

**VALUTAZIONE SULLE
NECESSITÀ DELLA
AUTOMAZIONE IN
AMBIENTI
INDUSTRIALI**

di

Silvestro Caira

INDICE

- 1. Introduzione: cos'è l'automazione**
- 2. Le connessioni tra la pianificazione delle risorse e l'automazione**
- 3. L'impatto dell'automazione sul personale**
- 4. Come cambiano i contenuti delle mansioni**
- 5. Adattamenti organizzativi al cambiamento**
- 6. La resistenza all'automazione e il suo superamento**
- 7. Organizzazione dei processi di cambiamento**
- 8. Conclusioni**

1. Introduzione: cos'è l'automazione

Quello che si vuole presentare tratta i principi basilari della automazione industriale senza voler però entrare nel cuore dell'argomento propriamente tecnico, per il quale non sarebbe certo sufficiente questa tesi, ma solo introdurre i concetti primi per poter così evidenziare la vastità e specificità del settore. Questo, per valutare il livello effettivo di convenienza nell'applicazione di questo processo visto che oggi sembra troppo d'uso comune, infatti, l'uso dell'automazione in senso generalizzato non è per niente conveniente in alcuni casi a scapito dello sconvolgimento della sua funzione.

Nessuna macchina, impianto o sistema, dal più semplice al più complesso, può correttamente funzionare, al fine di raggiungere un risultato prefissato, senza che vi sia la possibilità, manuale o automatica, di controllo e di correzione dato che, come spesso accade, esso può non essere quello desiderato a causa di azioni perturbatrici che agiscono continuamente e che, quindi devono essere in un certo qual modo compensate o corrette. Si rende pertanto necessario intervenire per correggere o in un senso o nell'altro, tuttavia ciò non basta, perché occorre anche verificare che la correzione sia esatta, come esatto deve essere il valore rilevato. Si comprende quindi che per regolare un sistema occorre:

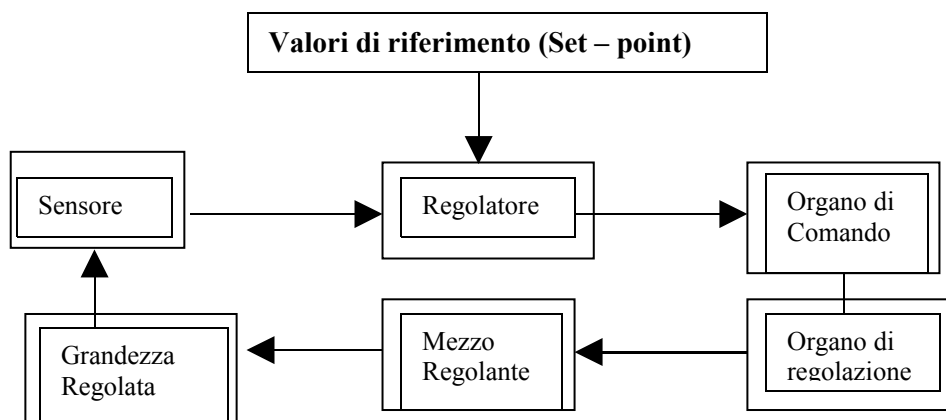
Fissare un valore ben preciso della variabile che si vuole tenere sotto controllo,

Misurare la variabile e confrontarne il valore con quello di riferimento,

Utilizzare gli scostamenti fra l'uno e l'altro valore per intraprendere un'azione che determini il ripristino del valore della variabile al valore fissato.

E' evidente che questa azione di misura, comparazione, correzione deve poter essere fatta automaticamente e con continuità, solo così si potrà raggiungere lo scopo di mantenere costante nel tempo la variabile considerata.

Serviranno pertanto elementi di misura, elementi che confrontano le grandezze considerate, gli organi di regolazione e di controllo, gli automatismi, il software, l'hardware ecc., il tutto per realizzare la catena base d'ogni tipo di automazione che viene rappresentata nel seguente schema:



2. Le connessioni tra la pianificazione delle risorse e l'automazione

Nel passato, l'introduzione in fabbrica di nuovi mezzi di produzione convenzionali dava luogo a modificazioni molto piccole dell'infrastruttura umana, l'installazione di nuovi mezzi cambiava soltanto di poco il lavoro diretto o l'addestramento e raramente risultava necessaria una pianificazione su larga scala.

Con l'introduzione delle nuove tecnologie avanzate di produzione questo modo di vedere si rivelò inadeguato nei riguardi dell'infrastruttura umana, infatti, si vennero a modificare in modo evidente gli effetti dovuti ai cambiamenti dei mezzi produttivi, delle mansioni, della struttura organizzativa e del personale stesso.

Ora porremo una domanda alla quale sarà argomento di questa discussione dare una risposta, la quale può sembrare molto semplice, ma vista all'interno di un ambiente industriale pone un interrogativo serio e profondo :

Quante volte vi è stato detto di recente che non dovete semplicemente installare un robot, aggiungere un videosistema o passare ad un Cad (Computer Aided Design), introdurre un sensore ovunque sembra conveniente farlo?

Nel passato i manager attuavano strategie e procedure semplici quando si installavano nuovi mezzi di produzione concentrando la loro attenzione ai problemi di interfaccia tecnica e preoccupandosi molto meno o per niente dei problemi a cui sarebbero andati incontro gli esseri umani che dovevano lavorare con questi nuovi mezzi.

Il fatto d'aver dato poco peso alle risorse umane ha portato a ritenere valide una serie di convinzioni nei loro riguardi, quali:

l'utilizzazione tecnica può essere ottimizzata agendo primariamente su fattori tecnici; le persone sono più flessibili dei macchinari; i problemi di risorse umane per le nuove tecnologie possono venire ristretti a questioni di politica del personale, e relative soltanto alla riscrittura delle descrizioni delle mansioni e dell'addestramento.

Così si realizzò l'assioma che i cambiamenti dovevano realizzarsi più facilmente adattando gli uomini piuttosto che le attrezzature, inoltre, anche le volte che le conseguenze sull'uomo delle nuove tecnologie erano state prese in considerazione, spesso si era trattato soltanto di prevedere la riduzione del costo del lavoro.

