volerelaluna LA POLITICA PUNTOACAPO

Nuove tecnologie e democrazia

Autore: Matteo Gaddi

Premessa: lo sviluppo di Industria 4.0

Le nuove tecnologie di Industria 4.0, proponendosi un radicale cambiamento nei sistemi di produzione e di organizzazione del lavoro, si prestano a un'analisi delle ricadute che determinano, anche in termini di democrazia. Il cuore di Industria 4.0 non è rappresentato tanto da una nuova ondata di automazione industriale (indubbiamente presente), ma piuttosto da una riorganizzazione dell'industria e dei processi produttivi basata sul concetto di connettività.

Grazie all'Internet delle Cose (Internet of Things – IoT) e ai Cyber Physical Systems (CPS): macchine, stabilimenti, prodotti, esseri umani, catene di produzione, servizi logistici possono essere connessi in rete; ciascun elemento (nodo, volendo usare un termine preso a prestito dalla teoria delle reti) del network è quindi in grado, autonomamente e indipendentemente dagli altri, di produrre, ricevere e scambiare informazioni. Anche se questa definizione lascia presumere un certo livello di decentramento nella gestione di informazioni e dati, nella realtà concreta, come vedremo, si assiste a una forte centralizzazione nella gestione da parte delle aziende.

Le fabbriche nel loro complesso diventeranno "intelligenti", nel senso di saper gestire e controllare l'intero processo produttivo comprensivo delle fasi di progettazione, pianificazione, ingegnerizzazione, produzione ecc., che verranno integrate digitalmente.

A livello di produzione, Industria 4.0 si propone di realizzare un sistema digitale in grado di incorporare, grazie alla connettività, le caratteristiche principali del sistema manifatturiero automatizzato: le singole stazioni automatizzate, i sistemi di assemblaggio automatizzati, il sistema manifatturiero flessibile (Flexible Manufacturing System – FMS), il computer-integrated manufaturing system (CIM) e il sistema manifatturiero riconfigurabile.

Il CPS rappresenta una fusione del mondo fisico (quello della produzione) con quello virtuale (quello dell'ICT), che comunicano tra loro in entrambe le direzioni: i dati prodotti dal campo (macchinari, impianti, linee, esseri umani ecc.) vengono raccolti ed elaborati nel mondo virtuale dal quale possono tornare, come feedback, al primo.

Tutte le definizioni di Industria 4.0 evidenziano l'uso dell'ICT e le capacità di analisi dei dati (Data Analytics) per migliorare i processi manifatturieri sia a livello di stabilimento che di catena produttiva. La fabbrica intelligente comprende quindi i CPS, l'IoT, la robotica avanzata, l'analisi dei Big Data, il cloud computing, per realizzare l'obiettivo di una produzione connessa e guidata dai dati (data-driven).

La definizione di processo manifatturiero intelligente come l'abilità di auto-regolare o di

auto-controllare il processo di produzione all'interno delle specifiche impostate, indica come il focus sia sugli aspetti relativi al controllo e all'analisi (analytics), resi possibili da una diversa e molto più potente gestione dei flussi informativi.

L'IoT, per connettere il mondo fisico e quello virtuale, necessità di oggetti fisici che incorporino dispositivi intelligenti in grado di comunicare: dal processamento dei dati alla capacità sensoristica. Deriva da qui il concetto di Industrial IoT (IIoT) focalizzato sull'interconnettività degli asset industriali; si realizza in questo modo l'unificazione delle macchine e dei software.

In questo modo pianificazione, schedulazione, controllo e monitoraggio degli avanzamenti di produzione, riconfigurazione dei processi produttivi, possono essere strettamente coordinati e gestiti in tempo reale. I processi possono essere gestiti nel loro complesso attraverso una stretta sincronizzazione degli ordini di produzione, dei tempi della loro esecuzione, delle forniture logistiche, dei carichi su macchine e linee ecc.

La gestione delle informazioni e la conseguente modalità di definizione e implementazione delle decisioni sono uno degli aspetti più rilevanti della democrazia nei luoghi di lavoro.

Luciano Gallino (2007) distingue le tre classi di decisioni che si prendono in azienda in: operative, amministrative e strategiche.

