

(R)EVOLUTION ROAD  
TORINO 24-25 OTTOBRE 2016

MANIFATTURA 4.0

Francesco Garibaldo - [fgaribaldo@gmail.com](mailto:fgaribaldo@gmail.com)  
[www.francescogaribaldo.it](http://www.francescogaribaldo.it)

# TECNOLOGIA E CAMBIAMENTI SOCIALI

Noble, D., F. – *Forces of Production. A Social History of Industrial Automation*, 1986, p. 324

“In ogni punto, questi sviluppi tecnologici sono mediati dal potere sociale e dai rapporti di dominio, da fantasie irrazionali di onnipotenza, dalla legittimazione di specifiche nozioni di progresso e dalle contraddizioni radicate nei progetti tecnologici stessi e nel rapporto sociale di produzione. (..) Il determinismo tecnologico, l’idea che le macchine facciano la storia al posto delle persone in carne e ossa, non è corretta; è solo una spiegazione criptica, mistificante, evasiva, e tranquillizzante di una realtà forse troppo sgradevole (e familiare) per affrontarla direttamente. **Se i cambiamenti sociali che incombono ora su di noi sembrano necessari, è perché essi seguono non da alcuna logica tecnologica disincarnata, ma da una logica sociale - a cui noi tutti ci conformiamo**”

# UN'IMPOSTAZIONE NON TECNOLOGICA

## INNOVAZIONE VERSO (INVENZIONE=TECNOLOGIA)

- Le innovazioni del capitalismo dalla fine degli anni '70 hanno aperto la strada all'idea di sistemi produttivi integrati
- “La congiunzione astrale derivante dalla quasi contemporanea maturazione di diversi filoni tecnologici che hanno tutti in comune la capacità di interconnettere mondo fisico e mondo digitale” (Politecnico di Milano, Dipartimento di Ingegneria Gestionale, 2015) permette oggi un progetto di oggettivazione tecnologica - la digitalizzazione - di quel filone di innovazione.
- Partirò quindi da tali innovazioni.

# IN SINTESI

## LE PRINCIPALI INNOVAZIONI PROPEDEUTICHE ALLA CREAZIONE DI SISTEMI INTEGRATI NELLA FORMA CYBER-FISICA

1. la convergenza della manifattura e dei servizi: una manifattura ibrida (produzione-con-servizi) e prodotti ibridi (prodotto-con-servizio).
2. Dalle catene del valore classiche ai sistemi ecoindustriali: integrazioni verticali e orizzontali dei processi manifatturieri con altri processi manifatturieri e con la “produzione” di servizi.
3. La personalizzazione estrema e la flessibilità produttiva come prerequisito competitivo.
4. Uno spostamento radicale dei rapporti di potere a favore del Capitale, in un contesto di libera circolazione dei capitali.

# MANIFATTURA/PRODOTTI-CON-SERVIZI

## QUALI SERVIZI?

- Quei servizi che costituiscono il **vero valore aggiunto del prodotto** ibrido, di cui il **sostrato fisico è indispensabile**, ma a **minor valore aggiunto**.
- Il **prodotto manufatto è la via** attraverso la quale il consumatore accede a ciò che davvero gli interessa, e cioè il servizio connesso.
- Ad esempio gli *smart phone* o *l'insieme dei gadget e dei servizi basati sul digitale nelle auto di gamma superiore*.
- In questi casi si parla di “**incapsulamento del servizio** (Howells, 2000)” e “*in questa concettualizzazione i servizi sono avvolti attorno o incorporati nei prodotti e i servizi producono innovazione in altri settori dell'economia*”.

# IL VALORE AGGIUNTO A CHI APPARTIENE?

- A chi produce il manufatto? o a chi fornisce il servizio?
- Dipende dalle diverse industrie? Due casi estremi di integrazione:
  - A. l'iphone. **Una catena verticale integrata**; con due momenti di estrazione del profitto: il prodotto fisico, i servizi
  - B. l'auto. Verso un **ecosistema della mobilità** con un peso crescente della parte servizi che mantiene un'autonomia progettuale e operativa (**disintermediazione**), mentre la parte manifatturiera è fondamentalmente una catena verticale integrata.

# I PROBLEMI DEI SISTEMI INTEGRATI

## LA GOVERNANCE E I SISTEMI CYBER-FISICI

- Problemi di di **controllo e coordinamento**:
- dei **flussi produttivi**: sincronizzazione, proporzioni, varianze, adeguamento alla domanda (personalizzazione). Dell'efficienza produttiva che in sistemi integrati di processi interconnessi è il **prodotto** dell'efficienza delle singole parti. e i margini di ritorno dipendono a loro volta dai margini dei singoli passaggi.
- Dei **flussi finanziari** dei crediti e dei pagamenti con i tempi e i ritmi della catena del valore.

