

**Collana  
Tecnocity**

# **Come cambia la fabbrica**

**Nuovi sistemi produttivi  
e professionalità: 1986-1992**

**vol. I**

**di G. Fardin - M. Casoli - L. Cerato**



**Fondazione Giovanni Agnelli**







**Collana  
TechnoCity**

# **Come cambia la fabbrica**

**Nuovi sistemi produttivi  
e professionalità: 1986-1992**

**vol. I**

**di G. Fardin - M. Casoli - L. Cerato**



**Fondazione Giovanni Agnelli**



Come cambia la fabbrica

1985-1986

di S. Ferrero - M. Geronzi - L. Corbelli

Copyright © by *edizioni della fondazione srl*  
Via Ormea, 37 - 10125 Torino  
I diritti di traduzione, adattamento, totale o parziale,  
sono riservati per tutti i Paesi

Prima edizione: 1986

## INDICE

Prefazione di Marcello Pacini

1) Obiettivi e Metodi della ricerca	11
2) Il modello interpretativo generale	25
3) L'evoluzione tecnologica dei settori esaminati - Una panoramica generale	59
- Settore Carta Stampa Editoria	61
- Settore Metalmeccanica: Fonderie	69
- Settore Metalmeccanica: Fucine	77
- Settore Metalmeccanica: Autoveicolo	83
- Settore Elettronica	97
- Settore Gomma	103
- Settore Materie Plastiche	113
- Settore Tessile	121
Sintesi	131
4) Tendenze generali delle tecnologie e del lavoro	145
Sintesi delle nuove mansioni	153
5) Fabbisogni di addestramento e formazione	163
6) Conclusioni generali	177





La ricerca che viene presentata in questo volume è stata condotta in un'ottica di analisi di tendenza del cambiamento tecnologico, in particolare nella fabbrica, a seguito dell'evoluzione di una nuova tecnologia. L'obiettivo è quello di individuare le tendenze e le opportunità che si apriranno nel futuro, in modo da poterle anticipare e sfruttare al meglio.

Il presente studio è stato condotto in un'ottica di analisi di tendenza del cambiamento tecnologico, in particolare nella fabbrica, a seguito dell'evoluzione di una nuova tecnologia. L'obiettivo è quello di individuare le tendenze e le opportunità che si apriranno nel futuro, in modo da poterle anticipare e sfruttare al meglio. La ricerca è stata condotta in un'ottica di analisi di tendenza del cambiamento tecnologico, in particolare nella fabbrica, a seguito dell'evoluzione di una nuova tecnologia. L'obiettivo è quello di individuare le tendenze e le opportunità che si apriranno nel futuro, in modo da poterle anticipare e sfruttare al meglio.

La ricerca è stata condotta in un'ottica di analisi di tendenza del cambiamento tecnologico, in particolare nella fabbrica, a seguito dell'evoluzione di una nuova tecnologia. L'obiettivo è quello di individuare le tendenze e le opportunità che si apriranno nel futuro, in modo da poterle anticipare e sfruttare al meglio.

La ricerca è stata condotta in un'ottica di analisi di tendenza del cambiamento tecnologico, in particolare nella fabbrica, a seguito dell'evoluzione di una nuova tecnologia. L'obiettivo è quello di individuare le tendenze e le opportunità che si apriranno nel futuro, in modo da poterle anticipare e sfruttare al meglio.

La valutazione presentata in questo volume è stata condotta in un'ottica di analisi di tendenza del cambiamento tecnologico, in particolare nella fabbrica, a seguito dell'evoluzione di una nuova tecnologia. L'obiettivo è quello di individuare le tendenze e le opportunità che si apriranno nel futuro, in modo da poterle anticipare e sfruttare al meglio.

**PREFAZIONE**  
**di Marcello Pacini**



La ricerca che viene presentata in questo volume è nata con l'obiettivo di individuare le linee di tendenza del cambiamento tecnologico, in atto nella fabbrica, a seguito dell'introduzione sempre più diffusa di una automazione di livello medio-alto, assistita da sistemi di elaborazione automatica delle informazioni.

Molti sono gli studi sull'evoluzione della tecnologia di processo oggi disponibili: e si tratta di studi validi. Ma finora nessuno di questi studi, in Italia, è mai sceso al livello di approfondimento e di dettaglio, e di verifica sul campo, cui giunge questa ricerca. Dettaglio nella ricostruzione dei cicli tecnologici "tipo" in sei diversi settori industriali, nella identificazione delle figure professionali che operano attualmente su tali processi produttivi, e nel delineare per i prossimi anni due scenari alternativi di ciclo tecnologico e di organizzazione del lavoro in ciascuno dei sei settori industriali esaminati.

Dettaglio, infine, nel verificare in concreto le intuizioni che erano scaturite da una ricerca della Fondazione di due anni fa sull'emergere di nuove e significative figure professionali di officina a fronte di organizzazioni del lavoro innovative e sempre meno tayloristiche.

La ricerca ha indubbiamente un taglio aziendalistico e ingegneristico.

Le valutazioni presentate sono il frutto di un prolungato lavoro di sintesi e organizzazione delle opinioni espresse da un gruppo di esperti nel campo della progettazione, dell'organizzazione del

lavoro, dell'impiantistica, dell'informatica e della logistica nei sei settori esaminati.

Le opinioni tecniche espresse dagli esperti non fanno specifico riferimento a casi aziendali particolari, nè sono il risultato di tentativi di generalizzazione di esperienze singole. Al contrario devono essere considerate il risultato di un tentativo di delineare le tendenze destinate ad affermarsi nel medio e lungo periodo nel campo dell'evoluzione tecnologica di processo e al tempo stesso suggeriscono opportunità di cambiamento dell'organizzazione dei processi produttivi e della gestione del lavoro volte a conseguire maggiore produttività attraverso cicli produttivi tecnologicamente rinnovati.

E' bene infatti sottolineare che le valutazioni espresse dagli esperti sono state organizzate dai ricercatori secondo il criterio interpretativo della filiera o del macro ciclo produttivo, senza un riferimento vincolante all'impresa.

Ne emerge, in sostanza, un tentativo di definizione degli scenari tecnologici, organizzativi, gestionali e logistici di alcuni cicli di prodotto, selezionati in base alla rilevanza qualitativa e quantitativa che assumono nel panorama dell'economia italiana anche in virtù della frequenza e incisività del cambiamento in atto al loro interno.

Ma soprattutto, da questa ricerca che non avanza proposte e che si presenta come apparentemente neutra, emergono indicazioni preziose per chi si occupa in termini operativi o di studio di relazioni industriali, di formazione professionale, di organizzazione del lavoro.

Per la Fondazione Agnelli, questa ricerca è soprattutto finalizzata ai temi della formazione, che costituiscono oggetto di un nostro interesse strategico e che sono oggetto di altre ricerche già pubblicate o ancora in corso: è evidente che non si può impostare un discorso serio sulla formazione delle figure professionali di officina senza sapere quali esse saranno, sia in termini di figure nuove e emergenti, sia in termini di figure tradizionali che si trasformano, sia, infine di figure professionali che tendono a scomparire. Ma è indubbio che per altri questa ricerca può essere il punto di partenza per una riflessione profonda sulle politiche di relazioni industriali, di organizzazione e di incentivazione del personale, di revisione della contrattualistica e della stessa legislazione del lavoro.

E, come Fondazione, saremo ben lieti che altri la utilizzino: soprattutto perchè siamo certi che da una sua utilizzazione come base di riflessione, non possa che venire un impulso alla modernizzazione del Paese, della sua industria, della realtà socio-professionale.

Due sole avvertenze.

Leggendo la prima parte del rapporto generale, si può avere l'impressione di un certo determinismo tecnologico e organizzativo. Nulla di più errato, come capirà chiaramente chiunque legga la seconda parte: il taglio iniziale è volto a dare un'impostazione rigorosa e una concatenazione logica alla spiegazione del processo che porta alle nuove figure professionali dei conduttori, visti come espressione emblematica di nuove organizzazioni del lavoro che sono sì opzionali, ma che appaiono essere vincenti in termini di produttività ed efficienza.

La seconda osservazione, di carattere più generale, riguarda le conclusioni: dalla ricerca emerge con chiarezza che i cicli tecnologici del futuro a medio termine resteranno sostanzialmente invariati nella loro sequenza di fasi componenti e di sub-fasi: forse l'unica eccezione riguarda il settore stampa (quotidiani e periodici). Questo conferma che nonostante l'immissione massiccia di nuovi strumenti di trasformazione e di regolazione del flusso produttivo, siamo - da un punto di vista aziendale - in presenza di un processo evolutivo più che di una frattura netta con il passato e con la situazione odierna; e che, se mai, una svolta sostanziale rispetto al passato si manifesta soltanto in termini occupazionali, con la flessione generalizzata dell'occupazione per effetto del "principio di sostituzione".

A questo proposito però, è più che mai importante evitare di cadere in un determinismo semplicista. E' chiaro che la tendenza strutturale porta ad una diminuzione generalizzata dell'occupazione industriale - ed è una tendenza nota a tutti - ma anche su questa tendenza strutturale si innestano o possono innestarsi rilevanti variabili congiunturali.

Da un lato si possono avere: maggiore o minore rapidità e convenienza dell'introduzione di nuove tecnologie di processo, in un sistema produttivo come quello italiano, estremamente variegato come tipologie e dimensioni di impresa; tipi di automazione introdotta più o meno labour saving; diversi orientamenti di organizzazione del lavoro.

Dall'altro lato dobbiamo considerare gli andamenti di mercato: è chiaro che se il tasso di sviluppo oggi intorno al 2-3% annuo dovesse incrementarsi sensibilmente per effetto di interventi e di politi-

che economiche fortemente mirate allo sviluppo sulla tendenza strutturale alla flessione d'occupazione potrebbe innestarsi una controtendenza, congiunturale fin che si vuole, ma tale comunque da generare effetti positivi per l'occupazione almeno per i prossimi 5-7 anni.

Al di là di queste riflessioni volte a consentire un corretto apprezzamento e una corretta lettura della ricerca, è bene richiamarne ancora una volta il significato di fondo.

Lo scenario delle tendenze tecnologiche, organizzative, gestionali e logistiche che la ricerca delinea in realtà si configura come la tela sulla quale si dipanerà l'evoluzione delle strutture industriali e quindi il multiforme intreccio di strategie d'impresa che accompagnerà il processo di diffusione delle nuove tecnologie.

Lo studio si configura così come un'opera di diffusione tecnica del know-how ingegneristico e organizzativo che si è formato in Italia nel corso di alcune esperienze pionieristiche di introduzione di nuove tecnologie microelettroniche nella gestione di alcuni processi produttivi di grande rilevanza per l'economia italiana. Ed è un contributo all'interpretazione delle tendenze del cambiamento tecnologico in atto.

In questo senso essa aspira ad essere uno strumento di riflessione e confronto per l'imprenditore, il manager, le forze sindacali chiamate a tradurre, nella realtà concreta ed economica delle imprese, le grandi opportunità che oggi il cambiamento tecnologico sembra schiudere, in effettiva possibilità di crescita della ricchezza nazionale.

Il sistema di riferimento è costituito da un sistema di coordinate cartesiane ortogonale, con l'origine nel centro della massa del sistema. Le equazioni del moto sono scritte in termini di queste coordinate. La dinamica del sistema è governata dalle equazioni di Lagrange, che possono essere scritte in forma canonica. Le equazioni del moto sono risolte numericamente, utilizzando un algoritmo di integrazione numerica. I risultati sono visualizzati in termini di traiettorie e velocità nel piano di fase. La simulazione dimostra che il sistema evolve verso uno stato di equilibrio stabile, caratterizzato da una configurazione geometrica ben definita. L'analisi di stabilità conferma che il sistema è robusto rispetto a perturbazioni iniziali. Le equazioni del moto sono scritte in termini di coordinate generalizzate, e la Lagrangiana è definita in base alle coordinate e alle loro derivate. Il sistema è descritto da un insieme di equazioni differenziali non lineari, che vengono risolte numericamente. I risultati della simulazione sono visualizzati in termini di traiettorie e velocità nel piano di fase. La simulazione dimostra che il sistema evolve verso uno stato di equilibrio stabile, caratterizzato da una configurazione geometrica ben definita. L'analisi di stabilità conferma che il sistema è robusto rispetto a perturbazioni iniziali.



## 1.1 Obiettivi ed ambito della ricerca

La ricerca si è focalizzata sul mondo delle aziende manifatturiere, data la rilevanza che assume per questo settore la digitalizzazione e l'automazione. L'obiettivo è analizzare le sfide e le opportunità che derivano da questa trasformazione, con particolare riferimento al ruolo del personale e al cambiamento organizzativo.



Il presente lavoro si propone di:

- analizzare le principali tendenze e le sfide della digitalizzazione e dell'automazione;
- studiare l'impatto di queste tecnologie sul lavoro degli addetti operativi e sui processi organizzativi;
- identificare le strategie e le iniziative che possono favorire una transizione efficace e inclusiva.

# 1. OBIETTIVI E METODI DELLA RICERCA



## 1.1 Obiettivi ed ambito della ricerca

- La ricerca si è focalizzata sul mondo delle aziende manifatturiere, data la rilevanza che assume per queste l'apparato tecnologico di trasformazione - impianti, macchine ed attrezzature - sottoposto in questa fase di evoluzione dell'industria ad un intenso tasso di cambiamento.
- Rispetto a questo universo ci si è proposti:
  - di rilevare l'evoluzione in corso dei principali scenari della tecnologia di produzione;
  - di ricostruire l'impatto che questa avrà sull'organizzazione e sul funzionamento globale dei sistemi produttivi ("la nuova fabbrica");
  - di analizzare, in particolare, le conseguenze di questa trasformazione sul lavoro degli addetti (operai, impiegati e quadri) per coglierne le principali implicazioni in termini di cambiamento di ruoli, di cultura e di abilità necessarie.

- L'orizzonte temporale considerato è quello a 5/7 anni. La scelta di una prospettiva di medio termine, volutamente contrapposta ad orizzonti di più ampio respiro (ad es. "gli anni 2000"), risponde insieme ad un'esigenza di concretezza e di metodo. Di concretezza, perchè il periodo considerato non si discosta sostanzialmente da quello necessario ad una impresa manifatturiera per concepire, progettare, industrializzare e produrre un nuovo prodotto (almeno nel caso dei prodotti più complessi ed impegnativi): l'ottica adottata è pertanto sostanzialmente quella del ciclo di pianificazione aziendale, le cui previsioni hanno un elevato tasso di plausibilità.

Di metodo, perchè l'evoluzione futura dipenderà in modo significativo, come vedremo, dalle scelte che le aziende effettueranno e dalla loro capacità di cogliere le opportunità che si presentano, così che lo scenario degli anni 2000 sarà anche significativamente quello che si sarà voluto e saputo determinare nelle tappe intermedie.

Conoscerle ed individuarne opportunità e sfide è pertanto un buon contributo alla loro realizzazione.

- L'obiettivo iniziale era specificamente focalizzato sull'area geografica di Tecnocity, cioè sull'evoluzione degli aspetti sopra indicati dello sviluppo industriale nelle tre province di Torino, Novara e Vercelli. A conclusione dell'analisi si può ritenere che le considerazioni che emergono dalla ricerca in termini di logica ed articolazione del cambiamento abbiano un valore generale, testimonianza dell'omogeneità delle sfide che la tecnologia pone a tutti gli operatori in un mercato aperto.

L'area geografica di riferimento assume pertanto un valore differenziale di secondo livello, utile cioè, più che a distinguere le logiche generali di evoluzione, ad esprimere la diversa intensità del cambiamento (in funzione della concentrazione industriale, dell'articolazione per settori tecnologici, ecc.) o a suggerire esigenze di risposte specifiche; in funzione di criticità locali quali le capacità e le dimensioni delle aziende interessate, l'efficacia dell'azione di supporto degli Enti locali, professionali e pubblici, ecc.

A questi ultimi fini i risultati generali dell'analisi costituiscono pertanto solo un riferimento di base che andrà successivamente articolato e dettagliato a livello locale per essere poi sottoposto all'elaborazione progettuale di tutti i protagonisti interessati.

The first part of the report deals with the general situation of the country and the results of the survey. It is followed by a detailed analysis of the various aspects of the problem, and finally by some suggestions for improvement.

The second part of the report deals with the results of the survey. It is divided into two main sections: the first section deals with the general situation of the country and the results of the survey, and the second section deals with the detailed analysis of the various aspects of the problem.

The third part of the report deals with some suggestions for improvement. It is divided into two main sections: the first section deals with the general situation of the country and the results of the survey, and the second section deals with the detailed analysis of the various aspects of the problem.

## 1.2 Logica e metodo dell'analisi

- L'evoluzione in corso nei sistemi produttivi è stata spesso illustrata con ricostruzioni immaginose, ricche più di espressioni evocative che di descrizioni puntuali, ed in cui la novità degli esempi di punta ha fatto spesso premio rispetto alla ricostruzione sistematica.

L'intento che la ricerca si è proposta è invece quello di sottrarsi alle suggestioni generali privilegiando la **specificità**, la **rappresentatività** e la **probabilità** delle conclusioni.

La **specificità** è stata perseguita ponendo il fuoco di base sui singoli settori industriali, caratterizzati da prodotti e da tecnologie di processo proprie e differenziali, che rappresentano la tessera elementare dell'analisi.

La **rappresentatività** è stata affidata alla scelta di settori industriali rilevanti, rispetto all'area geografica di attenzione, sia per il numero di unità produttive presenti e di addetti che per significatività in termini di sviluppo o di evoluzione in corso.

La **probabilità** delle risultanze è stata cercata ponendo l'enfasi per ogni settore, rispetto ai molti fattori di cambiamento in atto, soprattutto sulla tecnologia, i cui trends di sviluppo per le esigenze connesse alla competitività, in termini di prestazioni, qualità e costo, appaiono più vincolati e quindi più certi nell'arco di tempo considerato.

- Allo scopo si sono preliminarmente individuati i Settori industriali a tecnologia specifica più rappresentativi della realtà di Tecnocity per numero di addetti e per unità produttive. La scelta è stata compiuta in base ai dati quantitativi del censimento del 1981 raffrontati con quelli del 1971, per coglierne i trends, e mediati con valutazioni di opportunità, per non escludere Settori caratterizzati da prodotti/processi ad elevato tasso di innovazione anche se con un numero di addetti limitato (ad es. il Settore Elettronico) (v. Tav. 1, 2 e 3).

I Settori industriali prescelti sono stati:

- il Settore Autoveicoli ed Altri Mezzi di Trasporto per la rilevanza del numero di addetti, per l'articolazione del ciclo industriale comprensivo di molte lavorazioni di diversa natura e per il tasso di cambiamento tecnologico in atto;
- il Settore Elettronica, i cui prodotti sono emblematici dell'attuale mondo industriale;
- il Settore Tessile, sia nella componente laniera che cotoniera, per l'elevata concentrazione di unità produttive presenti nell'area piemontese;
- il Settore Gomma, per l'elevato grado di innovazione sia di prodotto che di processo che caratterizzerà i prossimi anni;
- il Settore Materie Plastiche per il peso rilevante che i relativi prodotti hanno ed avranno sia come componenti sia come prodotti finiti, spesso sostitutivi di altri materiali;
- il Settore Stampa ed Editoria per il rilevante interesse, sia a livello di addetti che di pubblica opinione, che l'incisivo cambiamento tecnologico in corso sta suscitando.

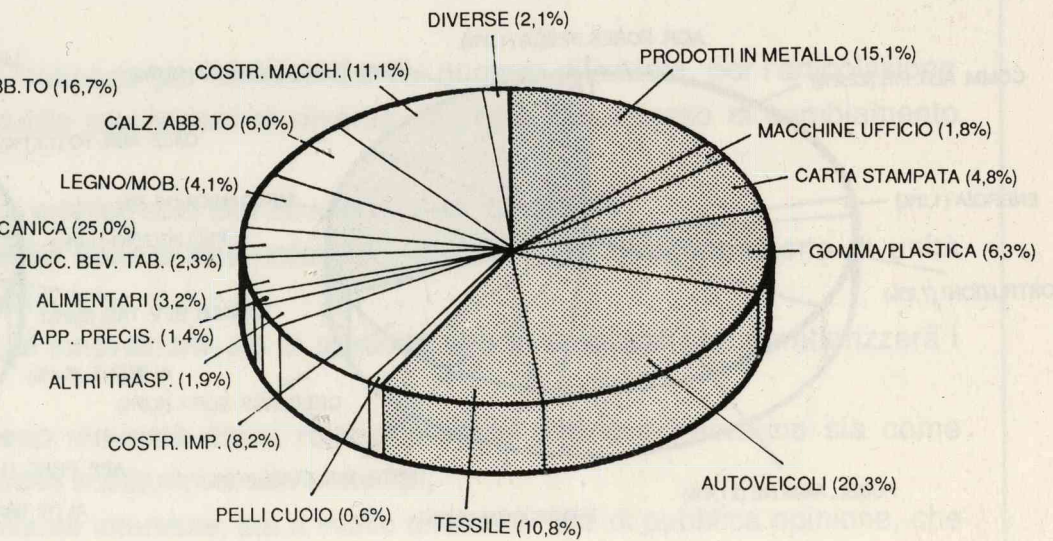
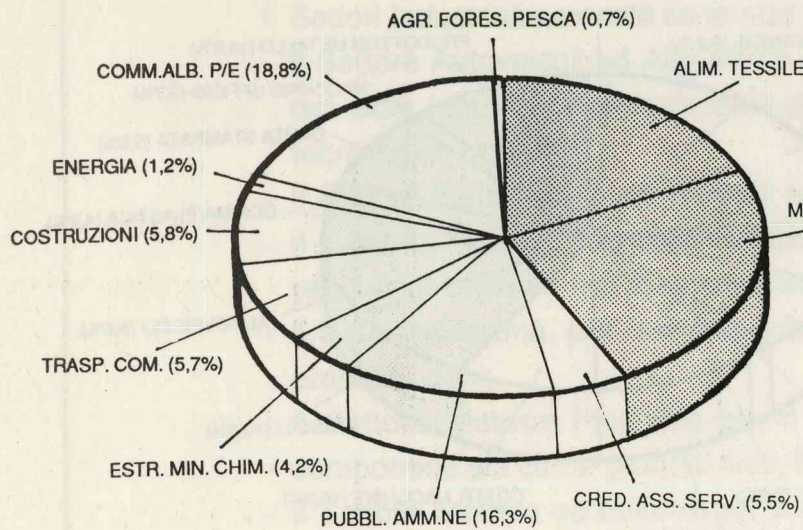




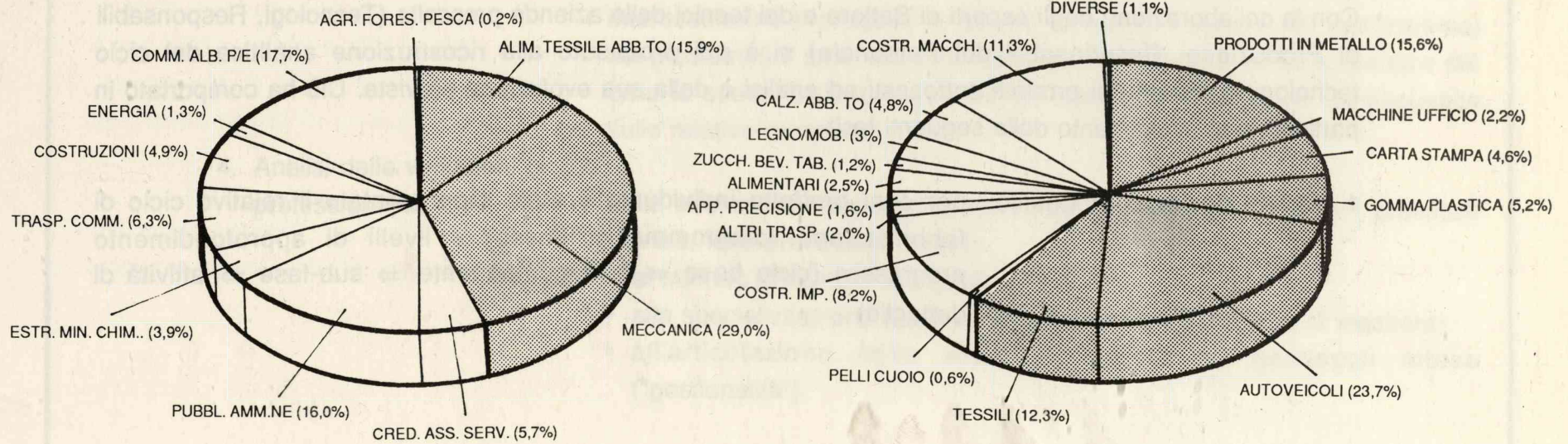
# PIEMONTE

INCIDENZA DEL SETTORE MANIFATTURIERO SUL TOTALE DEI SETTORI PRODUTTIVI

INCIDENZA DEL CAMPIONE IN ESAME SUL TOTALE DEL SETTORE MANIFATTURIERO



# TECNOCITY



- All'interno di ogni segmento si è poi individuato un prodotto il cui ciclo di produzione fosse rappresentativo delle tecnologie tipiche del Settore di appartenenza. Allo scopo si sono scelti i prodotti dal ciclo più complesso per garantire la completezza d'esame dei processi produttivi presenti nel segmento andando ad esaminarli presso aziende scelte sia per il loro "livello tecnologico", cioè per il grado di adeguatezza e di modernità dei processi produttivi utilizzati, sia per il loro "livello organizzativo", cioè per la loro attitudine alla gestione dei fenomeni organizzativi correlati alle tecnologie e della loro dinamica.
- Con la collaborazione degli esperti di Settore e dei tecnici delle aziende prescelte (Tecnologi, Responsabili di Produzione, Responsabili del Personale) si è poi proceduto alla ricostruzione analitica del ciclo tecnologico attuale dei prodotti sottoposti ad analisi e della sua evoluzione prevista. Ciò ha comportato in particolare lo svolgimento delle seguenti fasi:
  1. Analisi del ciclo produttivo: per ogni prodotto individuato è stato rappresentato il relativo ciclo di fabbricazione (diagramma di flusso) a livelli di approfondimento progressivi (ciclo base  $\Rightarrow$  fase componente  $\Rightarrow$  sub-fase  $\Rightarrow$  attività di dettaglio)

2. Descrizione dei moduli  
tecnologici elementari  
e delle relat. mansioni:

per ogni fase del ciclo base del prodotto è stato individuato il minimo aggregato di macchine e addetti necessario per ottenere il prodotto finito o il semilavorato caratteristico di quella fase e si sono descritte le mansioni attuali delle varie posizioni di lavoro lungo il ciclo

3. Descrizione degli scenari  
tecnologici futuri:

a valle della ricostruzione analitica della situazione attuale si sono individuati i principali cambiamenti tecnologico/produttivi che interesseranno il prodotto in esame (e quindi il settore nel suo insieme) nei prossimi 5/7 anni. L'analisi viene condotta indicando su quale fase del ciclo lo scenario descritto andrà ad impattare e con quali conseguenze sulle relative mansioni

4. Analisi delle variazioni di  
professionalità:

dalla evoluzione tecnologica individuata si sono dedotti poi i principali cambiamenti prevedibili rispetto:

- al numero di compiti assegnati
- alla specializzazione professionale coinvolta (riferimento di mestiere)
- all'articolazione delle eventuali prestazioni gestionali attese ("gestionalità").

Ciò è stato compiuto con riferimento sia agli operai "diretti" di produzione (a coloro cioè che operano direttamente la trasformazione del prodotto) che agli "indiretti" (mansioni ausiliarie).

- Poichè l'evoluzione dei sistemi di produzione coinvolge non solo il lavoro operaio, ma anche il lavoro non manuale (gli impiegati, i capi e i dirigenti) l'analisi è stata estesa anche a quest'area.

Il metodo adottato per questa parte dell'indagine, data la molteplicità dei fattori che influiscono sulla natura e sul contenuto del "lavoro organizzativo" oltre alla tecnologia (politiche di funzionamento, strutture, sistemi informativi, ecc.) e la loro variabilità nei singoli contesti aziendali non è stato di tipo analitico come per il lavoro operaio ma si è indirizzato alla ricostruzione delle principali tendenze evolutive in quest'area, compiuta attraverso la raccolta dei pareri di esperti, aziendali e non, l'elaborazione di documentazione pubblica e di singole aziende, l'analisi di situazioni aziendali significative.

Più che una descrizione puntuale ne deriva pertanto uno scenario di tendenze ed opportunità la cui completezza e velocità di realizzazione dipenderanno in modo determinante dalla volontà e dalla capacità dei diversi protagonisti interessati.

## 2. IL MODELLO INTERPRETATIVO GENERALE

## 2.1 Il modello interpretativo generale

- L'analisi evidenzia in generale un panorama con forti, anche se diseguali, tensioni di cambiamento, ricco al suo interno di sfaccettature ed articolazioni, fra settori industriali, entro lo stesso settore, e, nella singola azienda, fra le diverse fasi del ciclo produttivo e le relative tecnologie e lavorazioni.

Nonostante ciò esiste nel quadro d'insieme una logica unitaria, che si può cogliere da un'angolazione prospettica se si considera l'evoluzione prevista nel periodo esaminato come uno stadio della lunga parabola di evoluzione dei sistemi produttivi e del lavoro umano in questi svolto che ha caratterizzato gli ultimi cinque o sei decenni di questo secolo.

Questa parabola inizia con il lavoro artigianale, ricco di professionalità di mestiere, che caratterizza l'attività industriale ai suoi albori e si chiuderà, è difficile oggi dire quando, con la prospettiva della "fabbrica automatica" che (almeno per l'orizzonte ad oggi ipotizzabile) porta a compiuta maturazione la logica imminente di trasformazione del lavoro che contraddistingue questo periodo.

Detta logica è basata sul rapporto, spesso dialettico, fra lavoro e tecnologia e si caratterizza per il continuo processo di sostituzione del lavoro manuale con la tecnologia, accompagnata, in parallelo, dalla creazione di nuove attività lavorative connesse al governo della tecnologia stessa, al suo supporto, alla manutenzione ed all'eventuale restauro.



- Nonostante la continuità storica di questo processo, al suo interno si possono comunque individuare alcune fasi diverse, caratterizzate sia dall'intensità del cambiamento in atto (quantità che determina trasformazione di qualità) sia dalla novità dei fattori, tecnologici in senso lato, che agiscono sul lavoro trasformandolo.

Per meglio valutare lo stadio in cui si colloca attualmente ogni Settore industriale analizzato nella ricerca rispetto a questo processo e il significato dei cambiamenti previsti nel prossimo quinquennio è utile descrivere di seguito, in chiave modellistica, i principali gradini di questa evoluzione e le specificità che li distinguono.

- Le componenti strutturali di un modello interpretativo semplificato del fenomeno oggetto di analisi sono riassunte nella Tavola 4 e sono:

- il Sistema Tecnologico      inteso come l'insieme degli strumenti di trasformazione (impianti, macchine ed attrezzature) dei fattori di input (tipicamente i materiali) nel prodotto finale del sistema produttivo considerato
- il Sistema Informativo      inteso come l'insieme di hardware e di software che provvede alla raccolta, elaborazione, scambio ed archivio dei dati che servono all'attuazione del processo produttivo, alla regolazione ed al controllo dello stesso ed alle sue attività di supporto
- il Sistema Logistico      inteso come l'insieme delle componenti fisiche (layout, sistemi di trasporto, magazzini, ecc.) del flusso del prodotto e del software informativo ed organizzativo che serve al governo di questo flusso in termini di programmazione, attuazione e controllo

- il Sistema Organizzativo

inteso come l'insieme dei ruoli del lavoro manuale (manodopera) e non (capi di produzione, impiegati, ecc.) che operano nel sistema.

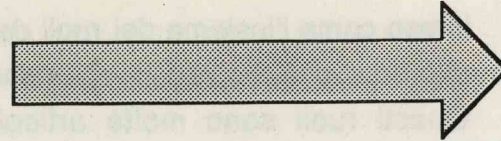
Questi ruoli sono molto articolati al loro interno. Comprendono per la manodopera attività manuali dedicate direttamente alla trasformazione del prodotto (manodopera diretta) ed attività ausiliarie (manodopera indiretta: manutenzione, collaudo, trasporto materiali, ecc.).

Comprendono, per le attività non manuali, i Capi di Fabbricazione ed i "servizi" alla produzione specificamente dedicati alla miglior gestione: del fattore lavoro, del flusso dei materiali e del prodotto (Programmazione della Produzione e Gestione Materiali) e della Tecnologia (Servizi Tecnici e Manutenzione).