Le prime, quelle operative, sono quelle che maggiormente ci interessano. Riguardano l'avanzamento delle risorse produttive da una fase all'altra fino al prodotto finale. Nel loro insieme, cioè quando riferite al processo produttivo nel suo complesso, producono conseguenze *collettivamente* rilevanti. Non si limitano infatti al singolo passaggio da una fase all'altra, ma necessitano di una forma di coordinamento molto forte, in termini di integrazione sinergica dei loro risultati. Queste decisioni sono fortemente investite dall'uso di ICT, «la cui impostazione prescinde notoriamente da qualsiasi preoccupazione per l'esercizio del metodo democratico» (p. 53).

Le parole di Gallino, scritte nel 2007, sembrano profetiche rispetto all'attuale modello di utilizzo delle tecnologie in ambito di Industria 4.0: «La necessità di programmazione e coordinamento interpretate secondo l'usuale ottica meccanicistica spingono infatti la maggior parte delle aziende a usare le tecnologie dell'informazione per dettare comportamenti operativi in base a un programma impostato rigidamente dal centro; (…) dietro a impostazioni di questo tipo sta l'idea del "grande sistema" informativo e operativo fondato sull'elaborazione in tempo reale, che permette di predisporre con esattezza quasi assoluta tutti i movimenti di cose o persone». (p. 53)

Il tentativo di Gallino è quello di dimostrare come un utilizzo diverso delle tecnologie ICT possa consentire una partecipazione democratica dei lavoratori nella fissazione autonoma dei propri obiettivi di lavoro, decidendo il contenuto del lavoro stesso e le condizioni in cui

si svolge. Le tecnologie ICT consentirebbero, se utilizzate diversamente, di estendere la tecnica dell'autodeterminazione degli obiettivi a tutta l'azienda, rendendoli compatibili tra i vari livelli e settori. In questo senso Gallino parla di "autodirezione assistita dal calcolatore".

Per realizzare questo obiettivo sarebbero necessari almeno due aspetti: una progettazione delle tecnologie espressamente finalizzata e una gestione delle informazioni che veda i lavoratori come partecipanti attivi alla stessa.

Il primo aspetto viene contraddetto dall'attuale utilizzo di Industria 4.0 che, più che tendere a un modello di "autodirezione assistita dal calcolatore", sembra propendere per l'implementazione di un "grande sistema informativo e operativo" gestito e diretto centralmente.

Il secondo aspetto, la gestione delle informazioni, viene negato dall'esclusione dei lavoratori dai processi informativi, relegandoli al ruolo di ingranaggi del sistema, attraverso un'integrazione subordinata al funzionamento di un sistema caratterizzato dalla centralità dei flussi informativi, dalla gestione dei quali i lavoratori sono completamente marginalizzati.

La centralità dei flussi di informazione relativi al processo produttivo venne sottolineata da Angelo Dina (1979) che, evidenziando le caratteristiche che andava assumendo il processo di automazione, rimarcò l'importanza non solo della raccolta e della memorizzazione dei dati relativi al processo, ma soprattutto quella del controllo in tempo reale delle informazioni operative.

La trasformazione dell'organizzazione della produzione e del lavoro sarebbe proceduta nella direzione di combinare la flessibilità dei processi con il controllo completo sugli stessi, grazie alla possibilità di raccolta concentrata di un grande numero di informazioni in tempo reale. A quell'epoca le tecnologie informatiche, come sottolineato da Dina, cominciavano a dispiegare le loro potenzialità, sia nei termini di una loro integrazione con quelle meccaniche, sia consentendo un'integrazione dei flussi informativi a livello sempre più ampio nel processo produttivo, coinvolgendo anche i livelli gestionali e amministrativi «superando non solo l'orizzonte della singola macchina, ma anche quello del processo materiali di produzione». (p. 181)

La diffusione di mini-calcolatori e microprocessori avrebbe consentito il controllo dei processi diffusi e l'integrazione tra loro e con un grande sistema centrale avrebbe consentito di centralizzare il controllo stesso. Le nuove tecnologie, per come si stavano affermando, avrebbero permesso centralizzazione, capillarità e immediatezza del controllo «eliminando, anche sul piano disciplinare, la necessità di un intermediario umano (il "capo") e proponendo all'operaio il rapporto con l'apparente oggettività della macchina». (p. 185)

L'applicazione dell'ICT costruiva le condizioni per quello che sarebbe diventato un monitoraggio intelligente dei processi produttivi, grazie alla raccolta e all'elaborazione in tempo reale delle informazioni sui processi: un controllo esercitabile anche a distanza sulle macchine e i posti di lavoro in grado di sostituire il vecchio controllo gerarchico, che può essere oggetto di contestazione, con l'apparente razionalità tecnica neutra della macchina.

