

Capitolo 7 - "TECNOLOGIE PER LA PRODUZIONE MANIFATTURIERA E PER I SERVIZI"

Per **TECNOLOGIA** si intendono i **processi, le tecniche, i macchinari e le azioni utilizzati per trasformare gli input organizzativi** (materiali, informazioni, idee) in **output** (prodotti e servizi). La tecnologia **consiste nel processo produttivo di un'organizzazione** e comprende sia le procedure di lavoro sia i macchinari.

La **core technology** di un'organizzazione **è rappresentata dal processo di lavoro che è direttamente correlato alla missione dell'organizzazione** (come l'insegnamento in una scuola superiore, i servizi medici di una clinica o la fabbricazione di autoveicoli alla General Motors).

Nelle organizzazioni di oggi, grandi e complesse, i processi di lavoro "core" possono variare ampiamente e risulta difficile a volte individuarli. **Di fondamentale importanza è quindi il modo in cui la core technology influenza la struttura organizzativa.**

La conoscenza della **core technology** consente di capire come strutturare un'organizzazione affinché raggiunga una performance efficiente.

Tecnologia "core" manifatturiera

Le tecnologie manifatturiere comprendono i processi manifatturieri tradizionali e i sistemi di produzione flessibile.

Aziende manifatturiere

Il primo studio svolto sulla tecnologia manifatturiera fu condotto da Joan Woodward, egli dopo una ricerca condotta su cento aziende manifatturiere, classificò le aziende medesime in base alla **complessità tecnica del processo manifatturiero**, ovvero il **grado di meccanizzazione del processo manifatturiero**: un **alta complessità** implica il fatto che la maggior parte del lavoro è eseguita da macchine, una **bassa complessità** implica che i dipendenti hanno un ruolo maggiore nel processo di produzione.

La scala di complessità tecnica presentava originariamente 10 categorie; successivamente riunite in 3 gruppi di tecnologie di base:

- ✓ **Gruppo I – produzione a piccoli lotti e unitaria**: comprende le **aziende che svolgono attività su commessa per soddisfare specifiche necessità dei clienti**. La produzione a piccoli lotti **si basa sul fattore umano e non presenta un alto grado di automatizzazione**;
- ✓ **Gruppo II – produzione a grandi lotti e di massa**: comprende **aziende in cui il processo manifatturiero è caratterizzato da lunghi cicli produttivi di parti standardizzate**; i clienti **non hanno necessità particolari**. I dipendenti sono meno qualificati e c'è poca comunicazione verbale [linee di assemblaggio come quelle di automobili o roulotte];
- ✓ **Gruppo III: produzione a processo continuo**: comprende **aziende in cui tutto il processo è automatizzato**, non esiste un inizio e una fine del processo. Il processo continuo è controllato da macchine automatizzate e i risultati sono estremamente prevedibili.

Questi dati mostrano quanto sia necessaria una maggiore intensità di coordinamento per gestire una tecnologia complessa.

Le **tecnologie di produzione unitaria e di processo continuo richiedono dipendenti altamente qualificati** per far funzionare macchinari e una comunicazione verbale per adattarsi a condizioni mutevoli. **La produzione di massa è standardizzata e routinaria**, c'è poco bisogno di comunicazione verbale e i dipendenti sono meno qualificati.

Secondo Joan Woodward, *"tecnologie differenti impongono richieste differenti su individui e organizzazioni, nonché strutture appropriate"*.

Strategia, tecnologia e prestazione. Un'altra parte dello studio di Woodward ha esaminato il successo delle aziende relativamente alle dimensioni della redditività, della quota di mercato, della reputazione. Woodward confrontò la relazione tra struttura e tecnologia con il successo competitivo, scoprendo che le aziende efficaci tendevano a essere quelle caratterizzate da struttura e tecnologie complementari.

Woodward concluse che le caratteristiche strutturali potevano essere interpretate raggruppandole in sistemi di gestione organici e meccanici. Le **organizzazione di successo, con produzione a piccoli lotti e a processo continuo, presentavano strutture organiche**, mentre le **organizzazione di successo a produzione di massa presentavano strutture meccaniche**.

Le aziende di oggi devono sfruttare sia strategia, struttura e tecnologia, esse devono essere allineate soprattutto quando cambiano le condizioni altrimenti si avranno scarse prestazioni.

La produzione flessibile

Ci sono stati importanti sviluppi nella tecnologia manifatturiera, a seguito delle ricerche condotte da Woodward infatti **tra le nuove tecnologie vi sono robot, macchine utensili a controllo numerico e software** per la progettazione del prodotto, per l'analisi dell'ingegneria e il controllo remoto dei macchinari.