Tutto questo mentre, già nel 1984, realizzando uno studio sull'applicazione dell'automazione flessibile, il Congressional Office of Technology Assessment, pubblicò su tutte le testate specializzate che:

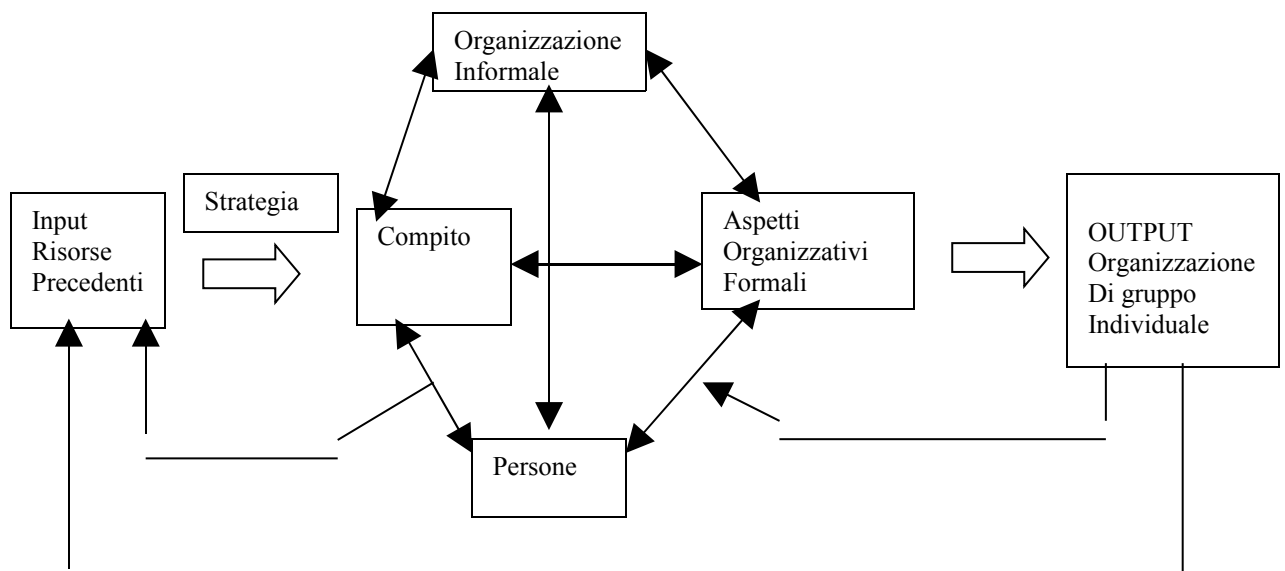
“Gli ostacoli maggiori che s'incontreranno in un futuro molto prossimo nella introduzione delle tecnologie avanzate e automatizzate non saranno quelli tecnici, ma piuttosto quelli di costo, di organizzazione della produzione, di reperimento delle capacità tecniche adeguate e dagli effetti esercitati in campo sociale dalle suddette soluzioni tecnologiche”.

A soluzioni simile giunge anche poco dopo la National Academy of Sciences evidenziando l'errore che l'infrastruttura umana possa adeguarsi rapidamente ai cambiamenti.

In definitiva ci pare ormai chiaro l'aver fatto considerare al management che le attese di risparmio con la pura riduzione del costo del lavoro conseguente all'introduzione di nuovi macchinari risulta inferiore al previsto a causa dell'imprevidenza nel considerare gli aspetti umani della questione al punto che si può affermare che: le aziende non devono mettere in opera l'automazione senza curarsi della pianificazione delle infrastrutture umane, è necessario un atteggiamento diverso.

Si vuole ora richiamare l'attenzione su uno schema di modello organizzativo, concepito come un insieme costituito da quattro elementi:

I compiti assegnati, le persone, la struttura organizzativa formale e l'organizzazione informale.



Lo schema rappresenta un modello organizzativo aperto sviluppato da Nadler e Tushman., studiosi di cambiamenti organizzativi.

La componente del modello costituita dai compiti assegnati non è altro che l'attività specifica e propria dell'azienda, la componente umana si riferisce alle caratteristiche del personale dell'azienda comprese le capacità tecniche, le conoscenze specifiche, i bisogni ed aspettative.

La struttura organizzativa formale è costituita dagli schemi organizzativi e dalle descrizioni del lavoro in modo specifico; infine la componente di organizzazione informale consiste nelle soluzioni che vengono trovate di volta in volta relative al comportamento dei manager, ai rapporti intersettoriali, ai modelli di comunicazione e persuasione adottati.

Ora, l'importante non è determinare in cosa ognuna delle componenti consiste, ma in che modo esse interagiscono tra di loro, per cui ogni buon capo dovrebbe rivolgere a se stesso una domanda :

Quale è la dinamica delle interrelazioni fra queste componenti, e una volta individuata, questa dinamica porta ad una efficienza organizzativa e ancora, queste componenti che dovrebbero determinare l'efficienza aziendale sono compatibili tra di loro ?

Ogni manager dovrà stabilire se la sua struttura organizzativa formale è in grado di soddisfare anche le necessità individuali, oppure se l'efficienza dell'esecuzione dei compiti assegnati abbia bisogno d'essere intensificata per mezzo di canali di comunicazione informali.

Queste questioni sono essenziali per la pianificazione dell'infrastruttura umana e sono determinanti per l'efficienza dell'organizzazione, pertanto quando s'introducono cambiamenti tecnologici ci si deve domandare non solo qual è la più corretta progettazione delle attività, ma anche come dobbiamo fare in modo che la descrizione dei lavori, i mezzi di produzione, la struttura organizzativa e le persone riescano ad integrarsi tra loro perché si raggiungano quegli obiettivi che c'eravamo proposti con la strategia di automazione mirata solo all'investimento tecnico.

3. L'impatto dell'automazione sul personale

Fin qui si è sostenuto che è necessario un approccio al problema che prenda in considerazione l'infrastruttura umana dell'azienda ogni volta che viene decisa una scelta tecnologica, vedremo ora come può essere definito un quadro strutturale di questo approccio.

Questo quadro è basato sull'ipotesi che sia importante comprendere le modalità secondo le quali le persone vengono influenzate dall'introduzione delle tecnologie, e come questi effetti possano esercitare una loro conseguenza sull'ottenimento degli obiettivi proposti.

Queste componenti sono essenzialmente la progettazione delle mansioni, le politiche del personale, la responsabilità del management e la struttura organizzativa; ne verranno evidenziati gli effetti ed i vincoli ed indicati gli strumenti da impiegare per operare su questi concetti.

Le tecnologie avanzate vengono acquistate allo scopo di raggiungere un cambiamento dei processi di produzione in vista del mantenimento della sopravvivenza e per propiziare la crescita dell'azienda stessa.

I benefici sono un aumento dell'attuale quota di mercato, l'ingresso in nuovi mercati o anche soltanto il mantenimento delle proprie posizioni; i vantaggi sono la riduzione degli scarti, delle parti di lavorazione e delle giacenze di prodotti finiti, una più elevata utilizzazione dei macchinari e degli impianti, tempi più brevi per il cambio delle operazioni e maggiore produttività.

Come si vede i miglioramenti che si vogliono ottenere dall'automazione sono numerosi e dipendono da un complesso d'attività coordinate all'interno dell'azienda, uno di questi insiemi d'attività, che deve corrispondere alle necessità che si creano, sono le persone.

