

Consulta per la prevenzione

Nuove tecnologie e cambiamenti nel lavoro

Luciano Pero

Mip - Politecnico di Milano

Milano 6 aprile 2018

pero@mip.polimi.it

Agenda e filo del ragionamento

1. Scenario:
 - la rivoluzione dei network globali
 - In Italia: la scarsa competitività fa mancare il lavoro
2. Il dualismo nelle imprese richiede diverse strategie di regolazione
3. Il cambiamento del lavoro
 - la lean evoluta e il coinvolgimento dei lavoratori
 - Le nuove tecnologie 4.0
4. Relazioni industriali innovative e governo del cambiamento
5. 2 proposte : progettazione congiunta e rappresentanza universale

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**

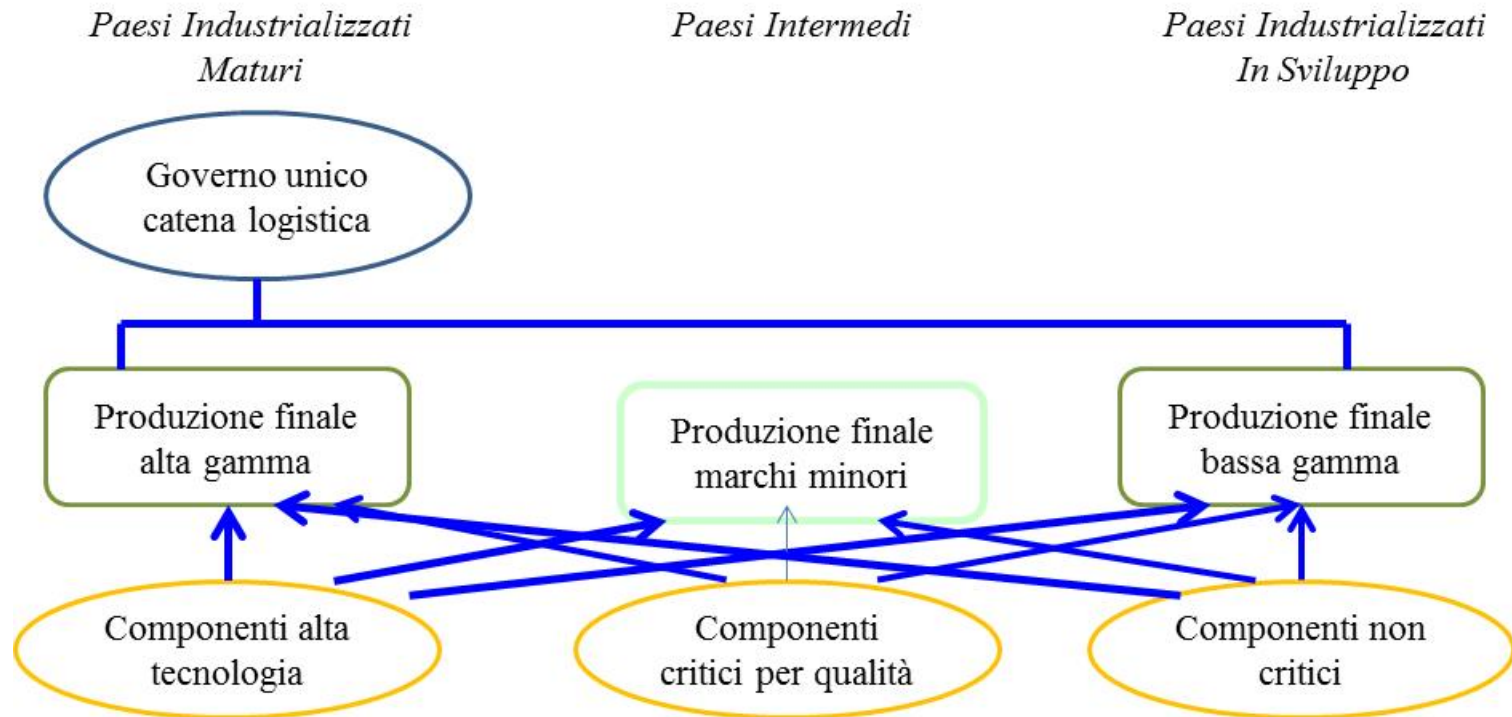


Il sistema industriale italiano fatica a fronteggiare le nuove sfide:

- 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

Network globali di produzione: esempio

Schema di un modello complesso tipico automotive
Con elevata interazione e scambio di parti