Qualche anno più tardi (1982), Dina avrebbe ripreso queste considerazioni, arrivando a utilizzare l'espressione di «fase tecnologica» per indicare che l'impiego della tecnologia non si limitava soltanto «ad accrescere i profitti aumentando la produttività o a modificare i rapporti di forza (costo del lavoro) incorporando una serie di abilità e/o conoscenze prima gestite direttamente dai lavoratori, ma a sostituire l'uomo nel compito di elaborare (e non soltanto di trasmettere) in tempo reale una quantità sempre maggiore di informazioni relative al processo produttivo». (p. 6)

In questo scritto del 1982, inoltre, Dina anticipò quelle che sarebbero state le conseguenze dell'utilizzo di queste tecnologie: il sistema di controllo in tempo reale – in grado di scambiare informazioni con terminali intelligenti presso le singole unità di lavoro, e quindi la possibilità di un immediato controllo anche a distanza senza un intermediario umano – avrebbe potuto portare a una «sostanziale vanificazione di alcune garanzie previste nello Statuto dei diritti dei lavoratori».

Si tratta dell'esito che si sta configurando dal combinato disposto dell'applicazione delle nuove tecnologie 4.0 e dalla modifica dell'articolo 4 della Legge 300 voluta dal Governo Renzi. Ovviamente non si è trattato di un esito imprevedibile o improvviso, visto che fin dagli anni '70 si è registrata una diffusione sempre più pervasiva dei computer nei processi manifatturieri, grazie al superamento del carattere isolato delle prime applicazioni dei calcolatori a favore di sistemi operativi che consentivano l'accesso a computer attraverso terminali localmente diffusi.

La gestione delle informazioni

Per quanto concerne le informazioni, si è realizzato un ribaltamento di prospettiva. In precedenza, quella di disporre di uno strumento informativo che evidenziasse il programma di produzione, i tempi di realizzazione e i risultati raggiunti in termini di volumi realizzati era una richiesta sindacale.

L'accordo del 26 giugno 1969 alla FIAT stabiliva, all'articolo 2, l'obbligo per l'azienda di comunicare il numero complessivo di vetture da realizzare per ciascun turno, il tempo complessivo di fermate tecniche, la cadenza media e massima, il numero di operai necessari su ciascuna linea per realizzare quei volumi, ecc.

Era altresì prevista l'affissione dei singoli tempi di tutte le operazioni da eseguirsi sulla linea. Si trattava del famoso tabellone, che rappresentava una conquista in materia di diritti

di informazione e che poteva essere utilizzato come strumento di controllo da parte dei lavoratori e dei delegati.

Al contrario nella fase attuale, grazie a un particolare utilizzo delle nuove tecnologie, strettamente intrecciato con i principi lean dei modelli di organizzazione del lavoro, questi aspetti si sono trasformati in una forma di controllo e pressione sul lavoro da parte delle imprese.

In diversi stabilimenti del Gruppo FIAT, ad esempio, mentre il cartellino di lavoro non è disponibile agli operatori, sono invece ben presenti nei reparti degli strumenti (tabelloni elettronici, Andon, ecc.) che consentono di visualizzare in tempo reale lo stato di avanzamento della produzione (ritardi rispetto al programmato, ecc.) che si configurano come strumenti di controllo a disposizione delle gerarchie aziendali.

Viene utilizzato in particolare l'Andon, cioè un pannello digitale sul quale vengono visualizzate una serie di informazioni in tempo reale: la quantità prodotta rispetto quella prevista, i difetti e i guasti con l'indicazione della postazione in cui si sono verificati; in alcune aziende è stato inserito anche un segnale sonoro che indica l'approssimarsi del tempo da rispettare per ciascuna operazione (Takt Time).

Presso lo stabilimento CNH di Suzzara sull'Andon sono visibili 4 voci: la produzione giornaliera; quanto si sta producendo in quel momento; la produzione realizzata rispetto a quella programmata, gli eventuali numeri in difetto. Altri riquadri indicano eventuali anomalie, le chiamate del team expert, ecc. Il sistema di controllo del livello della produzione avviene tramite un sensore che, a fine linea, legge il transito del veicolo.