I più recenti impianti automatizzati sono noti come **sistemi manifatturieri flessibili (FMS)**. La **produzione flessibile** mette in rete componenti della produzione manifatturiera che operavano precedentemente in maniera isolata, e **permette a grandi fabbriche di realizzare una ampia gamma di prodotti a costi contenuti, e alle piccole aziende di compere con le grandi fabbriche**.

Solitamente i sistemi manifatturieri flessibili sono il risultato dei 3 sottocomponenti:

1. **CAD, computer aided design**, utilizzati nella fase di disegno e progettazione di nuove parti, si creano così nuove alternative di progettazione;
2. **CAM, computer aided manufacturing**, l'uso di macchine a controllo computerizzato (nella gestione dei materiali, fabbricazione dei componenti, assemblaggio) **incrementa la velocità della produzione degli output**. Consente ad una linea di produzione di **rispondere e di soddisfare rapidamente le richieste del cliente**;
3. **Sistema informativo integrato**, un sistema informativo automatizzato collega tutti gli aspetti dell'azienda (contabilità, acquisti, marketing, controllo del livello di scorta, progettazione, produzione).

I **sistemi manifatturieri flessibili raggiungono il loro massimo potenziale di miglioramento della qualità, soddisfazione dei clienti e riduzione dei costi, quando tutte le parti vengono utilizzate in maniera interdipendente e associate a processi decisionali flessibili in un sistema**, chiamato "**produzione snella**". La produzione snella utilizza personale altamente specializzato in ogni stadio del processo produttivo, puntando l'attenzione verso i dettagli e la soluzione dei problemi, per ridurre lo spreco e migliorare la qualità. Il fulcro della produzione snella è costituito dal coinvolgimento dei dipendenti

Performance. Il vantaggio di una produzione flessibile è che prodotti di varie dimensioni e tipi si mescolano liberamente con le esigenze del cliente sulla linea di assemblaggi. Un produttore può realizzare così una varietà infinita di prodotti in lotti di dimensione illimitata.

La **produzione a piccoli lotti** permetteva un'alta flessibilità di prodotto e ordini personalizzati, ma a causa dell'abilità artigianale (prodotti personalizzati), la dimensione del lotto risultava piccola. La **produzione di massa** poteva permettere lotti di grande dimensione, ma offriva una **flessibilità di prodotto limitata**. La **produzione a processo continuo** dava la possibilità di realizzare un singolo prodotto standard in quantità illimitate.

I **sistemi manifatturieri flessibili** permettono agli stabilimenti di rompere lo schema continuo e di incrementare sia la **flessibilità di prodotto** sia le **dimensioni del lotto**. Se portato al suo livello massimo, la produzione flessibile consente di realizzare la personalizzazione di massa.

Implicazioni strutturali. In confronto alle tradizionali tecnologie di produzioni di massa, l'**FMS (sistemi manifatturieri flessibili)** presenta un'ampiezza di controllo gerarchico limitata, pochi livelli gerarchici, compiti adattabili, bassa specializzazione e decentramento, mentre l'ambiente generale di riferimento si caratterizza come organico e auto – regolamentato.

I dipendenti hanno bisogno di possedere capacità di lavoro di gruppo, le attività di informazione sono ad ampio raggio (in modo tale che i dipendenti non siano eccessivamente specializzati) e frequenti (affinché i dipendenti possono essere sempre aggiornati).

Tecnologia core per i servizi a livello organizzativo

Uno dei maggiori cambiamenti che si stanno verificando relativamente alla tecnologia delle organizzazioni è la crescita del settore dei servizi.

Aziende di servizi

Le aziende di servizi, a differenza delle organizzazioni manifatturiere, **raggiungono il loro obiettivo primario attraverso la produzione e la fornitura di servizi** (istruzione, assistenza sanitaria, trasporto, attività bancaria, strutture ricettive). **La tecnologia per i servizi produce un output intangibile**, che non esiste fino a quando il cliente non lo richiede; un servizio ha una natura astratta e consiste in conoscenze e idee, invece che in un prodotto fisico.

Quindi, mentre le merci delle imprese manifatturiere sono destinate a magazzino per una vendita successiva, **i servizi sono caratterizzati da una simultaneità tra produzione e consumo**. Un servizio non può essere conservato come un bene finito.

Nei servizi **si ha un alto livello di interazione tra cliente e dipendente**, l'elemento umano è molto importante, in quanto **può essere percepita la qualità del servizio, attraverso le capacità e le competenze del dipendente, la rapidità del tempo di risposta**.