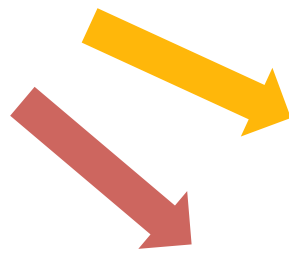
Conseguenze: dualismo del sistema economico e del lavoro

Nuovo dualismo del sistema economico
(impatti su organizzazione e lavoro)



Imprese che competono su innovazione:

- Network globali
- Partecipazione diretta
- Lavoro “intelligente”



Imprese che competono sui costi:

- Riduzione occupati e salario
- Lavoro precario e in nero
- Nessuna partecipazione

The Dark Side of Sharing Economy:

- Forme antiche di organizzazione nelle nuove piattaforme internet

Necessità di oggi: diverse strategie di umanizzazione e regolazione del lavoro

Diversa strategia di controllo e regolazione su organizzazione e lavoro

Imprese che competono su innovazione:

- Relazioni industriali cooperative
- Regolazione delle forme di partecipazione

Imprese che competono sui costi:

- Difesa dei diritti e controllo sindacale
- Spinta alla innovazione (incentivi e RI)
- Nuova cultura manageriale,

The Dark side of sharing economy:

- Nuova regolazione dei governi
- Lotte sindacali

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***

Come cambia il lavoro nelle aziende innovative

Percorso tipico alla

Lean evoluta

Centralità della partecipazione

Lavoro in team

- Delega su obiettivi al team
- Autonomia interna
- Riduzione gerarchia di fabbrica

Rotazione e Suggerimenti

- Polivalenza e apprendimento
- Sistema strutturato per suggerimenti (no cassetta idee)

Lotta allo spreco

- Attività inutili
- Guasti e microfermate macchine
- Qualità , scarti, rilavorazioni

Flusso teso (isole, linee..)

- Riduzione magazzini
- Eliminazioni attese lavorazioni
- Meno tempo di attraversamento

La lean evoluta

ad es. WCM, Pirelli P. System, FOX Ferrero, LLS

L'innovazione recente fa emergere un nuovo modo di produzione

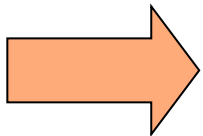
- ✓ più evoluto del toyotismo classico e molto distante dal fordismo
- ✓ dove al lavoratore è richiesta più competenza e più partecipazione
- ✓ più adatto ai paesi di vecchia industrializzazione che a quelli di nuova

- Sistemi produttivi *lean* basati sul lavoro intelligente e sul miglioramento continuo
- Network globali di produzione e vendita
- Tecnologie digitali di integrazione 4.0 e “low-cost automation”.
- Coinvolgimento e partecipazione diretta delle persone
- Architettura aziendale ispirata all'organizzazione che apprende.

Come cambia il lavoro nelle aziende innovative

4 metafore del “lato luminoso”

1. **L’ambiente di lavoro come rete di ruoli**
2. **Dal coordinamento e controllo per standard a quello per team**
3. **Il lavoro come laboratorio di sperimentazione tecnica e sociale**
4. **L’impresa come rete di comunità professionali e di team**



Centralità della componente intellettuale e sociale

Nel lato oscuro prevale la subordinazione esecutiva al sistema

WPO: Pedana mobile e altezza regolabile



Il salto a Pomigliano FCA

Circolo virtuoso tra team operaio, rotazione e suggerimenti

Inizio WCM

**Gerarchia
tradizionale**

**Nulla o Bassa
rotazione**

**Suggerimenti
2 - 4 / anno**

Fase intermedia

**Team
informale**

**Rotazione limitata
2 postazioni**

**Suggerimenti
10-12 / anno**

Alto WCM;
Pomigliano

Alta rotazione
4 o 5 postazioni

**Suggerimenti
30 - 35 / anno**


**Circolo virtuoso
Esplosione dei
Suggerimenti:
Più qualità e produttività**

**Team operaio
Meno gerarchia
Più Team leader**


Esempio : tecnologie e suggerimenti dei lavoratori

Progettazione congiunta ingegneri – lavoratrici :
I tecnici partono dal miglioramento della qualità
I lavoratori suggeriscono soluzioni di qualità e allo stesso tempo di ergonomia


1. Avvitatori verticali tradizionali

- 
- Fatica su polso e avambraccio: 4+4 pressioni al minuto
 - Rottura viti e montature
 - Rottura lenti