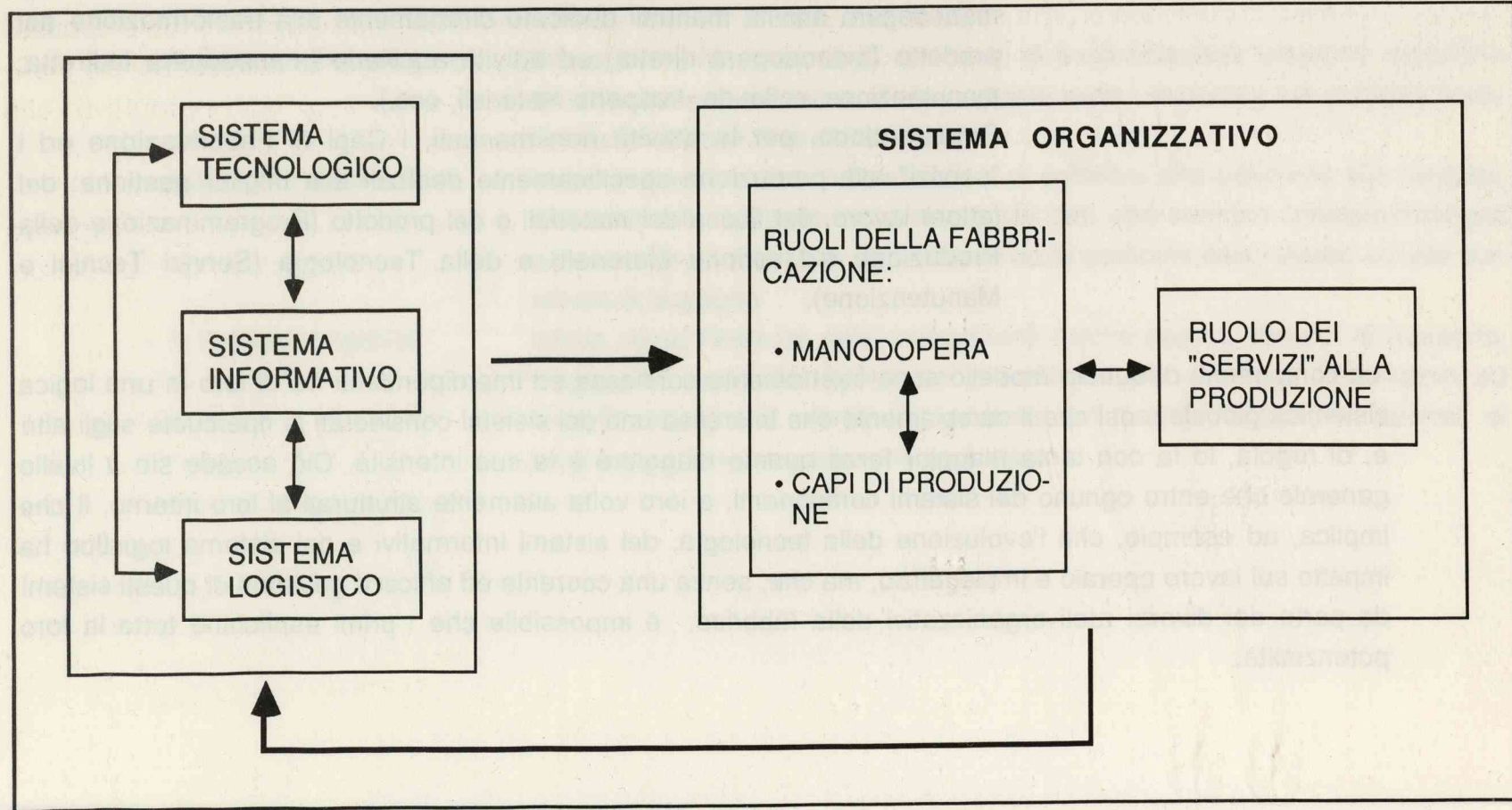
Le componenti di questo modello sono strettamente connesse ed interdipendenti fra di loro in una logica sistemica globale, così che il cambiamento che interessa uno dei sistemi considerati si ripercuote sugli altri e, di regola, lo fa con tanta maggior forza quanto maggiore è la sua intensità. Ciò accade sia a livello generale che entro ognuno dei sistemi componenti, a loro volta altamente strutturati al loro interno. Il che implica, ad esempio, che l'evoluzione della tecnologia, dei sistemi informativi e del sistema logistico ha impatto sul lavoro operaio e impiegatizio, ma che, senza una coerente ed efficace gestione di questi sistemi da parte dei diversi ruoli organizzativi della fabbrica, è impossibile che i primi esplicino tutta la loro potenzialità.

# IL MODELLO INTERPRETATIVO DEI RISULTATI

DETERMINANTI DEL CAMBIAMENTO



IL LAVORO NEI SISTEMI PRODUTTIVI



Le trasformazioni radicali del lavoro nel tempo si sono avute e si stanno avendo essenzialmente come conseguenza dell'evoluzione dei tre sistemi indicati anche se l'evoluzione storica dei sistemi produttivi mostra che, a differenza della tecnologia, gli altri sistemi gestionali hanno avuto limitata rilevanza nel tempo rispetto ai contenuti ed alla struttura del lavoro umano di produzione fino ai nostri giorni. Il ruolo di questi ultimi si esalta solo di recente (e lo sarà sempre di più in futuro) come conseguenza dell'eccezionale tasso di innovazione informatica dei nostri tempi, sia nel campo dell'automazione produttiva che dell'automazione gestionale, che apre appunto una nuova prospettiva al lavoro di fabbrica.

Data la natura sistemica del modello, solo per comodità espositiva di seguito si analizzeranno in sequenza prima il cambiamento, storico ed in atto, del lavoro operaio; successivamente quello del lavoro impiegatizio.

## 2.2 L'evoluzione del lavoro operaio

- La centralità tradizionale del rapporto fra tecnologia e lavoro manuale suggerisce di iniziare da questo tema l'analisi del processo che si è svolto nel tempo.

### La tecnologia

- La dinamica dei mezzi di trasformazione può essere colta focalizzando convenzionalmente tre momenti tipici della evoluzione tecnologica dei sistemi produttivi:
  - lo stadio iniziale del lavoro industriale
  - quello successivo della meccanizzazione
  - quello ulteriore dell'automazione.

Il **primo stadio** comporta da parte dell'operaio attività di manipolazione, utilizzo di attrezzi tradizionali ed impiego di macchine semplici.

La **meccanizzazione** comporta l'impiego di macchine sempre più complesse, in grado di svolgere direttamente sia singole operazioni sia sequenze di queste, con traslazione non manuale del pezzo da un'operazione all'altra.

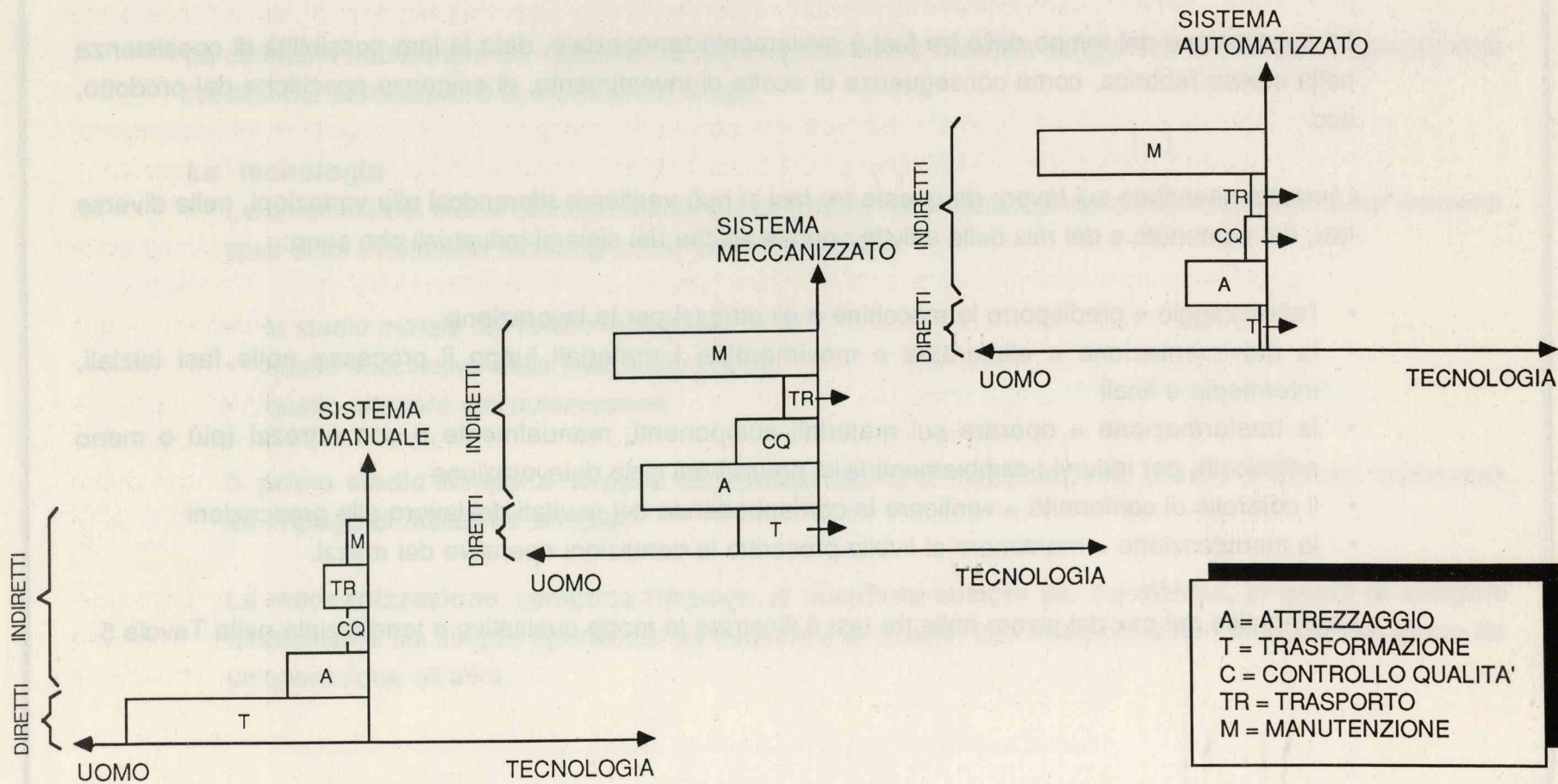
**L'automazione** consente una meccanizzazione con un più alto livello di integrazione, assistita dall'impiego di dispositivi di regolazione automatica.

La successione nel tempo delle tre fasi è ovviamente tendenziale, data la loro possibilità di coesistenza nella stessa fabbrica, come conseguenza di scelte di investimento, di esigenze specifiche del prodotto, ecc.

- L'impatto esercitato sul lavoro da queste tre fasi si può verificare riferendosi alle variazioni, nelle diverse fasi, del contenuto e del mix delle attività operaie tipiche dei sistemi industriali che sono:
  - l'attrezzaggio = predisporre le macchine e gli attrezzi per la lavorazione
  - la movimentazione = alimentare e movimentare i materiali lungo il processo nelle fasi iniziali, intermedie e finali
  - la trasformazione = operare sui materiali componenti, manualmente o con attrezzi (più o meno sofisticati), per indurvi i cambiamenti fisici previsti dal ciclo di lavorazione
  - il controllo di conformità = verificare la corrispondenza dei risultati del lavoro alle prescrizioni
  - la manutenzione = mantenere al livello prescritto le condizioni operative dei mezzi.

La dinamica del mix del lavoro nelle tre fasi è illustrata in modo qualitativo e tendenziale nella Tavola 5.

Tav. 5 - EVOLUZIONE QUALITATIVO TENDENZIALE DEL MIX DEL LAVORO OPERAIO





La tavola suggerisce che, in termini di contenuto globale del lavoro, l'evoluzione della tecnologia determina:

- la diminuzione drastica dell'attività di trasformazione diretta da parte dell'operaio con la tendenziale sostituzione della macchina alle attività manuali (caratterizzate dalle tradizionali abilità artigianali di "mestiere");
- lo spostamento dell'attività dell'uomo verso le attività di attrezzaggio delle macchine, di avviamento, regolazione e controllo delle stesse, di garanzia del loro funzionamento (attività di manutenzione). Rispetto al "sistema manuale" ciò rovescia il rapporto di strumentalità esistente fra individuo e mezzi di produzione, nel senso che i modi ed i ritmi di intervento dell'operatore sono determinati dalle esigenze di uso efficiente delle macchine e così pure le professionalità relative;
- l'ulteriore progressivo incremento delle attività di controllo del regolare funzionamento della macchina e di eventuale restauro delle stesse con il passaggio all'automazione che, da un lato richiede attività di intervento qualitativamente più sofisticate (v. ad es. l'elettronica) e quantitativamente più onerose data la maggior complessità del sistema produttivo (macchine regolate da un computer), dall'altra prosegue nell'attività di assorbimento e sostituzione del lavoro manuale (attrezzaggio automatico delle operazioni, carico e scarico dei pezzi, ecc.).

Nella pratica, questa logica si realizza ovviamente, in progressione e con intensità diverse a seconda dei settori industriali, del tipo di lavorazioni e della diversa velocità di avanzamento dell'innovazione tecnologica presso i singoli produttori di mezzi, dando luogo globalmente ad un panorama, omogeneo nelle tendenze, ma a "macchia di leopardo" nella configurazione puntuale.

Accade così che, ad es. nell'industria manifatturiera di serie per eccellenza, cioè nell'automobile, la meccanizzazione e la successiva automazione delle lavorazioni ad asportazione di truciolo e della saldatura sia molto avanzata, mentre le linee di montaggio finale ( le "catene", secondo la polemica degli anni '70) hanno ancora oggi un elevato contenuto di manualità a causa della complessità strutturale del prodotto (numero dei componenti) e delle tolleranze non quantificabili delle operazioni, che rendono più difficile l'introduzione diffusa dei robot, almeno fino a che non sarà diffusa la generazione dei robot vedenti.

Oppure accade che l'attenzione delle industrie del nostro paese negli anni '70, di fronte all'azione ed ai vincoli sindacali, si concentri prevalentemente sull'automazione delle lavorazioni più gravose, oggetto di maggior contestazione anzichè sulla sostituzione sistematica del lavoro umano nel materials handling che avrebbe un maggior effetto labour saving, e così via.

La tendenza sopra enunciata è comunque generale e caratterizza, con intenso lavoro, l'impegno diffuso in tutta l'industria all'aumento della produttività, al contenimento dei costi ed al miglioramento della qualità del prodotto.

## L'organizzazione del lavoro

La seconda forza che agisce sulla configurazione del lavoro operaio, nell'ambito degli spazi lasciati dall'evoluzione tecnologica sopra delineata, sono i criteri di distribuzione del lavoro fra i diversi addetti, cioè "l'organizzazione del lavoro" ("OdL").

E' noto che, particolarmente nella grande e media industria, il passaggio storico dalle prime lavorazioni a manualità diffusa alla produzione tecnologica di massa è stato accompagnato da una OdL caratterizzata da divisione delle mansioni fra gli addetti e dalla conseguente specializzazione dei ruoli.

I criteri di divisione cui si sono ispirate dette aziende in modo diffuso sono quelli della "organizzazione scientifica del lavoro", del "taylorismo", ecc., cioè quei criteri che si propongono di realizzare la massima produttività dal lavoro operaio di massa:

- separando il lavoro ripetitivo, tipicamente la "trasformazione", dal lavoro eventuale (tipicamente la "manutenzione") e da quello delle mansioni di supporto (ad es. rifornimento dei materiali), per evitare le interferenze reciproche;
- standardizzando successivamente al massimo le modalità di svolgimento del lavoro ripetitivo (di trasformazione e di supporto) per ottimizzarne le modalità di svolgimento;
- segmentando poi detto lavoro in mansioni di più limitato contenuto al fine di facilitare l'assimilazione e la conseguente velocità di esecuzione; in una parola, la possibilità di ottenere la miglior curva di apprendimento.

Predefinizione delle quantità attese e delle modalità di svolgimento, formalizzazione delle stesse, separazione dei compiti, articolazione dialettica fra esecuzione e controllo risultano pertanto le caratteristiche generali di questa forma di organizzazione.

Il risultato è la tendenziale distribuzione del lavoro in mansioni differenziate e quindi ad operai diversi, specializzati, nelle attività di trasformazione, collaudo, trasporto dei materiali, manutenzione. Si opera quindi la distinzione fra operai "diretti", che agiscono cioè "direttamente" per la trasformazione del prodotto (con attività tutta manuale o complementando con attività manuale la tecnologia: ad es. carico e scarico dei materiali dalla macchina) e operai "indiretti".

All'interno di ogni tipologia si procede poi alla distribuzione del lavoro in mansioni specifiche sulla base della professionalità differenziale richiesta dai compiti, delineando come risultato un panorama globale di elevata articolazione (formalizzato dalla contrattazione collettiva) di cui le situazioni industriali analizzate in appendice al presente rapporto forniscono ampia evidenza.

L'evoluzione oggi in corso di questo panorama di mansioni si riconnette ovviamente alla dinamica della tecnologia illustrata nel punto precedente e ne riflette in pieno l'impatto generale sulla quantità e qualità del lavoro.

- Contro le forme ed i contenuti tradizionali del lavoro industriale, quali risultano storicamente dall'impatto congiunto delle due forze esaminate (tecnologia ed OdL) si è appuntata, particolarmente nel corso dell'ultimo quindicennio, la volontà di cambiamento di numerosi riformatori. Il fenomeno ha avuto dimensioni diffuse ed ha interessato, oltre al nostro paese, quasi tutti i contesti industrialmente avanzati. Le accuse all'organizzazione tradizionale del lavoro sono note e ruotano fundamentalmente attorno a due punti, dai risultati coincidenti:
  - dal punto di vista dell'individuo si sostiene che l'OdL tradizionale, per la maggior parte delle mansioni, spezzettando le attività, costringe ad un lavoro monotono, ripetitivo, tendenzialmente dequalificante sul medio termine, che determina nell'individuo alienazione dai contenuti e soprattutto dallo scopo del proprio lavoro, col risultato di una diffusa demotivazione.
  - dal punto di vista dell'azienda si rileva che ogni sforzo di organizzazione formale del lavoro, per quanto puntuale ed articolato, non può cogliere l'infinita varietà delle situazioni concrete che si presentano ogni giorno. Anzi, più ci si spinge a definire, formalizzare, distinguere, più si rafforza la logica del controllo a scapito dell'iniziativa, della creatività, dei singoli e collettiva: in una parola la logica dell'occupazione dinamica degli spazi informali dell'attività aziendale, la cui gestione imprenditiva è un fattore determinante di competitività del sistema.

- I programmi e le iniziative di riforma sono stati numerosi. Anche se differenziati nei singoli contesti aziendali e sociali essi rispondono sostanzialmente a due logiche:
  - la prima ha operato essenzialmente sul contenuto del lavoro, quindi a livello di OdL, forzandone le scelte tradizionali. Gli allargamenti delle mansioni (ampliamento di attività nell'ambito della stessa mansione o di mansioni omogenee) e le ricomposizioni (ampliamento di attività nell'ambito di mansioni diverse con l'obiettivo di "ricomporre" tendenzialmente un "mestiere" o di modificare l'ambito della delega attraverso l'autocontrollo, ecc.) sono state le vie più battute, con soluzioni realizzative che a seconda dei casi sono la rotazione, la responsabilizzazione di gruppo, ecc.;
  - la seconda ha operato a livello di "ruolo" dell'operaio, estendendo cioè l'orizzonte dell'intervento al di là del contenuto formale delle attività operative assegnate all'interno insieme alle aspettative reciproche individuo/azienda, cercando di costruire un diverso rapporto di integrazione del singolo con il sistema e di identificazione con i suoi obiettivi.

Lo strumento è stato talvolta la modifica dell'OdL formale, ma in genere le leve di intervento si sono estese comprendendo anche una diversa partecipazione del singolo alla definizione degli obiettivi operativi dell'unità, l'istituzionalizzazione di meccanismi di feed-back del singolo al sistema (ad es. circoli della qualità), l'area dei premi e delle punizioni, ecc.

- Nel contesto industriale italiano la via più seguita presso la grande e media impresa è stata essenzialmente la prima, stimolata specie nel corso degli anni '70 dall'iniziativa delle Organizzazioni Sindacali, che avevano posto la modifica dell'organizzazione tradizionale del lavoro fra gli obiettivi prioritari della loro azione.

Tuttavia nonostante l'impegno massiccio, i risultati conseguiti a questo proposito sono stati piuttosto deludenti, il che sembra ampiamente confermato anche dal panorama (al 1985) di tipo molto tradizionale rilevato presso il campione significativo di aziende utilizzato per la presente indagine e riportato in appendice.

Le ragioni di ciò sono numerose, in parte ancora controverse fra i protagonisti, meritevoli comunque di attenzione in un momento di riflessione critica generalizzata come l'attuale per la miglior intelligenza e gestione del futuro che ci attende.

Innanzitutto la modifica dell'OdL è stata spesso perseguita in una logica che ha considerato in modo disgiunto le esigenze di recupero dell'individuo rispetto al proprio lavoro dalle esigenze di competitività aziendale, spesso a scapito di quest'ultima, con una sorta di schizofrenia sociale che il più delle volte non ha retto di fronte alle dure ragioni del mercato.

In secondo luogo il ridisegno dell'organizzazione del lavoro è stato spesso il risultato più di un confronto contrattuale, e quindi di un rapporto di forza, che non di un ridisegno progettuale del lavoro. La conseguenza è che esso risente di questa sua origine ed ha spesso assunto un significato strumentale rispetto ad altri obiettivi contrattuali, quali il conseguimento di inquadramenti categoriali diversi o di aumenti retributivi.

Inoltre talvolta la ricerca del "nuovo modo di lavorare" ha preteso di forzare le logiche e le esigenze della tecnologia, come è accaduto ad es. con il tentativo di sostituire la linea di montaggio con la lavorazione ad isole (che, per prodotti complessi e di difficile traslazione, dato il loro peso, quale l'automobile, ha avuto il risultato di incorrere in significativi fallimenti operativi).

In sintesi ed in generale si può affermare perciò che ogni tentativo di modifica dell'OdL tradizionale in alternativa alle logiche di buona funzionalità e di sviluppo dell'azienda si è risolto in una realizzazione caduca, come mostrano i pochi successi realizzati in proposito in Italia e come insegnano le esperienze più felici di aziende straniere, ad es. americane, o di interi contesti economici quale quello giapponese, in cui l'integrazione globale individuo - azienda costituisce il presupposto reale di un diverso ruolo operativo e di una diversa OdL.



## L'automazione e l'informatica di produzione

- Anche a prescindere dai programmi aziendali che cercano di incidere sul ruolo, nella sua eccezione più ampia, della forza lavoro, una significativa opportunità di cambiamento del lavoro operaio è rappresentata dai progressi dell'automazione e dell'informatica di produzione.

Agli effetti sostitutivi dell'automazione sulle attività di trasformazione, attrezzaggio, collaudo si è già accennato precedentemente e, se non fosse per l'eccezionale e sistematica estensione del fenomeno e per il suo impatto quantitativo questo potrebbe essere considerato sotto il profilo dei contenuti specifici ormai "tradizionale".

Questa estensione è stata resa possibile dal progresso dell'hardware e del software informatico applicato alla produzione. Proprio lo sviluppo dei microprocessori ha esteso l'opportunità di automazione delle funzioni attuative della macchina (informatica di 1° livello) ed ha reso disponibile una informatica di 3° livello dedicata alla "gestione ed al controllo del processo".

Lo sviluppo di questa terza area appare una conseguenza fondamentale dell'elevato immobilizzo di capitali richiesto dalla nuova tecnologia che, di necessità, deve operare ad elevate cadenze per garantire il ritorno economico dell'investimento ed allo scopo abbisogna di supporti informatici diffusi per il miglior controllo del processo.

Questo sviluppo realizza una evoluzione significativa nei sistemi informativi disponibili all'operatore per il governo delle macchine, completando una evoluzione storica le cui tappe logiche, schematicamente, possono essere così descritte:

- segnalazione** intesa come un output di "diagnostica elementare" sullo stato di funzionamento di un componente, di una parte o dell'intero sistema di fabbricazione. Nella sua forma più semplice fornisce una informazione di tipo "on/off" che può essere estesa al presidio in continuo di punti di controllo. L'informazione può essere inoltre arricchita con misurazione rispetto a scale graduate. Nelle forme più semplici si tratta di spie luminose, manometri, ecc.
- diagnosi** intesa come la capacità del sistema informativo di fornire una successione di informazioni/istruzioni (anche a seguito di interrogazioni successive dell'operatore) relativa ad anomalie del sistema di fabbricazione al fine di individuarne le caratteristiche
- condotta guidata** (spesso abbinata alla precedente) intesa come la capacità del sistema informativo di fornire una successione di informazioni/istruzioni (a seguito di interrogazioni dell'operatore) per eseguire anche operazioni di avviamento ciclo, ripristino ed interventi tecnici programmati.

E' evidente che gli strumenti di diagnosi e di condotta guidata arricchiscono enormemente, rispetto alla tradizionale segnalazione, l'attività di intervento sulla tecnologia, la cui accresciuta complessità sarebbe molto difficile da gestire altrimenti.

Le due circostanze congiunte - esigenza di garantire la massima continuità di funzionamento degli impianti e disponibilità diffusa di strumenti di monitorizzazione del processo, di diagnosi e di condotta guidata - aprono significative opportunità/prospettive di modifica dell'organizzazione del lavoro operaio.

Infatti la tempestività di intervento per l'eventuale ripristino ed il monitoraggio continuo del processo a fini di prevenzione rispetto ad una OdL tradizionale possono essere meglio garantiti da una ricomposizione significativa delle attività di manutenzione (almeno in parte) e di quelle di gestione della macchina e dell'impianto con l'assegnazione di entrambe ad un unico operaio. Questi diviene di conseguenza il "conduttore" del sistema, cioè colui che è responsabile di realizzare gli obiettivi tradizionali di produzione, qualità ed efficienza disponendo allo scopo delle leve necessarie.

Prerequisito essenziale in proposito è, appunto, la disponibilità dei supporti informativi citati, che rendono possibile a tutti i "conduttori" di operare su aree dinnanzi riservate agli specialisti di manutenzione, ai quali ora si ricorre solo per le situazioni che non rientrano nelle routine previste e proceduralizzate.

Il contenuto concreto di detta ricomposizione si differenzia pertanto significativamente nelle singole situazioni a seconda dei contenuti degli specifici programmi informativi di supporto. In linea generale, comunque, un'applicazione coerente del modello sopra delineato dovrebbe comportare il trasferimento dalle altre mansioni, cui sono tradizionalmente affidati, al conduttore delle attività di:

- analisi ed individuazione delle devianze del sistema, se queste sono diagnosticabili attraverso il controllo/ispezione diretto o tramite l'impiego dei sistemi informativi disponibili (display, monitor, ecc.);
- messa a punto e registrazione delle attrezzature a bordo macchina se sono realizzabili tramite azione diretta su di queste e sono diagnosticabili come nel punto precedente;
- sostituzione e/o riparazione di parti a bordo macchina sempre se diagnosticabili tramite l'impiego dei sistemi informativi e se effettuabili tramite strumenti e materiali in dotazione alla macchina ed al conduttore.

A queste andrebbe aggiunta l'attività di controllo in processo della conformità del prodotto (per la parte che non è ancora stata assorbita dalla macchina e quindi svolta automaticamente da questa), ed il cui obiettivo è quello di consentire un monitoraggio tempestivo dell'andamento del processo e del suo impatto sulla qualità del prodotto nei punti ritenuti critici per diverse ragioni (delicatezza del ciclo, parzialità dell'automazione, ecc.).

Poichè detto monitoraggio assolve alla funzione di fornire al responsabile della regolazione del processo le informazioni sugli scostamenti dallo standard che si stanno realizzando, appare evidente la necessità di un collegamento immediato con questo. Ciò è tanto più necessario nei cicli ad alta cadenza, in cui la tempestività dell'informazione appare critica.

Discende da ciò che l'attribuzione di dette attività di collaudo al conduttore completa, sul piano logico e pratico, l'ampliamento di responsabilità realizzato in base ai punti precedenti e ne costituisce una condizione per la realizzazione ottimale.

Resta ovviamente escluso il controllo del prodotto finito al fine di evitare l'identificazione tra controllore e controllato.

- Ne deriva che con questa nuova forma di OdL si modifica significativamente il sistema di responsabilità e di relazioni esistente fra le tradizionali forme di lavoro (manodopera diretta, manutenzione, qualità, ecc.) con la ricomposizione, per la linea dei conduttori, di una piena responsabilità di risultato sulle attività operative e con l'attribuzione alle altre funzioni di un ruolo di supporto specialistico (manutenzione non delegata) o di controllo (qualità). Attraverso un lungo percorso storico e come conseguenza di opportunità/vincoli della tecnologia si torna perciò a situazioni di responsabilizzazione, concettualmente analoghe a quelle che caratterizzavano l'inizio della attività industriale o che caratterizzano i sistemi produttivi di più limitate dimensioni.

- Battere questa strada consente all'industria di operare per soddisfare diverse esigenze e, in particolare:
  - una esigenza di funzionalità generale in quanto consente una reale responsabilizzazione dell'operaio di produzione, in una situazione operativa in cui la gestione continuativa della ritaratura/regolazione del processo appare condizione essenziale per gli obiettivi globali di produzione/qualità/costo;
  - una esigenza di nuove relazioni industriali nel senso di porre i presupposti di un ruolo più attivo dell'operaio verso gli obiettivi aziendali;
  - una esigenza di maggior produttività del lavoro nel senso di consentire una migliore saturazione della manodopera e di realizzarne una maggiore flessibilità di impiego.

## 2.3 L'evoluzione del lavoro non manuale

- Le linee generali del cambiamento, delineate nel punto precedente per il lavoro operaio, trovano ampia conferma ed articolazione specifica nell'evoluzione in corso, nei sistemi produttivi, anche per il lavoro impiegatizio.

Si è già detto che mentre per il lavoro operaio è stato possibile effettuare una rilevazione analitica di detta evoluzione, riportata nel capitolo successivo, per il mondo impiegatizio si sono potute cogliere solo le principali linee di tendenza, analizzando soprattutto alcune, ancora limitate, esperienze di punta.

Operando su di queste, con tutte le cautele rese necessarie da un fenomeno ancora allo stato nascente, si può ricavare un primo generale modello interpretativo dell'evoluzione in atto (di seguito schematicamente riassunto).

Ai fini di una miglior comprensione delle determinanti del fenomeno e delle singole conseguenze di queste, l'esposizione è stata articolata per filoni logici, anche se nella pratica il loro impatto è congiunto.

Torneremo perciò ad esaminare, anche se in altra prospettiva, temi già in parte considerati.

Anche per il "sistema organizzativo" e per il relativo lavoro impiegatizio di produzione le principali determinanti del cambiamento sono:

- la tecnologia;
- il sistema logistico;
- il sistema informativo di supporto alla produzione e il suo grado di integrazione con il sistema informativo gestionale.

### **La Tecnologia**

Le caratteristiche principali del sistema tecnologico/produttivo che influenzano lo svolgimento dell'attività manageriale ed impiegatizia di produzione sono:

- la sua marcata evoluzione verso una logica di "processo", conseguente all'incorporazione nelle macchine di molte attività manuali ed alla stretta integrazione di hardware (macchine, impianti, attrezzature) e software (sistema informativo di supporto) sia in fase di concezione che di gestione del sistema stesso;
- la riduzione quantitativa ed il cambiamento del ruolo della manodopera sia "diretta" che "indiretta" esaminato nel punto precedente;
- l'elevata cadenza produttiva di un sistema a forte intensità di capitale che richiede, come già detto, assoluta continuità di funzionamento, da garantire sia con la prevenzione che con la tempestiva gestione in linea.



Sotto il profilo organizzativo ciò comporta implicazioni essenzialmente:

- a) sulle attività dedicate alla concezione e messa a punto del nuovo impianto nonché alle migliorie ed agli adattamenti degli impianti già installati;
- b) sulle attività dei Servizi rivolte alla manodopera, dato il diverso ruolo che questa assume nel nuovo sistema produttivo;
- c) sulle attività dedicate alla qualità del prodotto;
- d) sulle attività dei Servizi dedicate a garantire la continuità di funzionamento degli impianti.