In Magneti Marelli, il funzionamento di ogni macchina genera dati che, una volta raccolti e analizzati, consentono il monitoraggio di tutta la linea. Questo avviene grazie a uno schermo posizionato su ogni linea, controllato dai tecnologi (dalla loro postazione) in modo da decidere eventuali interventi. Ogni macchina, infatti, traccia inizio e fine di ogni fase di lavorazione ed esegue le proprie operazioni in base a un tempo ciclo a seconda del prodotto. Grazie ai sistemi installati, si può tracciare tutto il processo produttivo e verificare se i tempi ciclo vengono rispettati: il fatto che questi dati vengano visualizzati su un monitor rappresenta un elemento di pressione nei confronti dei lavoratori di linea, costretti a verificare continuamente il rispetto del flusso programmato.

Ciò avviene anche presso lo stabilimento di elettrodomestici della Bonferraro (Gruppo Smeg), dove un monitor di linea esegue il conto alla rovescia dei pezzi da realizzare, registrandone con un sensore il passaggio. Questo è possibile grazie al fatto che nel contesto di Industria 4.0 i sistemi computerizzati e i software consentono il controllo in tempo reale ed il monitoraggio di ogni fase di produzione, in particolare grazie ai sistemi MES (Manufacturing Execution System); questi possono essere applicati anche al sistema Andon, come è il caso del software Andon Studio, che consente di calcolare

automaticamente le quantità prodotte e i difetti per ciascun prodotto, verificando il tasso di conformità con gli indicatori tecnici (i KPI, anch'essi calcolati in tempo reale) associati ai processi produttivi, come l'OEE (Efficienza Complessiva dell'Impianto), TEEP (la performance totale del processo produttivo) ecc.

Questi indicatori tecnici possono anche essere tradotti in risultati finanziari. Dana, una multinazionale americana che ha acquisito la reggiana Brevini, ha inserito la logica di produrre un pezzo per volta, in modo da garantire che il lavoro svolto realizzi dei pezzi finiti e, quindi, fatturabili, in modo da rispettare quanto era stato programmato in termini di bilancio. Ogni operazione conclusa viene quantificata in termini di fatturazione: c'è l'intenzione dell'azienda di installare un tabellone che registri e visualizzi progressivamente la crescita del fatturato realizzato con il procedere della produzione; al contrario, tutto il lavoro di premontaggio non viene "valorizzato" perché in sé non produce fatturato. Sul tabellone elettronico, quindi, verrebbero visualizzati non solo i dati produttivi, ma direttamente anche i dati economici (valore di ciascun pezzo) per esercitare pressione sui lavoratori in produzione affinché migliorino il loro rendimento e, quindi, quello finanziario dell'azienda.

Monitoraggio e controllo sul lavoro

Le tecnologie 4.0, grazie alla possibilità di monitoraggio in tempo reale dei processi produttivi (fase per fase, minuto per minuto), sono in grado di esercitare un controllo pervasivo sui lavoratori.

La multinazionale ABB, presso lo stabilimento di Dalmine, utilizza il sistema informativo MES per tracciare tutti i componenti che vengono montati su un quadro di media tensione. Pertanto da una postazione di lavoro, con un computer, si registrano tutti i compiti da eseguire e le componenti da montare su un quadro: così facendo si registrano anche le operazioni eseguite da ciascun lavoratore con i relativi tempi.

Tracciabilità e controllo non si limitano al singolo stabilimento ma, grazie a strumenti informatici comuni a tutto il Gruppo o alla filiera, riguardano l'intera catena produttiva. In questo caso i trasformatori da montare sul pannello arrivano da altri stabilimenti ABB localizzati in Polonia, Repubblica Ceca, Finlandia. Col sistema MES si riesce a monitorare tutto il processo, dalla spedizione di una componente alla sua installazione, fino al suo funzionamento futuro. Ad esempio, dallo stabilimento Polacco viene spedito un trasformatore a Dalmine, dotato di certificato di collaudo (su sito informativo); il MES legge la matricola del pezzo e dal sito di ABB Polonia importa il certificato di collaudo, eliminando anche il lavoro precedentemente necessario alla certificazione di qualità dei componenti.

