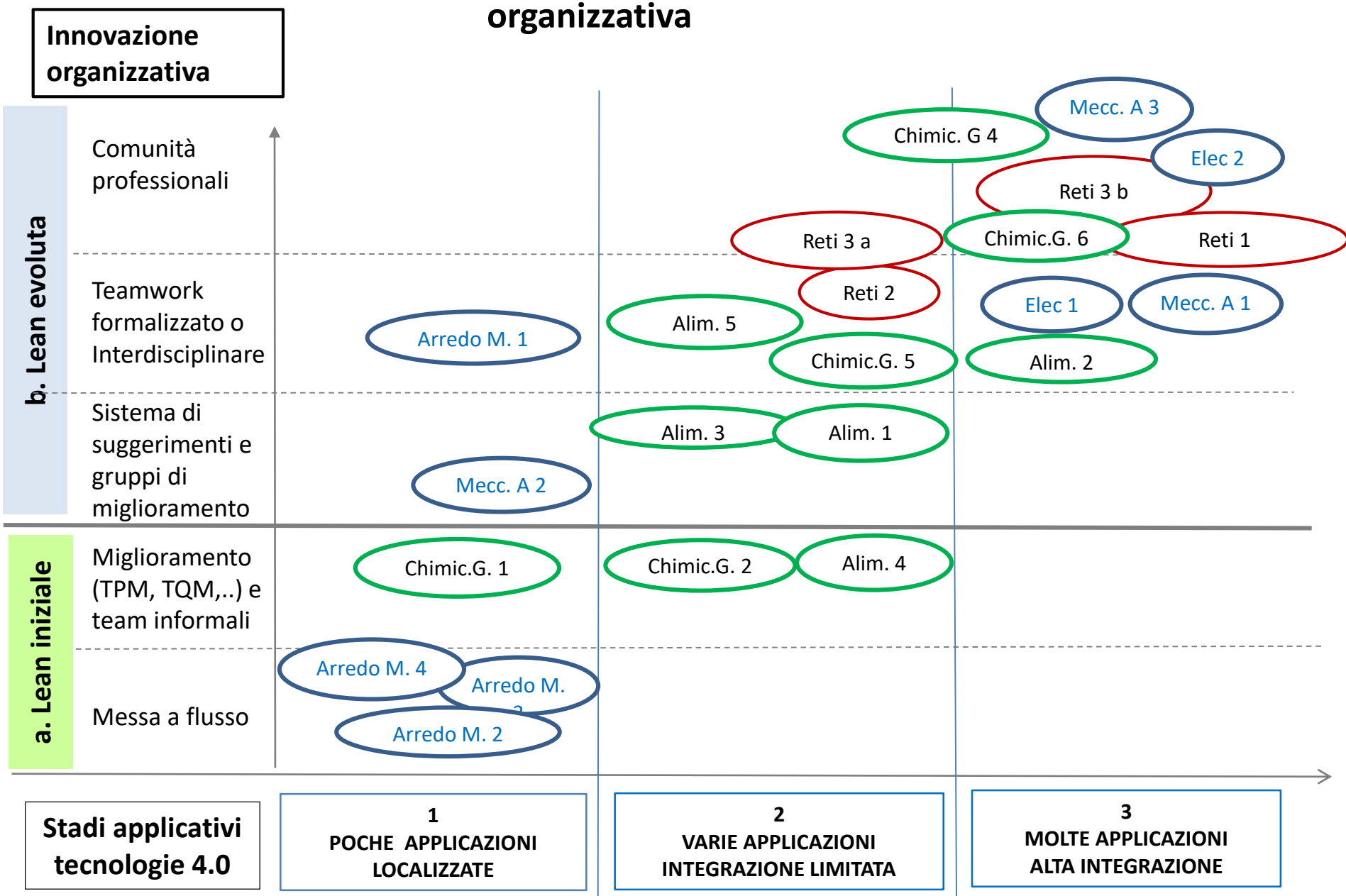
- Team di montaggio polivalente, formalizzato con rotazione autogestita
- Conduttore di stazioni di manifattura ad alta automazione
- Coach,tutor,pillar leader.
- Manutentore polivalente di rete
- Tecnico specialista coordinatore di rete.

RUOLI: forme Innovative

- Controllore di impianti industriali da remoto
- Manutentore di impianti industriali da remoto
- Analista di Big Data o team multidisciplinari
- "Chippista"
- "Dronista"