In particolare:

- a) le accentuate caratteristiche di "sistema produttivo" della nuova tecnologia, comportano:
  - l'elevata interdipendenza delle scelte iniziali relative a tutte le componenti del sistema (macchine, attrezzature, utensili, sistemi, uomini, ecc.) ed alle loro modalità d'uso (cicli operativi),
  - la maggior conseguente formalizzazione a priori della normativa (cicli, standard, ecc.),
  - la interdipendenza dell'attività di miglioria;

- b) l'incorporazione nei mezzi di produzione di molte attività manuali (produzione, collaudo, traslazione di materiali) ha come principali implicazioni:
- la trasformazione del lavoro operaio "diretto" da fattore "proporzionale ai volumi di produzione" a fattore tendenzialmente "fisso", nella logica dell' "organico tecnologicamente necessario" per il funzionamento dell'impianto, tipico delle industrie di processo,
  - la modifica globale del mix della manodopera, con la significativa riduzione degli addetti al collaudo ed ai trasporti interni, con la bipartizione tendenziale fra "posizionati" (risorse fisse a presidio di un'area) e risorse ad impiego variabile per il pronto intervento (valutazione probabilistica del rischio),
  - lo spostamento, conseguente al punto precedente, dell'enfasi della gestione continuativa della manodopera dai "diretti" (divenuti fissi) ai "variabili", in stretta connessione con le scelte globali di ottimizzazione della manutenzione;
- c) il passaggio al controllo di qualità in automatico delle caratteristiche importanti del prodotto, con eventuale scarto automatico e vincolato del pezzo, unitamente alle altre opportunità fornite dalle nuove tecnologie (spie di deriva, ecc.) ha come conseguenza:
- la riduzione drastica delle risorse specifiche di "collaudo" (già esaminate nel punto precedente),
  - l'assegnazione al conduttore delle macchine della responsabilità d'intervento in materia,
  - la riconduzione dei problemi di qualità a problemi di corretto funzionamento del sistema produttivo entro fasce di performance predeterminate,
  - la stretta dipendenza dello standard di qualità dalle caratteristiche globali del prodotto/processo sia in sede di concezione dello stesso che in fase di modifica;

- d) la stretta dipendenza del risultato (economico, qualitativo e di servizio) non più dall'impegno della manodopera, ma dalla continuità e dalla correttezza di funzionamento delle macchine e degli impianti comporta:
- l'accentuata importanza della manutenzione preventiva,
  - l'esigenza di integrazione stretta fra i manutentori operativi e la "programmazione manutenzione" per l'ottimizzazione globale del mix prestazione/costo,
  - l'impiego ottimale delle fermate impianto (previste) per lo svolgimento di tutte le attività interessate (manutenzione programmata, cambio utensili, ecc.).

## **Il sistema logistico**

Il sistema logistico quale risulta dall'interazione fra tecnologie adottate, criteri gestionali prescelti, supporti informativi dedicati disponibili, appare in tendenza caratterizzato da:

- un hardware rigido (privo cioè di linee di lavorazione di riserva) rigidamente interconnesso attraverso un materiale handling automatizzato,
- la certezza assoluta della consistenza del flusso in ogni suo punto data la capillarità dei sistemi informativi di controllo di processo disponibili,
- la conseguente identificabilità in tempo reale dell'avanzamento del prodotto singolo dalle lavorazioni iniziali fino allo stoccaggio finale ed il sollecito automatico ai magazzini per il rifornimento alle lavorazioni,

- la esplosione automatica dei fabbisogni di materiale nelle varie fasi del ciclo con verifica in tempo reale della disponibilità dei materiali e con possibilità di ritardatura subordinata dei programmi,
- la gestione integrata ed unitaria di tutto il processo attraverso una regia centrale assistita da strumenti automatici di controllo di avanzamento del flusso.

Sotto il profilo dell'attività, ed in particolare di quella rivolta alla gestione dei programmi di produzione e dei materiali, un sistema logistico con le caratteristiche ora indicate comporta essenzialmente i seguenti cambiamenti:

- l'accentramento delle attività di programmazione della produzione,
- l'automazione dell'attività di esplosione dei programmi, di verifica della disponibilità dei materiali, di riprogrammazione fino a giungere al programma ottimale e fattibile,
- l'evidenziazione automatica delle esigenze di rifornimento e l'automazione della gestione dei magazzini,
- la conseguente concentrazione dell'attività degli addetti sulla definizione e gestione, a monte, degli inputs relativi ai vincoli tecnologici, impiantistici, ecc. e, in processo, degli inputs per il calcolatore relativi alle variazioni di programma, gestendo pertanto congiuntamente la prevenzione e il riassorbimento ottimale delle variazioni.

## **Il sistema informativo**

Nelle sue realizzazioni più evolute i sistemi informativi per la produzione comportano:

- l'integrazione in tempo reale fra il S.I. di controllo di processo, inserito sulle macchine ed impianti, e il sistema gestionale,
- l'estensione a tutte le principali aree gestionali (stato delle macchine, fermi e relative causali, consuntivazioni e calcoli analitici e sintetici di efficienza, ecc.),
- la disponibilità all'interrogazione degli archivi, in aggiunta alla fornitura di dati standard, in tempo reale per il monitoraggio continuo del processo,
- l'accessibilità diffusa delle informazioni (operai conduttori di impianti, capi di linea, servizi).

Le implicazioni sull'attività organizzativa degli addetti sono significative per intensità e estensione. Esse operano in linea generale nella duplice direzione dell'efficienza delle risorse e come prerequisito di maggior efficacia dell'attività gestionale, il che comporta:

- la soppressione della diffusa attività di consuntivazione e report presente nei singoli enti,
- la parziale automatizzazione dell'attività di analisi, almeno per le analisi di routine,
- l'automazione di alcune attività operative di tipo ripetitivo quali ad esempio la registrazione delle transazioni di entrata ed uscita dei magazzini, l'esplosione dei programmi di manutenzione, ecc.,
- l'arricchimento del processo decisionale, data la più ricca disponibilità di dati organizzati ed elaborati ad hoc e, per alcune aree (ad es. programmi di produzione), l'esplosione delle alternative decisionali e la verifica della loro fattibilità.

## Una prima sintesi

Pur con la difficoltà di ricondurre ad uno schema interpretativo unitario fenomeni così complessi, ancora in fase di prepotente evoluzione e relativi a realtà tecnologiche e sociali molto differenziate per natura, dimensioni, posizioni di mercato, l'esame compiuto consente tuttavia di riassumere alcune linee di tendenza fondamentali che ci sembrano emergere con sufficiente chiarezza dall'analisi.

Il "lavoro organizzativo", oggetto di questa esposizione, appare interessato:

- da una tendenziale soppressione delle attività impiegate di natura più ripetitiva, come conseguenza dell'automazione, della revisione organizzativa effettuata in maniera sistematica, nonché del maggior ricorso all'acquisto esterno di prestazioni non essenziali, ecc.,
- da una concentrazione delle risorse sui compiti più discrezionali, che richiedono maggior professionalità e che danno maggior "valore aggiunto" all'organizzazione,
- da un incremento globale e da una maggior segmentazione interna delle professionalità di base.

L'obiettivo di fondo appare, in sintesi, anche per quest'area dell'attività aziendale, quello di ricavare il massimo di efficacia e di efficienza da un patrimonio complesso di risorse umane, essenziale per affrontare le difficili sfide della competitività e dell'innovazione.

Ciò apre grandi sfide allo sviluppo professionale delle risorse, non solo per l'esigenza di potenziare significativamente le diverse professionalità di base, ma in particolare per lo sviluppo di una cultura idonea a supportare il cambiamento in corso.

Questa deve essere una cultura del "risultato" non della "regola". Ciò comporta il passaggio da atteggiamenti di tipo normativo/esecutivo con modelli di riferimento precostituiti ad atteggiamenti empirici ed adattativi, basati sulla capacità del monitoraggio continuo della realtà. Il che implica capacità di ricerca, di misurazione, di analisi statistica dei fenomeni e di interdipendenza di servizio reciproco.

Cio che è grande e che si sviluppa professionalmente dalle nostre non solo per l'espansione del settore  
significativamente le nostre professionalità di base, ma in particolare per lo sviluppo di una cultura idonea

Per un'idea di quanto sia importante il ruolo del professionista in questo settore, si può dire che

la sua attività è sempre stata e sarà sempre di più un'attività di servizio e di assistenza, e non solo  
in quanto a questo, ma anche in quanto a questo, il nostro ruolo è sempre stato e sarà sempre di più un ruolo di  
assistenza e di servizio, e non solo in quanto a questo, ma anche in quanto a questo, il nostro ruolo è sempre stato e sarà sempre di più un ruolo di

assistenza e di servizio, e non solo in quanto a questo, ma anche in quanto a questo, il nostro ruolo è sempre stato e sarà sempre di più un ruolo di

assistenza e di servizio, e non solo in quanto a questo, ma anche in quanto a questo, il nostro ruolo è sempre stato e sarà sempre di più un ruolo di

assistenza e di servizio, e non solo in quanto a questo, ma anche in quanto a questo, il nostro ruolo è sempre stato e sarà sempre di più un ruolo di

assistenza e di servizio, e non solo in quanto a questo, ma anche in quanto a questo, il nostro ruolo è sempre stato e sarà sempre di più un ruolo di

assistenza e di servizio, e non solo in quanto a questo, ma anche in quanto a questo, il nostro ruolo è sempre stato e sarà sempre di più un ruolo di

assistenza e di servizio, e non solo in quanto a questo, ma anche in quanto a questo, il nostro ruolo è sempre stato e sarà sempre di più un ruolo di

Il nostro ruolo è sempre stato e sarà sempre di più un ruolo di assistenza e di servizio, e non solo in quanto a questo, ma anche in quanto a questo, il nostro ruolo è sempre stato e sarà sempre di più un ruolo di

assistenza e di servizio, e non solo in quanto a questo, ma anche in quanto a questo, il nostro ruolo è sempre stato e sarà sempre di più un ruolo di

assistenza e di servizio, e non solo in quanto a questo, ma anche in quanto a questo, il nostro ruolo è sempre stato e sarà sempre di più un ruolo di



### **3. L'EVOLUZIONE TECNOLOGICA DEI SETTORI**

#### **ESAMINATI**

#### **Una panoramica generale**

Per fornire un quadro di sintesi sufficientemente significativo della complessa evoluzione della tecnologia e del lavoro nei settori esaminati, si riportano:

- una scheda per ogni settore che riassume i fenomeni più significativi nel periodo esaminato;
- una sintesi "trasversale" ai diversi settori, per cogliere le tendenze generali delle problematiche esaminate;
- una sintesi riassuntiva delle principali evoluzioni prevedibili nei ruoli operai (mansioni emergenti).

La stampa, ed in particolare quella quotidiana, si trova a dover fronteggiare le seguenti criticità:

- una pesante incidenza sui costi del prodotto, del personale poligrafico dedicato alle fasi di preparazione stampa o spedizione;
- un regime di prezzi di vendita al momento ancora regolamentato;
- una concorrenza sempre più pressante di altri media (Televisione in particolare).

Ciò ha determinato l'esigenza di:

- contenere i costi della preparazione utilizzando le tecnologie informatiche disponibili sul mercato tendenti ad integrare le fasi di preparazione e rotazione;
- cogliere le migliori opportunità offerte dalla telematica (banche dati) e trasmissione delle informazioni (terminali periferici, fax simile, ecc.) per ridurre al minimo i tempi di risposta del sistema (tempo dal ciclo redazione ⇒ spedizione).

**SETTORE CARTA STAMPA EDITORIA**

Per fornire un quadro di sintesi sull'attività svolta dalle imprese artigiane del settore del lavoro nei settori esaminati, si spedisce:

- una scheda per ogni settore che riassume i fenomeni più significativi del settore;
- una sintesi "trasversale" di tutti i settori, per cogliere le tendenze generali dell'attività esaminata;
- una sintesi riassuntiva delle principali evoluzioni avvenute nei settori esaminati.

La stampa, ed in particolare quella quotidiana, si trova a dover fronteggiare le seguenti criticità:

- una pesante incidenza, sul costo del prodotto, del personale poligrafico dedicato alle fasi di preparazione, stampa e spedizione;
- un regime di prezzo di vendita al momento ancora regolamentato;
- una concorrenza sempre più pressante di altri media (Televisione in particolare).

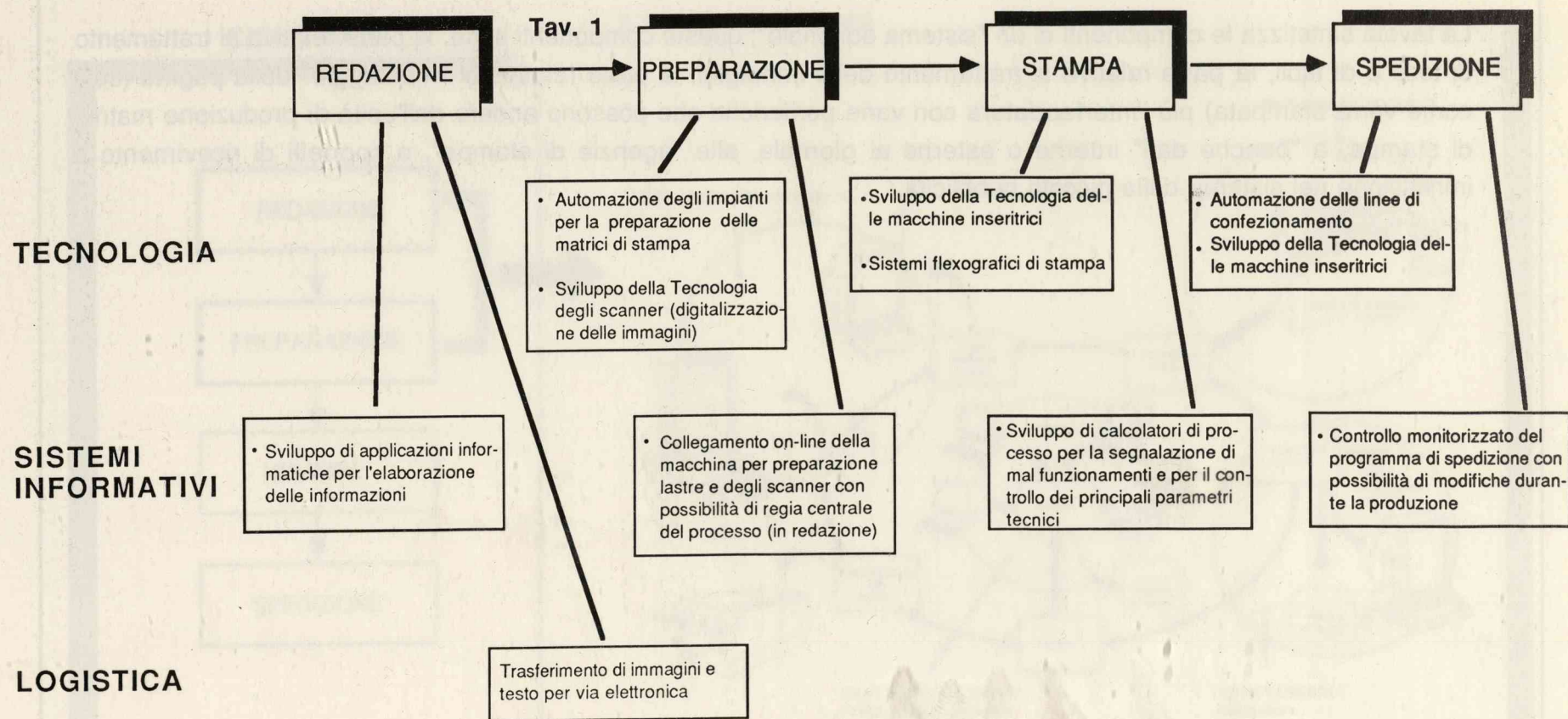
Ciò ha determinato l'esigenza di:

- contenere i costi della preparazione utilizzando le tecnologie informatiche disponibili sul mercato tendenti ad integrare le fasi di preparazione e redazione;
- cogliere le migliori opportunità offerte dalla telematica nel campo del reperimento (banche dati) e trasmissione delle informazioni (terminali periferici, fac simile, ecc.) per ridurre al minimo i tempi di risposta del sistema (tempo del ciclo redazione  $\Rightarrow$  spedizione).

Pertanto le principali direttrici lungo le quali si sta muovendo l'intero settore sono riconducibili a:

- 1) Accurata analisi delle determinanti dei costi di produzione alla ricerca di spazi per recuperi di efficienza.
- 2) Miglioramento dei processi produttivi al fine di minimizzare gli scarti.
- 3) Introduzione di sofisticati sistemi (prevalentemente elettronici) per il monitoraggio della qualità durante le varie fasi della produzione.

## PRODOTTO "QUOTIDIANO": SINTESI DEI CAMBIAMENTI



## TAVOLA 1 : EVOLUZIONI DELLE FASI REDAZIONE E PREPARAZIONE

La tavola sintetizza le componenti di un "sistema editoriale"; queste componenti sono: la parte relativa al trattamento di testi e di titoli, la parte relativa al trattamento delle immagini, la parte relativa al "montaggio" della pagina (così come verrà stampata) più l'interfacciatura con varie periferiche che possono andare dall'unità di produzione matrici di stampa, a "banche dati" interne o esterne al giornale, alle "agenzie di stampa", a sportelli di ricevimento e immissione nel sistema della piccola pubblicità.

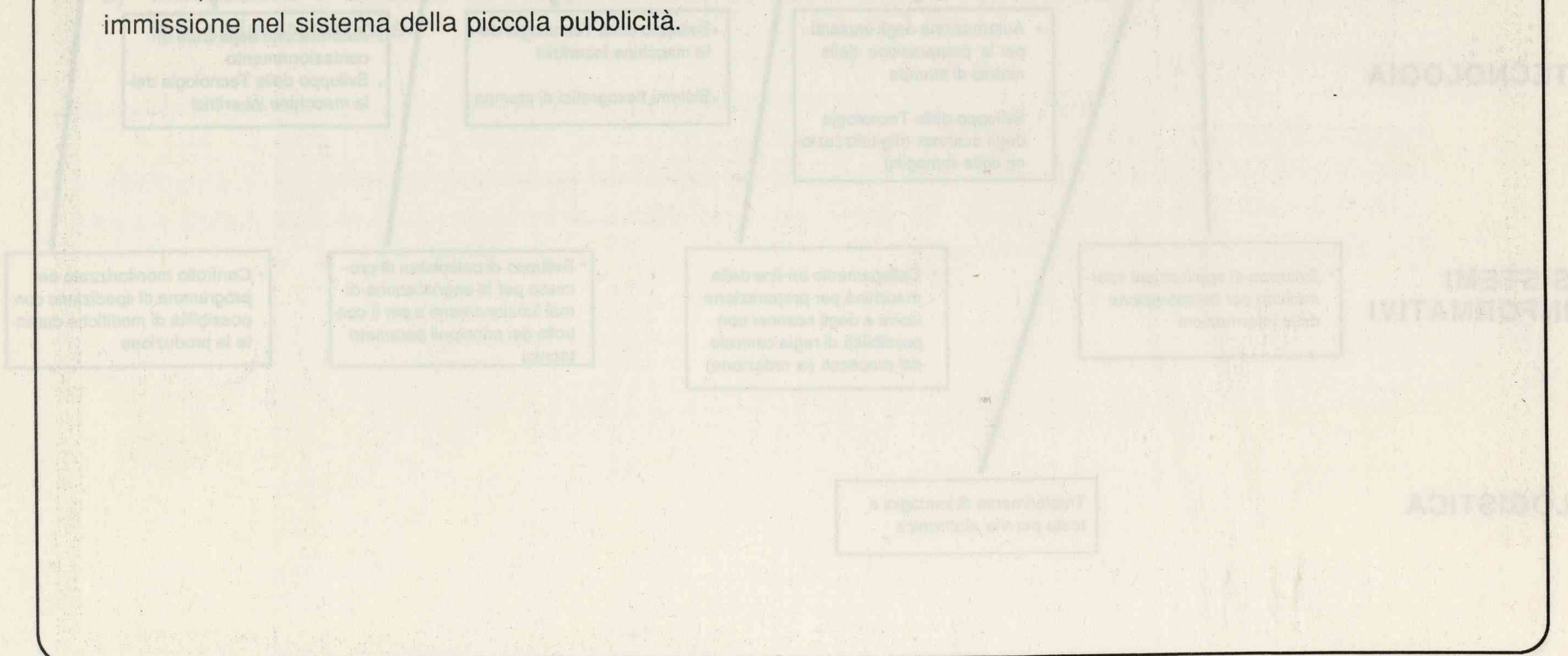
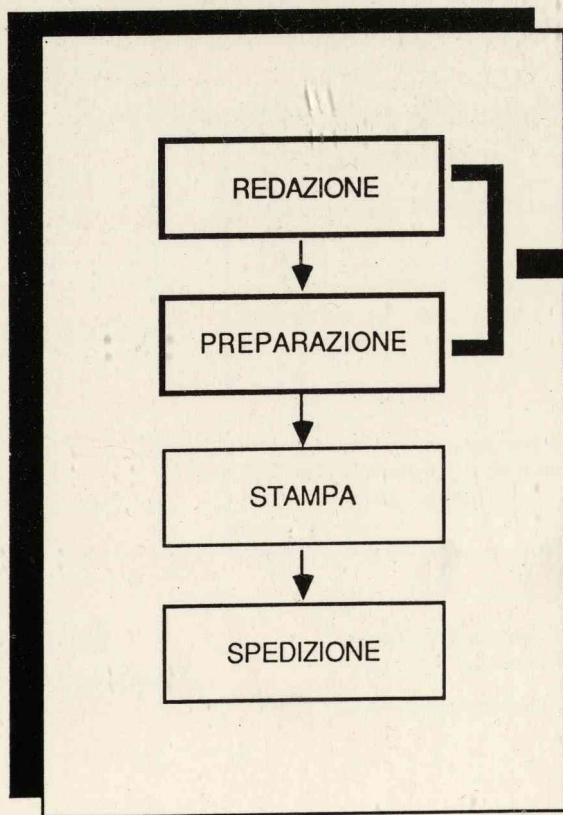




TAVOLA 1

CICLO BASE



IL SISTEMA EDITORIALE

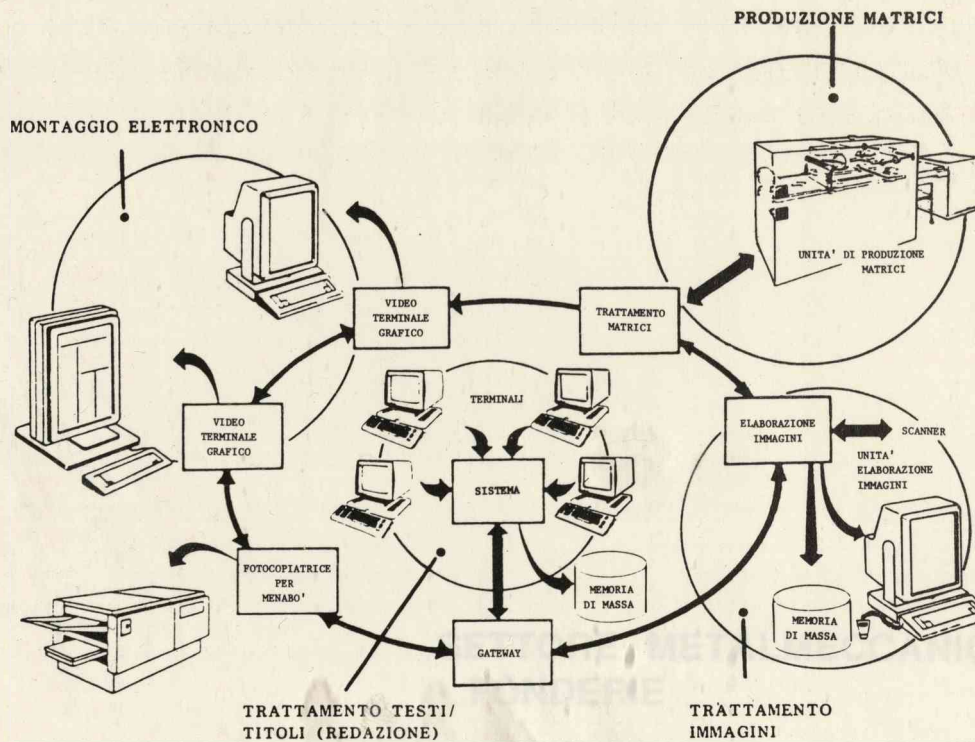
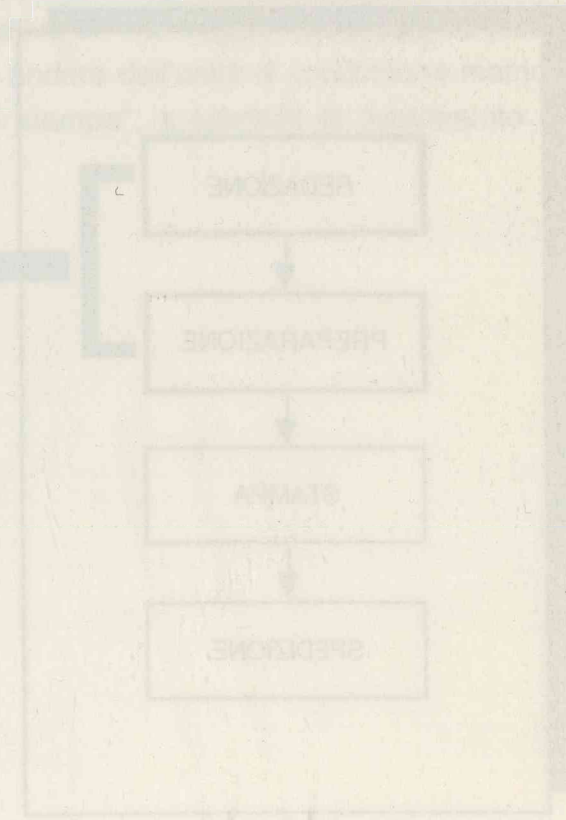
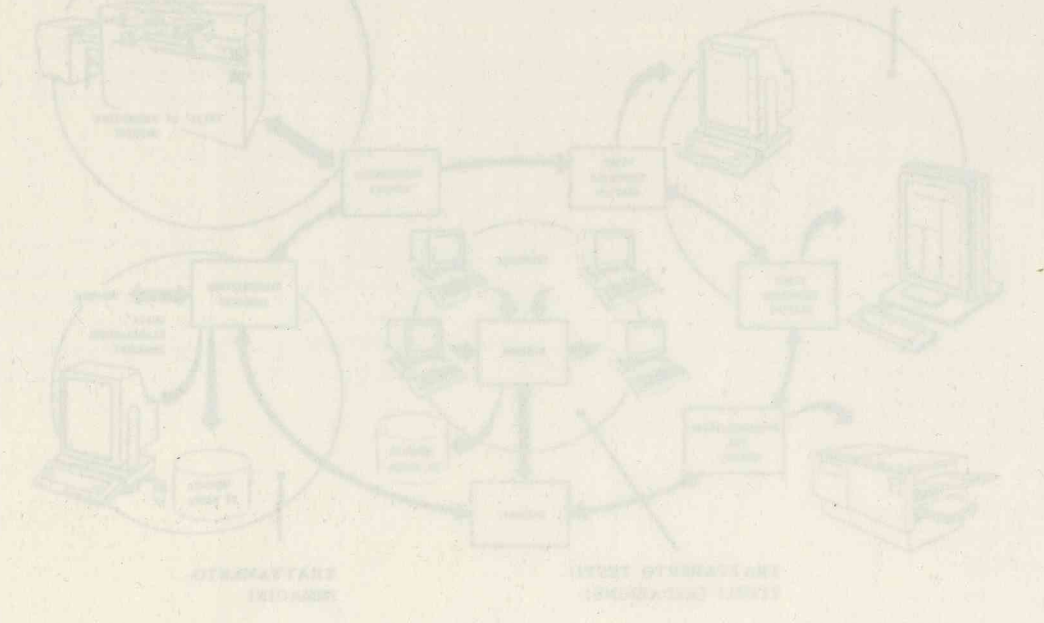


TAVOLA 1 : EVOLUZIONI DELLE FASI OPERAZIONALI E PREPARAZIONE

La tavola sintetizza le componenti di un "sistema di lavoro" in un'azienda di tipo "industriale", in un'azienda di tipo "artigianale", in un'azienda di tipo "commerciale", in un'azienda di tipo "servizi", in un'azienda di tipo "agricola", in un'azienda di tipo "edilizia", in un'azienda di tipo "artigianale", in un'azienda di tipo "commerciale", in un'azienda di tipo "servizi", in un'azienda di tipo "agricola", in un'azienda di tipo "edilizia".