Ovviamente, per ogni passaggio il MES registra: l'operazione eseguita, l'operatore che l'ha realizzata, i tempi, i componenti utilizzati, il risultato finale. Dietro la tracciabilità della qualità, quindi, si nasconde un controllo pervasivo e in tempo reale dei lavoratori, oltretutto

senza che questi strumenti debbano essere sottoposti ad accordo sindacale – a seguito della già citata modifica dello Statuto dei Lavoratori operata dal Governo Renzi.

Il meccanismo classico attraverso il quale si esercita questo controllo prevede l'associazione del badge del lavoratore – il cui codice a barre viene letto con scanner ottici o inserito a PC – con i codici degli ordini di lavoro, delle macchine e dei componenti utilizzati: questi dati vengono immediatamente raccolti dai sistemi informatici (oltre a MES anche dagli ERP, come SAP).

Nello stabilimento General Electric in provincia di Sondrio, dove si producono componenti per il settore Oil & Gas, ciascun pezzo ha una sua matricola; questo codice viene messo su PC dal capo squadra e letto dall'operatore, visualizzando quali operazioni sono già state eseguite e caricate, in automatico, a sistema informatico. Si garantisce così la tracciabilità dell'intero processo, grazie all'utilizzo di lettori ottici con i quali viene registrata l'apertura e la chiusura (con relativi tempi) di ciascuna operazione.

Sempre in General Electric, sulle macchine che lavorano i diaframmi, è stato adottato il sistema di controllo "Brilliant Factory", un sistema ideato dalla multinazionale per monitorare in remoto la macchina in tutte le sue parti, nel suo funzionamento e nei suoi parametri, grazie a un PC connesso o a uno smartphone. Il sistema della "Brilliant Factory" prevede che le macchine siano connesse, così che chi ha accesso al sistema, anche con un semplice smartphone, riesca a controllarne il funzionamento attraverso il server di GE, a cui si accede attraverso credenziali. Non si tratta, quindi, di dati a disposizione di tutti, ma di elementi informativi a cui possono accedere solo determinate figure, per monitorare l'andamento della produzione nel suo complesso, e di ciascuna macchina (e lavoratore) in particolare.

Lo stesso controllo in tempo reale delle prestazioni dei lavoratori investe anche gli uffici: presso la Salvagnini di Vicenza, in ogni istante va registrato l'avanzamento attività, in caso di interruzione dell'attività gli impiegati devono "sloggarsi" (motivando l'interruzione) per poi "riloggarsi" quando riprendono.

In STMcroelectronics, negli uffici di progettazione vengono utilizzati software forniti da aziende esterne (Cadence, Mentor, Synopsys) che, per incrementare la produttività, contano il numero di click eseguiti dall'operatore o di quante volte viene selezionata una determinata funzione. STM intende inoltre documentare tutti i passaggi fatti nella progettazione, quanto è stato fatto e in che tempi, con un notevole sovraccarico di lavoro e di stress. Allo stress dei tempi si somma quello del controllo, derivante dalla tracciabilità di tutti i processi, consentendo di individuare i responsabili di ritardi, errori ecc.

Programmazione, schedulazione, esecuzione delle fasi di lavoro

Il ruolo delle tecnologie diventa sempre più decisivo nella programmazione dei processi e nella schedulazione delle singole fasi/operazioni.

I programmi di produzione vengono ormai definiti tramite software che, partendo dagli ordini acquisiti, dalla verifica dei materiali disponibili (MRP: Material Resources Planning) e dal numero di operatori in servizio, calcolano la produzione realizzabile non solo per turno, ma anche di ora in ora, spesso in maniera sincronizzata con la domanda del mercato o dei clienti.

I volumi di produzione, e i conseguenti carichi di lavoro, vengono quindi sottratti alla discussione sindacale e presentati come un dato oggettivo, derivante dal funzionamento di un algoritmo la cui scientificità nasconde, in realtà, il carattere sociale di questa tecnologia.

Lo stesso accade nel caso della schedulazione, ossia dell'assegnazione degli ordini di produzione/lavoro a ciascuna postazione: sempre più spesso questi sono incorporati in un codice a barre, la cui lettura tramite scanner ottico indica, via monitor, i volumi e le operazioni da eseguire.

Anche in questo caso, dietro alla sedicente scientificità e oggettività della tecnologia, si cela la volontà di precludere quella contrattazione, sia formale che informale, che da sempre caratterizza le forme di resistenza operaia all'intensificazione dei ritmi di lavoro e all'aumento delle saturazioni.