2. Avvitatori orizzontali su slitta

- 
- Minore fatica su mani e polso (4 sforzi di tenuta)
 - Miglioramento qualità
 - Residui guasti per angolo di incidenza discrezionale
 - Posizione obbligata seduta

3. Avvitatori verticali

- 
- Sforzi molto ridotti da Ibrido mano/ macchina
 - Qualità vicina al 100% e produttività cresciuta
 - Posizione a scelta libera seduta o in piedi

Laboratorio Cisl industria 4.0

Una ricerca su 22 casi manifatturieri
Tecnologie, organizzazione e lavoro

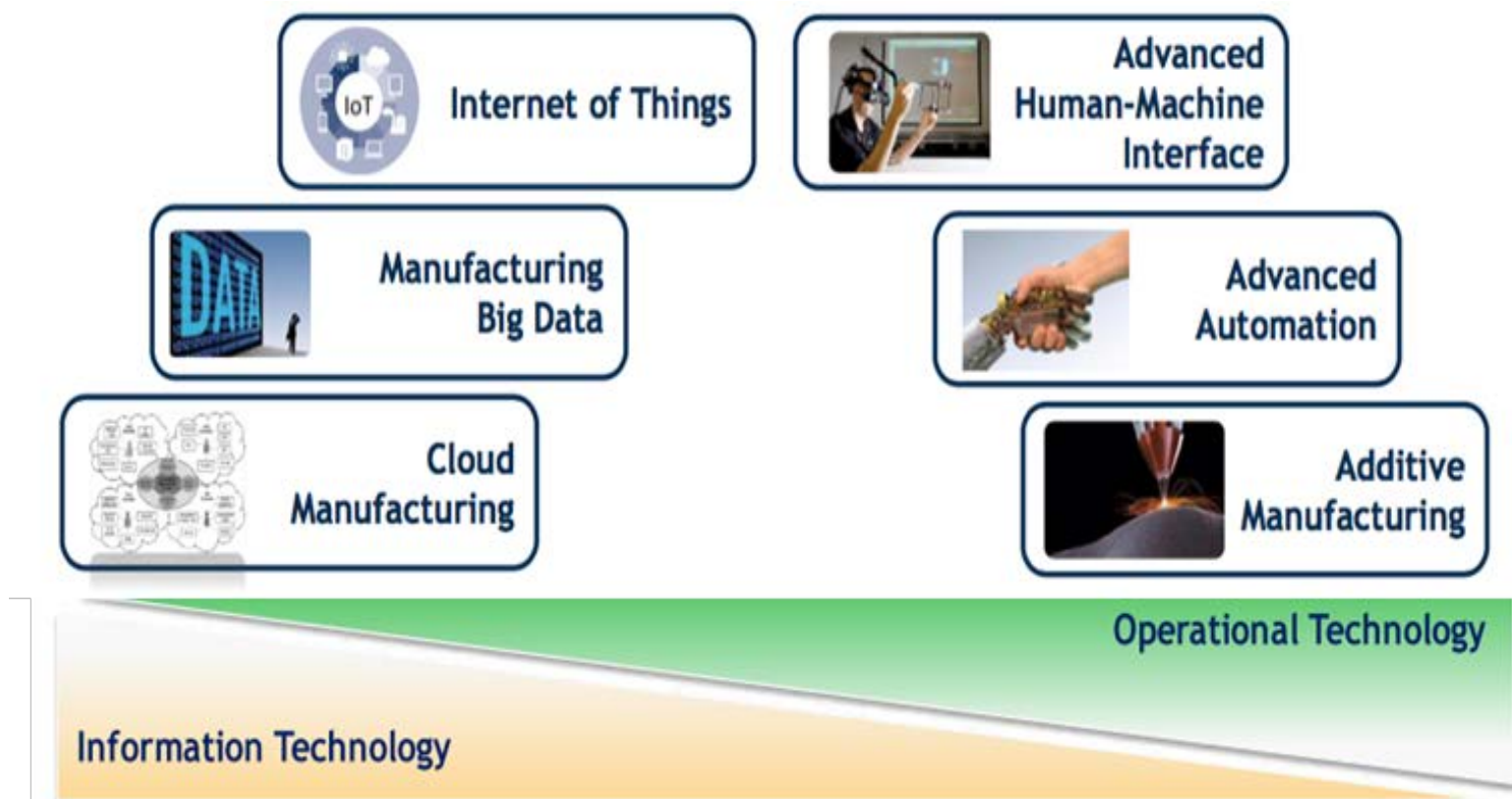
Alcuni risultati

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

Le tecnologie 4.0: varietà e plasticità

Con plasticità si indica che per 4.0 non solo sono numerosi gli ambiti di applicazione, ma che la tecnologia si modifica in ogni ambito dando luogo ad applicazioni tecnicamente diverse

la intelligenza complessiva del sistema produttivo viene a configurarsi spesso come un *ibrido persone/sistema*