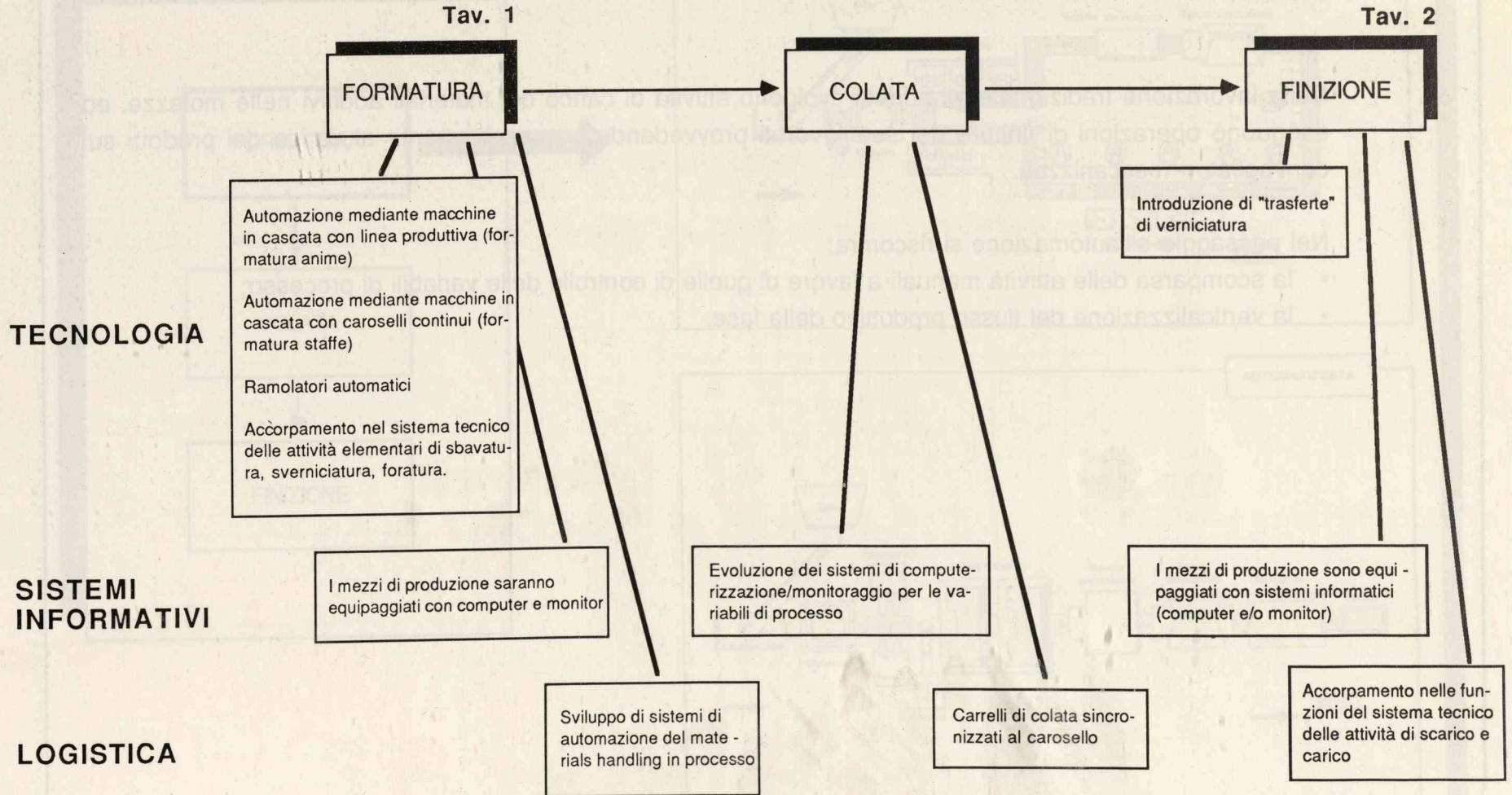
**SETTORE METALMECCANICA**  
**• FONDERIE**

Nel settore delle fonderie le determinanti che guidano verso le scelte di automazione dei processi di fabbricazione sono riconducibili ai seguenti filoni:

- verticalizzazione del ciclo produttivo (intendendo con ciò l'orientamento verso flussi rigidi e continui) con l'eliminazione dei magazzini interoperazionali e la conseguente riduzione del tempo di attraversamento. Ciò al fine di contenere i costi di fabbricazione
- riduzione dell'incidenza del costo del lavoro per unità di prodotto (in Italia 35%, paesi emergenti 10%)
- eliminazione delle postazioni operative particolarmente critiche sotto il profilo ergonomico
- miglioramento dello standard qualitativo medio dei prodotti (riduzione degli scarti)

BETTORE METALMECCANICA  
- FONDERIE

# PRODOTTO BASAMENTO MOTORE: SINTESI DEI CAMBIAMENTI

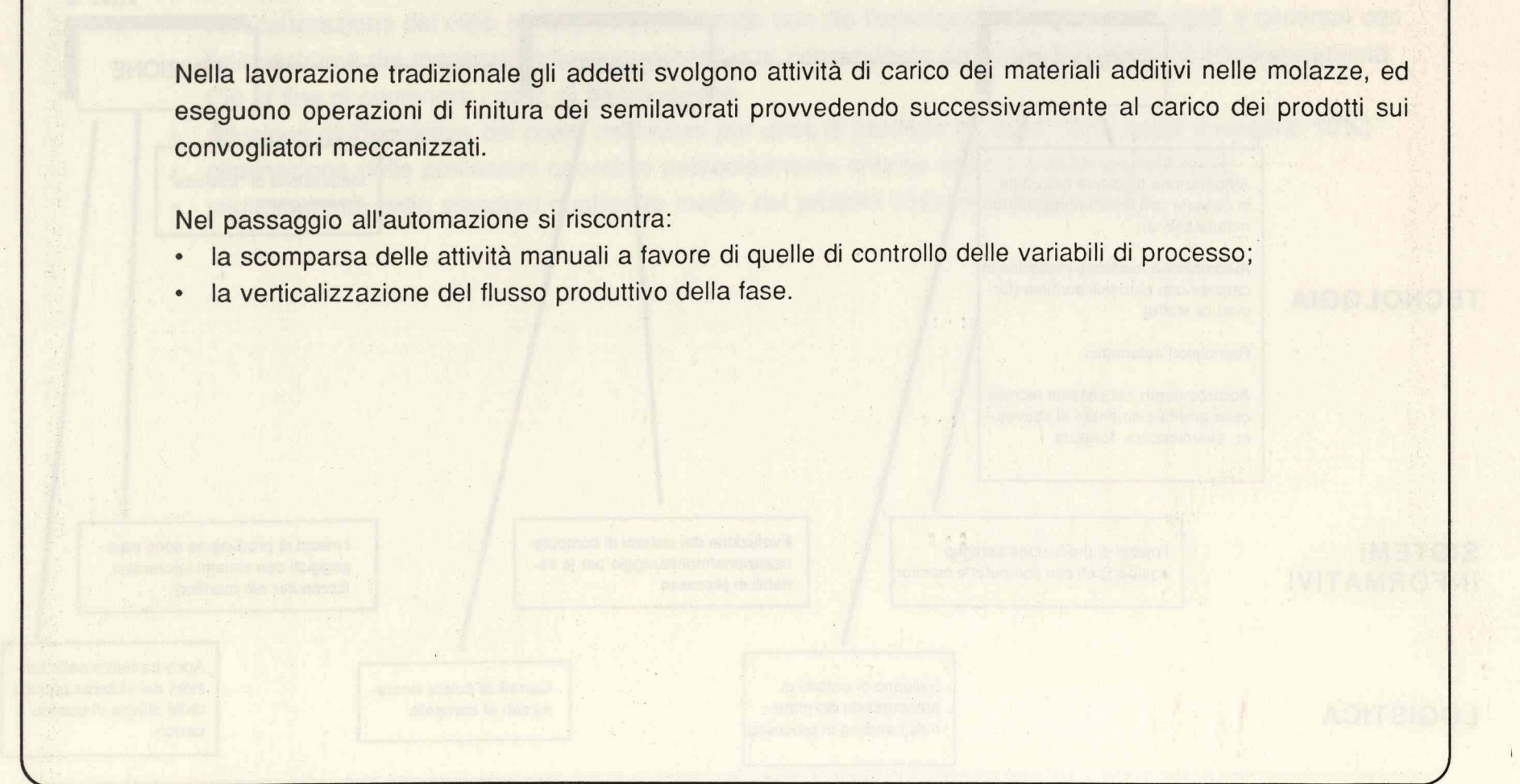


## TAVOLA 1 : EVOLUZIONE DELLA FASE DI FORMATURA

Nella lavorazione tradizionale gli addetti svolgono attività di carico dei materiali additivi nelle molazze, ed eseguono operazioni di finitura dei semilavorati provvedendo successivamente al carico dei prodotti sui convogliatori meccanizzati.

Nel passaggio all'automazione si riscontra:

- la scomparsa delle attività manuali a favore di quelle di controllo delle variabili di processo;
- la verticalizzazione del flusso produttivo della fase.



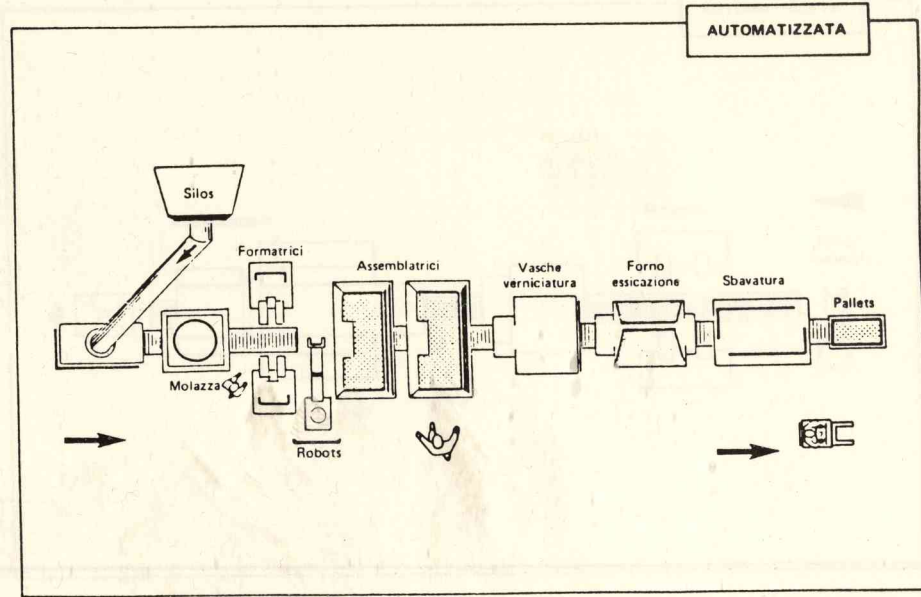
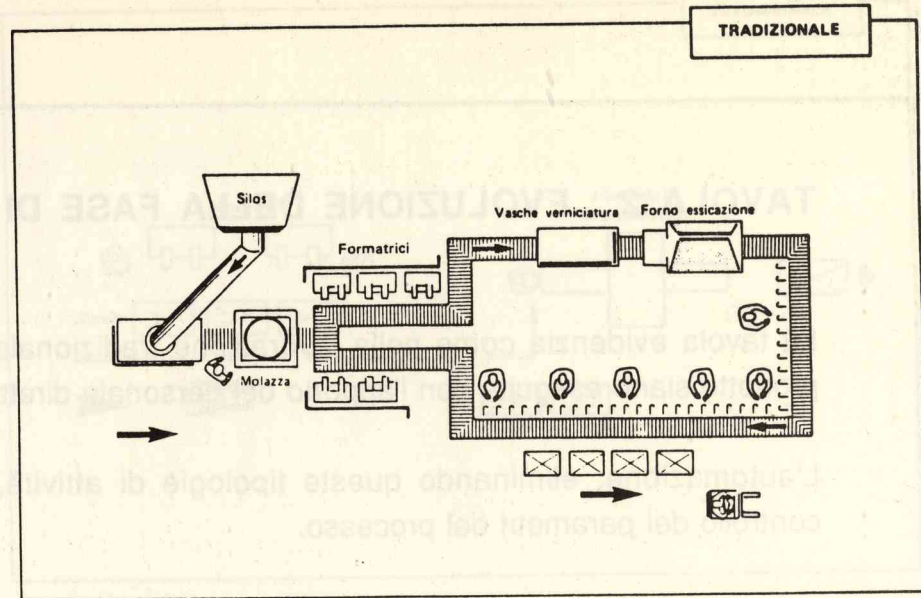
# TAVOLA 1

## CICLO BASE

FORMATURA

COLATA

FINIZIONE



## TAVOLA 2 : EVOLUZIONE DELLA FASE DI FINIZIONE

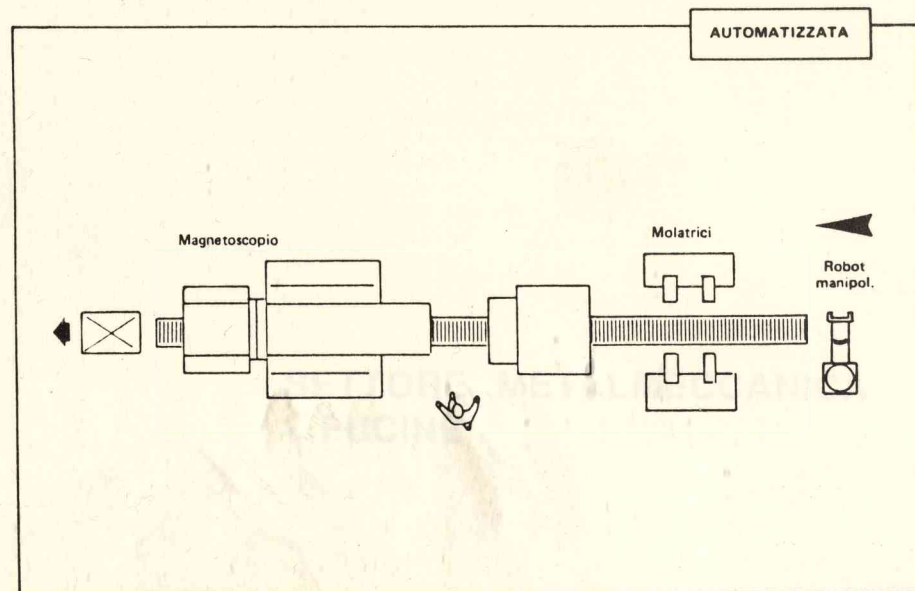
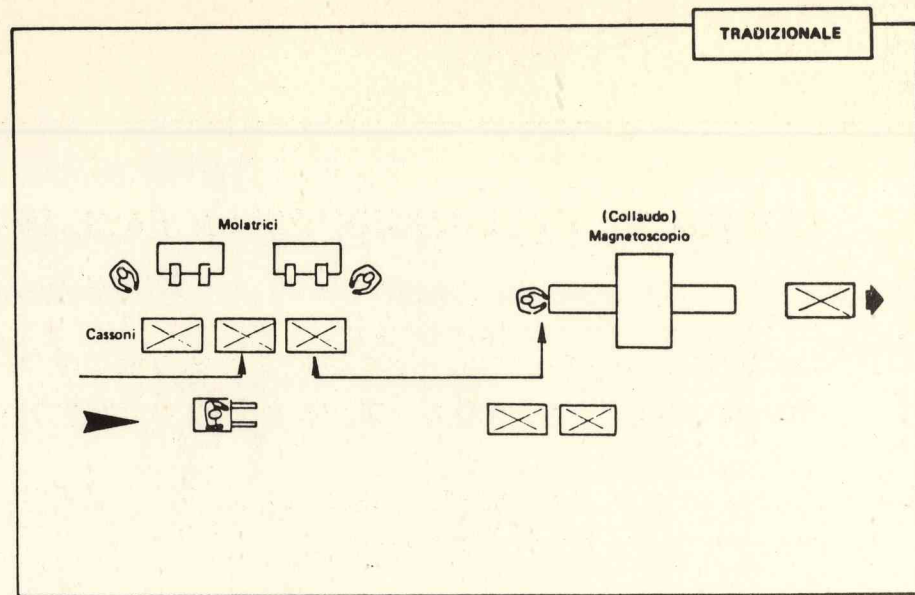
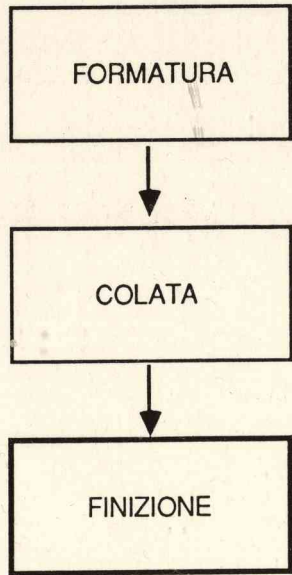
La tavola evidenzia come nella lavorazione tradizionale le attività di molatura e controllo qualitativo del prodotto siano eseguite con l'apporto del personale diretto di produzione.

L'automazione, eliminando queste tipologie di attività, sposta il ruolo dell'operatore verso logiche di controllo dei parametri del processo.



TAVOLA 2

CICLO BASE





# ALBERO MOTORE: SINTESI DEI CAMBIAMENTI

Il settore della meccanica, in seguito all'introduzione dell'automazione e della robotica, ha subito una serie di cambiamenti strutturali e organizzativi. La produzione è diventata sempre più specializzata e flessibile, con un'attenzione crescente alla qualità e alla riduzione dei costi. L'automazione ha permesso di aumentare la produttività e di ridurre i tempi di ciclo, ma ha anche creato nuove sfide in termini di formazione e manutenzione. La ricerca e lo sviluppo sono diventati sempre più importanti, con un focus su nuovi materiali, processi e tecnologie. La globalizzazione ha portato a una maggiore concorrenza internazionale, con l'ingresso di nuovi attori sul mercato. Infine, la sostenibilità è diventata un tema sempre più rilevante, con un'attenzione crescente all'ambiente e alla responsabilità sociale d'impresa.

TECNOLOGIA

SISTEMI  
INFORMATIVI

LOGISTICA

**SETTORE METALMECCANICA**  
• FUCINE

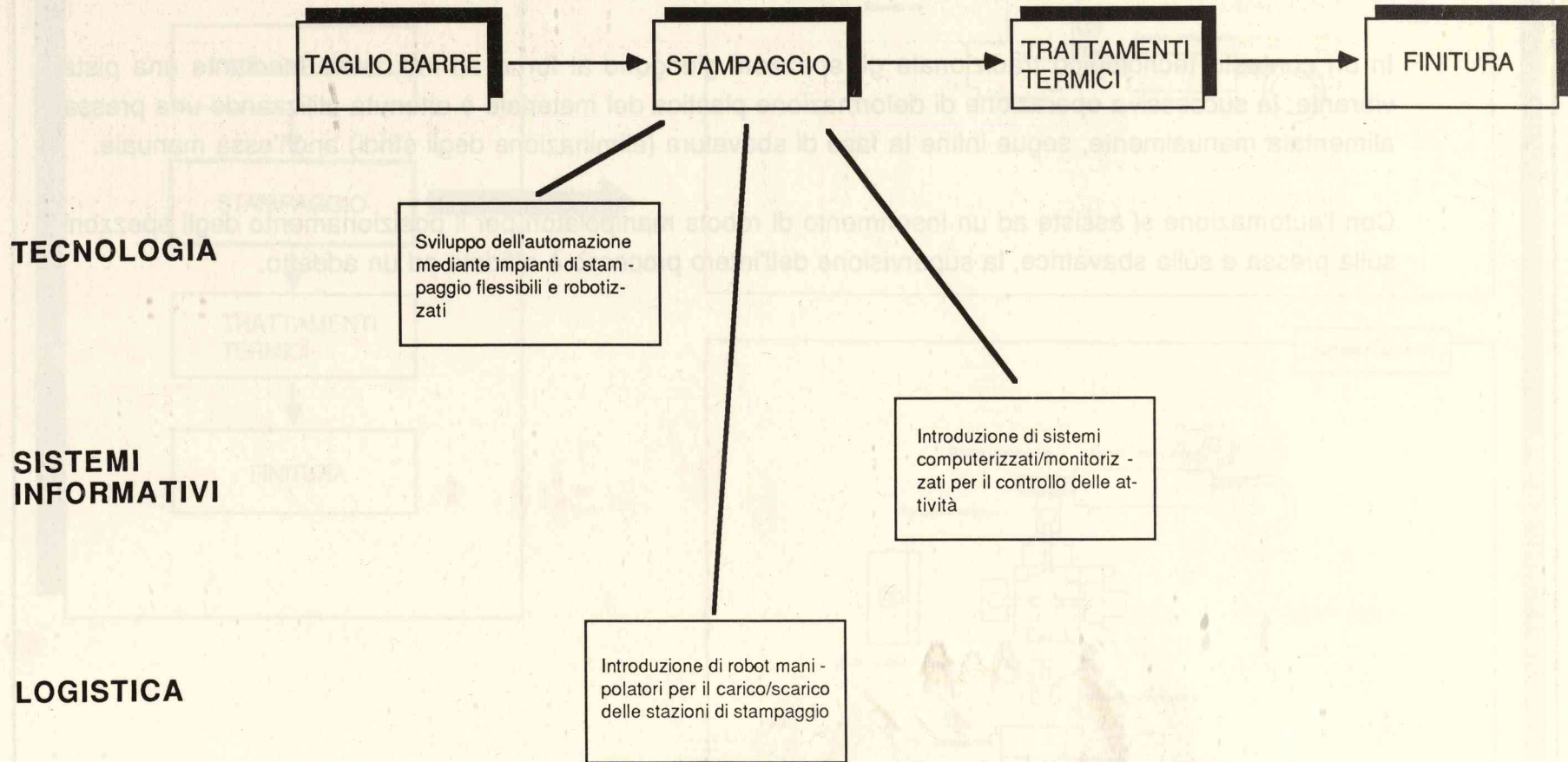
Nel settore della fucinatura l'introduzione dell'automazione è determinata da:

- necessità per le aziende medie e grandi di allineare le proprie strutture di costo a quelle della concorrenza internazionale; ciò sia per poter accedere ai mercati europei che per fronteggiare la competizione con imprese straniere in Italia
- migliorare, sotto il profilo ergonomico, le condizioni di lavoro degli addetti alla fabbricazione (gravosità, rumorosità, faticosità, ecc.)
- necessità di avere prodotti standardizzati (con conseguente minimizzazione degli sfridi) su di un livello qualitativo allineato alle richieste del mercato.

SETTORE METALMECCANICA  
- FUCINE -

# PRODOTTO ALBERO MOTORE: SINTESI DEI CAMBIAMENTI

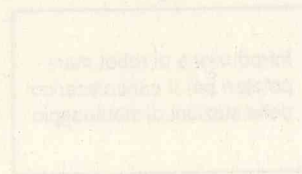
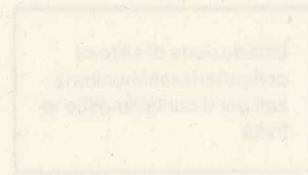
Tav. 1



## TAVOLA 1 : EVOLUZIONE DELLA FASE DI STAMPAGGIO

In un contesto tecnologico tradizionale gli spezzoni giungono al forno ad induzione mediante una pista vibrante; la successiva operazione di deformazione plastica del materiale è ottenuta utilizzando una pressa alimentata manualmente, segue infine la fase di sbavatura (eliminazione degli sfridi) anch'essa manuale.

Con l'automazione si assiste ad un inserimento di robots manipolatori per il posizionamento degli spezzoni sulla pressa e sulla sbavatrice, la supervisione dell'intero processo è affidata ad un addetto.



# TAVOLA 1

## CICLO BASE

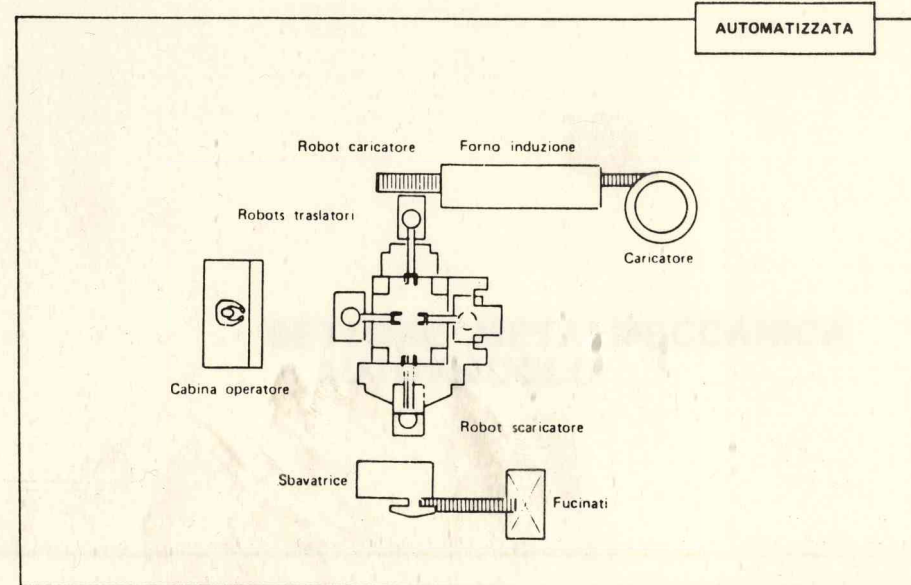
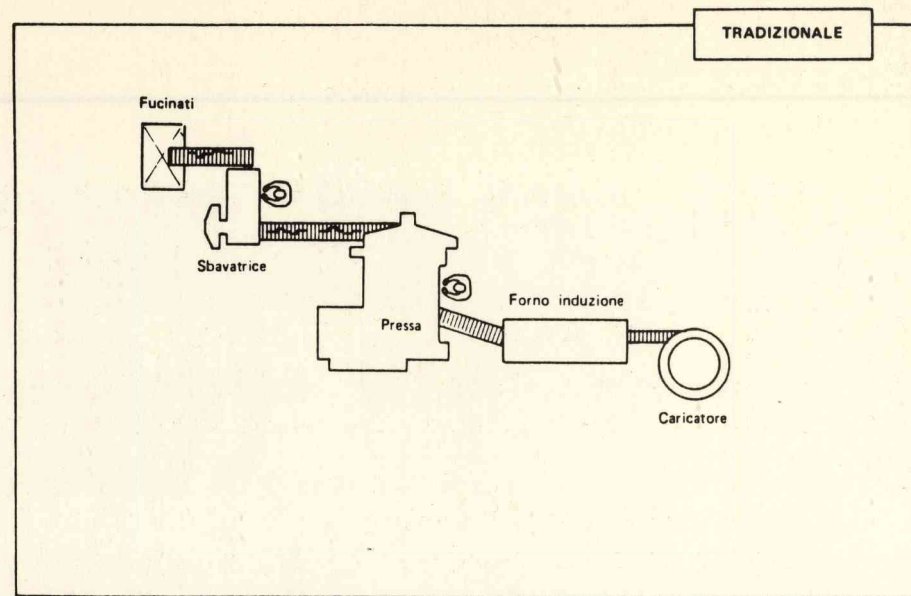
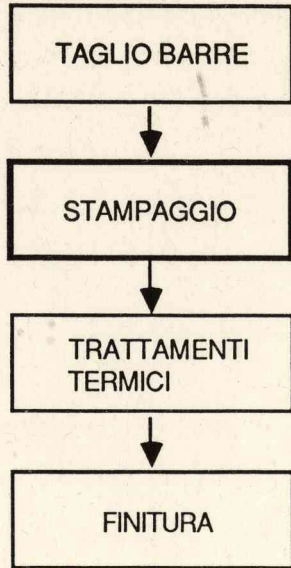
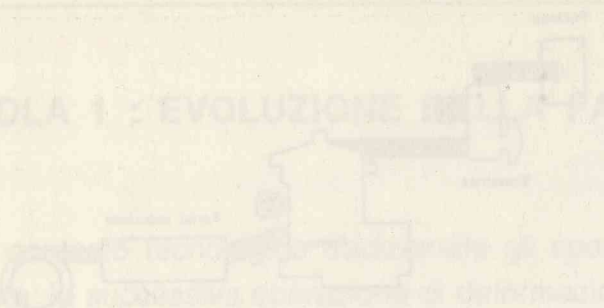


TAVOLA 1: EVOLUZIONE DELLA FASE DI STAMPAGGIO

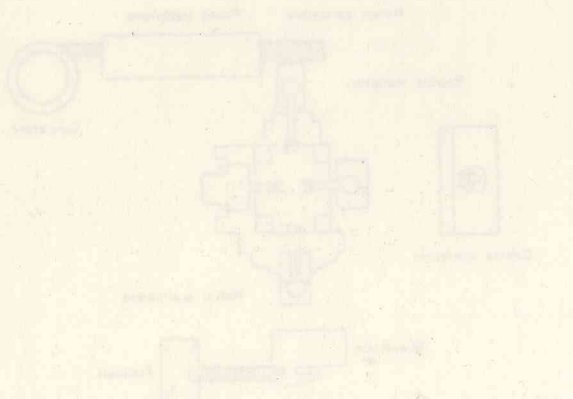
In un mondo sempre più competitivo, l'industria meccanica si è vista costretta a ridurre i costi di produzione e a migliorare la qualità dei prodotti. In questo contesto, il processo di stampaggio ha subito una profonda trasformazione, passando da un'attività prevalentemente manuale a una fase di stampaggio sempre più automatizzata e robotizzata.

Con l'introduzione di robot e di sistemi di automazione, il processo di stampaggio è diventato più flessibile e produttivo, consentendo di realizzare pezzi con maggiore precisione e in tempi ridotti.

STAMPAGGIO



STAMPAGGIO



CICLO BASE



10/06



**SETTORE METALMECCANICA**  
**• AUTOVEICOLO**

Le principali cause del cambiamento in atto nei sistemi di fabbricazione dell'autoveicolo sono così riassumibili:

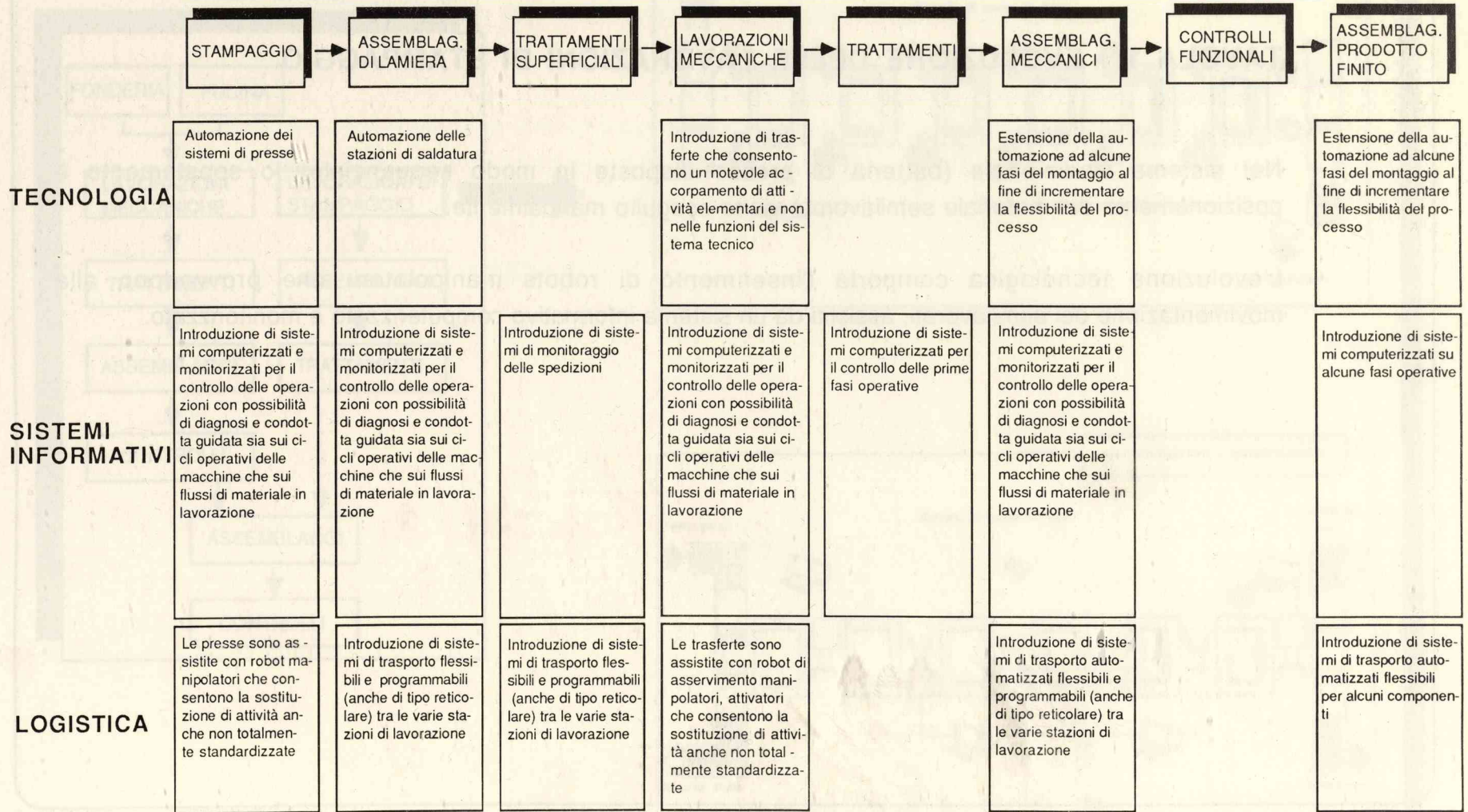
- aumento della competitività dovuta alla maturità del prodotto il cui acquisto è principalmente legato a logiche di sostituzione
- storica rilevante incidenza del costo del lavoro di fabbricazione per unità di prodotto

Ciò ha determinato una ridefinizione delle politiche di prezzo con particolare enfasi sulle determinanti di costo; le linee guida di intervento sono state:

- ridefinizione della gamma prodotti sia dal punto di vista stilistico e qualitativo che di architettura ingegneristica del progetto (materiali, standardizzazione dei componenti e dei cicli, miglioramenti tecnici, ecc.)
- introduzione di tecnologie flessibili ad avanzato grado di automazione in grado di assorbire nelle funzioni del sistema tecnico una notevole parte delle attività precedentemente svolte dall'uomo
- sviluppo di nuovi modelli organizzativi (basati sulla polifunzionalità delle prestazioni) aventi come obiettivo il recupero di efficienza e di efficacia del sistema lavoro.