Per ultimo, **importante è anche il luogo di fruizione del servizio**, scelto dal cliente, infatti, i servizi devono essere resi disponibili nel luogo in cui il cliente vuole essere servito. **Le aziende di servizi puntano ad offrire un output personalizzato**, e fornire il servizio che ogni cliente desidera e di cui ha bisogno.

Progettare le organizzazioni di servizi

I dipendenti del nucleo tecnico, nelle aziende di servizi, devono essere vicini al cliente. Infatti in questi tipi di aziende **i ruoli di confine sono poco utilizzati**. Sono meno utilizzati nelle aziende dei servizi, **perché un servizio è intangibile e non può essere affidato a chi si occupa di attività di confine**, quindi i clienti devono interagire direttamente con i dipendenti, che si occupano dell'attività tecnica.

Un'azienda di servizi non deve essere necessariamente di grandi dimensioni, le sue economie vengono ottenute attraverso la disaggregazione in piccole unità.

Le competenze dei dipendenti del nucleo tecnico devono essere più elevate, hanno bisogno di possedere una conoscenza e una consapevolezza sufficienti, **per gestire i problemi posti dai clienti**.

Nelle aziende di servizi, a causa delle competenze più elevate e della dispersione strutturale, **il processo decisionale tende spesso ad essere decentrato e il livello di formalizzazione è in genere basso**. I dipendenti delle aziende di servizi godono generalmente di un maggior grado di libertà e discrezionalità sul posto di lavoro.

Tecnologia ausiliaria a livello di unità

In un organizzazione, ogni unità presenta un processo produttivo che si traduce in una tecnologia distinta. **Il modello di riferimento** che ha avuto un' impatto maggiore ai fini della comprensione delle tecnologie a livello di unità è **stato sviluppato da Charles Perrow**, il quale **specificò due dimensioni delle attività di un'unità**.

Varietà

La **varietà** è la **frequenza di eventi inattesi e nuovi** che si verificano nel processo di trasformazione. **Quando gli individui incontrano un grande numero di situazioni inattese**, con problemi frequenti, **il grado di varietà è considerato alto**. **Quando invece ci sono pochi problemi** e le esigenze lavorative quotidiane sono ripetitive, la tecnologia **presenta un basso grado di varietà**.

Analizzabilità

La seconda dimensione della tecnologia è l'**analizzabilità**. **Quando il processo di trasformazione è analizzabile, il lavoro può essere ridotto a singoli passi di tipo meccanico** e i partecipanti possono seguire una procedura fondata su dati e criteri oggettivi e sul calcolo per risolvere i problemi.

Alcuni lavori non sono analizzabili: quando si presentano i problemi, è difficile identificare la soluzione corretta, non vi sono tecniche o procedure precedentemente acquisite che dicono a una persona cosa fare esattamente, cosicché i dipendenti si affidano all'esperienza accumulata, all'intuito e al giudizio soggettivo.

Il modello di riferimento

All'interno del modello di Perrow, si individuano 4 categorie principali di tecnologia:

- ✓ **Tecnologie routinarie**, caratterizzate da un **basso grado di varietà del compito e dall'uso di procedure basate su dati e criteri oggettivi e sul calcolo**. I compiti sono formalizzati e standardizzati (es. assemblaggio di automobili o struttura di sportelli bancari);
- ✓ **Tecnologie artigianali**: caratterizzate da un **flusso stabile di attività, ma il processo di trasformazione non è analizzabile**. I compiti richiedono molta formazione ed esperienza;
- ✓ **Tecnologie ingegneristiche**: tendono ad essere **complesse a causa del livello significativo di varietà contenuto nei compiti eseguiti**. Le diverse attività sono solitamente gestite sulla base di formule procedure e tecniche prestabilite. I dipendenti possono fare riferimento ad un corpo di conoscenze ben sviluppate per affrontare i problemi.
- ✓ **Tecnologie non routinarie**: **presentano un alto grado di varietà del compito e un processo di trasformazione non analizzabile**. Gran parte dello sforzo è dedicato all'analisi di problemi e attività. Per risolvere i problemi e svolgere il lavoro sono utilizzate l'esperienza e la conoscenza tecnica.

Le tecnologie con alta varietà tendono ad avere un basso livello di analizzabilità, e le tecnologie con bassa variabilità tendono ad essere analizzabili.

Le unità possono essere quindi valutate relativamente a questa unica dimensione che comprende sia l'analizzabilità sia la varietà

Progettazione delle unità organizzative

Dopo aver individuato la natura della tecnologia di un'unità organizzativa è possibile determinare **la struttura appropriata all'unità organizzativa, che può essere organica o meccanica**.