Di fondamentale importanza alla pianificazione dell'infrastruttura umana in un sistema organizzativo è che le scelte relative alle persone devono essere congruenti con i parametri tecnici delle apparecchiature per ottimizzare l'utilizzo dell'automazione, per questo avremmo individuato sei parametri identificati come importanti e generatori di effetti sulle risorse umane: integrazione, rigidità, affidabilità, imprevedibilità del flusso, retroazione e sicurezza. L'integrazione si riferisce al fatto che generalmente si acquistano apparecchiature automatizzate una alla volta, quando queste devono essere integrate tra loro e i macchinari esistenti, ci si trova a dover affrontare uno sbalzo di complessità tra il vecchio e il nuovo. Questo salto di complessità genera nuovi bisogni alle persone, per esempio solo considerando il fatto di un maggiore addestramento.

Il terzo parametro (vedremo fra poco il secondo), l'affidabilità, si riferisce alla speranza, quando si installa una nuova apparecchiatura che essa risponda alle aspettative, ma generalmente si va incontro a delusioni, non soltanto a causa della apparecchiatura, ma anche a causa del secondo parametro, e cioè della professionalità e della attività degli operatori, delle funzioni di supporto del suo funzionamento e per mancanza di informazioni sufficienti (il tutto sintetizzato come rigidità).

Il quarto parametro, il grado di prevedibilità degli input, dei processi e degli output del flusso di produzione varia sensibilmente da un sistema uomo - macchina all'altro, infatti, si riscontra che l'imprevedibilità di un flusso di lavorazione è direttamente collegato con le mansioni dei lavoratori assegnati ai mezzi di produzione; ossia, quanto più il flusso della produzione risulta imprevedibile, tanto maggiore è la varietà e la complessità del lavoro di queste persone, inoltre ricerche di Thompson e Perrow hanno riscontrato che esiste un legame tra imprevedibilità e struttura organizzativa, ovvero un aumento di imprevedibilità richiede che coloro i quali sono direttamente coinvolti nel processo produttivo abbiano una maggiore libertà d'azione nel prendere decisioni riguardo al lavoro da svolgere e possano comunicare con gli altri anche attraverso canali informali.

In questo caso diventa necessaria un'infrastruttura umana che sia in grado di gestire i problemi con maggiore capacità tecnica, abilità, flessibilità, discrezionalità nel prendere decisioni e responsabilità nell'affrontare i cambiamenti non previsti, questo si può realizzare ridefinendo i ruoli degli operatori nel processo e fornendo loro un addestramento supplementare, purché siano in grado di fare andare avanti la produzione nonostante la comparsa degli imprevisti, oppure riorganizzando il settore, creando un gruppo di una o più persone che abbia la sola responsabilità di quei processi che dimostrano una certa disposizione agli imprevisti.

Il quinto parametro è il sistema di retroazione (*feedback*); l'automazione flessibile necessita di un feedback corrispondente a vari fattori: tolleranze, temperature, usura degli utensili, tempi di ciclo e così via; per questo le apparecchiature devono ricevere queste informazioni nei loro punti critici ed avere la capacità di regolare conseguentemente il processo, mentre le persone sono influenzate secondo il ruolo che svolgono nell'ambito di questo anello.

L'ultimo parametro riguarda la predisposizione delle apparecchiature a provocare incidenti, di conseguenza l'esistenza di problemi di sicurezza rende senza dubbio necessario un'istruzione del personale sulle norme di prevenzione degli infortuni, tenendo presente che il tema della sicurezza abbraccia confini molto ampi che riguardano l'organizzazione dell'intera azienda.

Con l'introduzione di tecnologie avanzate, la velocità delle operazioni diventa più elevata che nel caso di mezzi di produzione meno automatizzati, questo induce i lavoratori, qualora una apparecchiatura smetta di funzionare a rimmetterla in funzione nel minor tempo possibile; questo crea una sollecitazione ed una pressione emotiva che ne diminuisce l'efficienza e l'attenzione e ne aumenta l'ansietà, contribuendo a creare situazioni di possibili incidenti.

Da ciò si deduce che i problemi che la sicurezza può esercitare sulle risorse umane devono essere analizzati con grande attenzione

Un altro vincolo da prendere in considerazione per la sua influenza sull'infrastruttura umana è la filosofia con la quale il management affronta i problemi legati alle persone, questo si quantifica principalmente su tre aspetti: il modello di motivazione dei lavoratori, lo stile nel prendere le decisioni e le priorità accordate allo sviluppo delle risorse umane.

Per quanto riguarda la motivazione dei lavoratori un errore comune è il non essere favorevole a soluzioni tecnologiche che consentano una certa sostanziale libertà ai lavoratori nella scelta dei modi di compiere il proprio lavoro credendo che ciò intacchi la propria rappresentatività.

Il miglior stile nel prendere decisioni è quello che si basa sulle consultazioni, sul consenso, sulla delega delle responsabilità.

Le priorità di sviluppo delle risorse umane si colloca in una posizione intermedia e ponderata sul chi ritiene che tutti debbano essere istruiti ed addestrati in una vasta gamma di questioni e chi ritiene che l'addestramento sia necessario solo al minimo indispensabile.

4. Come cambiano i contenuti delle mansioni

Il lavoro diretto è ancora necessario dopo l'installazione delle tecnologie avanzate per svolgere un gran varietà di funzioni diverse come i controlli di qualità, la ricerca delle cause degli inconvenienti, il controllo dell'usura degli utensili, la piccola manutenzione delle apparecchiature, la regolazione delle stesse, la ricerca di errori di lavorazione ecc.

Pertanto, contrariamente alle intenzioni iniziali d'alcune aziende, il lavoro diretto, in combinazione con l'automazione, deve ancora rimanere presente per parecchio tempo e data l'importanza che questo riveste, vediamo di valutare gli effetti che la tecnologia esercita sul contenuto delle mansioni che ne fanno parte. Gli effetti dell'automazione sui contenuti e la struttura dei compiti di lavoro della manodopera diretta non sono equivalenti da un'impresa all'altra, da ciò deriva che, pur potendo una nuova macchina flessibile provocare cambiamenti analoghi nelle mansioni degli operatori addetti, la diversità d'organizzazione delle aziende può far sì che questi cambiamenti non si traducano poi in compiti dello stesso tipo.

Se un certo genere di apparecchiatura richiede una specifica attenzione, non è indispensabile che questa sia esercitata da un singolo operatore: la responsabilità può essere anche fatta ruotare tra i membri di un gruppo, quindi, gli effetti dell'automazione sulle mansioni affidate agli operatori addetti, devono essere considerati come cosa distinta sull'effettiva assegnazione dei compiti.

Gli effetti principali e condensati d'origine tecnologica sul lavoro degli operatori alle macchine sono quattro: necessità di coordinazione e d'interdipendenza, esigenze d'informazione, sovrabbondanze uomo – macchina, grado di discrezionalità e di responsabilità.