BETTORE METALMECCANICA  
AUTOVEICOLO

PRODOTTO AUTOVEICOLO: SINTESI DEI CAMBIAMENTI



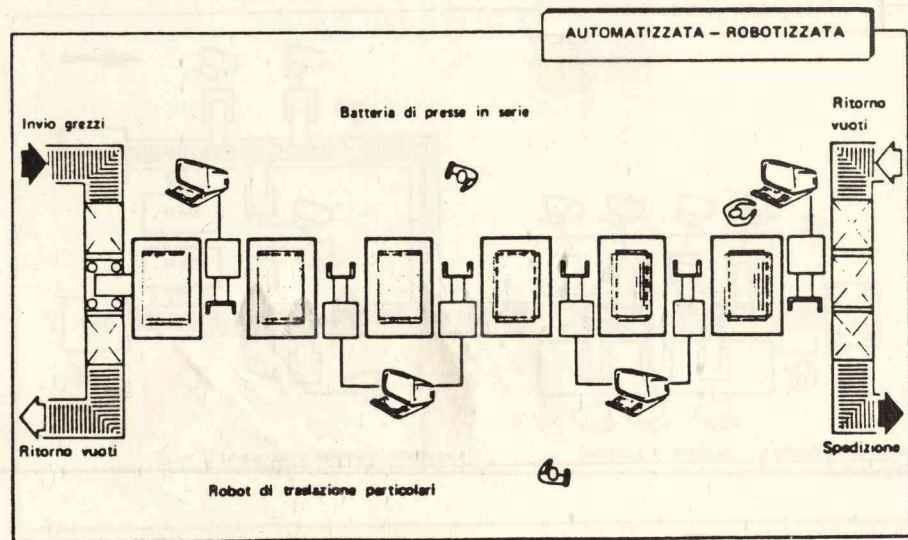
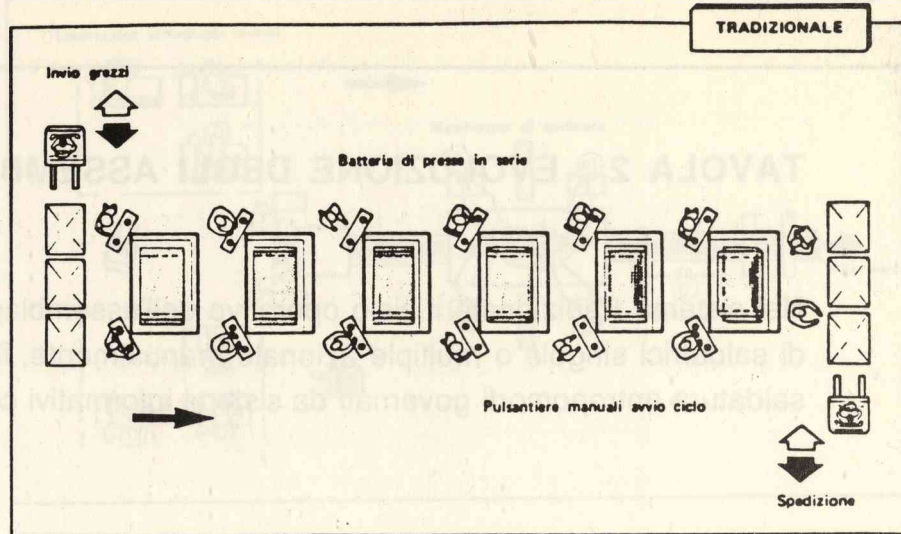
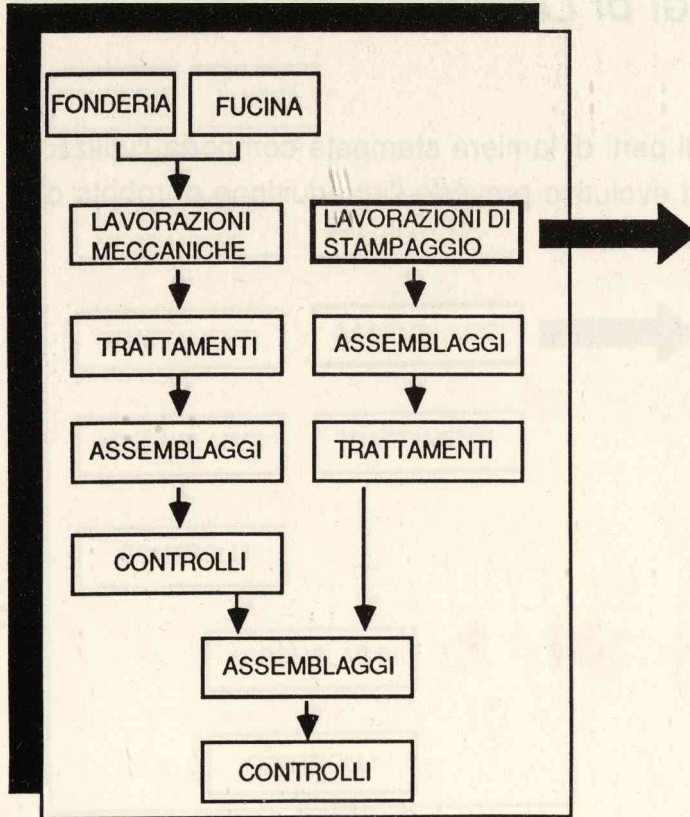
## TAVOLA 1 : EVOLUZIONE DELLE LAVORAZIONI DI STAMPAGGIO

Nel sistema tradizionale (batteria di presse disposte in modo sequenziale) lo spostamento e posizionamento del materiale semilavorato viene eseguito manualmente.

L'evoluzione tecnologica comporta l'inserimento di robots manipolatori, che provvedono alla movimentazione dei semilavorati, assistiti da un sistema informativo computerizzato e monitorizzato.

TAVOLA 1

CICLO BASE



## TAVOLA 2 : EVOLUZIONE DEGLI ASSEMBLAGGI DI LAMIERA

Nel sistema tradizionale il ciclo operativo dell'assemblaggio di parti di lamiera stampate comporta l'utilizzo di saldatrici singole o multiple azionate manualmente, il trend evolutivo prevede l'introduzione di robots di saldatura antropomorfi governati da sistemi informativi computerizzati.



### TAVOLA 3 : EVOLUZIONE DEI TRATTAMENTI

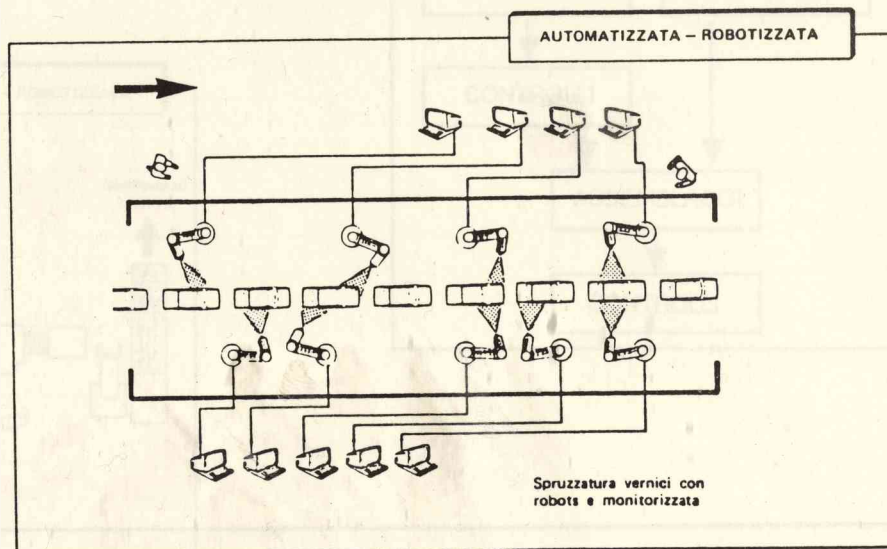
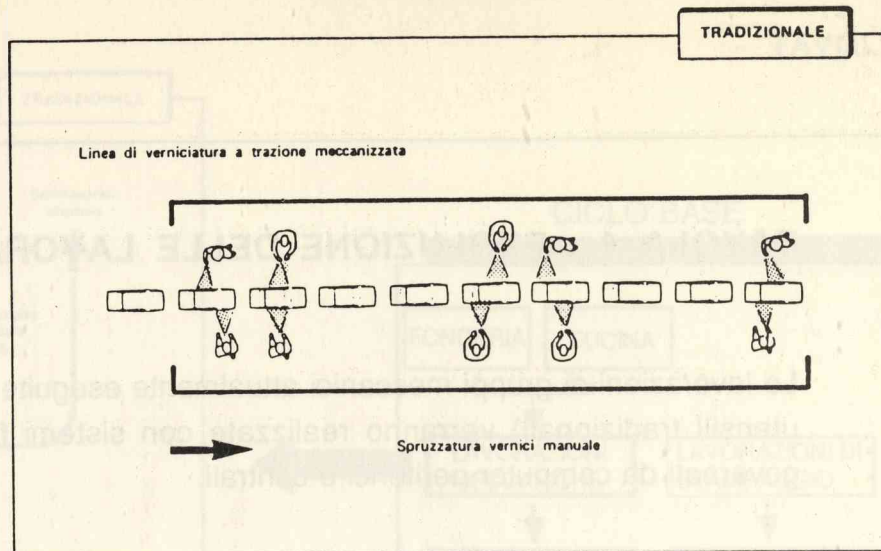
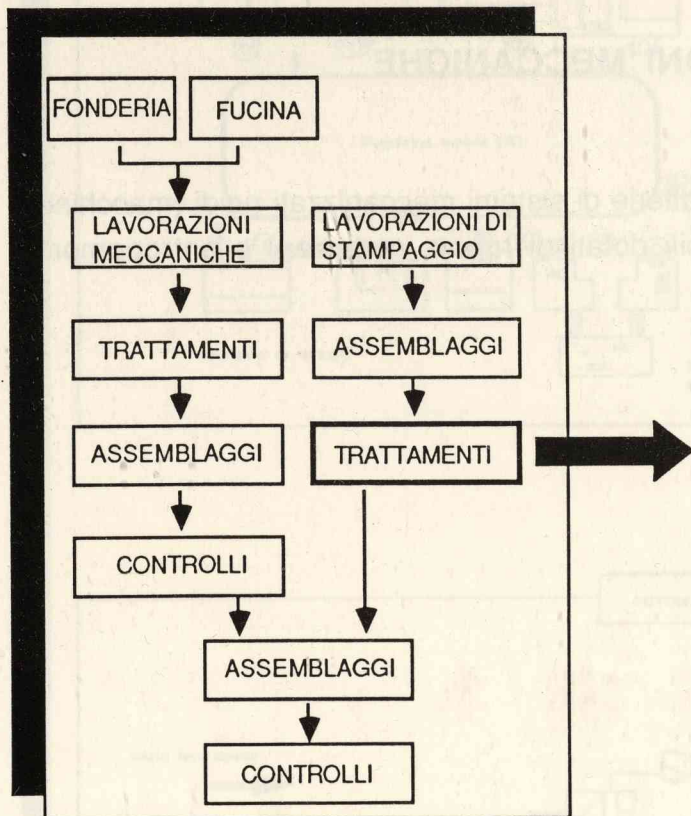
Le linee di tendenza evidenziano come nella fase di verniciatura, con l'inserimento di meccanismi meccanici relativi, alternativi ed infine robotizzati, le attività di lavoro manuale vadano scomparendo.

Il passo successivo prevederà l'introduzione di monitor per coordinare i parametri di processo e renderlo contemporaneamente flessibile.



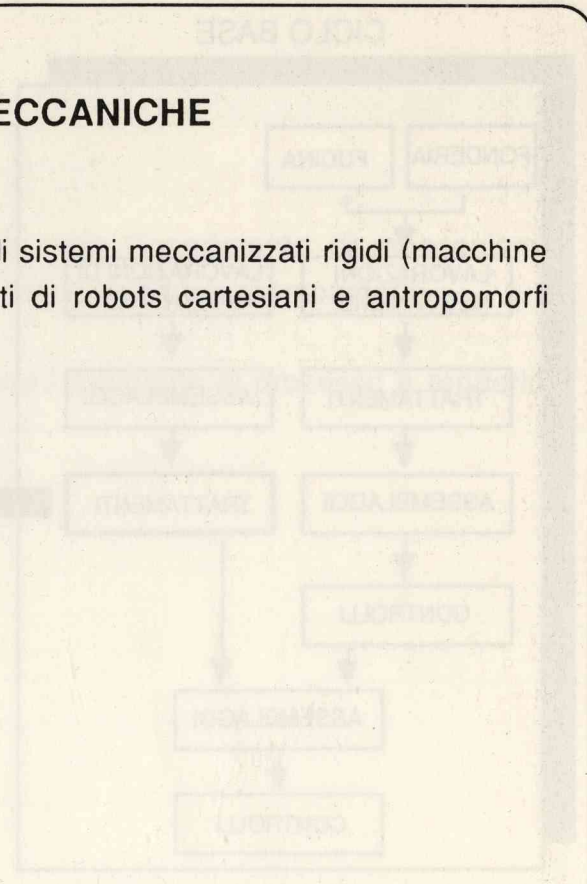
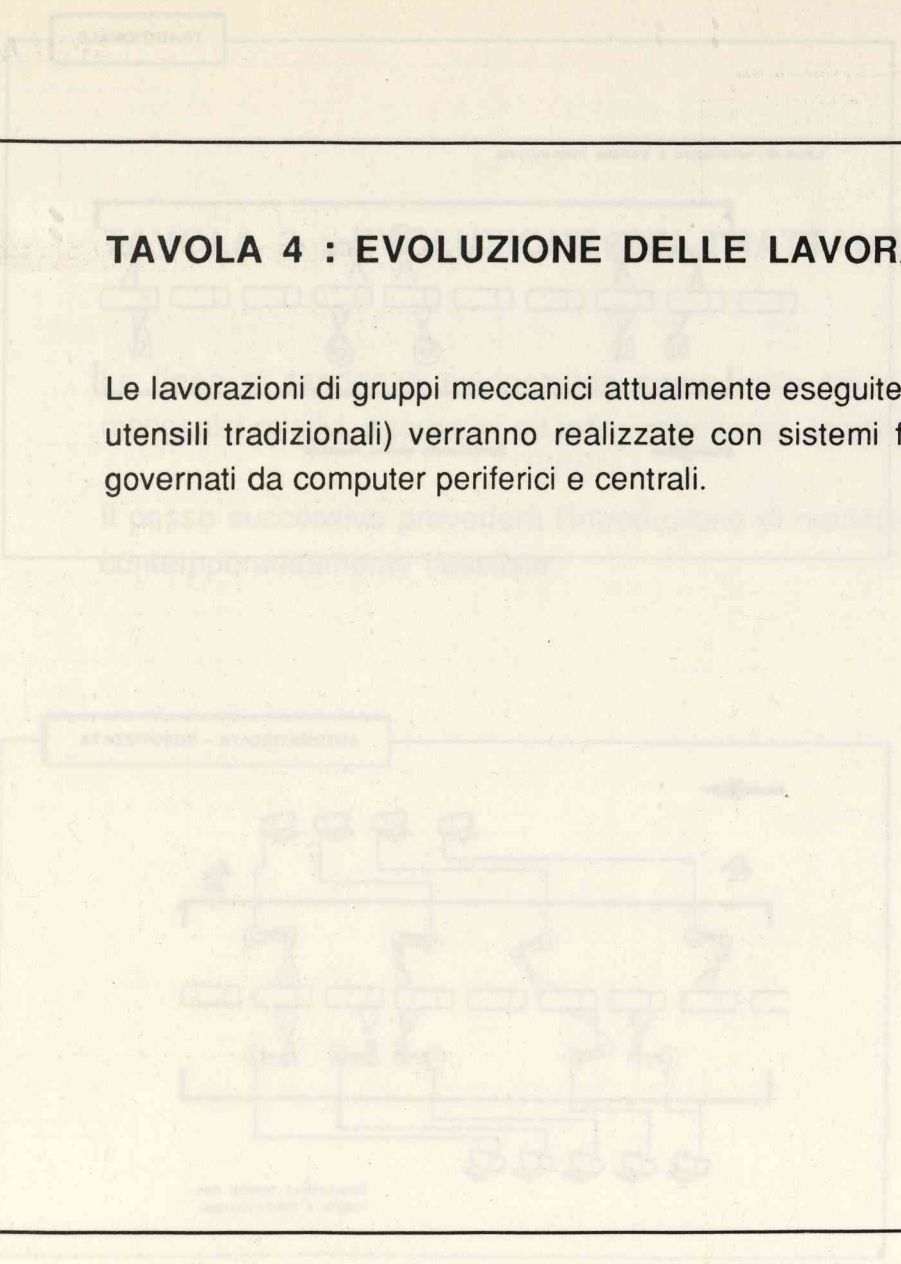
TAVOLA 3

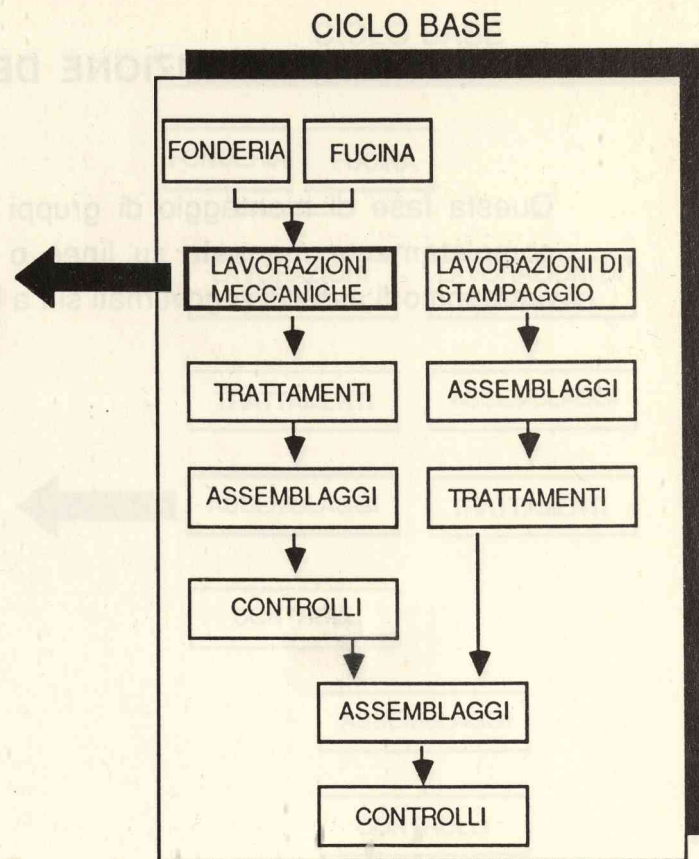
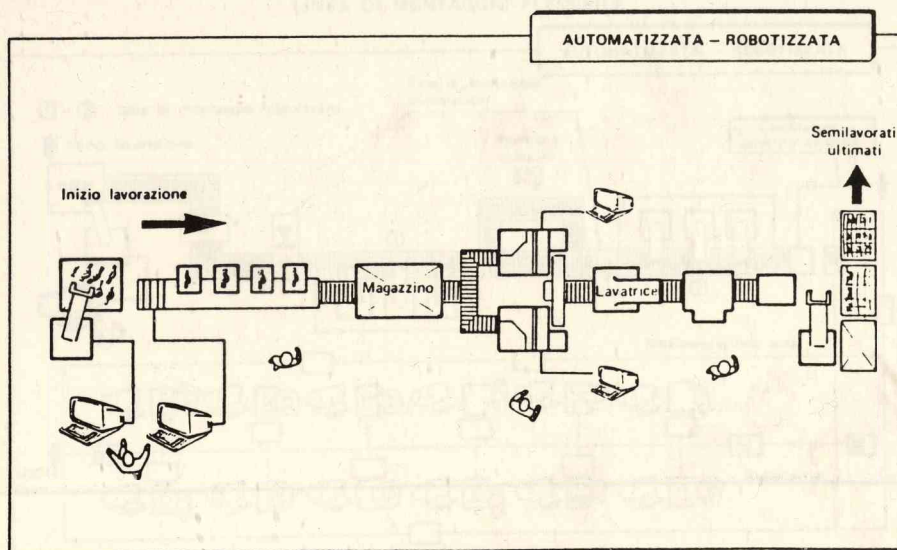
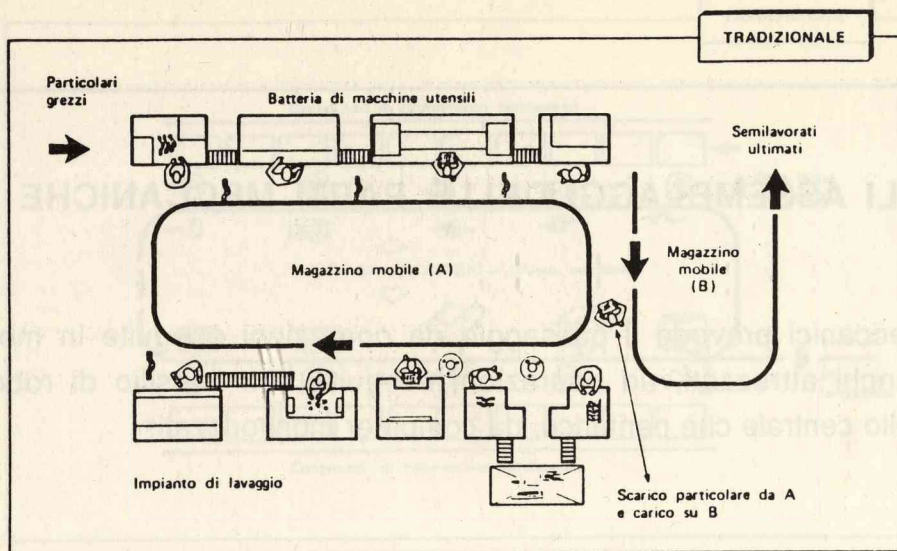
CICLO BASE



### TAVOLA 4 : EVOLUZIONE DELLE LAVORAZIONI MECCANICHE

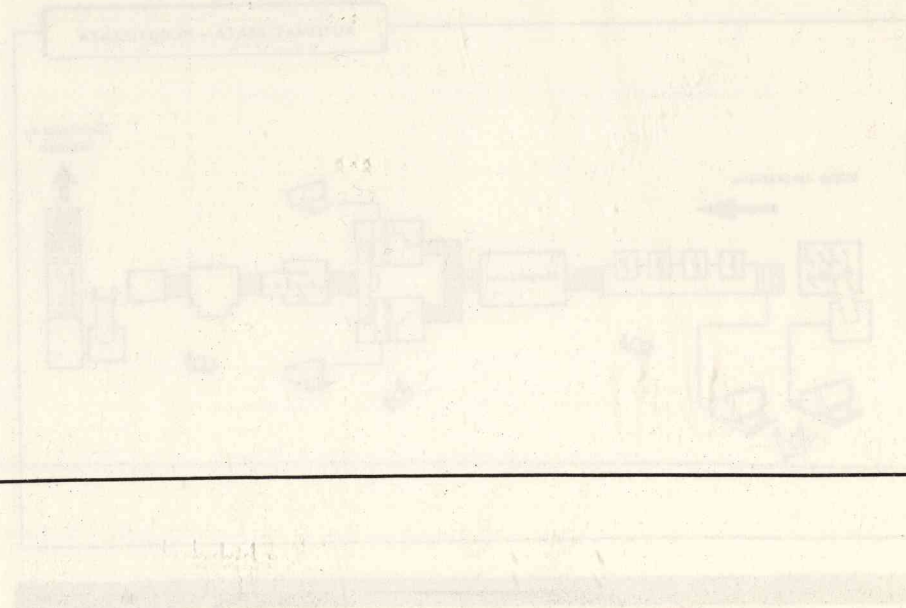
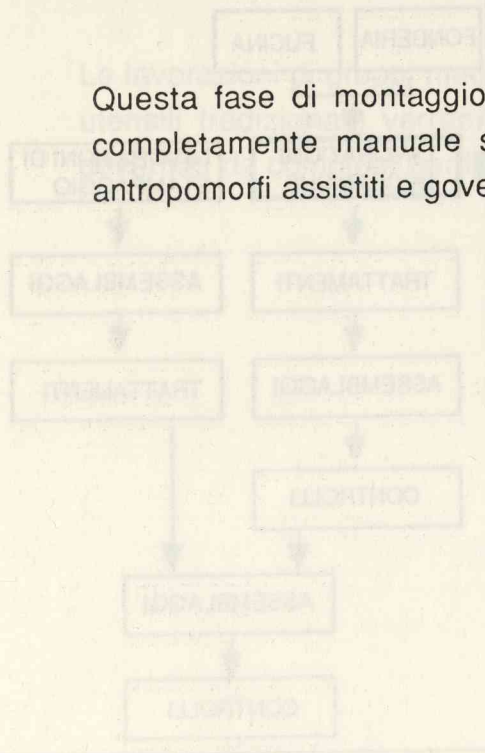
Le lavorazioni di gruppi meccanici attualmente eseguite su batterie di sistemi meccanizzati rigidi (macchine utensili tradizionali) verranno realizzate con sistemi flessibili dotati di robots cartesiani e antropomorfi governati da computer periferici e centrali.

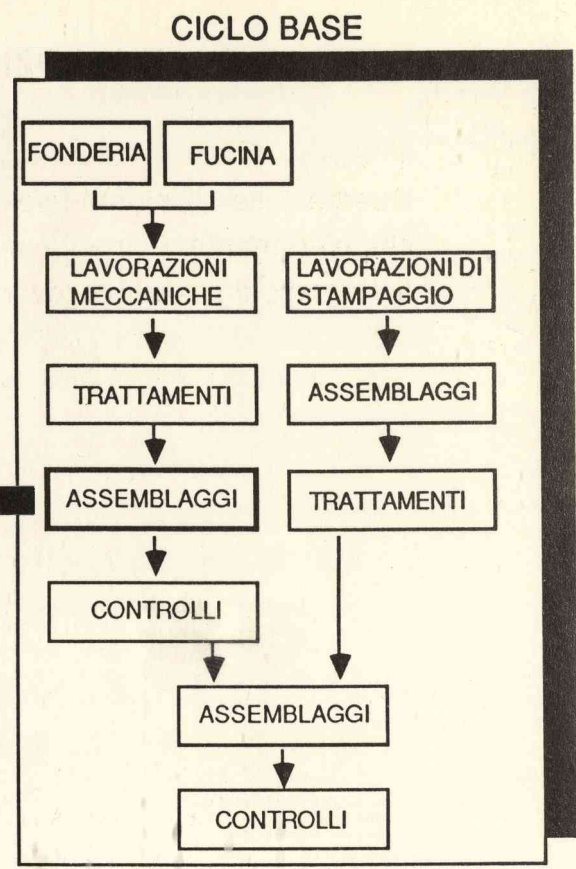
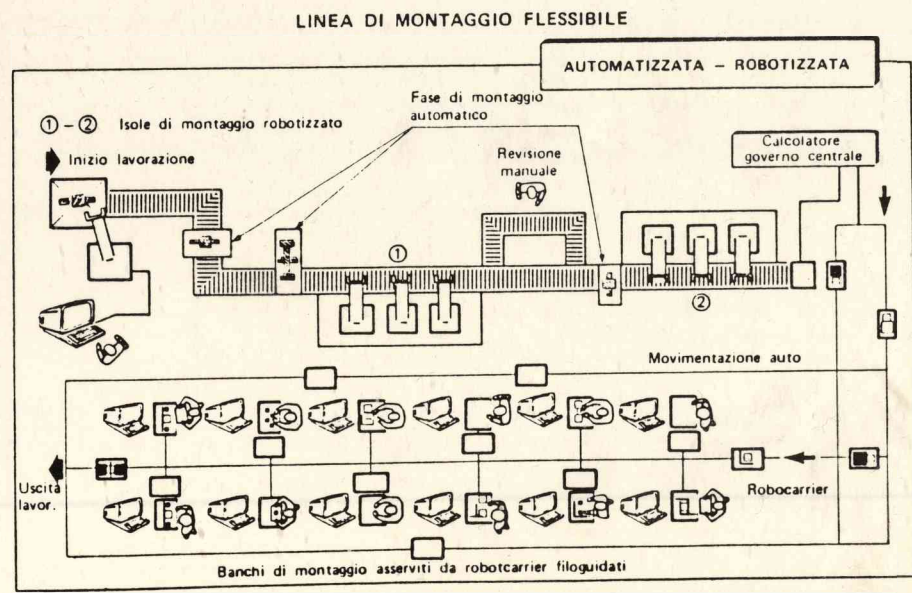
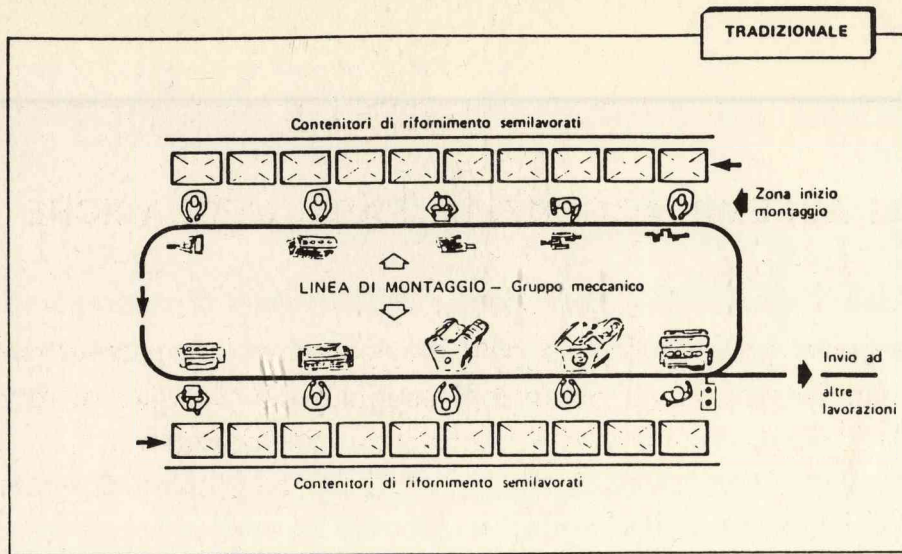




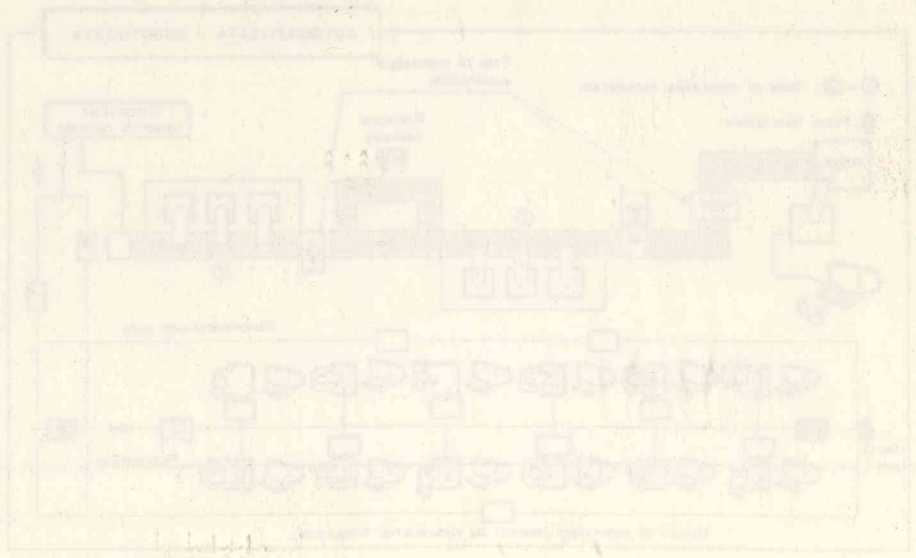
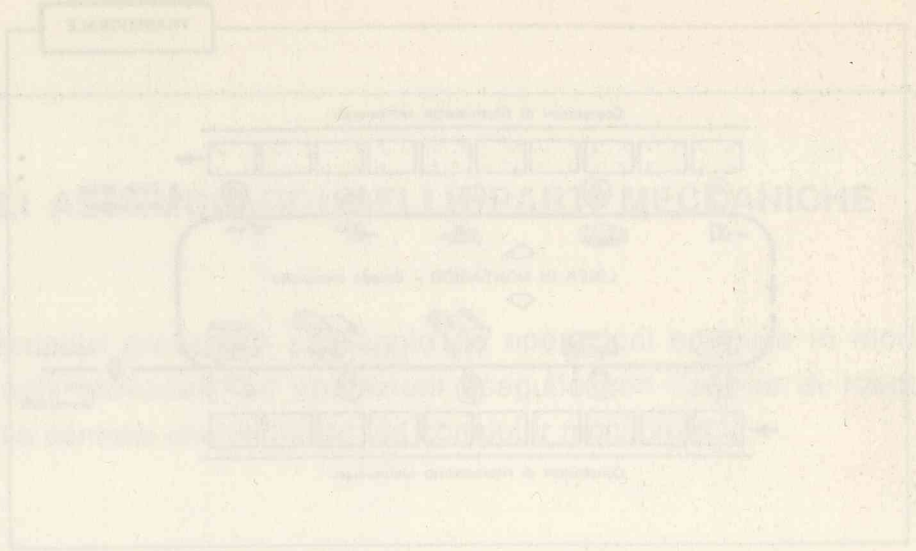
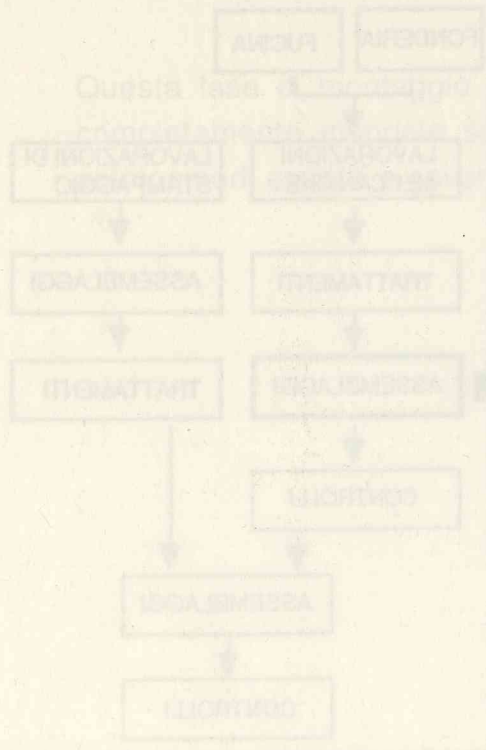
## TAVOLA 5 : EVOLUZIONE DEGLI ASSEMBLAGGI DELLE PARTI MECCANICHE

Questa fase di montaggio di gruppi meccanici prevede il passaggio da operazioni eseguite in modo completamente manuale su linee o banchi attrezzati, ad operazioni eseguite con l'ausilio di robots antropomorfi assistiti e governati sia a livello centrale che periferico, da computer monitorizzati.