Le tecnologie routinarie sono associate a strutture di tipo meccanico, con regole formali e processi di gestione rigidi. Le tecnologie non routinarie sono associate ad una struttura organica, più flessibile e poco strutturata.

Le caratteristiche di progettazione sono:

- ✓ **Formalizzazione**: la **tecnologia routinaria è caratterizzata da standardizzazione e da divisione del lavoro**, con compiti parcellizzati, **per quelle non routinarie, la struttura è meno formale e standardizzata**;
- ✓ **Decentramento**: **nelle tecnologie routinarie, il processo decisionale è accentrato a livello di management**, in quelle ingegneristiche, i dipendenti acquisiscono una moderata autorità decisionale, così come nelle tecnologie artigianali, **il decentramento è maggiore nei contesti non routinari**, dove molte delle decisioni sono prese dai dipendenti;
- ✓ **Livello di competenze dei dipendenti**: **nelle tecnologie routinarie, il personale non ha bisogno di un livello alto di istruzione o di esperienza**, coerente con attività di lavoro ripetitivo, al contrario che per le tecnologie artigianali, dove la formazione è necessaria. **Le attività non routinarie, richiedono sia un'istruzione di tipo formale sia la maturazione di un'esperienza sul campo**;
- ✓ **Ampiezza del controllo gerarchico**: **data dal numero di dipendenti che riportano ad un singolo manager o supervisore**, più il compito è complesso e di tipo non routinario, maggiori sono i problemi, quindi maggiori sono i dipendenti;
- ✓ **Comunicazione e coordinamento**: **problemi frequenti richiedono una maggiore condivisione delle informazioni** per la loro soluzione e per assicurare un corretto completamento delle attività. La

direzione della comunicazione è di tipo orizzontale, nelle unità non routinarie, verticale in quelle routinarie. Il tipo di comunicazione varia in base all'analizzabilità del compito.

Interdipendenze del flusso di lavoro tra le unità

Il concetto di **interdipendenza** esprime la misura in cui le unità dipendono le une dalle altre per risorse o materiali al fine di svolgere i propri compiti.

Tipi di interdipendenza

James Thompson ha definito 3 tipi di interdipendenza:

- ✓ **Generica**: forma più bassa d'interdipendenza tra le unità. Il lavoro non influisce tra le diverse unità, ogni unità è parte dell'organizzazione e contribuisce al bene comune dell'organizzazione, ma lavora in modo indipendente [ristoranti McDonald's o le filiali delle banche]. Thompson ritiene che l'interdipendenza generica sia **presente nelle aziende caratterizzate da una "tecnologia di mediazione"**, ovvero **fornisce prodotti o servizi che mediano o stabiliscono un collegamento con i clienti dell'ambiente esterno**, e così facendo, permette ad ogni unità di lavorare indipendentemente. Banche, agenzie d'intermediazione e uffici immobiliari sono caratterizzati dal fatto di mediare tra acquirenti e venditori, ma i loro uffici lavorano indipendentemente nell'ambito dell'organizzazione;
- ✓ **Sequenziale**: si presenta in forma seriale, con le parti prodotte da un reparto che diventano input per un altro; in essa la prima unità deve funzionare correttamente affinché la seconda funzioni a sua volta correttamente. Ciò rappresenta un livello più alto rispetto all'interdipendenza generica, perché le unità si scambiano risorse e dipendono da altre per ottenere buoni risultati, e crea una maggiore necessità di meccanismi orizzontali come i ruoli di integrazione o le task force. **L'interdipendenza sequenziale si verifica in presenza di "tecnologie sequenziali", ovvero si riferisce alla combinazione all'interno di un'organizzazione di stadi consecutivi di produzione; ogni stadio di produzione impiega come suoi input l'output dello stadio precedente e realizza gli input per lo stadio seguente.** È necessario un **coordinamento tra gli impianti o le unità collegate**, sono estese attività di pianificazione e programmazione, **è richiesto un certo livello di**
- ✓ **Reciproca**: quando l'output dell'operazione A costituisce l'input dell'operazione B e l'output comunicazione quotidiana tra gli impianti per gestire i problemi; dell'operazione B costituisce, a sua volta, l'input dell'operazione A. I prodotti delle unità influiscono quindi sulle unità stesse in maniera reciproca. L'interdipendenza reciproca **tende a verificarsi in organizzazioni caratterizzate da "tecnologie intensive", ovvero forniscono al cliente una varietà di prodotti e servizi in combinazione tra loro** [ospedali; struttura e comunicazione orizzontale; è la più complessa che l'organizzazione si trova a gestire]. **È necessaria una estesa attività di pianificazione**, ma i piani non saranno in grado di prevenire o risolvere tutti i problemi, **è necessaria un'interazione giornaliera e un adattamento reciproco tra le varie unità.**

Priorità

Lo sviluppo di un nuovo prodotto è un'area caratterizzata dalla presenza di interdipendenza reciproca della quale i manager si interessano in misura crescente.