La necessità di coordinamento e d'interdipendenza trae origine dalla profonda influenza sulle esigenze dei lavori della manodopera diretta e può dover aumentare non solo con specifiche persone, ma anche per scopi specifici, come il fatto che la gente è più soddisfatta se essa stessa dà l'avvio alla collaborazione, o che in ogni caso preferisce dare o ricevere aiuto più che non solamente informazioni.

Pertanto, quelle attribuzioni di mansioni che non comprendono un'abbondanza di scambio d'informazioni e l'ottenimento di collaborazioni, possono rivelarsi inadatte al futuro sviluppo tecnologico.

Per contro, (secondo effetto) si è rilevato che l'introduzione di tecnologia avanzata, esercita, sul personale addetto ai lavori, un considerevole effetto d'aumento d'esigenze d'informazione relative alla qualità, al comportamento dei macchinari ecc., in seguito al quale, un sovraccarico informativo può portare ad una tendenza degli operatori a prestare attenzione soltanto all'informazione più evidente (o di controllo) anziché osservarne l'intero quadro in arrivo.

Per proteggersi dai problemi indotti dal sovraccarico d'informazioni i responsabili della determinazione delle mansioni dovranno: cercare di limitare l'assegnazione di nuovi compiti, assicurarsi che l'informazione relativa all'insorgenza di un nuovo difficile compito non giunga troppo in fretta, aiutare gli operatori a distinguere le informazioni irrilevanti e sovrabbondanti, infine, siccome ogni tentativo di ottimizzare molteplici criteri di soluzione di un problema complesso, porta tendenzialmente ad un sovraccarico d'informazioni, cercare di assegnare delle priorità ai molteplici criteri di soluzione, affinché l'operatore possa dedicarsi ad un solo aspetto del problema alla volta.

Il terzo effetto, o sovrabbondanza uomo – macchina si può manifestare in molti modi, spesso è esercitata dagli stessi operatori responsabili della sorveglianza dell'operato delle apparecchiature, specialmente quando lo stimolo è troppo intenso a causa del troppo impegno o dalla fatica, questo significa che se ci si aspetta che gli operatori svolgano una funzione di sorveglianti attenti, le loro mansioni devono essere strutturate per un livello di stimolo ottimale.

La discrezionalità e gli scopi delle assegnazioni di responsabilità (quarto effetto) non hanno un esatto confine, variando da un'impresa all'altra e manifestandosi in vari modi, quali il controllo statistico dei processi produttivi, l'uso di strumenti individuali di controllo, il diritto di fermare la linea, la programmazione delle manutenzioni.

Quali sono allora le possibili soluzioni per la determinazione delle mansioni degli operatori ?

Indubbiamente in numero enorme e di difficile individuazione.

E' possibile però, tracciare una tabella, sintetica e riassuntiva, che può costituire i criteri di minima ai quali ognuna delle possibili soluzioni dovrà soddisfare, la scelta corretta fra le soluzioni possibili dipenderà dai vincoli organizzativi e dovrà essere coerente con le attività delle apparecchiature, con le persone e con la struttura organizzativa.

Soluzioni per la determinazione delle mansioni

Tipi d'approccio	Oggetto dell'analisi	Strategia di determinazione delle mansioni
Scientific management	Compiti individuali	Frammentazione dei compiti, Aumento del controllo da parte dei capi
Job enrichment	L'uomo	Allargamento dei compiti in verticale e/o orizzontale, Varietà delle mansioni
Job rotation	L'uomo	Aumento della varietà dei compiti in orizzontale
Sociotechnical systems	Il processo produttivo	Soluzioni indicate dal gruppo di progetto
Lavoro a gruppi (Works teams)	Il gruppo	Responsabilità di gruppo e contribuzioni individuali
Ergonomico	Interfaccia uomo macchina	Ottimizzazione del rapporto
Assegnazione dei compiti (Task allocation)	I compiti	Caratteristiche delle persone a fronte delle esigenze delle macchine
Scoperta dei difetti (fault detection)	Interfaccia uomo computer	Intensificazione delle capacità tecniche degli individui, Per la scoperta dei difetti tecnici del sistema
Sinergistico	Sistema uomo macchina	Introduzione dei principi d'organizzazione dei sistemi aperti nella determinazione delle mansioni e delle tecnologie

Nel sottolineare la necessità di considerare la progettazione delle mansioni nel contesto tecnologico, individuale e strutturale di ciascuna impresa, vorrei richiamare una particolare attenzione alle seguenti affermazioni:

Le nuove tecnologie non costituiscono un vincolo per la vita sociale e non riducono ogni cosa ad una formula.

Al contrario, esse ci richiedono di sviluppare una cultura dell'apprendimento, un apprezzamento dei fenomeni emergenti, una comprensione delle nozioni implicite, una sensibilizzazione alle relazioni tra le persone, ed una valutazione delle nostre scelte organizzative.

Sembra paradossale, ma è vero, che mentre stiamo sviluppando tecnologie sempre più avanzate, di origine matematica o astratta, dobbiamo sempre più dipendere da modelli informali di apprendimento, di progettazione e di comunicazione.

Esamineremo ora brevemente gli effetti delle tecnologie avanzate su cinque categorie di attività tecniche di supporto.

La prima delle categorie esaminate sono le attività tecnicamente specializzate, in particolare le manutenzioni. Queste attività necessitano di più tempo e di maggiori conoscenze tecniche, per la diagnosi dei problemi, la prevenzione ed il coordinamento con altri servizi.

Nella seconda categoria si possono collocare i servizi del personale, del controllo della qualità e della produzione, ai quali dovranno essere concessi maggiori poteri in seno all'azienda, e che dovranno indirizzare maggiormente la loro attenzione a dare supporto alle attività ispettive degli operatori delle macchine, fornendo loro addestramento, controlli sul loro operato, diagnosi dei problemi della qualità, e di contributi d'ogni genere. I compiti del personale di controllo della produzione dovranno variare dalla programmazione generale alla pianificazione, nel mentre che il personale d'officina si assume la responsabilità dei controlli e dei programmi giorno per giorno.

La terza categoria d'attività di supporto da esaminare è quella della programmazione. Un tipo di discussione che frequentemente si riscontra è quella tra operatori alle macchine e preparatori dei programmi delle stesse, riguarda la decisione su chi debba essere responsabile delle modifiche a certe parti dei programmi.

La quarta categoria d'attività di supporto è costituita da quelle d'ingegneria, in particolare per quanto riguarda i progettisti della ricerca e sviluppo ed i tecnici della produzione. Per entrambe queste categorie, l'introduzione dell'automazione renderà necessario un maggiore coordinamento tra loro stessi, con il personale di marketing per quanta riguarda i progettisti, e con gli operatori d'officina per quanta riguarda i tecnici della produzione. I progettisti dovranno spostare il centro della loro attenzione dal solo progetto per l'innovazione al progetto, i tecnici della produzione vedranno invece molti dei loro compiti venire affidati agli operatori alle macchine, avendo così l'opportunità di concentrare le loro attività sulle sfide proposte dalle tecnologie avanzate.