Benefici attesi dalle tecnologie 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

Possibili evoluzioni del contenuto del lavoro opportunità e rischi

- **Contenuto manuale del lavoro verso contenuto cognitivo**
 - Riduzione del contenuto manuale grazie all' utilizzo di Advanced automation
 - Aumento del contenuto cognitivo del lavoro dovuto all' aumento di complessità,
 - Possibile aumento della performance psichica richiesta
- **Specializzazione verso polivalenza**
 - Da esperto della singola macchina a esperto del processo (flusso in una cella)
 - Sviluppo competenze di attrezzaggio, controllo qualità, cambiare utensili
 - Attenzione a fenomeni di perdita di competenze specialistiche;
- **Prescrizione verso autonomia**
 - Maggiore standardizzazione e proceduralizzazione del lavoro
 - Visibilità output e feedback sui risultati del lavoro
- **Possibilità di controllo del processo a distanza**
 - Maggiore flessibilità di tempo e di spazio (smart working)
 - Esternalizzazione di compiti complessi
- **Miglioramento degli aspetti ergonomici e di sicurezza**
 - Adattabilità ai diversi bisogni ergonomici dei lavorator

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

Innovazione organizzativa

b. Lean evoluta

Comunità professionali

Teamwork formalizzato o Interdisciplinare

Sistema di suggerimenti e gruppi di miglioramento

a. Lean iniziale

Miglioramento (TPM, TQM,..) e team informali

Messa a flusso

Stadi applicativi tecnologie 4.0

1
POCHE APPLICAZIONI LOCALIZZATE

2
VARIE APPLICAZIONI INTEGRAZIONE LIMITATA

3
MOLTE APPLICAZIONI ALTA INTEGRAZIONE

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

Arredo M. 1

Mecc. A 2