# CONTINUA

## LA DIGITALIZZAZIONE DELLA MANIFATTURA: I SISTEMI CYBER-FISICI

- *Cyber-fisico(CPS): “la convergenza del mondo fisico e del mondo virtuale (cyber, cioè la struttura di rete + le piattaforme di calcolo composte da sensori, attuatori, uno o più computer e uno o più sistemi operativi)”*. Non si tratta di un’unione dei due mondi ma di un’intersezione e quindi di un’interazione tra i due.
- I sistemi cyber-fisici sono la base della **“fabbrica intelligente” e delle catene logistiche “intelligenti”**; strutture cioè nelle quali ogni parte – macchinari e esseri umani, le singole realtà produttive – **comunica con le altre utilizzando la rete e l’Internet-Delle-Cose, potendo disporre di robot, stampanti a 3D, eccetera**
- Essi **“dovrebbero essere in grado di configurarsi, regolarsi e ottimizzarsi, in modo largamente autonomo, rispetto a richieste esterne al sistema”**.



# LA FLESSIBILITÀ

## IL LOTTO SINGOLO

- l'estensione del mercato è un elemento critico per il capitalismo e dipende sempre di più da una sua estensione in profondità: il consumismo e la crescente importanza della personalizzazione.
- La flessibilità, cioè **la capacità di adattamento** del sistema produttivo alla domanda, diventa un'esigenza primaria in tutti i processi manifatturieri.
- L'esigenza di **lotti sempre più piccoli** prodotti in condizioni di economicità.
- I sistemi cyber-fisici rendono più facile il processo di aggiustamento sino al limite della capacità di **riconfigurarsi in tempo reale rispetto agli input esterni**.

# ALCUNE POSSIBILI CONSEGUENZE SOCIALI ASSERVIMENTO E CONTROLLO TOTALE

- **se** estrema flessibilità + alta produttività - adattamento automatico in tempo reale, allora:
- come nel caso Fiat del flusso teso: ***“l’asservimento del fattore lavoro alle necessità critiche del sistema”***.
- ***La trasparenza totale della prestazione lavorativa e la possibilità di un controllo con una pervasività inammissibile.***
- ***L’oggettivazione, nel sistema cyber-fisico, dei rapporti sociali definitesi in questi 30-40 anni; un processo di naturalizzazione tecnologica.***
- ***Marx: l’automa autocrate.***

# IL PIANO DEL GOVERNO L'OPPOSTO DI QUANTO SOSTIENE MAZZUCATO

- Interventi **orizzontali** cioè l'opposto dello Stato imprenditore (Mazzucato)
- Una politica dell'**offerta**.

# IL CAVALLO BERRÀ?

## LA RICERCA FEDERMECCANICA

- la **disponibilità a investire** sulle 11 tecnologie: Meccatronica, Robotica, Robotica Collaborativa, IOT – Internet-Delle-Cose, Bigdata, Cloud Computing, Sicurezza Informatica, Stampa3d, Simulazione, Nanotecnologie, Materiali Intelligenti,
- **L'adozione delle tecnologie** singole
- **Il CPS.**

# UN'AGENDA SINDACALE

## DUE LIVELLI

- un quadro di riferimento per l'azione sindacale nei luoghi di lavoro su **trasparenza, qualificazione, nuove unità di analisi e di azione.**
- Un quadro **alternativo** di politiche **economiche e industriali**
- **riaprire la discussione sulle tecnologie: sino a che punto sono configurabili soluzioni alternative?**

# LE ALTERNATIVE E LE FINESTRE DI OPPORTUNITÀ

NOBLE, 1979, SOCIAL CHOICE IN MACHINE DESIGN P. 101

“La tecnologia quindi non si sviluppa in modo unilineare, c'è sempre uno **spettro di possibilità o alternative** che sono **limitate nel tempo** – dato che alcune sono selezionate ed altre negate – dalle scelte sociali di coloro che hanno il potere di scegliere, scelte che riflettono le loro intenzioni, ideologia, posizione sociale e relazioni con altri nella società. (..) La tecnologia di produzione è quindi **determinata due volte dalle relazioni sociali di produzione**: in primo luogo, è **progettata e messa in opera secondo l'ideologia e il potere sociale di coloro che prendono queste decisioni**; e in secondo luogo, il **suo effettivo utilizzo nella produzione è determinato dalle vicissitudini delle lotte tra le classi nei luoghi di produzione.**”