Infine le automazioni flessibili richiedono che gli addetti alla contabilità diventino dei ricercatori di soluzioni, anziché dei semplici compilatori di dati. Nella ridefinizione dei loro compiti, bisognerà prevedere di concedere loro il tempo per lo sviluppo di nuove formule di determinazione dei costi e di nuove misure di rendimento. Pure il marketing ne verrà influenzato; tuttavia sono pochi gli elementi che documentino le conseguenze di questi effetti. Il personale del marketing dovrà essere progressivamente più coinvolto nell'acquisto delle apparecchiature, perché possa contribuire a scoprire nuove nicchie di mercato da sviluppare per utilizzare pienamente la maggiore versatilità di produzione delle tecnologie avanzate.

Tutto quanto evidenziato finora mostra che non solo la manodopera diretta è influenzata nell'introduzione dell'automazione, ma vi sono sostanziali effetti anche sul personale di supporto tecnico, ossia sulla manodopera indiretta; ma attenzione questi effetti agiscono anche sulle funzioni svolte dai supervisori (o quadri intermedi) e dai manager.

Tra queste esigenze di cambiamento si possono annoverare una minore necessità di controllo dell'operato dei loro dipendenti diretti, una maggiore disponibilità di tempo per mantenere i coordinamenti con altri membri del personale di fabbrica, per analizzare i problemi di produzione più complessi; ma anche una minore possibilità di motivare e di formarsi un giudizio sulle prestazioni dei lavoratori, specie se dovessero continuare ad usare per questi scopi i metodi tradizionali.

Dato che la maggior parte del tempo dei capi diretti viene impiegato, quando vengono utilizzati mezzi di produzione tradizionali, nella sorveglianza e direzione delle attività di produzione, i suddetti cambiamenti introdotti a seguito dell'installazione delle apparecchiature automatizzate forniranno a questi supervisori maggiori opportunità di disporre del loro tempo per altre attività. Questo tempo potrà essere impiegato in molti modi costruttivi, dalla pianificazione al coordinamento, dall'assistenza ai gruppi di lavoro allo studio dei cambiamenti negli avvenimenti e nelle operazioni.

Per mettere in pratica queste nuove funzioni, i supervisori hanno bisogno di imparare di più la nuova tecnologia, come essa s'integra nei sistemi di produzione, e come verrà ad influenzare le relazioni umane ed il cambiamento organizzativo.

Per le funzioni dei manager, i cambiamenti non saranno altrettanto radicali quanto nel caso dei supervisori; tuttavia, anche a loro si chiederanno prestazioni nuove. Tali richieste riguarderanno essenzialmente la capacità di guidare un sistema produttivo complesso ed integrato, con vari obiettivi da raggiungere.

Pertanto, se si vuole che i manager siano preparati ad affrontare i problemi di una fabbrica con alto grado d'automazione, sarà essenziale fornire loro una formazione sui modi di gestire in termini di sistema avanzato, ed anche fornire loro una qualche conoscenza di base sulle nuove tecnologie previste.

Da notare che la resistenza al cambiamento è spesso più forte tra i manager che nell'ambiente d'officina, in quanto ne concorrono le loro abitudini, il timore delle incognite, il desiderio di differenziarsi in termini di status e di indentificarsi come elementi di staff, e la loro preferenza al modo di pensare tradizionale. Queste resistenze possono essere contrastate con adeguata formazione ed informazione, con il coinvolgimento e la precisazione dei ruoli che i manager dovranno coprire nella futura fabbrica automatizzata. Importante è che in questo caso bisogna prendere l'iniziativa con sufficiente anticipo, prima che la mancanza di chiarezza possa trasformarsi in una resistenza che sarà poi difficile eliminare, anche perché molti si convincono che l'introduzione di tecnologia non sia una buona decisione per l'impresa, in questo caso sarà il caso di ascoltarli e presentargli validi argomenti.

5. Adattamenti organizzativi al cambiamento

Vediamo ora di che capacità tecniche deve essere dotato il personale operativo delle tecnologie avanzate e dei cambiamenti da apportare ai criteri di selezione di questo personale.

Per gli operatori alle macchine si ammettono riduzioni minime d'alcune capacità tecniche, come ad esempio minore abilità manuali, ma si richiedono capacità maggiori d'osservazione e concettuali, maggiori capacità di diagnostica dei problemi e di mantenimento delle relazioni umane; questi cambiamenti sono richiesti anche agli operai di minore qualifica, addetti soltanto alla sorveglianza del funzionamento dei macchinari.

Il personale di manutenzione e riparazione ed il personale tecnico dovrà invece sviluppare un'ulteriore conoscenza interdisciplinare dei sistemi e delle apparecchiature specifiche, nonché una migliore disponibilità a comunicare con gli altri, tenendo presente che la riqualificazione di questo personale presenta particolari problematiche di difficoltà e richiede maggior tempo degli altri.

Per gli addetti alla programmazione della produzione di parti per mezzo di macchine a controllo numerico saranno necessarie ulteriori nozioni sulla lavorazione, nonché una maggiore abilità di visualizzazione e di comunicazione.

Per le altre categorie professionali, come ad esempio il controllo di qualità, le capacità variano a seconda delle mansioni loro affidate e della tipologia di prodotto e lavorazione, perciò non è possibile specificare delle esigenze minime.

Quando si tratta di selezionare lavoratori da inserire in tecnologie avanzate, e che abbiano le suddette capacità, tre questioni sono spesso sollevate.

La prima consiste nel determinare quanti lavoratori saranno necessari per le applicazioni avanzate, e qui bisogna stare attenti al fatto che devono essere considerate bene le capacità produttive dell'impianto; la seconda questione è da dove dovranno pervenire i lavoratori e che caratteristiche dovranno avere, qui bisogna incoraggiare l'attuale manodopera a sentirsi candidati per le nuove applicazioni; la terza questione che è anche la più importante tratta su quali criteri usare per la selezione, e qua ci si può aiutare con la tabella seguente.

Riassunto dei cambiamenti di capacità professionale, nelle varie attività occupazionali, resi necessari dall'introduzione dell'automazione.