Le stesse tecnologie comprimono gli spazi di autonomia dell'operatore nello svolgimento delle proprie mansioni, con grave pregiudizio anche per la professionalità e il contenuto del lavoro.

In STMicroelectronics, l'organizzazione della produzione in precedenza era tale che l'operatore seguiva tutte le fasi del suo lavoro, ad esempio tutta la litografia. In questo modo, il lavoratore aveva una conoscenza di tutti i passaggi, dei loro risultati e conseguenze, controllando la rispondenza del risultato con il layout di progetto ecc. Insomma, la partecipazione dell'operatore alla fase produttiva (oltretutto molto complessa) era molto più intensa.

Attualmente, le varie fasi sono svolte da macchine programmate, che funzionano sulla base di ricette (diverse a seconda della maschera/prodotto/passo) che incorporano i protocolli di comunicazione per gestire tutto lo scarico delle ricette stesse. Il livello di automazione su una linea (R2) è tale che il tecnico dal suo ufficio – quindi da remoto – crea la ricetta e la lancia sulla macchina, che così comincia a lavorare. Nei reparti meno automatizzati (F3 e F8), invece, è ancora l'operatore che entra in reparto ed interviene sulla macchina per far partire la ricetta.

Il flusso di processo, tra una macchina e l'altra, viene guidato attraverso degli script (moduli automatizzati) che, messi assieme, costituiscono il flusso di processo complessivo; l'infrastruttura su cui poggia questo flusso è chiamata "Workstream" e funziona come un MES.

L’operatore, attraverso Workstream, compie un doppio processo: da una parte seguendo gli script sui PC a bordo macchina sposta il lotto nominale nelle diverse macchine, dall’altra tiene traccia – in tempo reale – del processo di lavoro. I protocolli di comunicazione FTP installati sulle macchine consentono di accedere a un server, dal quale Workstream seleziona la ricetta necessaria per quella lavorazione su quel particolare tipo di macchina.

In breve, a ogni lotto sono associate delle ricette, il Workstream identifica il lotto (attraverso la pistola dell’operatore sul codice a barre), individua le ricette associate da caricare sulla macchina, e le scarica dal server.

Le ricette, cioè l’insieme di informazioni e comandi per la macchina, vengono preparate dagli ingegneri dell’IT, su indicazione di come devono essere impostate da parte della R&S. In questo modo si determina una dequalificazione professionale: prima gli operatori creavano le ricette e in questo modo conoscevano tutto il processo. Ora si limitano solo a fare il carico e scarico del lotto che poi procede grazie al processamento su Workstream.

Il processo è molto automatico: il lotto viene scaricato (lettura del codice a barre grazie alla pistola dell’operatore su quella macchina), Wokstream registra il completamento dell’operazione. A quel punto partono le ricette di quella macchina, ed in seguito Workstream indica la successiva tappa del lotto in lavorazione. Ovviamente, anche in questo caso viene garantita la tracciabilità in tempo reale dei tempi delle prestazioni degli operatori.

Presso la Carel (schede elettroniche) della provincia di Padova, l’azienda ha realizzato collegamenti macchina-macchina (M2M) per implementare il principio Lean del Poka Yoke (zero errori). Lo stesso software tiene sotto controllo l’intero stabilimento, connettendo tutte le macchine. Quando un operatore introduce una modifica di dettaglio giornaliera su una attrezzatura, se questa viene certificata dall’Ente competente, è automaticamente applicata alle linee successive, senza che gli operatori se ne accorgano. Questo avviene anche tra diversi stabilimenti, compresi quelli esteri: una eventuale modifica nei parametri di funzionamento viene recepita ovunque grazie a internet, che diffonde le informazioni sui vari server.

La stessa logica del Poka Yoke viene applicata al montaggio delle componenti sulla scheda: tramite sistemi informatici di fabbrica (MES e software di macchina) si riconosce se un determinato componente è corretto o meno; questa associazione viene fatta tramite una pistola che legge il codice e lo carica nel sistema affinché lo riconosca.