CICLO BASE



**SETTORE ELETTRONICA**

Il settore elettronico è caratterizzato da una continua ridefinizione dei propri prodotti.

In questo contesto è importante evidenziare il vincolo costituito dalle case costruttrici di componenti in quanto le aziende che operano a valle (e quindi sull'assemblaggio di prodotti finiti) non ne governano le relative politiche.

Ciò rende necessario effettuare scelte progettuali (elementi componenti il prodotto) tali da allinearsi con le linee di tendenza generali nel settore al fine di non incorrere nel rischio che i componenti utilizzati escano di produzione.

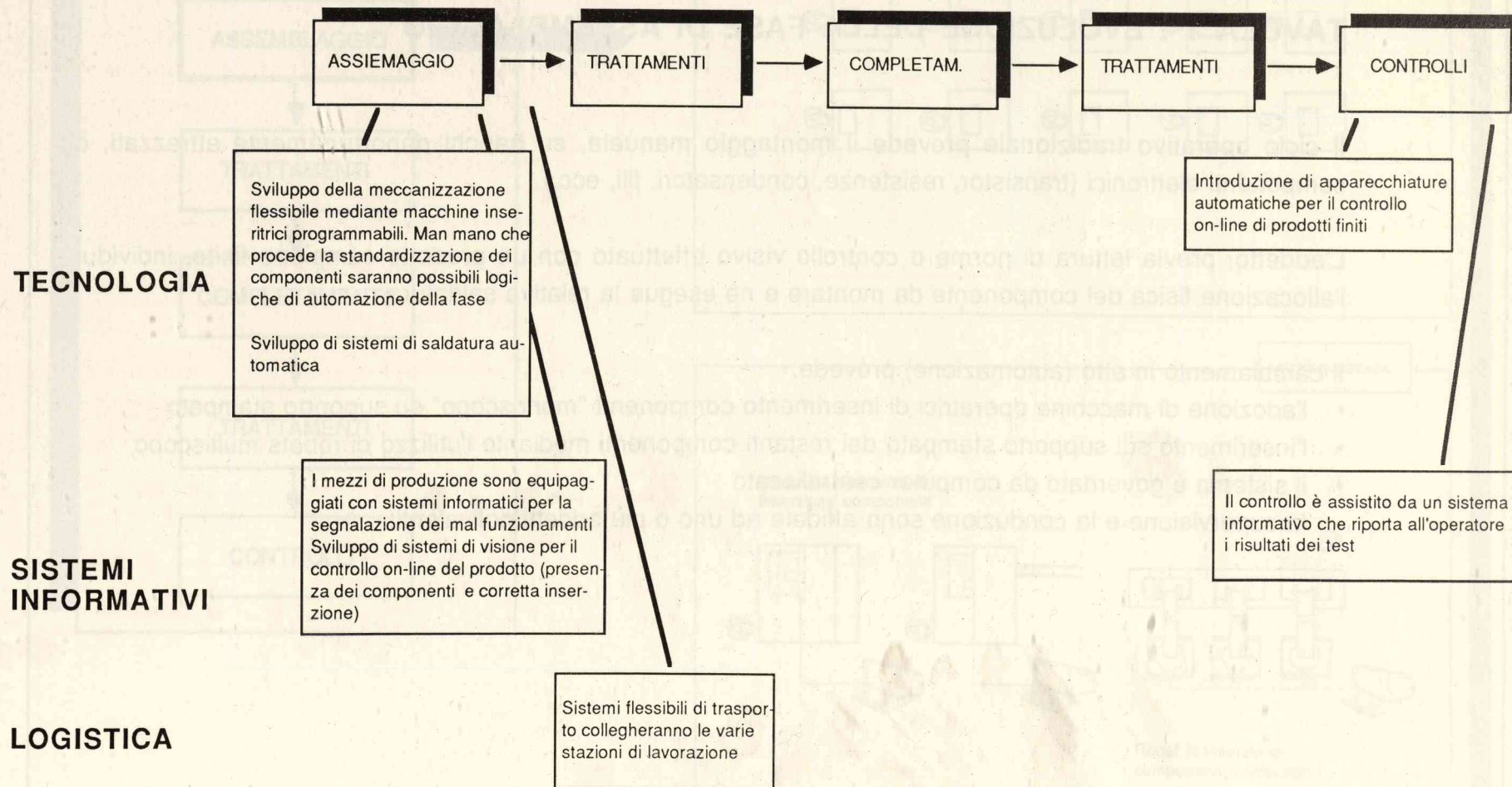
L'altissimo livello di turbolenza - inteso come tempo utile intercorrente tra la percezione che nel proprio mercato di riferimento si stanno modificando i bisogni e la messa a punto delle strategie di risposta - comporta, per la fabbricazione, la necessità di disporre di mezzi produttivi estremamente flessibili. Ciò ha determinato, oltre alle scelte tecnologiche che i prodotti via via richiedevano, anche un notevole adeguamento della struttura organizzativa, dei sistemi informativi, dei metodi di controllo della qualità con un ricorso sempre maggiore all'automazione.

SETTORE ELETTRONICO



# PRODOTTO PIASTRA ELETTRONICA: SINTESI DEI CAMBIAMENTI

Tav. 1



## TAVOLA 1 : EVOLUZIONE DELLA FASE DI ASSEMBLAGGIO

Il ciclo operativo tradizionale prevede il montaggio manuale, su banchi opportunamente attrezzati, di componenti elettronici (transistor, resistenze, condensatori, fili, ecc.).

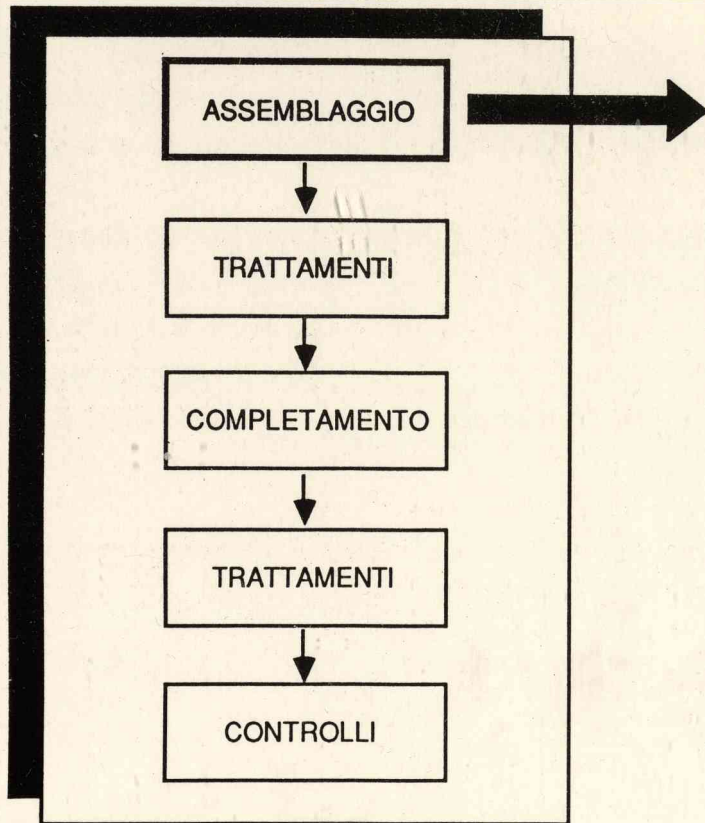
L'addetto, previa lettura di norme o controllo visivo effettuato con un prodotto campione finito, individua l'allocazione fisica del componente da montare e ne esegue la relativa saldatura.

Il cambiamento in atto (automazione) prevede:

- l'adozione di macchine operatrici di inserimento componenti "monoscopo" su supporto stampato
- l'inserimento sul supporto stampato dei restanti componenti mediante l'utilizzo di robots multiscopo
- il sistema è governato da computer centralizzato
- la supervisione e la conduzione sono affidate ad uno o più addetti polivalenti.

# TAVOLA 1

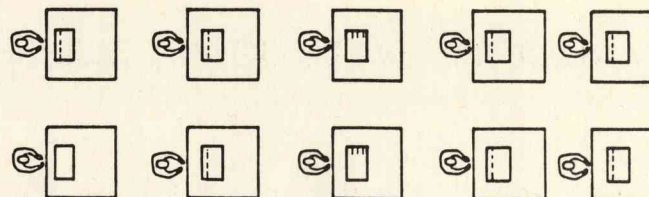
## CICLO BASE



TRADIZIONALE

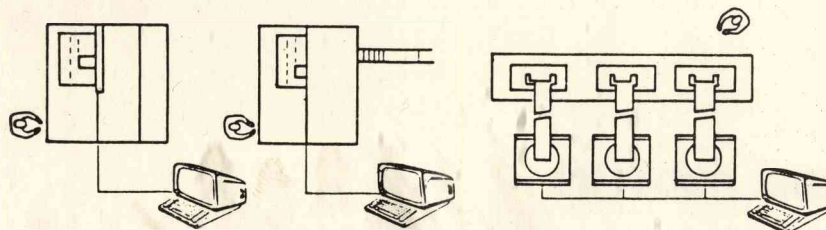
Componenti: transistor, resistenze, condensatori, fili

Banchi attrezzati

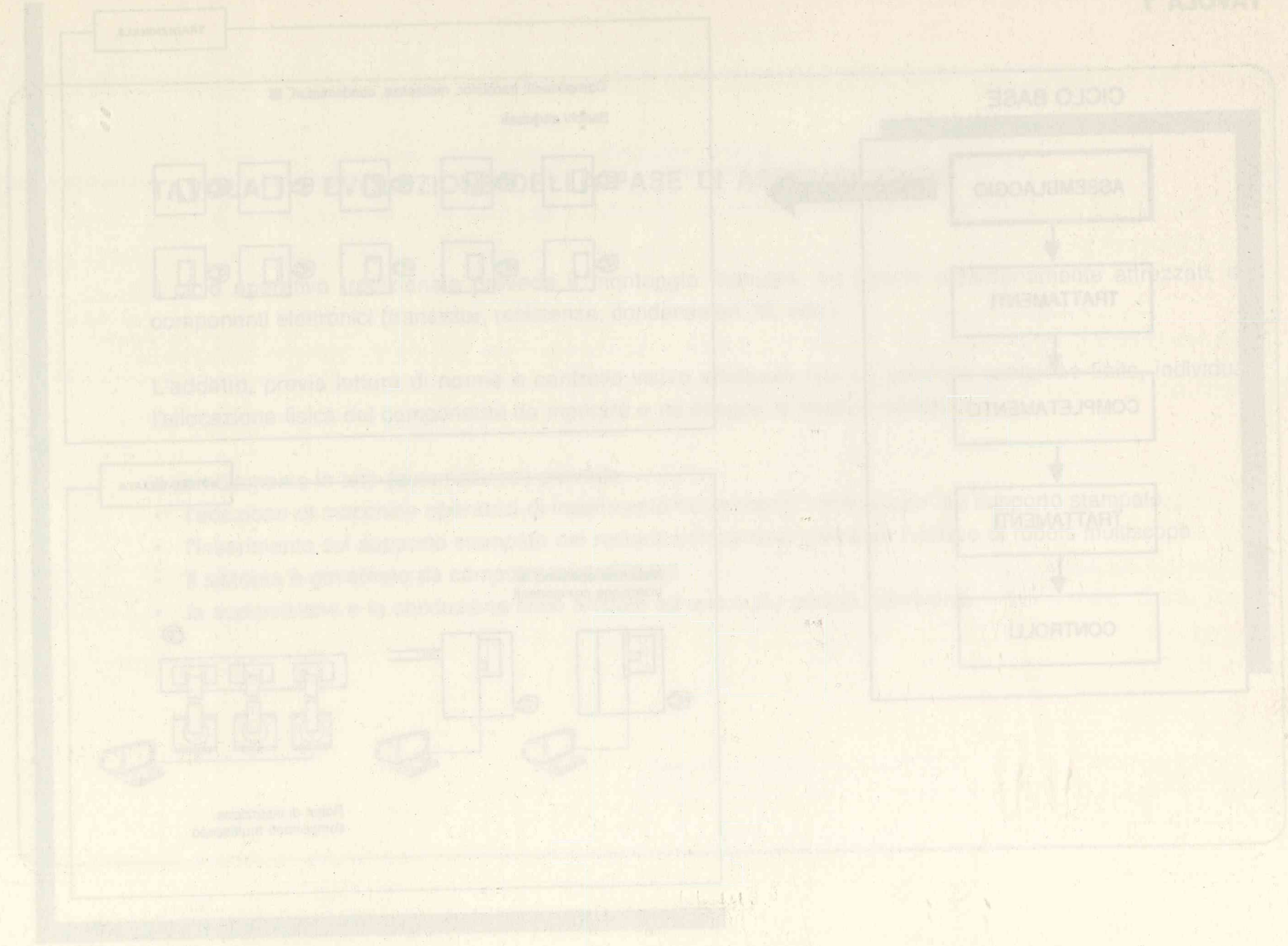


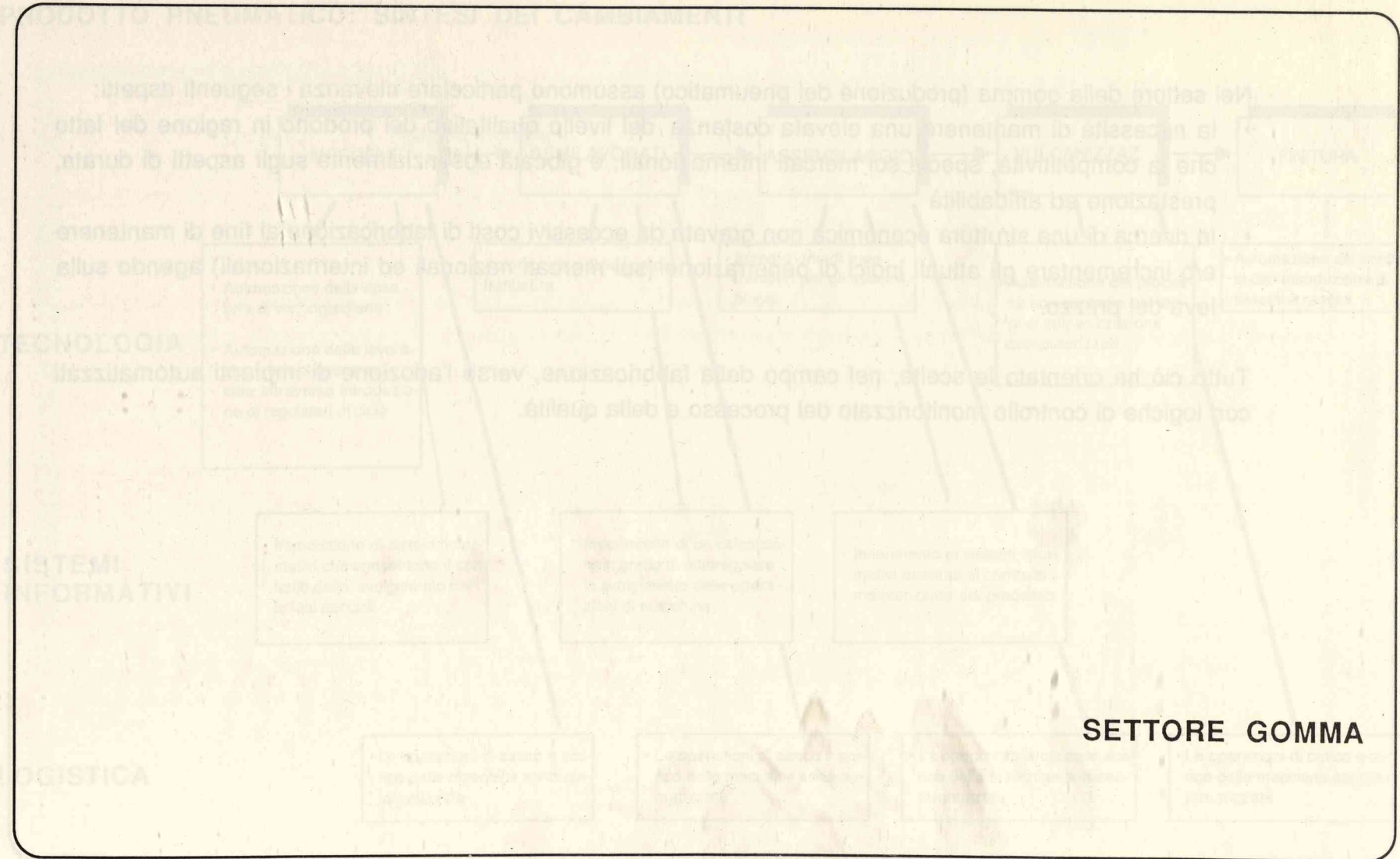
AUTOMATIZZATA

Macchine operatrici di inserzione componenti



Robot di inserzione componenti multiscopo





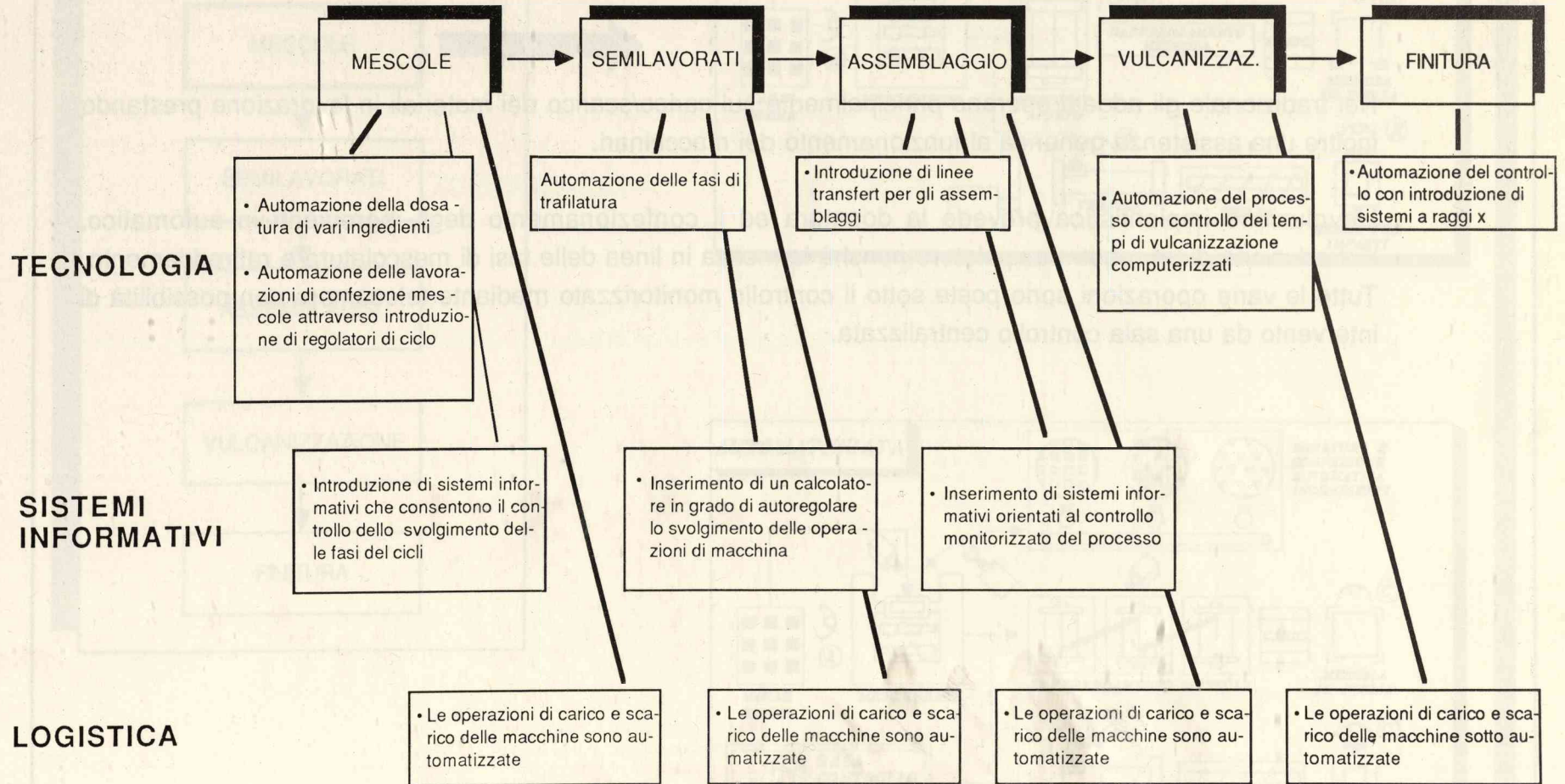
Nel settore della gomma (produzione del pneumatico) assumono particolare rilevanza i seguenti aspetti:

- la necessità di mantenere una elevata costanza del livello qualitativo del prodotto in ragione del fatto che la competitività, specie sui mercati internazionali, è giocata essenzialmente sugli aspetti di durata, prestazione ed affidabilità
- la ricerca di una struttura economica non gravata da eccessivi costi di fabbricazione al fine di mantenere e/o incrementare gli attuali indici di penetrazione (sui mercati nazionali ed internazionali) agendo sulla leva del prezzo.

Tutto ciò ha orientato le scelte, nel campo della fabbricazione, verso l'adozione di impianti automatizzati con logiche di controllo monitorizzato del processo e della qualità.

SETTORE GOMMA

# PRODOTTO PNEUMATICO: SINTESI DEI CAMBIAMENTI



## TAVOLA 1 : EVOLUZIONE DELLA FASE DI MESCOLOLA

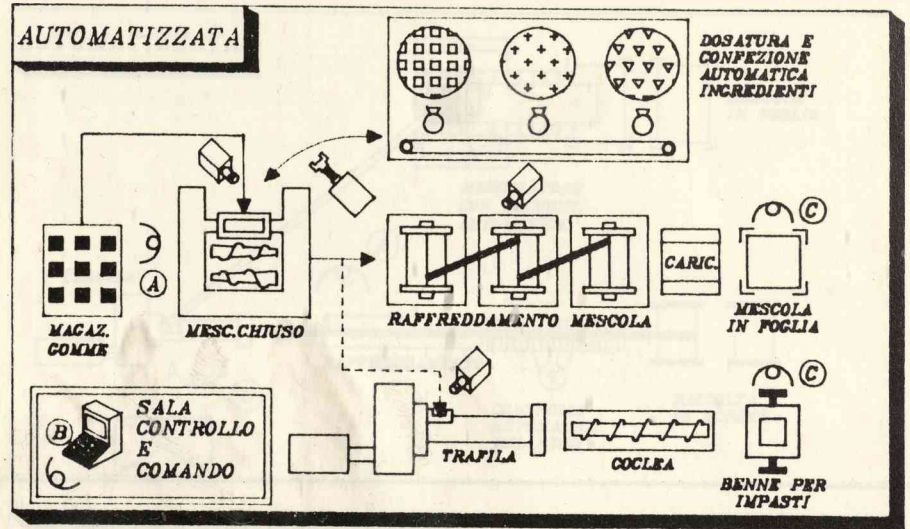
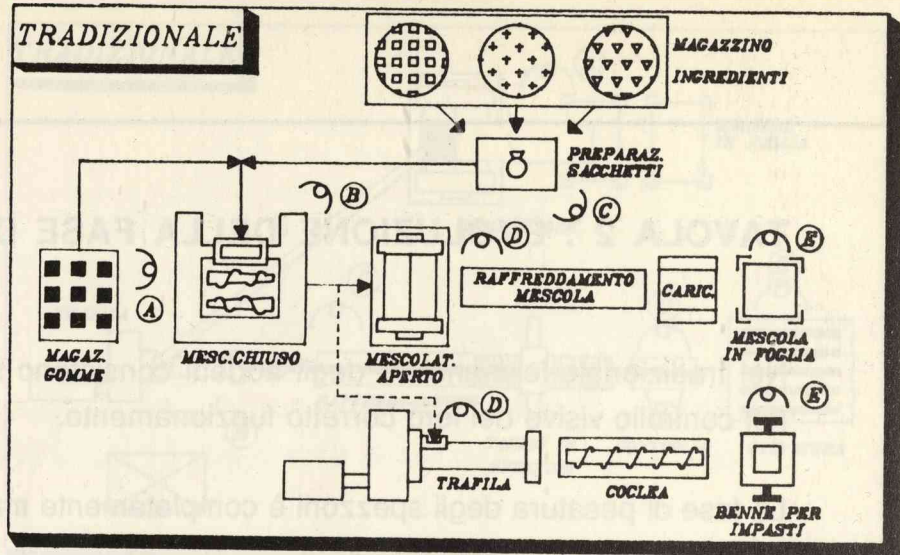
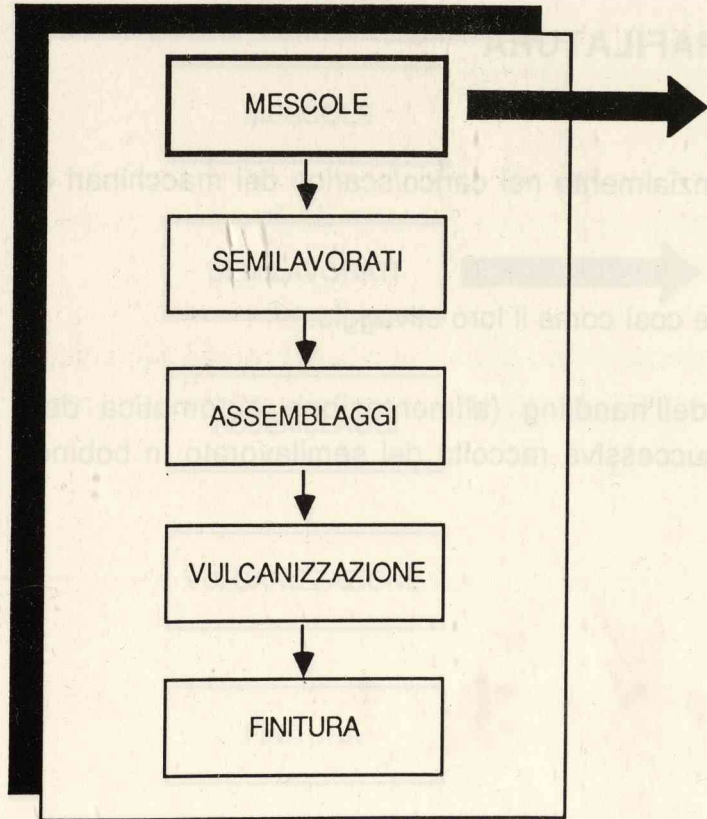
Nel tradizionale gli addetti operano principalmente sul carico/scarico dei materiali in lavorazione prestando inoltre una assistenza generica al funzionamento dei macchinari.

L'evoluzione impiantistica prevede la dosatura ed il confezionamento degli ingredienti in automatico, l'introduzione di un robot manipolatore nonchè la messa in linea delle fasi di mescolatura e raffreddamento. Tutte le varie operazioni sono poste sotto il controllo monitorizzato mediante telecamere con possibilità di intervento da una sala controllo centralizzata.



TAVOLA 1

CICLO BASE



## TAVOLA 2 : EVOLUZIONE DELLA FASE DI TRAFILATURA

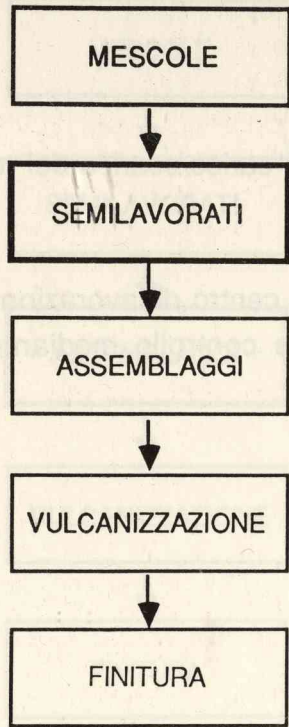
Nel tradizionale le mansioni degli addetti consistono sostanzialmente nel carico/scarico dei macchinari e nel controllo visivo del loro corretto funzionamento.

La fase di pesatura degli spezzoni è completamente manuale così come il loro stivaggio.

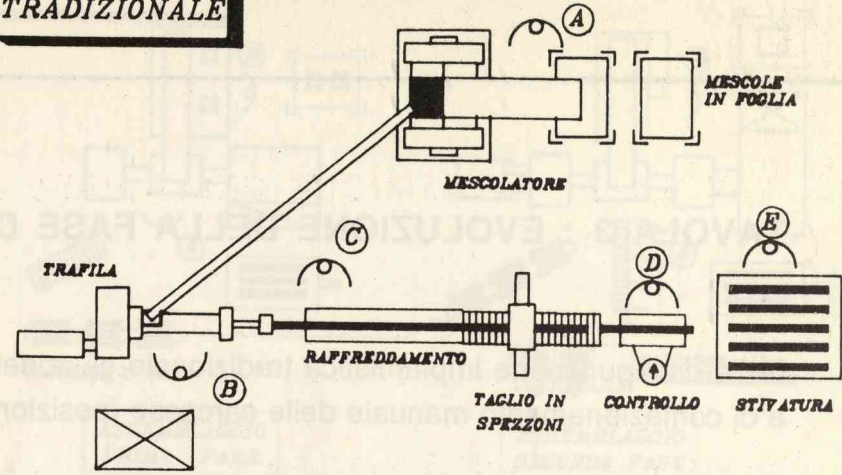
L'evoluzione impiantistica è orientata all'automazione dell'handling (alimentazione automatica del mescolatore) nonché all'automazione della pesatura con successiva raccolta del semilavorato in bobine anziché in spezzoni.