Occupazioni	Percettive	Concettualità	Abilità Manuale	Discrezionalità	Relazioni Umane
Operatori Alle macchine	Maggiore Bisogno di Osservazione e concentrazione	Maggiori Necessità di Capacità Diagnostiche	Necessità Minori	Dipende dagli Incarichi	Maggiore Necessità Di comunicazione E di Coordinamento
Manutentori e Riparatori	Dipende dagli incarichi	Maggiore bisogno di nozioni di meccanica, elettrotecnica, sistemi elettronici. Maggiori necessità di capacità diagnostiche	Necessità minori	Maggiori esigenze d'assunzione rischi. Predisposizione all'apprendimento.	Maggiori necessità di comunicazione e coordinamento
Ingegneria e analisi dei sistemi	Rimane uguale	Maggiore bisogno di nozioni sulla progettazione dei sistemi, produttivo ed informativo	Rimane uguale	Dipende dagli incarichi	Maggiore necessità di saper risolvere i problemi di gruppo. Maggiore necessità di comunicazione e coordinamento.
Programmatori delle macchine a controllo numerico	Lettura dei disegni di ingegneria	Nozioni sugli utensili ed attrezzi. Capacità matematiche. Capacità di visualizzazione tridimensionale degli oggetti.	Rimane uguale	Dipende dagli incarichi	Maggiore necessità di coordinamento con gli operatori alle macchine.

Bisogna, infatti, considerare che negli stabilimenti che stanno per installare nuove tecnologie, il management molto frequentemente non attribuisce la dovuta importanza alle necessità d'addestramento conseguenti alle introduzioni stesse. I budget di spesa per l'addestramento sono stimati intorno al 1% del costo totale del nuovo sistema, nonostante che in tutte le realtà, (fonte Thompson e Scalpone, 1996), queste spese, per una corretta gestione dello sviluppo si attestano tra il cinque e il 10%. Le imprese generalmente si affidano all'addestramento fornito dal venditore delle apparecchiature, anche quando sanno che i venditori tendono ad offrire un tipo d'addestramento eccessivamente generico rispetto alle esigenze specifiche della produzione, e pur sapendo che il cercare d'evitare il crearsi di un'esperienza d'addestramento interno all'impresa stessa può rivelarsi, nel lungo termine, ben più costoso. Si tende, si badi bene, con evidente testardaggine ad affidarsi all'addestramento "sul lavoro", malgrado le deficienze di tale modo d'affrontare il problema.

Invece, l'introduzione di nuova tecnologia evidenzia la necessità di provvedere ad un addestramento organizzato pressappoco come il seguente schema di base:

Indirizzo multidisciplinare
Corsi in aula, seguiti da un'esperienza sul lavoro
Addestramenti personalizzati
Ripetizione dei corsi per il turn – over
Accoppiamento dell'addestramento iniziale con lo sviluppo successivo
Alternanza dei corsi con istruttori e supervisori
Simulazione come metodo attivo d'insegnamento
Inizio dei corsi prima che arrivi il macchinario
Contenuto dei corsi non solo specifico, ma anche di base
Valutazione dei programmi d'istruzione ed insegnamento

Ci sembra quindi chiaro che si deve avviare al proprio interno un programma di formazione ed un processo di ammodernamento, oltre che un'espansione culturale tecnica e di visualizzazione prima che le apparecchiature arrivino.

Altro aspetto importante da considerare e da valutare sono gli effetti dell'automazione sulle politiche del personale, riproponendo il concetto che con questa tesi si vuole solo evidenziare il problema ed inserirne alcuni concetti di base per le eventuali soluzioni, senza certo voler pretendere di affrontarlo in dettaglio, in quanto, allora sarebbero necessari altri tempi ed altri modi.

Gli effetti sulle politiche del personale s'identificano in sei aree: la classificazione delle mansioni, i sistemi di remunerazione, gli sviluppi di carriera, la sicurezza del posto di lavoro, il lavoro a turni, i rapporti tra i sindacati ed il management.

Ci è parso evidente, con quanto dimostrato finora, che siccome l'introduzione di nuove tecnologie allarga i contenuti delle classificazioni delle mansioni rendendone necessaria una minore quantità, e ne concentra l'attenzione più sui ruoli che sui compiti, ne risulta necessaria l'introduzione di nuove priorità e di nuove basi sulle quali stabilire le remunerazioni.

La forma più comune e che deve essere valutata in funzione della capacità di corrispondere, si basa come determinazione dei salari sul contributo offerto dal gruppo e su forme innovative di premi. Chiaramente, non esiste una sola soluzione in grado di soddisfare tutti i criteri.

Per quanto riguarda lo sviluppo delle carriere, è necessario disporre di piani specifici più vasti e dettagliati che nel caso di lavorazioni con mezzi tradizionali. Le politiche basate sull'impegno a non effettuare licenziamenti, costituiscono uno degli aspetti più critici; è importante non rinnegare tale promessa, ricordando che l'automazione aumenta notevolmente il ricorso al lavoro a turni, da qui il lavoro a turni dovrà essere riesaminato, sorgeranno nuove modalità di assegnazione e di ore lavorative per turno, nasceranno nuovi compiti per chi non osserva la turnazione e nuove necessità di supporto tecnico.

Altro aspetto, è che cambieranno i rapporti con i sindacati, una raccomandazione base è quella di informarli sull'intenzione di automatizzare, rivolgendosi particolarmente ai rappresentanti sindacali più specificatamente preparati sugli argomenti di carattere tecnologico, facendo oggetto di contrattazione le possibili soluzioni di regolamentazione del lavoro, basate più sul modo di affrontare gli effetti dei cambiamenti che su categorie contrattuali specifiche; concedendo loro libero uso delle facoltà ispettive e concordando quali dovrebbero essere le evoluzioni delle mansioni da favorire e quelle da evitare.

Ogni impresa, per mantenere il controllo sulle proprie operazioni, deve mantenere suddivisi e differenziati il personale, le funzioni ed i processi, ma coordinati tra loro. Ciò è chiamato integrazione, ed il problema centrale organizzativo sull'espansione tecnologica è proprio quello di mantenere un equilibrio tra integrazione e differenziazione, tendo sempre presente che i principi base sono: Integrare, Coordinare, Comunicare.

6. La resistenza all'automazione e il suo superamento

Quando s'introducono nuove tecnologie, il personale, dall'operaio comune fino al manager, spesso si dimostra ostile, all'inizio, e queste resistenze possono limitare considerevolmente la possibilità di successo del processo di automazione stesso. I motivi, come già abbiamo visto sono da imputarsi a mancanza d'informazioni sul cambiamento tecnologico, quali ad esempio quelle relative ai programmi dello stabilimento per il mantenimento dei posti di lavoro, ai cambiamenti delle mansioni, o alle nuove politiche del personale.

Evidentemente due modi appropriati per affrontare il problema sono un'intensificazione delle informazioni sui cambiamenti futuri, da realizzare per mezzo di corsi d'addestramento con programmi informativi e scambi periodici di notizie oltre alla partecipazione dei lavoratori ai cambiamenti tecnologici, con una ricerca del loro consenso mediante consultazioni dirette con loro e/o tramite loro rappresentanti. La decisione finale circa la scelta del metodo più adatto per ottenere una partecipazione, dipenderà dall'insieme degli argomenti sui quali si ritiene utile raccogliere le opinioni e i suggerimenti dei lavoratori. Nella scelta di questi argomenti un tema da tenere sempre presente è quello delle conoscenze tecniche cui dovrebbero disporre i lavoratori per poter partecipare attivamente alle decisioni di carattere tecnico, in quanto per quelli che non le hanno potrebbe risultare frustrante partecipare alle riunioni.