Chimic.G. 1

Arredo M. 4

Arredo M. 3

Arredo M. 2

Alim. 5

Alim. 3

Chimic.G. 2

Chimic.G. 5

Alim. 1

Chimic. G 4

Reti 3 a

Reti 2

Chimic.G. 6

Alim. 4

Chimic. G 4

Mecc. A 3

Reti 3 b

Chimic.G. 6

Elec 1

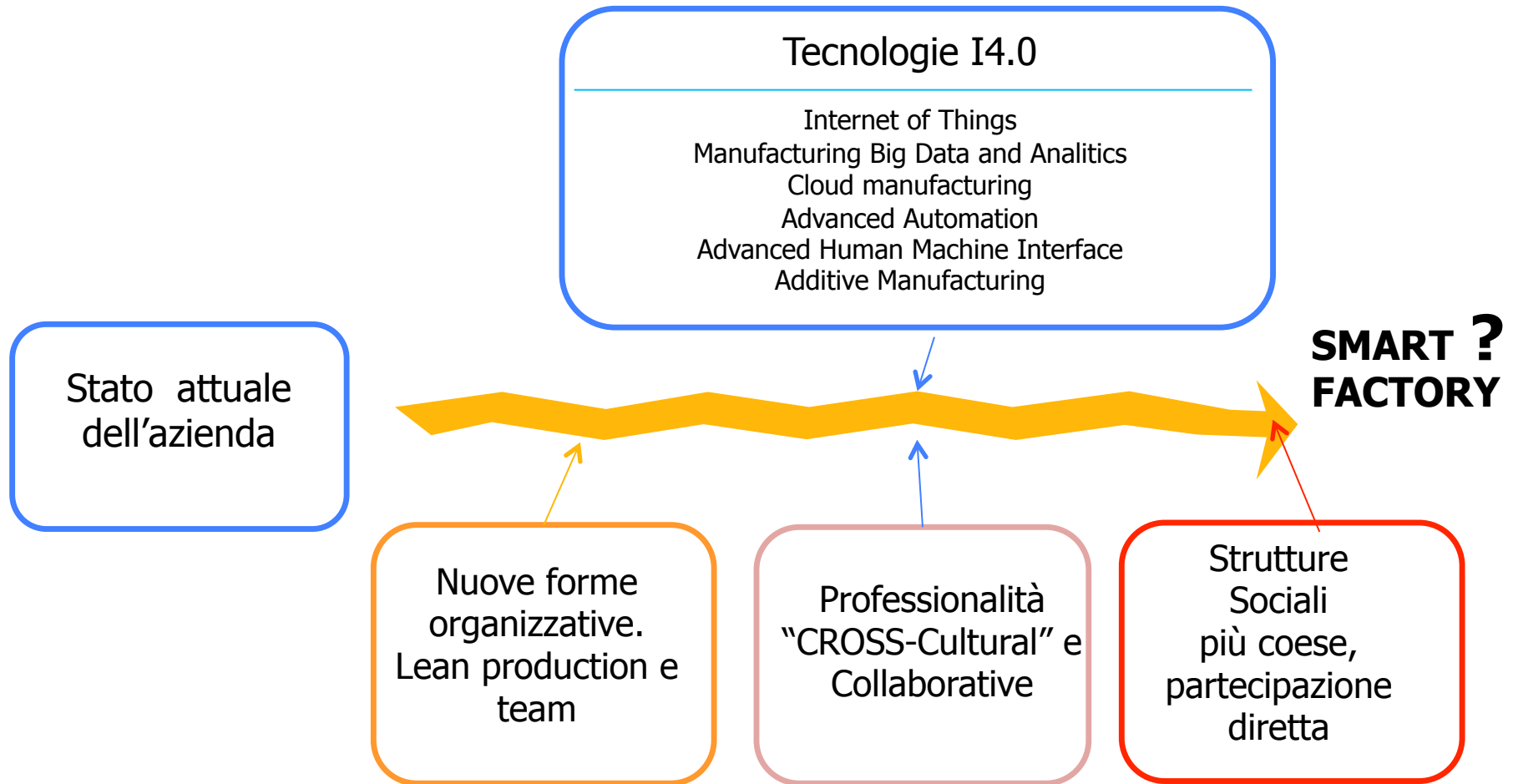
Alim. 2

Elec 2

Reti 1

Mecc. A 1

Lean evoluta come prerequisito per I 4.0 e Smart Manufacturing



Sfide per il sindacato, l'impresa e il governo

1. Solo coinvolgimento o anche Partecipazione alla progettazione di fabbriche e sistemi ? Chi e come ?

2. Innovazione guidata dall'alto e dal profitto o dal basso e dal bene comune,

- Conoscenze diffuse o concentrate ?
- Condizioni imposte o negoziate ?

3. Relazioni industriali solo conflittuali o anche propositive, quale regolazione con la legge ?

Nuove aree di contrattazione

Aree di lavoro per il Sindacato: lo sconvolgimento del lavoro e della organizzazione mettono in discussione interi capisaldi della regolazione contrattuale. Si apre una stagione di nuovi istituti di regolazione o di rischio di “deregulation”.

1. Nuovo lavoro, nuovi ruoli, cambio mix competenze



- Innovazione dell' inquadramento professionale
- Come innovare la formazione di base, continua e specialistica?
- Salario di merito e di prestazione individuale o di team?

2. Partecipazione e coinvolgimento dei lavoratori nelle nuove forme di organizzazione del lavoro



- Quali procedure di coinvolgimento dei lavoratori
- Negoziare le nuove forme (team work, suggerimenti, comunità...)?
- Progettazione congiunta e condivisa?

3. Orari di lavoro e salario



- Flessibilità di orario e conciliazione
- Salario: quale entità e quale rapporto tra salario professionale e di risultato