TAVOLA 2

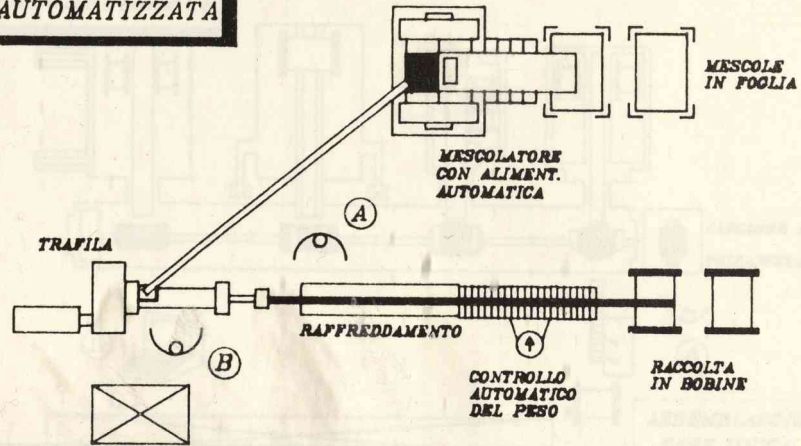
CICLO BASE



TRADIZIONALE



AUTOMATIZZATA



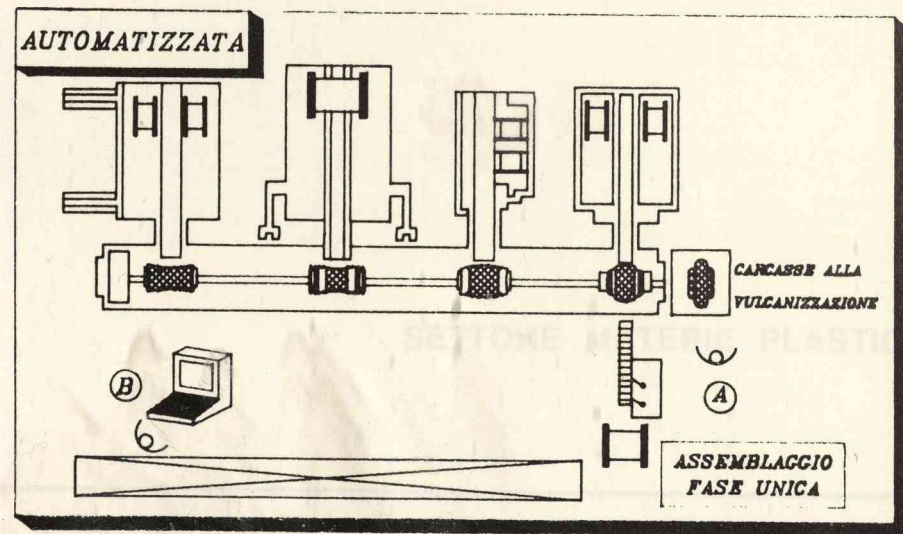
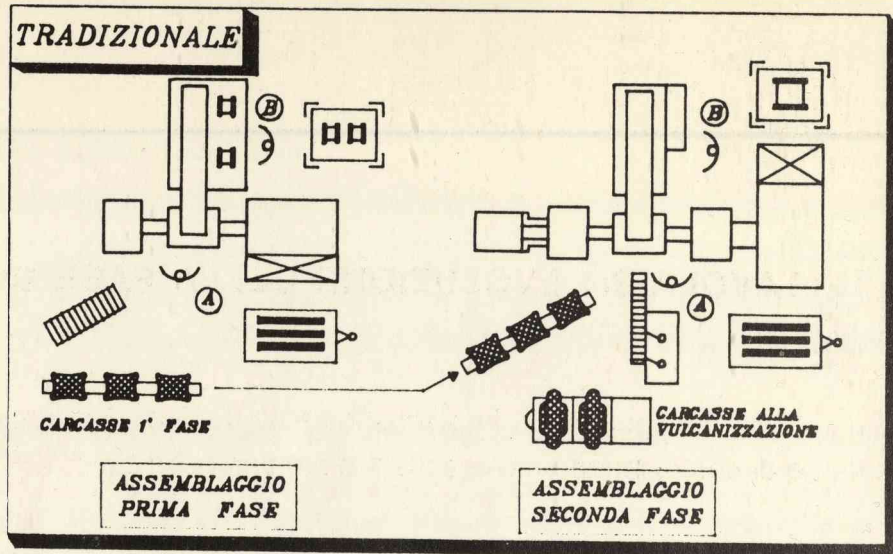
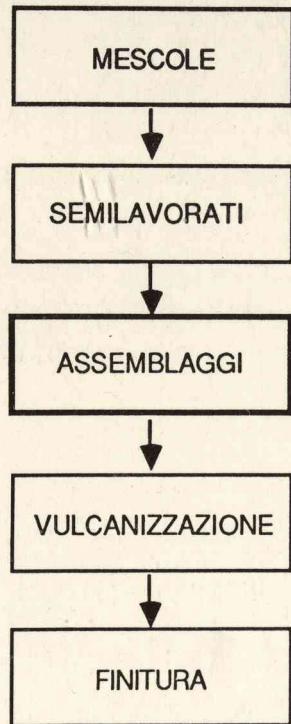
### TAVOLA 3 : EVOLUZIONE DELLA FASE DI ASSEMBLAGGIO

Nella configurazione impiantistica tradizionale gli addetti svolgono operazioni di carico/scarico dei materiali e di confezionamento manuale delle carcasse (posizioni A e B).

L'evoluzione impiantistica prevede l'effettuazione di tutte le operazioni su di un centro di lavorazione (linea transfert) completamente automatizzato con monitorizzazione del processo e controllo mediante video terminale.

TAVOLA 3

CICLO BASE





**SETTORE MATERIE PLASTICHE**

Il settore della produzione di manufatti in plastica è caratterizzato da una estrema frammentazione con piccole e piccolissime imprese (20 dipendenti in media) che possono realizzare prodotti in grado di competere sui mercati con quelli delle grandi aziende. La giustificazione di questo fenomeno è riconducibile alla relativa povertà dei mezzi e delle attrezzature produttive di base necessarie.

A ciò si aggiunge il pesante incremento dei costi delle materie prime anche in periodi di generale recessione.

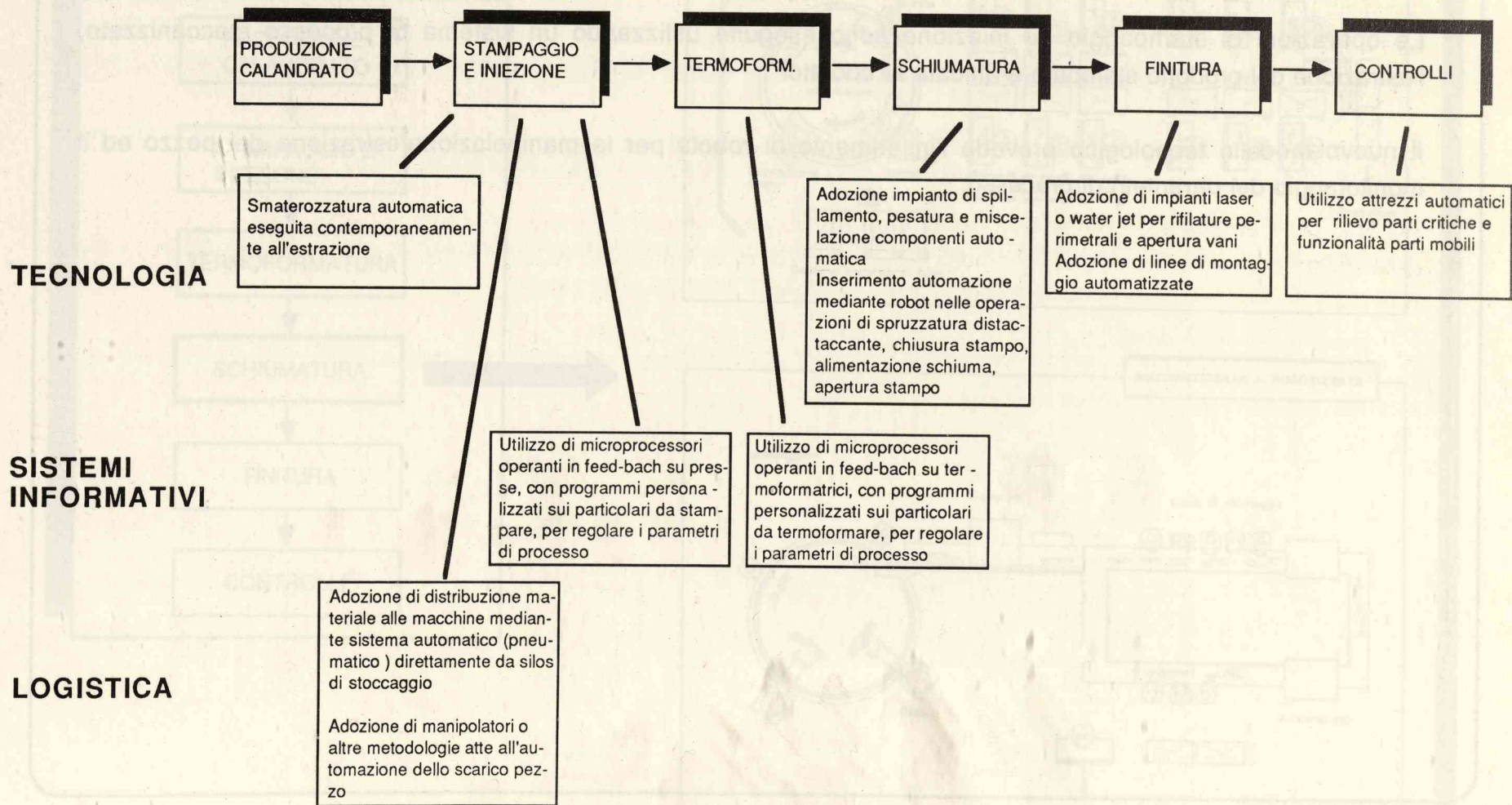
A fronte di questa realtà competitiva le imprese di dimensioni medie e grandi ricercano la massima snellezza nelle determinanti di costo del conto economico utilizzando in modo intensivo la leva dell'automazione.

SETTORE MATERIE PLASTICHE



# PRODOTTO PLANCIA SCHIUMATA: SINTESI DEI CAMBIAMENTI

Tav. 1



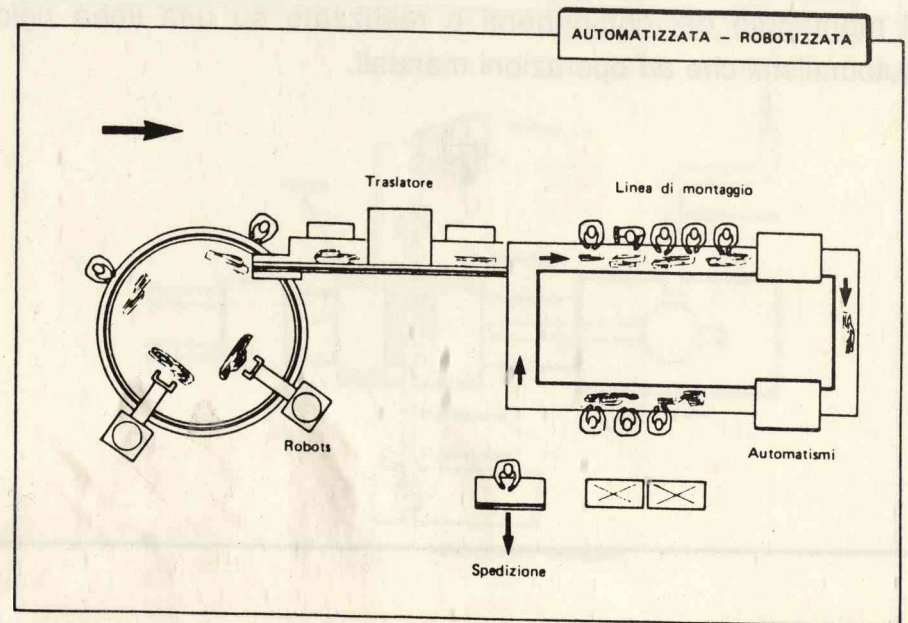
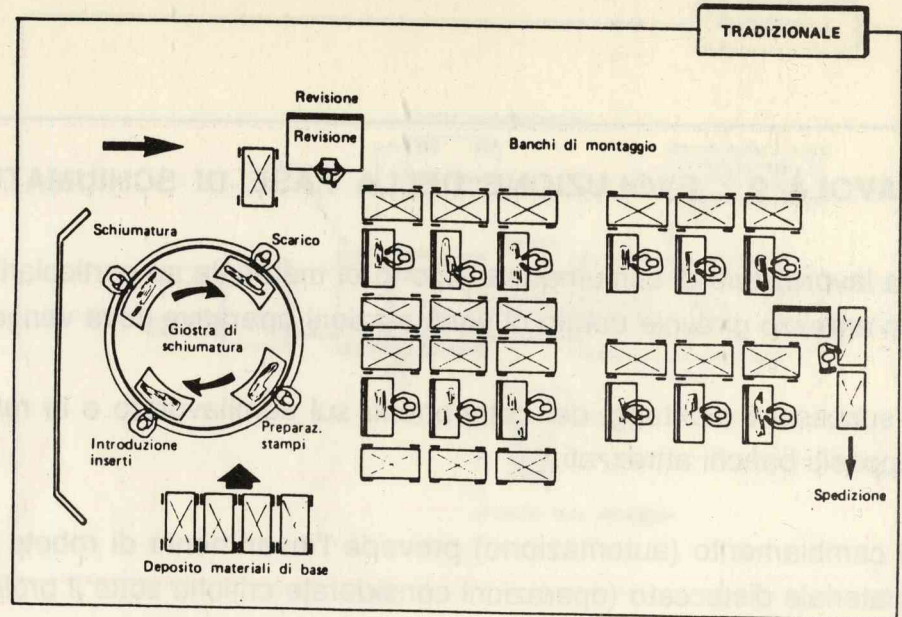
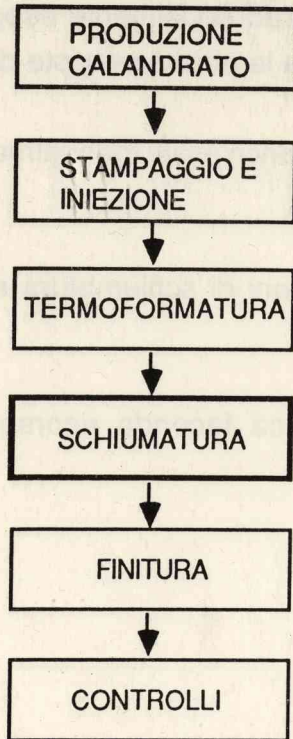
## TAVOLA 1 : EVOLUZIONE DELLA FASE DI STAMPAGGIO AD INIEZIONE

Le operazioni di stampaggio ad iniezione sono eseguite utilizzando un sistema di processo meccanizzato, l'estrazione del prodotto stampato è affidata all'addetto.

Il nuovo modello tecnologico prevede l'inserimento di robots per la manipolazione/estrazione del pezzo ed il monitoraggio dei parametri di processo.

TAVOLA 1

CICLO BASE



## TAVOLA 2 : EVOLUZIONE DELLA FASE DI SCHIUMATURA

La lavorazione di schiumatura (riporto di materiale su particolari zone dello stampo) è tradizionalmente eseguita su un attrezzo girevole dotato di varie stazioni operative dove vengono svolte manualmente le attività previste dal ciclo.

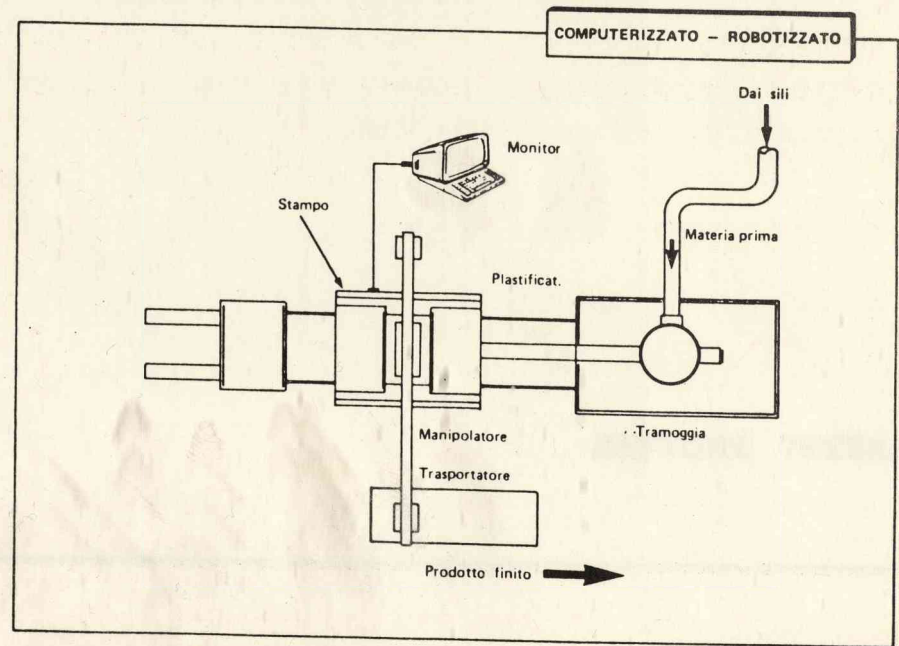
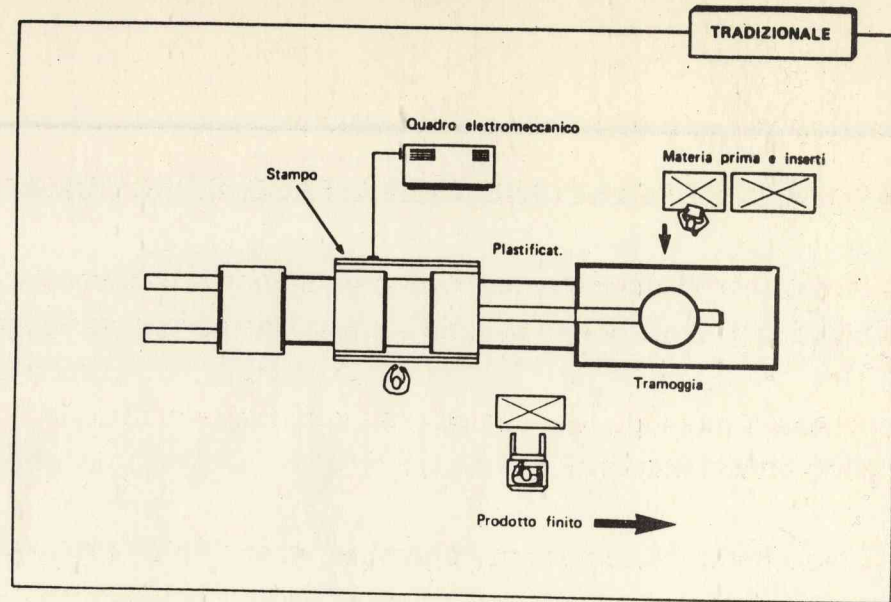
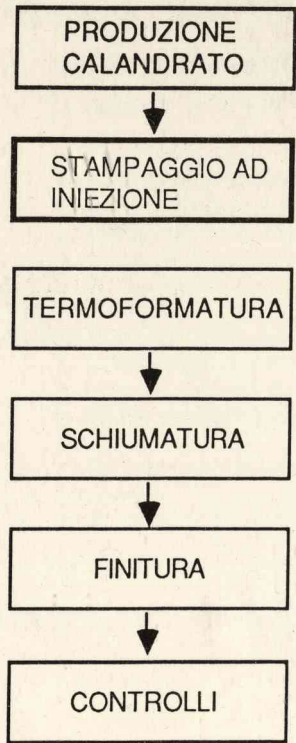
I successivi montaggi dei componenti sul semilavorato e le revisioni sono eseguite (anch'esse manualmente) su appositi banchi attrezzati.

Il cambiamento (automazione) prevede l'inserimento di robots multiscopo per operazioni di schiumatura e riporto materiale distaccato (operazioni considerate critiche sotto il profilo organico).

Il montaggio dei componenti è realizzato su una linea rigida a trazione meccanica facendo ricorso sia ad automatismi che ad operazioni manuali.

# TAVOLA 2

## CICLO BASE



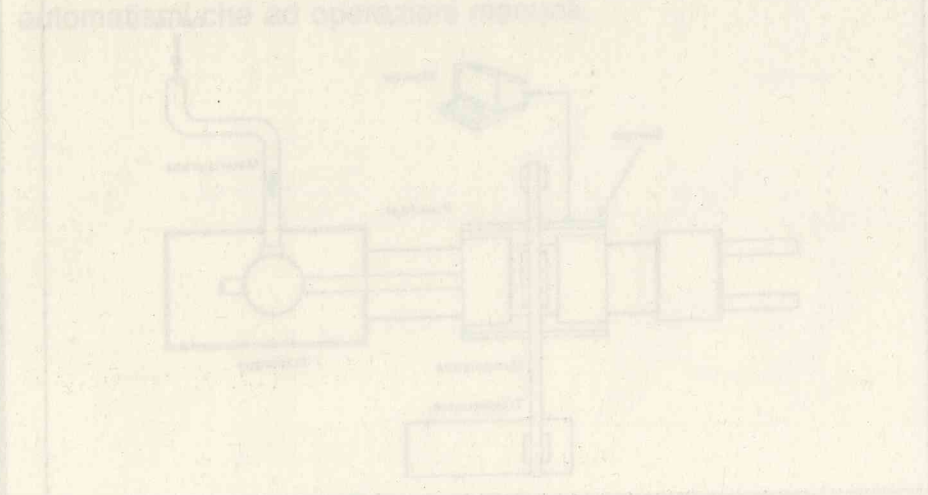
LA LAVORAZIONE DI SCHEMATIZZAZIONE DELLA FASE DI SCHEMATIZZAZIONE



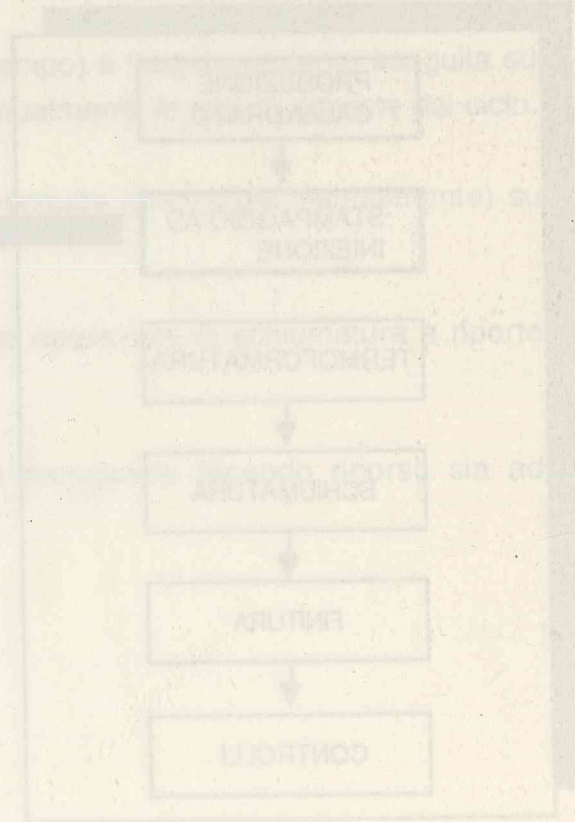
La lavorazione di schematizzazione della fase di schematizzazione è un processo che si svolge in un ambiente di lavoro dove vengono svolte le operazioni di montaggio e di controllo.

I successi montati vengono controllati e verificati in un ambiente di lavoro dove vengono svolte le operazioni di montaggio e di controllo.

Il controllo (automatizzato) prevede l'impiego di robot multiscopo per la lavorazione di componenti e di materiali.



CICLO BASE



## SETTORE TESSILE

Le principali sfide che caratterizzeranno il comparto meccanico-tessile (sistema cotoniero) nei prossimi anni sono riassumibili nei seguenti punti:

- aumento della competitività sui mercati di sbocco a seguito dell'ingresso di nuovi Paesi produttori (Corea, Turchia, Pakistan ed altri) che in passato svolgevano quasi esclusivamente attività conto - terzista;
- rilevante incremento dei costi di produzione con particolare riferimento alla manodopera diretta ed ai costi per l'energia;
- incremento nei costi delle materie prime (cotone, prodotti chimici e ausiliari).

Il crescente livello di vita, infine (specie nel mondo occidentale) richiederà sempre più:

- lo sviluppo di prodotti altamente sofisticati che si devono tempestivamente adeguare alle richieste della moda;
- elevato e costante livello qualitativo della produzione.

Tutto ciò comporta, per le aziende produttrici, la necessità di "ripensare" in termini innovativi alla struttura tecnologica dei processi e degli impianti.



# FILATURA COTONIERA: SINTESI DEI CAMBIAMENTI

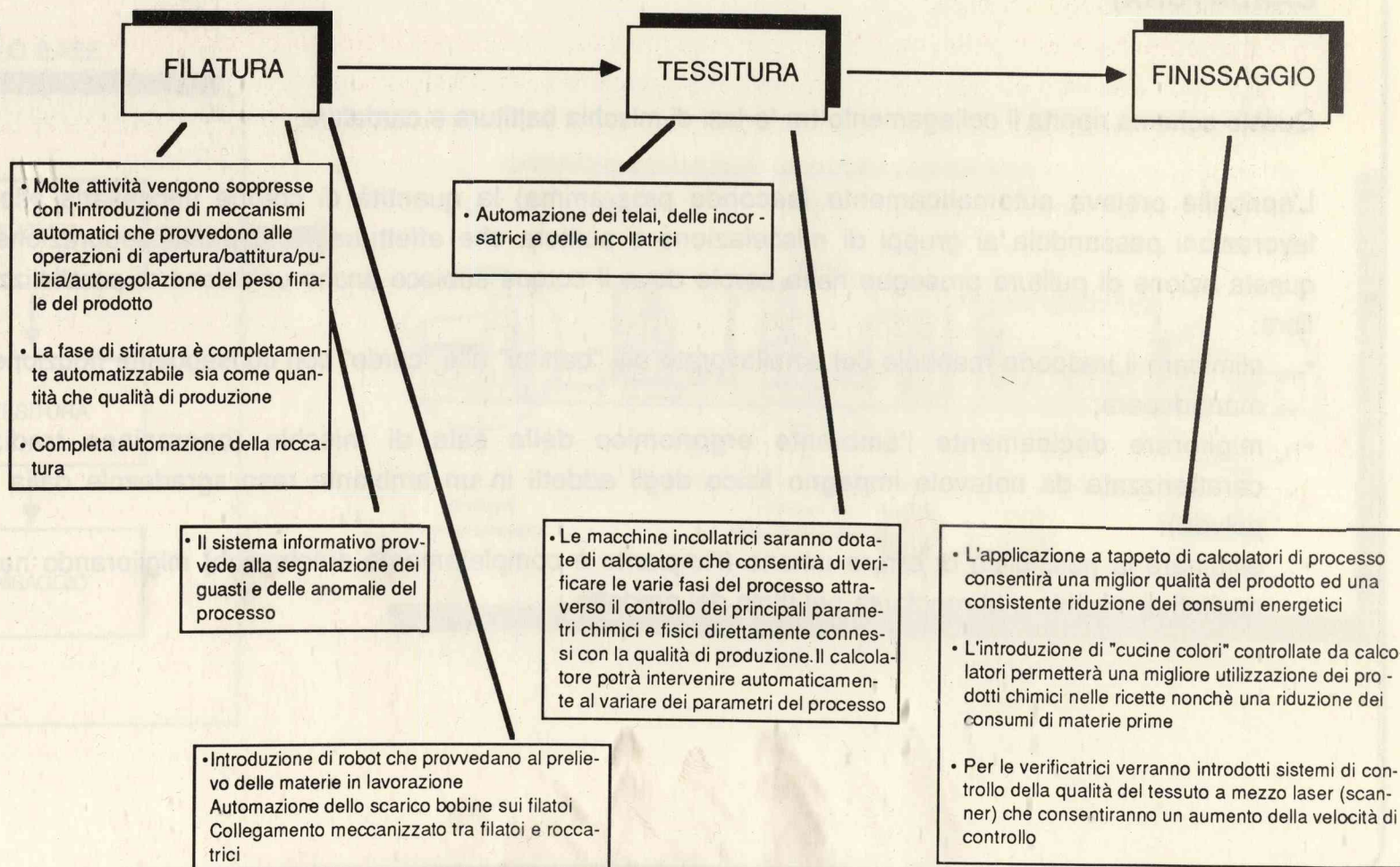
Tav. 3

Tav. 1-2

**TECNOLOGIA**

**SISTEMI INFORMATIVI**

**LOGISTICA**



## **TAVOLA 1 : EVOLUZIONE DELLA FASE DI FILATURA (LAVORAZIONE DI MISCHIA - BATTITURA - CARDATURA)**

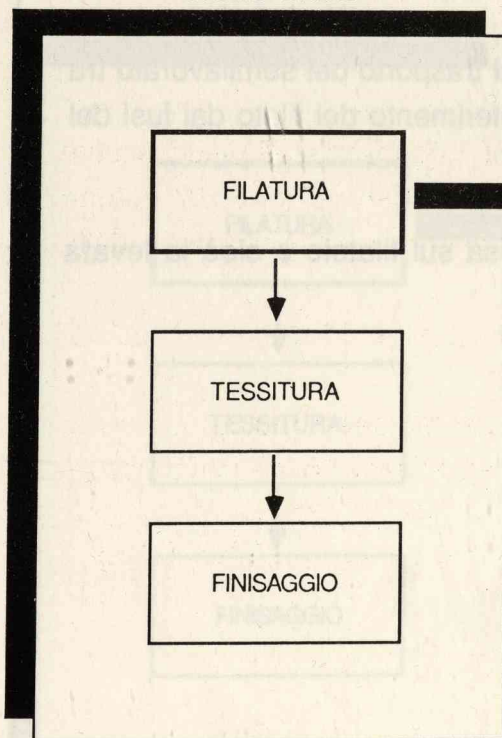
Questo schema riporta il collegamento tra le fasi di mischia battitura e cardatura.

L'apriballe preleva automaticamente (secondo programma) la quantità di cotone necessaria alle successive lavorazioni passandola ai gruppi di miscelazione e pulitura che effettuano una prima depurazione del cotone questa azione di pulitura prosegue nelle cerole dove il cotone subisce anche un'azione di parallelizzazione delle fibre:

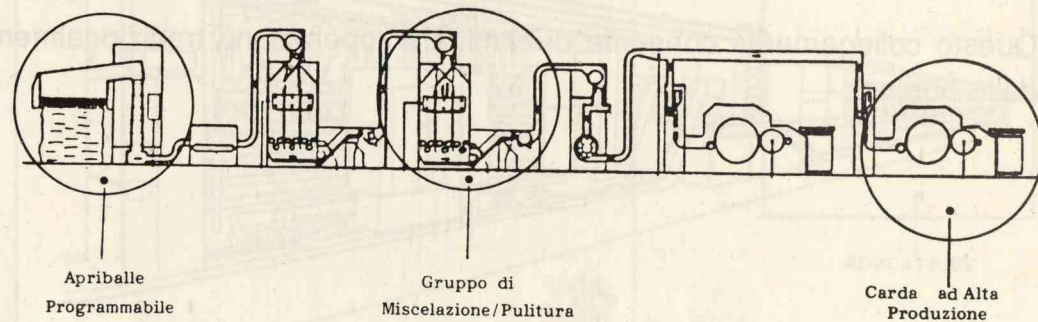
- eliminare il trasporto manuale del semilavorato dai "battitoi" alle "carde" con conseguente riduzione dei costi di manodopera;
- migliorare decisamente l'ambiente ergonomico della sala di mischia (operazione tradizionalmente caratterizzata da notevole impegno fisico degli addetti in un ambiente reso sgradevole dalla presenza di polveri);
- eliminare la possibilità di errore umano (l'impianto è completamente automatico) migliorando notevolmente i risultati di mischia e la regolarità nel titolo del prodotto.

TAVOLA 1

CICLO BASE



LAVORAZIONI DI MISCHIA - BATTITURA - CARDATURA



## TAVOLA 2 : EVOLUZIONE DELLA FASE DI FILATURA (FILATURA/ROCCATURA)

La tavola riporta un esempio di collegamento meccanizzato tra fasi del processo per il trasporto del semilavorato tra il filatoio (operazione di stiro e torsione della fibra) e la roccatrice (operazione di trasferimento del filato dai fusi del peso di 100 gr. a rocche di peso variante da 1 a 5 hg.).

Questo collegamento consente di eliminare l'operazione tradizionalmente più costosa sul filatoio e cioè la levata delle bobine.

TAVOLA 2

CICLO BASE

FILATURA



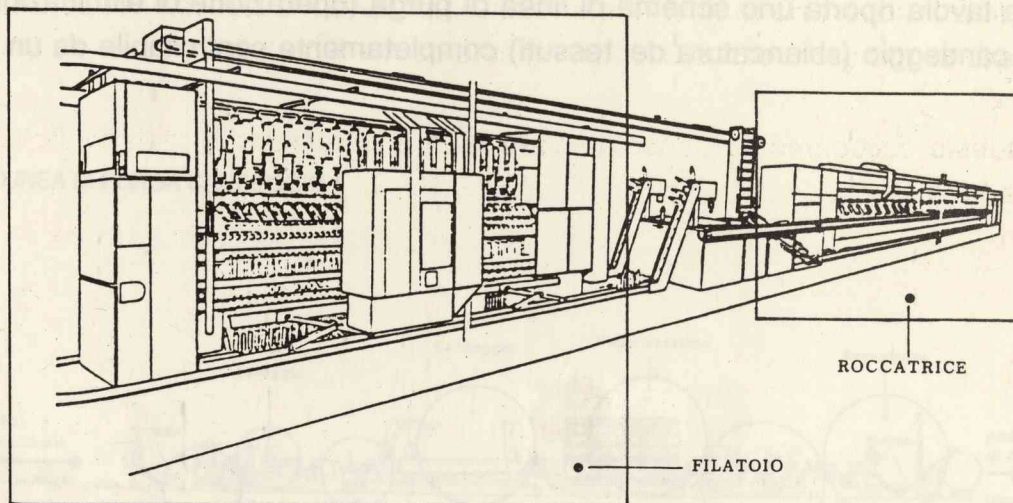
TESSITURA



FINISAGGIO



LAVORAZIONE DI FILATURA/ROCCATURA



### TAVOLA 3 : EVOLUZIONE DELLA FASE DI FINISSAGGIO

La tavola riporta uno schema di linea di purga (operazione di eliminazione delle colle applicate ai filati in tessitura) e candeggio (sbiancatura dei tessuti) completamente controllabile da un elaboratore.