Pur essendo presentato dall’azienda come uno strumento per supportare l’operatore evitandogli errori, le finalità di tale sistema sono piuttosto chiare: ridurre i tempi (Muda, cioè sprechi) di riconoscimento dei componenti e del loro controllo, e generare dati che vengono raccolti per essere visualizzabili immediatamente, per verificare che effetto hanno

avuto i controlli di processo su processi successivi e per documentare gli status di processo.

L'autonomia dell'operatore viene ulteriormente compressa (e con essa la possibilità di avere qualche forma di controllo sui ritmi e le saturazioni) anche attraverso il modo stesso di progettare e concepire le nuove macchine. In questo senso vale la pena riprendere il saggio *Sull'uso capitalistico delle macchine nel neocapitalismo*, nel quale Raniero Panzieri (1961) ebbe modo di sottolineare come «Lo sviluppo della tecnologia avviene interamente all'interno di questo processo capitalistico» (p. 54), da cui consegue che l'uso capitalistico delle macchine non rappresenta una deviazione o una distorsione da un percorso di sviluppo oggettivo, ma è esso stesso a determinare lo sviluppo tecnologico. Quindi, «Lo sviluppo capitalistico della tecnologia comporta, attraverso le diverse fasi della razionalizzazione, di forme sempre più raffinate di integrazione ecc., un aumento crescente del controllo capitalistico» (p. 56).

La concezione, la progettazione, la costruzione delle macchine e il loro concreto funzionamento, quindi, risultano fortemente segnati dai rapporti sociali: non esiste la neutralità della tecnologia; lo sforzo da fare è quello di svelarne il segno di classe.

La ricerca sul campo nel settore dei costruttori di macchine utensili, attraverso le interviste a chi progetta e costruisce le macchine, ha consentito di evidenziare quali sono le richieste che vengono formulate dalle aziende utilizzatrici, a partire dal fatto che i tempi del ciclo macchina devono essere sempre più ridotti.

Ciò vale anche per quei tecnici che si recano a installare gli impianti presso le aziende clienti: ai tecnici e ai collaudatori viene chiesto che le macchine siano sempre più veloci, che riducano quasi a zero i tempi morti (intendendo con questi non solo i fermi, i guasti o i malfunzionamenti, ma anche i tempi di attrezzaggio, di settaggio ecc.). Attraverso i software che governano il funzionamento della macchina, si ridefinisce quindi il flusso delle operazioni che questa svolge.

Ad esempio, la punzonatrice della Salvagnini richiama automaticamente dal magazzino il pezzo da lavorare in base all'ordine di produzione ricevuto, e dopo averlo punzonato lo manda in piegatrice dove un'isola riceve i pezzi e li prepara per la fase successiva.

La logica che presiede al funzionamento di questi impianti prevede che ogni fase sia perfettamente sincronizzata e che ogni buffer sia stato preventivamente definito in modo da far fluire il processo senza perdite di tempo e massimizzando la produzione.

L'obiettivo, con la giustificazione di una maggiore automazione delle macchine, è quello di assegnarne un numero maggiore in gestione a un unico operatore, o di caricare quest'ultimo di ulteriori compiti per saturarne la prestazione lavorativa: il lavoro umano, anche nella conduzione di macchine sempre più "intelligenti", non scompare affatto,

semmai cambia di segno.

I software e le informazioni che governano le macchine, spesso, sono totalmente sconosciuti agli operatori e, altrettanto spesso, lo sono i concreti programmi di funzionamento delle stesse che, oltretutto, non sempre vengono gestiti dagli operatori ma sono appannaggio dei responsabili di produzione, o “lanciati” da remoto.

Quello che era il conduttore di impianti, quindi, in alcuni casi rischia di diventare una mera appendice della macchina (che detta tempi, ritmi, fasi) ed esposto a una ulteriore forma di alienazione.

Concorrenza tra lavoratori

Le tecnologie 4.0 consentono inoltre di mettere in competizione diversi stabilimenti (e quindi i lavoratori in essi impiegati), che appartengano allo stesso Gruppo o meno. I sistemi di comunicazione e connessione, infatti, consentono di disporre dei dati relativi ai processi produttivi (volumi, tempi qualità ecc.) riferiti a diversi stabilimenti in tempo reale, e di compararli immediatamente.

La valutazione della performance di uno stabilimento diventa così un elemento centrale nelle scelte dell’impresa, sia per la messa in concorrenza dei lavoratori tra loro in materia di valutazione e premialità, sia per decretarne lo sviluppo o, al contrario, l’eventuale ridimensionamento – quando non vere e proprie chiusure.