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

Governare il cambiamento : diverse opzioni

Modello A

GESTIRE L'IMPATTO

1 PROGETTAZIONE

2 SVILUPPO

3 IMPLEMENTAZIONE

4 GESTIONE DEGLI IMPATTI E
DELLE RESISTENZE

Modello B

ANTICIPARE I VINCOLI

1 PROGETTAZIONE E
COMUNICAZIONE

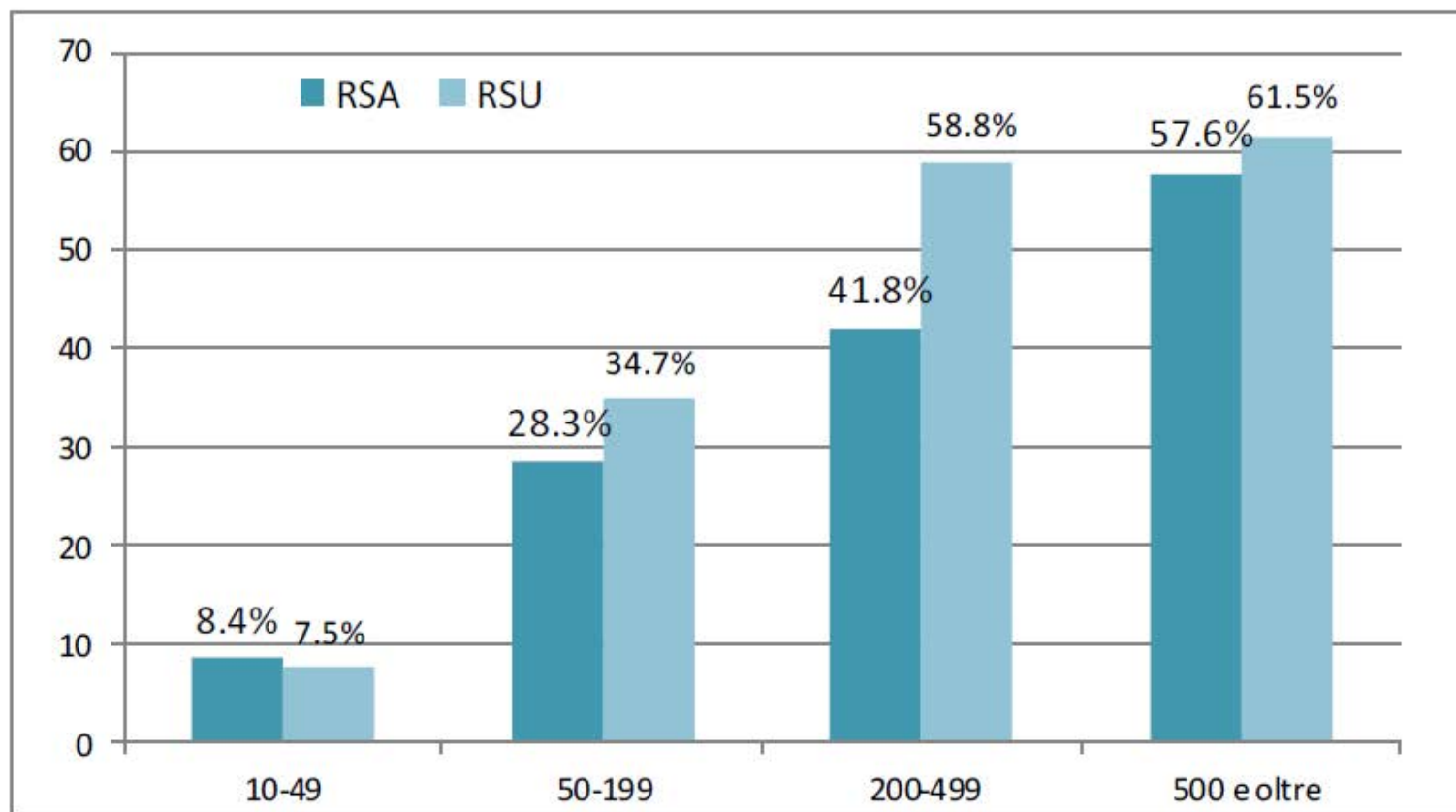
2 SVILUPPO ALTERNATIVE

3 SPERIMENTAZIONE CON
CANTIERI

4 DISSEMINAZIONE E
MIGLIORAMENTO

Importanza della rappresentanza universale per l'innovazione e la partecipazione

Figura 4.2 – Imprese che dichiarano la presenza di RSU e/o RSA (Valori percentuali sul totale imprese di settore).



Proposta della rappresentanza universale per l'innovazione e la partecipazione

1. Rappresentanti eletti dai lavoratori in tutte le imprese (> 10) senza interferenza del sindacato esterno: doppio canale
2. Obbligo dell'impresa di comunicazione su : sicurezza e salute, orari di lavoro, organizzazione del lavoro, tecnologie e formazione
3. Poteri di controllo sulla applicazione della legislazione del lavoro e dell'impresa