Le attività reciprocamente interdipendenti dovrebbero essere raggruppate le une vicine alle altre nell'ambito dell'organizzazione, in modo che i manager abbiano facilità di contatti e adattamenti reciproci.

Una struttura orizzontale può fornire lo stretto coordinamento necessario per supportare un'interdipendenza reciproca. Se le unità reciprocamente interdipendenti non si trovano in collocazioni vicine l'organizzazione dovrebbe allora progettare meccanismi di coordinamento (riunioni giornaliere o un intranet per facilitare la comunicazione).

Implicazioni strutturali

La maggior parte delle organizzazioni sperimenta livelli di interdipendenza e la struttura può essere progettata per adattarsi a queste necessità. In un'azienda manifatturiera lo sviluppo di un nuovo prodotto comporta un'interdipendenza reciproca tra la progettazione, l'ingegnerizzazione, gli acquisti, la produzione e gli uffici vendite. La sua effettiva realizzazione configura un'interdipendenza sequenziale, mentre l'attività di ordinazione e consegna rappresentano un'interdipendenza generica.

Impatto della tecnologia sulla progettazione della mansione

La relazione tra nuova tecnologia e organizzazione ha effetti sul contenuto delle mansioni e sulla progettazione dell'organizzazione

Progettazione della mansione

La **progettazione della mansione (job design)** prevede l'assegnazione di obiettivi e compiti che devono essere realizzati dai dipendenti. I manager possono modificare gli elementi di job design, allo scopo di migliorare la produttività o la motivazione di un dipendente.

Ad esempio, nel caso in cui i dipendenti vengono impegnati in compiti noiosi e ripetitivi, **i manager possono introdurre una rotazione delle mansioni (job rotation)** che si concretizza nello **spostare i dipendenti da una mansione ad un'altra per offrire loro una varietà maggiore di compiti.**

La tecnologia può avere effetti sui rimanenti lavori svolti da persone, **le tecnologie di produzione di massa tendono a produrre una semplificazione delle mansioni (job simplification)**, vengono ridotte la varietà e la difficoltà dei compiti.

La tecnologia più avanzata tende a provocare un'arricchimento della mansione (job enrichment), nel senso che **la mansione offre un livello maggiore di responsabilità, di riconoscimento e di opportunità per la crescita e sviluppo.** Queste tecnologie creano una maggiore necessità di formazione e istruzione dei dipendenti.

La tecnologia manifatturiera flessibile può anche contribuire all'allargamento della mansione (job enlargement) che **consiste in un aumento del numero dei diversi compiti eseguiti dai dipendenti.** Dal momento che con la nuova tecnologia si rende necessario un numero minore di dipendenti, ognuno di essi deve essere in grado di eseguire una maggiore quantità e varietà di compiti.

Sistemi socio - tecnici

L'approccio dei sistemi socio-tecnici riconosce l'interazione delle esigenze tecniche e di quelle umane, che si verifica in un'efficace attività di job design.

L'elemento sociale si riferisce alle persone e ai gruppi che lavorano nelle organizzazioni, e a come il lavoro viene organizzato e coordinato; **l'elemento tecnico** si riferisce ai materiali, agli strumenti, alle macchine e ai processi utilizzati per trasformare gli input dell'organizzazione in output.

Il **sistema sociale** comprende tutti i fattori umani che influiscono sui risultati del lavoro (comportamenti individuali e di gruppo, cultura organizzativa, pratiche di gestione...). Il **sistema tecnico** riguarda il tipo di tecnologia produttiva, il livello di interdipendenza, la complessità dei compiti.

L'obiettivo è quello di **progettare l'organizzazione in modo da ottenere una ottimizzazione congiunta**, cioè un'organizzazione funziona meglio quando i sistemi sociali e tecnici sono progettati per adattarsi alle reciproche necessità.

Questo approccio tenta di trovare un equilibrio tra ciò che i dipendenti vogliono e ciò di cui hanno bisogno, e le esigenze tecniche del sistema produttivo dell'organizzazione.

Infine, un principio afferma che le persone dovrebbero essere considerate come risorse e dovrebbero essere loro fornite capacità adeguate, compiti significativi e incentivi appropriati.