Il Gruppo Cebi Motors (componentistica per automotive) ha installato un sistema di connessione tra macchine di diversi stabilimenti, in particolare tra quello veneto e quello in provincia di Varese. Sullo stesso impianto, funzionante nei due stabilimenti, il sistema consente di raccogliere ed elaborare i dati di processo per calcolare l’OEE (Overall Equipment Effectiveness). In questo modo l’azienda dispone di target che le consentono, dove i dati di processo sono meno positivi, di utilizzarli come leva per esercitare pressione sui lavoratori o di giustificare diversi trattamenti in materia di premialità (contratto di secondo livello, premi di risultato ecc.).

Sempre più spesso, infatti, gli indicatori tecnici dei KPI (Key Performance Indicator), tra i quali appunto l’OEE, concorrono a determinare i premi nell’ambito della contrattazione aziendale. Ma la comparazione può avere conseguenze ancor più drammatiche per i lavoratori. La registrazione dei tempi delle operazioni viene tradotta dalle imprese in termini economici.

Nel reparto di carpenteria della Kosme (linee e macchine di imbottigliamento, in provincia di Mantova) per ogni operazione, grazie a lettore ottico e bar code, si registra l’inizio e la fine di ogni fase. Grazie a questo rilevamento dei tempi, l’azienda compara i costi di realizzazione di un pezzo con quanto le costerebbe acquistarlo esternamente da fornitori.

Quando gli ordini di produzione arrivano in reparto, con i disegni dei pezzi da realizzare, si imposta il ciclo di lavorazione (taglio, tornio, fresa ecc.). Il disegno è dotato di tre codici a barre: uno per la macchina da utilizzare, uno per l'ordine di produzione e uno per registrare l'inizio e la fine di ogni fase. Grazie alla lettura di questi tre bar code, l'azienda dispone dei dati relativi al tempo impiegato per ogni lavorazione, ed esegue quindi il calcolo dei costi, anche grazie a un database aziendale che consente di ottenere delle statistiche. Tra questi dati ci sono anche i costi delle forniture esterne: in questo modo la decisione di esternalizzare, o la semplice minaccia della stessa, costituisce un elemento di ulteriore pressione nei confronti dei lavoratori.

Conclusioni

Come descritto in precedenza, l'utilizzo di classe che viene fatto delle nuove tecnologie (a partire dalla loro concettualizzazione e progettazione) determina conseguenze dal netto segno antidemocratico per quanto concerne la possibilità dei lavoratori di intervenire attivamente nella gestione di dati e delle informazioni.

Il carattere centralizzato dei sistemi descritti non deriva da inevitabili necessità tecniche, ma risponde a precise logiche sociali e politiche, ammantate dietro l'aura dell'oggettività e della scientificità.

Svelarne il carattere di classe rappresenta un primo passo verso l'obiettivo di un utilizzo alternativo e democratico delle nuove tecnologie, che implichi la partecipazione attiva dei lavoratori fin dalla fase di progettazione delle stesse.

BIBLIOGRAFIA

M. Brettel, N. Friederichsen, M. Keller, e M. Rosenberg (2014), How Virtualization, Decentralization and Netwpork Building Change the Manifacturing Landscape: An Industry 4.0 Perspective. *International journal of mechanical, aerospace, industrial and mechatronics engineering,* 8(1): pp. 37-44.

A. Dina (1979), Politica Economica. Le nuove tecnologie dell'automazione. *Quaderni di Rassegna Sindacale,* 80.

A. Dina (1982), Tecnologia e lavoro. Richiami storici e problemi attuali. *Classe,* (22): pp. 5-37.

Forschungunion and Acatech (2013), *Recommendetions for implementing the strategic initiative Industrie 4.0.* German Federal Ministry of Education and Research.

L. Gallino (2007), *Tecnologia e democrazia.*

R. Panzieri (1961), Sull'uso capitalistico delle macchine nel neocapitalismo. *Quaderni Rossi,* 1: pp. 486-495.

J. Qin, Y. Liu, e R. Grosvenor (2016), A Categorical Framework of Manufacturing for Industry 4.0 and Beyond. *Procedia CIRP,* 52: pp. 173-178. The Sixth International Conference on Changeable, Agile, Reconfigurable and Virtual Production (CARV2016).