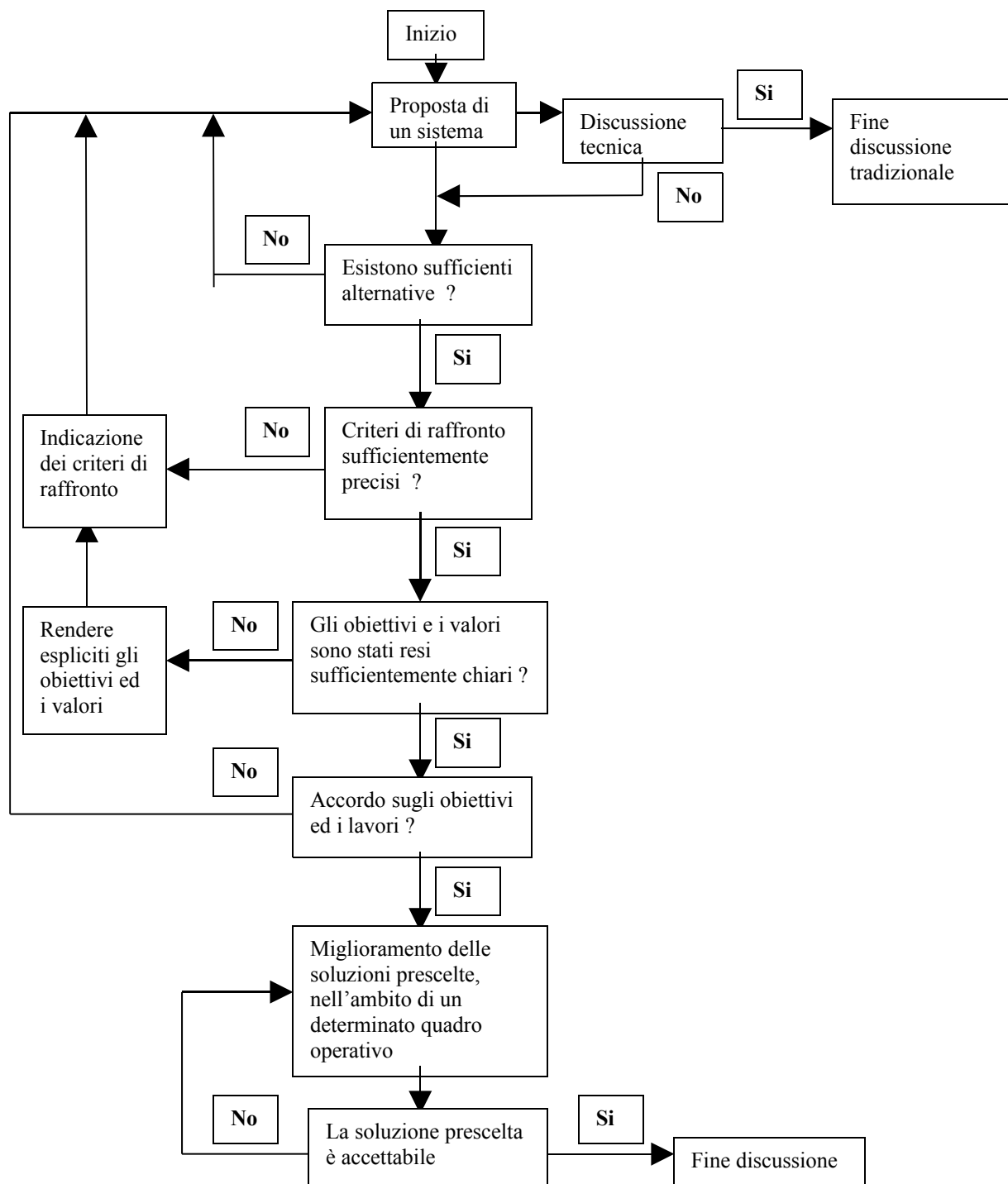
Per porre rimedio a quest'inconveniente si consiglia di inserire le decisioni a basso livello tecnico nel settore di carattere strategico e tattico, in altre parole quelle che riguardano gli obiettivi, le strategie ed i valori dei sistemi, le mansioni, le responsabilità e le esigenze, e di conseguenza di far partecipare i lavoratori soltanto a queste decisioni.

Sfortunatamente, le comunicazioni e le partecipazioni a riunioni, assorbono tempo, però, è molto importante il consenso dei lavoratori ed una loro sensazione di compartecipazione, senza la quale gli stessi lavoratori non potranno esercitare la loro creatività o fornire un lavoro eccellente, anche se

queste tecniche non sono sufficienti da sole a rappresentare il rimedio per superare la resistenza all'introduzione di tecnologia avanzata.

Nel diagramma di flusso seguente, progettato per la risoluzione del problema menzionato, si cerca di incanalare la partecipazione dei lavoratori alla partecipazione verso le decisioni di carattere strategico, piuttosto che quelle di carattere tecnico.

Diagramma di flusso indicante il modo di fare intervenire i profani nelle decisioni di carattere strategico.



7. Organizzazione dei processi di cambiamento

L'efficacia di una gestione dell'introduzione di tecnologie avanzate dipende sia dalla conduzione dei gruppi di progetto per l'automazione sia dall'efficiente effettuazione delle fasi essenziali che caratterizzano un qualsiasi impegno pianificato di gestione di un cambiamento.

Uno degli aspetti importanti per la conduzione di gruppi di lavoro per l'automazione è la determinazione dei loro obiettivi e la selezione dei loro membri, questi gruppi dovrebbero ricevere incarichi i più ampi possibili.

Questi, dovrebbero comprendere non solo la determinazione delle specifiche delle esigenze di carattere tecnico, ma anche di quelle relative all'infrastruttura umana e alle modalità di realizzazione del progetto. I membri dei gruppi di lavoro dovrebbero venire scelti in modo da rappresentare una gamma di funzioni aziendali, di discipline tecniche, e di opinioni personali riguardo le motivazioni da dare ai lavoratori; dovrebbero includere rappresentanti dei possibili fornitori, elementi con esperienza d'introduzione di sistemi nuovi, ed anche rappresentanze dei lavoratori (se lo si ritiene opportuno).