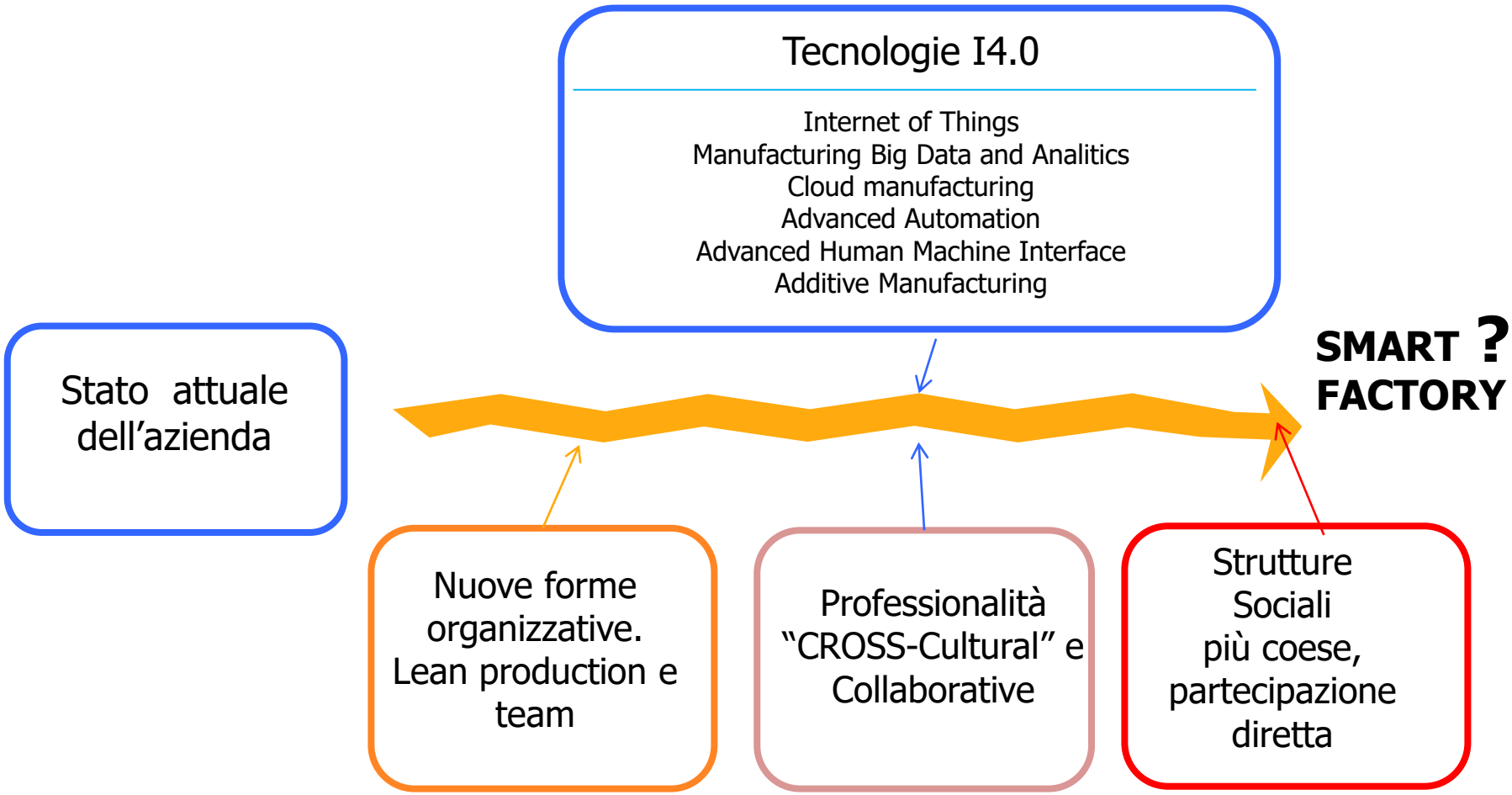
Competenze e cambio mix: oltre ad allargamento di competenze tecniche per la gestione degli impianti, si accrescono soprattutto le competenze per il miglioramento, il *problem solving* e la diagnostica in team

Correlazione tra innovazione tecnologica e organizzativa



Legenda dei casi aziendali: **Mecc. A** = Meccanica e Automotive; **Elec** = Elettronica; **Arredo M.** = Arredo e Moda; **Alim.** = Alimentari; **Chimico G.** = Processi chimici e grafici; **Reti** = Reti elettriche e Gas

Lean evoluta come prerequisito per I 4.0 e Smart Manufacturing



Impatti su occupazione: cosa si può osservare in Italia

Manifattura classica

- L'automazione di base è già realizzata in tutti i settori
- L'automazione evoluta sembra configurarsi come integrazione stretta uomo macchina,
- Si accentua il lavoro di regolazione e controllo sistemi
- Le altre tecnologie cambiano il modello di business, la qualità, il prodotto

- L'innovazione potrebbe addirittura aumentare gli occupati per il forte aumento dei volumi prodotti

Logistica , Banche, Pubblica Amministrazione

- Forte impatto su tutti i lavori di spostamento dati
- Le transazioni immateriali non legate a un rapporto personale, vengono assorbite e scaricate sul cliente

- Forte impatto occupazionale

Servizi diretti alla persona Sanità, formazione etc

- Le tecnologie sembrano supportare la qualità del servizio (es analisi mediche, robot di chirurgia)
- Ma non sostituire le persone es. chirurgo,medico,docente

- Impatto sul contenuto del lavoro