Il gruppo dovrebbe esaltare le prospettive d'utilizzazione delle nuove tecnologie da parte dell'azienda, essere né autoritari e né lassisti. Inoltre dovrebbe portare avanti un'analisi delle esigenze, sia dei processi produttivi che dell'infrastruttura umana; effettuare una prima verifica di fattibilità dei processi preliminari di automazione, anche per valutare se questi corrispondono ai criteri stabiliti dal management per lo sviluppo delle risorse umane; predisporre una proposta di progetto che descriva gli effetti, sia tecnici che umani esercitati dal sistema di automazione prescelto; sviluppare un piano di realizzazione che comprenda sia la soluzione dei problemi delle persone che le tappe delle installazioni delle apparecchiature.

Il successo dell'introduzione delle nuove tecnologie passa attraverso l'efficace realizzazione di tre fasi, comuni ad ogni processo pianificato di cambiamento: disgelo, effettuazione, ricongelamento.

Per una efficace realizzazione della fase di disgelo, il management deve sapere comunicare le ragioni per cui risulta necessario un cambiamento, in genere prima ancora di fornire informazioni sui vantaggi conseguibili con le nuove apparecchiature; deve sapere presentare una chiara visione dell'insieme dei cambiamenti che dovranno avere luogo a seguito del rinnovamento tecnologico; dovrà coinvolgere i lavoratori chiave nel processo d'introduzione, e coinvolgere l'alta direzione affinché provveda ai supporti strategici, e non soltanto alle direttive generali.

Per preparare in modo efficace la fase successiva, si dovrà porre attenzione all'acquisto continuativo delle nuove tecnologie, con una visione evolutiva e non soltanto frammentaria, e non mancare di sviluppare piani adeguati d'installazione progressiva che consentano di prevedere la flessibilità prima ancora dell'arrivo delle apparecchiature, né mancare di fornire ai supervisori gli adeguati supporti in quanto ad essi verranno affidate le responsabilità d'installazione e d'avviamento.

Infine, per attuare con successo la fase di ricongelamento, si dovrà continuamente motivare la manodopera a mantenere vivo il proprio interesse ed impegno nei riguardi delle nuove tecnologie. Le tecniche di motivazione comprendono un progresso continuo di metodi di valutazione rivolti verso mete sempre più impegnative, la ricarica degli entusiasmi qualora le aspettative iniziali non fossero state immediatamente raggiunte e una periodica verifica della congruenza tra i sottoinsiemi tecnici, umani ed organizzativi, affinché si evolvano indipendentemente, ma coerentemente.

8. Conclusioni

La ragione per cui un'impresa decide di adottare nuove tecnologie di produzione e di automatizzare è quella di voler mantenere o riguadagnare una propria posizione di competitività, non vi sono in realtà altri motivi.

Le nuove tecnologie forniscono un contributo al raggiungimento di questo obiettivi, grazie alla loro capacità tecnica di fornire una produzione efficiente e nello stesso tempo flessibile. Il semplice possesso delle capacità tecniche non garantisce tuttavia il successo, il management deve sapere come utilizzarle.

Da tenere presente è anche che nessun sforzo di realizzazione verrà coronato da successo se la nuova tecnologia è troppo complessa per le attuali infrastrutture tecniche, umane ed organizzative dell'azienda. Pertanto, per riuscire a determinare con quale successo sarà possibile conseguire i risultati auspicati mediante lo sforzo di realizzazione, bisognerà innanzitutto esaminare la complessità della nuova tecnologia. L'analisi di questa nuova tecnologia si deve effettuare in cinque direzioni: i vantaggi che offre nei riguardi dell'attuale livello delle operazioni; la sua compatibilità con gli attuali valori, esperienze ed esigenze organizzative; la sua complessità o invece la facilità con la quale può essere intesa ed utilizzata; la possibilità d'effettuare una sperimentazione anticipata, infine la sua osservabilità, ossia la verifica di quanto gli effetti dell'innovazione risultino visibili agli altri.

Al di là di tutto, però, le nuove tecnologie avranno successo solo se vengono modificate le infrastrutture tecniche ed umane secondo una concezione coerente e globale, il fatto che questi cambiamenti rientrino tra i risultati potenziali conseguibili dipende dalle decisioni del management e non dalla tecnologia.

Il livello di impegno della direzione viene evidenziato dall'adeguatezza delle decisioni prese sulla determinazione delle mansioni ed a quelli sulle persone, nonché dalla determinazione dei passi successivi attraverso i quali la tecnologia viene introdotta nel processo produttivo in modo che i cambiamenti introdotti al processo stesso procedano in maniera accettata da quanti vi sono coinvolti.

Tali decisioni possono venir prese in modo esplicito o implicito, pianificato o non, intenzionalmente o non. E' interesse di tutti tenere sotto controllo il proprio futuro, e quindi è molto meglio prendere intenzionalmente decisioni pienamente coscienti, piuttosto che subirle per negligenza. Per questo motivo, i dirigenti che vogliono introdurre le nuove tecnologie dovranno pianificare il loro processo decisionale, per assicurarsi che tutti i potenziali risultati ottenibili vengano effettivamente raggiunti. La possibilità di raggiungere livelli elevati in virtù di queste caratteristiche non deve tuttavia trarre in inganno.

Ogni manager, che voglia introdurre una nuova tecnologia dovrà ricordare che, anche nel caso di una innovazione compatibile, il successo finale dipenderà pur sempre dalle persone, e come tutti sappiamo, l'aver a che fare con le macchine è spesso ben più facile dell'aver a che fare con le persone.

Vogliamo ora, per finire, presentare una specie di scaletta sulle decisioni da prendere, almeno le più importanti, che riassume brevemente quanto fin qui discusso:

1. Non considerare l'automazione come un rimedio rapido per la soluzioni dei problemi umani e produttivi,
2. Non ritenere che i problemi umani possano risolversi automaticamente per effetto dell'installazione delle apparecchiature,
3. L'organizzazione dell'impresa per prima deve sottoporsi a tutti i necessari cambiamenti,
4. Essere predisposti a ridisegnare le mansioni del personale, dei tecnici e dei supervisor,
5. Coinvolgere nella pianificazione anche il marketing,
6. Non credere che la manodopera debba venire dequalificata oppure innalzata, ma piuttosto che possa essere necessaria qualche nuova competenza,
7. Non ritenere che la diminuzione della manodopera diretta rappresenti l'obiettivo primario dell'automazione,
8. Prevedere aumenti sostanziali dei costi d'addestramento,
9. Prevedere che l'attuale sistema retributivo diventi obsoleto,
10. Prevedere un cambiamento dei rapporti tra sindacati e direzione,
11. Considerare la necessità di modificare la struttura organizzativa dell'impresa,
12. Prevedere le resistenze, convincere i manager e la manodopera sulla necessità dei cambiamenti prima ancora dell'installazione delle nuove apparecchiature.
13. La macchina dopo tutto non è lo scopo, è soltanto un mezzo, come l'aratro.
14. Se pensiamo che essa possa degradare l'uomo, dipende soltanto dal fatto che ci manca una visione tale da immaginare che i risultati finali delle trasformazioni sono quelli ai quali noi stessi veniamo sottoposti.