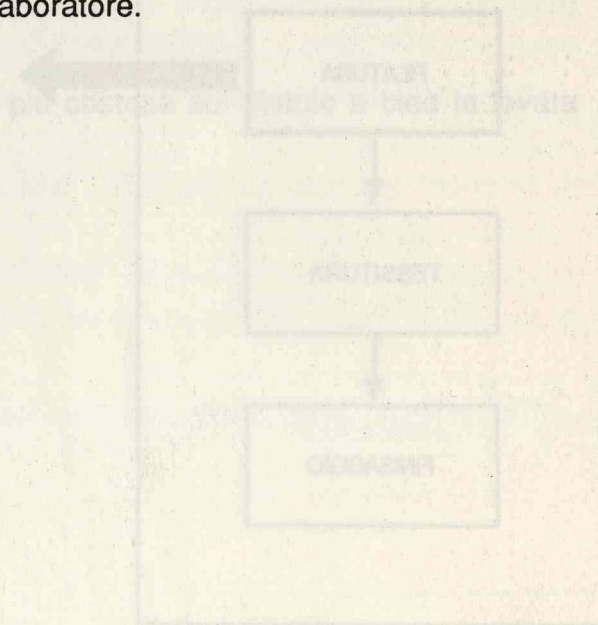
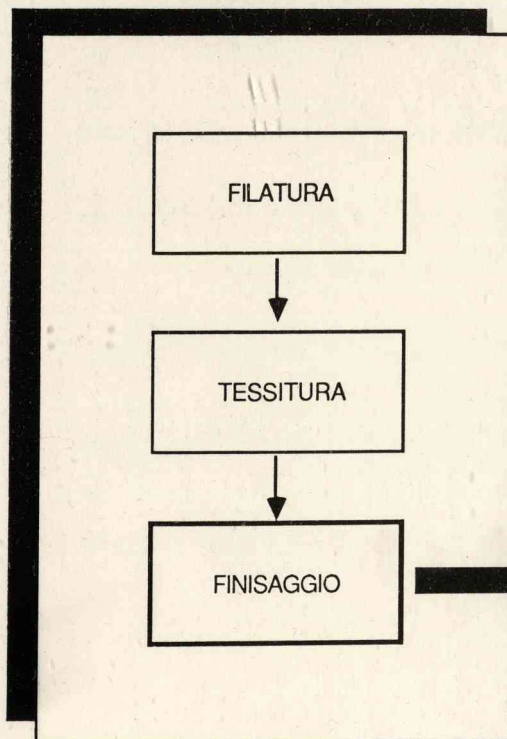
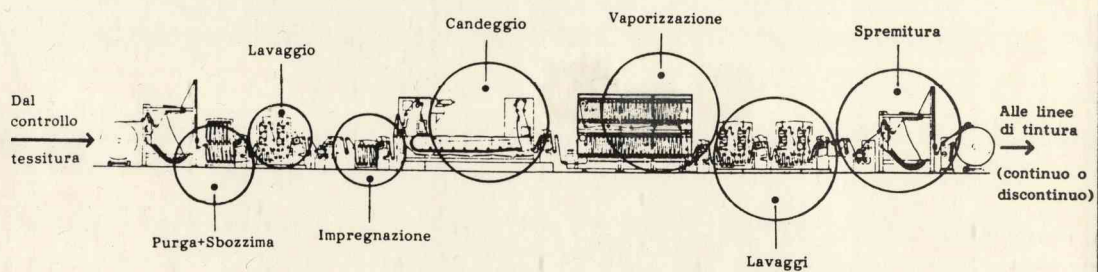


TAVOLA 3

CICLO BASE

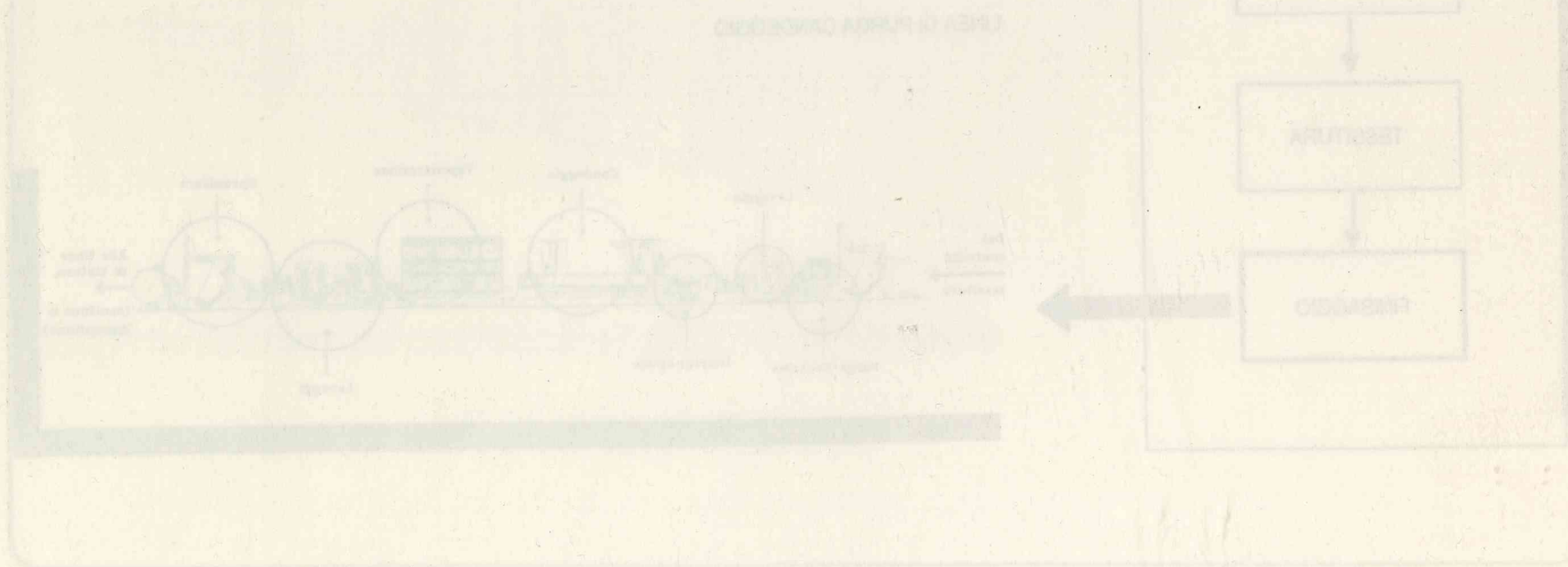


LINEA DI PURGA CANDEGGIO



### TAVOLA 3 : EVOLUZIONE DELLA FASE DI FINISSAGGIO

La tavola riporta uno schema di linea di purga (operazioni di lavaggio, asciugatura, lubrificazione e candaggio) e un diagramma di flusso (ciclo base) che applica il ciclo di lavaggio.





ABBICCHIAZIONE

MECANIZZAZIONE SPINTA DEL CICLO DI MONTE (INDICAZIONE PREPARAZIONE)

LOGICA DI PROCESSO PER IL CICLO DI VALLE (ROTATIVA SPEDIZIONE)

La logica di processo generale è costituita da un sistema di controllo che regola l'attività di stampa e di spedizione.

Il controllo è realizzato con un sistema di controllo elettronico che regola l'attività di stampa e di spedizione.

La logica di processo è realizzata con un sistema di controllo elettronico che regola l'attività di stampa e di spedizione.

La logica di processo è realizzata con un sistema di controllo elettronico che regola l'attività di stampa e di spedizione.

La logica di processo è realizzata con un sistema di controllo elettronico che regola l'attività di stampa e di spedizione.

### 3.1 SINTESI

ABBICCHIAZIONE

La logica di processo è realizzata con un sistema di controllo elettronico che regola l'attività di stampa e di spedizione.

La logica di processo è realizzata con un sistema di controllo elettronico che regola l'attività di stampa e di spedizione.

La logica di processo è realizzata con un sistema di controllo elettronico che regola l'attività di stampa e di spedizione.

La logica di processo è realizzata con un sistema di controllo elettronico che regola l'attività di stampa e di spedizione.

La logica di processo è realizzata con un sistema di controllo elettronico che regola l'attività di stampa e di spedizione.

Vengono ora esaminate, in chiave di modello interpretativo generale, le risultanze emerse dalla sintesi dell'evoluzione tecnologica dei vari settori oggetto di indagine.

La "lettura" verrà condotta secondo due logiche:

- **logica verticale** (o funzionale) consistente nella sistematizzazione, a livello di singolo settore, dei cambiamenti in atto o previsti;
- **logica orizzontale** consistente nella sistematizzazione, a livello di insieme aggregato dei settori, delle linee di tendenza generali nell'evoluzione dei sistemi tecnologici (mediante utilizzo del modello proposto).

Metodologicamente, per quanto attiene alla "lettura verticale" verrà presentata, per ogni settore, una tavola di sintesi che riporta i principali cambiamenti (in atto o previsti) ripartiti nelle due macroaree della:

- **fabbricazione**, intendendo con questo termine l'insieme delle attività/operazioni direttamente connesse alla realizzazione del prodotto o del semilavorato;
- **servizi**, intendendo con questo termine l'insieme delle attività a supporto della fabbricazione; tipicamente la manutenzione, il collaudo e la gestione dei flussi logistici.

**SETTORE: CARTA STAMPA EDITORIA**

FABBRICAZIONE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• INFORMATIZZAZIONE SPINTA DEL CICLO DI MONTE (REDAZIONE-PREPARAZIONE)</li> <li>• <u>LOGICHE DI PROCESSO</u> PER IL CICLO DI VALLE (ROTATIVA-SPEDIZIONE)</li> <li>• <u>AUTOMAZIONE</u> DEI SINGOLI MACCHINARI (PREPARAZIONE MATRICI)</li> <li>• CONTROLLO MONITORIZZATO (CON POSSIBILITA' DI INTERVENTO GUIDATO DA COMPUTER) NEI REPARTI ROTATIVE E SPEDIZIONE</li> </ul>
SERVIZI	<p><u>MANUTENZIONE</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PER LE "ROTATIVE" E LA "SPEDIZIONE" SVILUPPO DI UN MANUTENTORE CHE RACCHIUDA LE ATTUALI MANSIONI DEL MECCANICO E DELL'IDRAULICO E CHE SIA DEDICATO ESCLUSIVAMENTE AI MACCHINARI DI QUESTI REPARTI. CIO' E' DOVUTO DA UN LATO ALLA CRESCENTE COMPLESSITA' DELLA TECNOLOGIA CHE IMPONE UNA SPECIALIZZAZIONE PER TIPO DI MACCHINA E DALL'ALTRO ALLA CONSTATAZIONE CHE GLI ASSERVIMENTI SARANNO SEMPRE PIU' DI NATURA OLEODINAMICA E/O PNEUMATICA.</li> <li>• PROGRESSIVO ALLARGAMENTO DEI COMPITI DEL MANUTENTORE ELETTRICO CHE TENDE AD ASSORBIRE IL "PRONTO INTERVENTO" SUI GUASTI DI NATURA ELETTRONICA (DIAGNOSI E SOSTITUZIONE DELLE PIASTRE)</li> <li>• L'ELETTRONICO SI CONFIGURA SEMPRE PIU' COME UN MANUTENTORE DEL SOFTWARE DEI SISTEMI E DELL'ARCHITETTURA DELLO HARDWARE, AVVICINANDOSI IN TALE MODO, AL RUOLO DI UN "INFORMATICO" DI PRODUZIONE</li> </ul>

**SETTORE: METALMECCANICA - (FONDERIA)**

FABBRICAZIONE	<ul style="list-style-type: none"><li>• ORIENTAMENTO VERSO LOGICHE DI PROCESSO PER SEGMENTI DEL CICLO PRODUTTIVO</li><li>• AUTOMAZIONE SPINTA DI SINGOLI MACCHINARI</li><li>• INTRODUZIONE DI ROBOT MANIPOLATORI E TRASLATORI</li><li>• IL PERSONALE <u>DIRETTO</u> DI PRODUZIONE INGLOBERA' NELLA PROPRIA MANSIONE PARTE DELLE ATTIVITA' DI MANUTENZ. NONCHE' LA POSSIBILITA' DI INTERVENIRE SUI PARAMETRI PRODUTTIVI</li></ul>
SERVIZI	<p><u>MANUTENZIONE</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• NOTEVOLE INCREMENTO DELLE CONOSCENZE RICHIESTE, IN PARTICOLARE PER QUANTO ATTIENE ALLE AREE DELLA INFORMATICA E DELL'ELETTRONICA.</li><li>• LE NUOVE FIGURE PROFESSIONALI EMERGENTI BASANO LA LORO SPECIFICITA' NELLA ELETTRONICA, INFORMATICA E NELLA FLUIDICA AVANZATA</li></ul> <p><u>COLLAUDO</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• L' INTRODUZIONE DI APPARECCHIATURE PIU'SOFISTICATE A SUPPORTO DELLE ATTIVITA' DI CONTROLLO COMPORTERA' UNA DIMINUZIONE DELLE COMPETENZE SPECIALISTICHE RICHIESTE AGLI ADDETTI CHE DIVERRANNO PRINCIPALMENTE "LETTORI" DI PARAMETRI CON COMPITI DI REGOLAZIONE ELEMENTARE DEGLI STRUMENTI</li></ul>

**SETTORE: METALMECCANICA - (FUCINE)**

FABBRICAZIONE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ULTERIORE AMPLIAMENTO DELLA MECCANIZZAZIONE RIGIDA E FLESSIBILE</li> <li>• REALIZZAZIONE DI "STAZIONI DI STAMPAGGIO" INTESO COME COMPLESSO DI MACCHINE IN GRADO DI PRODURRE UN FUCINATO FINITO</li> <li>• INTRODUZIONE DI ROBOT PER CARICO/SCARICO MACCHINE</li> <li>• AMPLIAMENTO DELLE MANSIONI DEI DIRETTI DI PRODUZIONE CON I PICCOLI INTERVENTI MANUTENTIVI E DI AUTOCONTROLLO</li> </ul>
SERVIZI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NEI SERVIZI SI ASSISTE AD UNA SETTORIZZAZIONE DELLA MANUTENZIONE PER POTER COPRIRE TUTTI GLI INTERVENTI RICHIESTI SU IMPIANTI SOFISTICATI, MA CON TECNOLOGIE SPECIFICHE</li> <li>• POICHE' I PICCOLI INTERVENTI SARANNO SVOLTI DAGLI OPERAI DIRETTI, I MANUTENTORI DOVRANNO AVERE UNA ACCRESCIUTA PROFESSIONALITA' DI INDIRIZZO : ELETTRONICO, MECCANICO E INFORMATICO, NELL' ORDINE</li> <li>• NELL'AREA DELLA COSTRUZIONE STAMPI SI INCREMENTERA' NOTEVOLMENTE L'USO DELL'ELETTROEROSIONE E DEI LAVORI SUI TORNII DA CONTROLLO NUMERICO</li> <li>• IL PERSONALE DOVRA' AVERE UNA FORMAZIONE SCOLASTICO PROFESSIONALE DA INDIRIZZO MECCANICO, UNITAMENTE A D UNA BUONA CONOSCENZA DELL'INFORMATICA</li> <li>• NELL'AMBITO DEI SERVIZI E' PREVISTA UNA NOTEVOLE DIFFUSIONE DELL'INFORMATICA, PER OTTENERE L'INFORMAZIONE IN "TEMPO REALE", SIA NEL PROCESSO PRODUTTIVO CHE IN QUELLO LOGISTICO.</li> </ul>

**SETTORE : METALMECCANICA (AUTOVEICOLO)**

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">FABBRICAZIONE</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ORIENTAMENTO VERSO L'INTEGRAZIONE DEI VARI SOTTOSISTEMI PRODUTTIVI SIA DAL PUNTO DI VISTA DI ESECUZIONE DELLE ATTIVITA' CHE DEI FLUSSI INFORMATIVI</li> <li>• INTRODUZIONE DI LOGICHE F.M.S. (FLEXIBLE MACHINING SYSTEM) PER I SOTTOSISTEMI PRODUTTIVI</li> <li>• INTRODUZIONE DI ROBOT MANIPOLATORI E TRASLATORI</li> <li>• NASCITA DI NUOVE PROFESSIONALITA' (CONDUTTORE DI SISTEMI) CHE INGLOBANO PARTE DELLE ATTIVITA' DI MANUTENZIONE E CONTROLLO QUALITA'</li> </ul>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">SERVIZI</p>	<p><u>MANUTENZIONE</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SUPERAMENTO DELLE TRADIZIONALI COMPETENZE FUNZIONALI CON CREAZIONE DI FIGURE PROFESSIONALI POLIVALENTI (MECCATRONICO, APPARECCHIATORE, TERO-MECCANICO, ECC.)</li> <li>• ACQUISIZIONE (PER TUTTE LE FIGURE PROFESSIONALI) DI CONOSCENZE DI BASE DI INFORMATICA E CONTROLLO AUTOMATICO DEI PROCESSI</li> </ul>

**SETTORE : ELETTRONICA**

<p><b>FABBRICAZIONE</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ESTENSIONE DELLA STANDARDIZZAZIONE DELLE FORME DELLA COMPONENTISTICA ONDE RICONDURRE I COMPONENTI, ATTUALMENTE INSERITI MANUALMENTE, IN FAMIGLIE PROCESSABILI DA MACCHINE OPERATRICI</li> <li>• INTRODUZIONE DI NUOVE TECNICHE DI ASSEMBLAGGIO (AD ES. ROBOTIZZAZIONE COMPUTERIZZATA E/O MONITORIZZATA)</li> <li>• INTRODUZIONE DI TECNICHE DI ISPEZIONE AUTOMATICA MEDIANTE SISTEMI DI VISIONE</li> <li>• POSSIBILITA' DI CONNETTERE PIU' MACCHINE (OPERATRICI E/O DI ISPEZIONE AUTOMATICA) INTEGRANDO FASI DEL PROCESSO ATTUALMENTE CONSIDERATE E GESTITE SINGOLARMENTE</li> </ul>
<p><b>SERVIZI</b></p>	<p><u>MANUTENZIONE</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• LA COMPLESSITA' CRESCENTE DELLE MACCHINE RICHIEDERA' UNA MAGGIOR SPECIALIZZAZIONE (CONOSCENZE TECNICHE) DEGLI ADDETTI</li> <li>• L'ESTENSIONE DELL'ELETTRONICA DETERMINERA' L'ESIGENZA DI SPECIFICHE COMPETENZE DI BASE IN QUESTA DISCIPLINA ANCHE NEI MANUTENTORI NON ESPRESSAMENTE ELETTRONICI</li> </ul> <p><u>QUALITA'</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• AMPLIAMENTO DELLE CONOSCENZE DI BASE DEI PROCESSI PRODUTTIVI E TECNOLOGICI</li> </ul> <p><u>LOGISTICA</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• NELLA GESTIONE FABBISOGNO MATERIALI L'ESTENSIONE DI MAGAZZINI AUTOMATIZZATI CON GESTIONE A MEZZO DI COMPUTER RIDURRA' DRASTICAMENTE SIA IL NUMERO DI COMPITI RICHIESTI CHE LA SPECIALIZZAZIONE E GESTIONALITA' DEGLI ADDETTI</li> <li>• LO SMISTAMENTO MATERIALI SARA' SEMPRE PIU' DEMANDATO E CARRELLI AUTOMATICI A PISTE CONTROLLATE CON CONSEGUENTE RIDUZIONE DEL PERSONALE ADDETTO ALLA MOVIMENTAZIONE</li> </ul>

**SETTORE: GOMMA**

FABBRICAZIONE	<ul style="list-style-type: none"><li>• TENDENZA A <u>LOGICHE DI PROCESSO</u> PER SEGMENTI DI CICLO PRODUTTIVO (CONFEZIONE MESCOLE, CONFEZIONE CO - PERTURE, PREPARAZIONE CRUDI).</li><li>• <u>AUTOMAZIONE</u> DELLE FASI DI CARICO/SCARICO PER GLI ALTRI SEGMENTI DEL CICLO</li><li>• <u>CONTROLLO MONITORIZZATO</u> DI SINGOLA MACCHINA E DI PROCESSO (PUR CON MARGINI DISCREZIONALI LIMITATI ALLA SCELTA TRA PROCEDURE STANDARD)</li><li>• ENFASI SUL <u>CONTROLLO QUALITA'</u> IN LINEA</li></ul>
SERVIZI	<p><u>MANUTENZIONE</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• SUPERAMENTO DELLE TRADIZIONALI COMPETENZE FUNZIONALI (MECCANICA, ELETTRONICA, ELETTRONICA, ECC.) CON CREAZIONE DI FIGURE PROFESSIONALI POLIVALENTI</li><li>• ACQUISIZIONE DI CONOSCENZE DI BASE SULL'INFORMATICA E SULLE TECNICHE DEL CONTROLLO AUTOMATICO DEI PROCESSI</li><li>• SVILUPPO DELLE CAPACITA' DI ANALISI SISTEMICA DELLE POSSIBILI VARIANZE (GUASTI) DELLE MACCHINE E DEGLI IMPIANTI</li></ul> <p><u>QUALITA'</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• AMPLIAMENTO DELLE CONOSCENZE DI BASE CONNESSO ALL'UTILIZZO DI UNA STRUMENTAZIONE (APPARECCHIATURE) DI CONTROLLO PIU' SOFISTICATA. CIO' CONSENTIRA' INOLTRE UN SOSTANZIALE MIGLIORAMENTO DELLA QUALITA' GRAZIE ALLE POSSIBILITA' DI EFFETTUARE IL CONTROLLO "TOTALE" DEI QUANTITATIVI PRODOTTI (SUPERAMENTO DELLA LOGICA DI CAMPIONAMENTO).</li></ul>



**SETTORE: MATERIE PLASTICHE**

<b>FABBRICAZIONE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• INTRODUZIONE DI <u>LOGICHE DI PROCESSO SU ALCUNI SEGMENTI</u> DEL CICLO PRODUTTIVO (MONTAGGIO, LAVORAZIONE SU LINEA)</li> <li>• UTILIZZO DI <u>ROBOT MANIPOLATORI</u> PER CARICO/SCARICO MACCHINE</li> <li>• MIGLIORAMENTO DELL'<u>AUTOMAZIONE DELLA SINGOLA MACCHINA</u></li> <li>• CONTROLLO MONITORIZZATO PER SINGOLA MACCHINA O ASSIEME DI MACCHINE</li> </ul>
<b>SERVIZI</b>	<p><u>MANUTENZIONE</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• POTENZIAMENTO ATTRAVERSO RICONVERSIONE DELLE MANSIONI DI ELETTROTECNICO-ELETTRONICO</li> <li>• COMPLETAMENTO DELLE PROFESSIONALITA' CON ACQUISIZIONE DI CONOSCENZA DI PNEUMATICA E DI OLEODINAMICA</li> <li>• SVILUPPO DELLE CAPACITA' DI DIAGNOSTICA IN CAMPO ELETTRICO</li> <li>• IN RELAZIONE ALL'EVOLUZIONE DEI CONTROLLI DEI PARAMETRI ATTRAVERSO USO DI MICROPROCESSORI E CALCOLATORI MONITOR SI RENDE NECESSARIO UN ARRICCHIMENTO DI MANSIONE CON CONOSCENZE DI BASE RELATIVE ALL'INFORMATICA</li> </ul> <p><u>QUALITA'</u></p> <p>ACQUISIZIONE DI CONOSCENZE CHE CONSENTANO ANALISI CRITICA SU MEZZI, PARAMETRI E MATERIALI IMPIEGATI NEL CICLO DI TRASFORMAZIONE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ACQUISIZIONE DI CONOSCENZE CHE CONSENTANO L'UTILIZZO DI MEZZI DI CONTROLLO PIU' SOFISTICATI</li> <li>• ACQUISIZIONE DI ELEMENTI BASE DI INFORMATICA</li> </ul>

SETTORE: TESSILE COTONIERO

FABBRICAZIONE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AUTOMAZIONE CON LOGICHE PREVALENTI DI PROCESSO DELLE FASI DI FILATURA E TESSITURA NONCHE' PER LINEE DI SBOZZIMATURA-PURGA-CANDEGGIO. CONCENTRAZIONE DI AUTOMAZIONE SU SINGOLE MACCHINE NELLE FASI DI FINISSAGGIO</li> <li>• INTRODUZIONE DI <u>SISTEMI ROBOTIZZATI</u> PER IL <u>CARICO/SCARICO</u> DEI FILATI</li> <li>• CONTROLLO DEL PROCESSO ATTUALMENTE DEMANDATO ALLA SORVEGLIANZA VISIVA. PROGRESSIVO INSERIMENTO DI SISTEMI <u>MONITORIZZATI</u> PER IL SOLO <u>CONTROLLO</u> (NON ABILITATI ALL'INTERVENTO TRAMITE COMPUTER)</li> </ul>
SERVIZI	<p><u>MANUTENZIONE</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• LA COMPLESSITA' CRESCENTE DELLE MACCHINE RICHIEDERA' UNA MAGGIOR SPECIALIZZAZIONE (CONOSCENZE TECNICHE) DEGLI ADDETTI</li> <li>• NELLE PICCOLE AZIENDE SI ASSISTERA' AD UN SUPERAMENTO DELLE COMPETENZE FUNZIONALI (MECCANICA, ELETTRONICA, ECC.) CON SVILUPPO DI FIGURE PROFESSIONALI POLIVALENTI</li> <li>• NELLE MEDIE E GRANDI AZIENDE LA COMPLESSITA' DEGLI IMPIANTI E DEI SERVIZI ORIENTERA' INVECE VERSO IL RAFFORZAMENTO DELLE SPECIALIZZAZIONI FUNZIONALI</li> <li>• L'INTRODUZIONE DELL'ELETTRONICA DETERMINERA' L'ESIGENZA DI SPECIFICHE COMPETENZE DI BASE IN QUESTA DISCIPLINA ANCHE NEI MANUTENTORI NON ESPRESSAMENTE ELETTRONICI</li> </ul> <p><u>QUALITA'</u></p> <p>AMPLIAMENTO DELLE CONOSCENZE DI BASE CONNESSO ALL'UTILIZZO DI APPARECCHIATURE DI CONTROLLO PIU' SOFISTICATE</p>

SETTORE: segue TESSILE COTONIERO

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">FABBRICAZIONE</p>	
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">SERVIZI</p>	<p><u>LOGISTICA</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• NELLA GESTIONE FABBISOGNO MATERIALI L'INTRODUZIONE MAGAZZINI AUTOMATIZZATI CON GESTIONE A MEZZO DI COMPUTER RIDURRA' DRASTICAMENTE SIA IL NUMERO DI COMPITI RICHIESTI CHE LA SPECIALIZZAZIONE E GESTIONALITA' DEGLI ADDETTI</li> <li>• LO SMISTAMENTO MATERIALI SARA' SEMPRE PIU' DEMANDATO A ROBOT E CARRELLI AUTOMATICI A PISTE CONTROL - LATE CON CONSEGUENTE RIDUZIONE DEL PERSONALE ADDETTO ALLA MOVIMENTAZIONE</li> </ul>

## SETTORE: TESSILE LANIERO

FABBRICAZIONE	<ul style="list-style-type: none"><li>• TENDENZA PREVALENTE ALLA MECCANIZZAZIONE VS. AUTOMAZIONE DI SINGOLE MACCHINE (A CAUSA DELLA GRANDE COMPLESSITA'/VARIABILITA' DELLE LAVORAZIONI CHE <u>NON SI PRESTANO ALLE LOGICHE DI PROCESSO</u> QUANTOMENO IN MODO GENERALIZZABILE)</li><li>• SISTEMI DI CONTROLLO ATTUALMENTE ARTIGIANALI. TENDENZA ALL'AUTOMAZIONE DELLE FASI DI CONTROLLO QUALITA' E INSERIMENTO DELLA <u>DIAGNOSTICA IN LINEA</u></li><li>• POSSIBILITA' (IN FASE DI PROGETTAZIONE ATTUALMENTE) DI MONITORAGGIO PER <u>SINGOLE MACCHINE</u> E ASSIEME DI MACCHINE (FASI DI FILATURA/TESSITURA)</li></ul>
SERVIZI	<p><u>MANUTENZIONE</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• LA COMPLESSITA' CRESCENTE DELLE MACCHINE RICHIEDERA' UNA MAGGIOR SPECIALIZZAZIONE (CONOSCENZE TECNICHE) DEGLI ADDETTI</li><li>• NELLE PICCOLE AZIENDE SI ASSISTERA' AD UN SUPERAMENTO DELLE COMPETENZE FUNZIONALI (MECCANICA, ELETTRONICA, ECC.) CON SVILUPPO DI FIGURE PROFESSIONALI POLIVALENTI</li><li>• NELLE MEDIE E GRANDI AZIENDE LA COMPLESSITA' DEGLI IMPIANTI E DEI SERVIZI ORIENTERA' INVECE VERSO IL RAFFORZAMENTO DELLE SPECIALIZZAZIONI FUNZIONALI</li><li>• L'INTRODUZIONE DELL'ELETTRONICA DETERMINERA' L'ESIGENZA DI SPECIFICHE COMPETENZE DI BASE IN QUESTA DISCIPLINA ANCHE NEI MANUTENTORI NON ESPRESSAMENTE ELETTRONICI</li></ul> <p><u>QUALITA'</u></p> <p>AMPLIAMENTO DELLE CONOSCENZE DI BASE CONNESSO ALL'UTILIZZO DI APPARECCHIATURE DI CONTROLLO PIU' SOFISTICATE.</p>

FABBRICAZIONE	
SERVIZI	<p><u>LOGISTICA</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• NELLA GESTIONE FABBISOGNO MATERIALI L'INTRODUZIONE DI MAGAZZINI AUTOMATIZZATI CON GESTIONE A MEZZO DI COMPUTER RIDURRA' DRASTICAMENTE SIA IL NUMERO DI COMPITI RICHIESTI CHE LA SPECIALIZZAZIONE E GESTIONALITA' DEGLI ADDETTI</li><li>• LO SMISTAMENTO MATERIALI SARA' SEMPRE PIU' DEMANDATO A ROBOT E CARRELLI AUTOMATICI A PISTE CONTROLLATE CON CONSEGUENTE RIDUZIONE DEL PERSONALE ADDETTO ALLA MOVIMENTAZIONE</li></ul>

PROIEZIONE	<ul style="list-style-type: none"> <li>TENDENZA PREVALENTE ALLA MECANIZZAZIONE VE. AUTOMAZIONE DI PICCOLE MACCHINE A MANO DELLA GRANDE COMPLESSITA' / VARIABILITA' DELLE LAVORAZIONI CHE NON SI PRESTANO ALLE LOGICHE DI PRODUZIONE QUANTOMASSA IN MODO GENERALIZZABILE</li> <li>SISTEMI DI CONTROLLO ATTUALMENTE AUTOMATI. TENDENZA ALL'AUTOMAZIONE (S.M.T.) PER IL CONTROLLO QUALITA' E L'INSERIMENTO DELLA DIMENSIONE IN LINEA</li> <li>POSSIBILITA' IN FASE DI PROGETTAZIONE ATTUALMENTE DI MONITORAGGIO PER LE FASI DI PRODUZIONE E ASSEMBLAMENTO DI MACCHINE (FASI DI PLATURA / TESSITURA)</li> </ul>	LAVORAZIONE
SERVIZI	<p><u>MANUTENZIONE</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>NELLE PICCOLE AZIENDE, LA MANUTENZIONE E' UN'ATTIVITA' DI SUPPORTO CHE NON E' SUFFICIENTE PER GARANTIRE LA QUALITA' E LA PRODUTTIVITA' DELLE MACCHINE. LA MANUTENZIONE E' UN'ATTIVITA' DI SUPPORTO CHE NON E' SUFFICIENTE PER GARANTIRE LA QUALITA' E LA PRODUTTIVITA' DELLE MACCHINE.</li> <li>L'INTRODUZIONE DELLA TELEMETRIA PER IL MONITORAGGIO DELLA MANUTENZIONE E' UN'ATTIVITA' DI SUPPORTO CHE NON E' SUFFICIENTE PER GARANTIRE LA QUALITA' E LA PRODUTTIVITA' DELLE MACCHINE.</li> </ul> <p><u>LOGISTICA</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>L'INTRODUZIONE DELLA TELEMETRIA PER IL MONITORAGGIO DELLA MANUTENZIONE E' UN'ATTIVITA' DI SUPPORTO CHE NON E' SUFFICIENTE PER GARANTIRE LA QUALITA' E LA PRODUTTIVITA' DELLE MACCHINE.</li> </ul> <p><u>QUALITA'</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>AMPLIAMENTO DELLE CONOSCENZE IN BASE CONNESSO AL UTILIZZO DI APPARECCHIATURE DI CONTROLLO PIU' SENSITIVE</li> </ul>	SERVIZI

## **4. TENDENZE GENERALI DELLA TECNOLOGIA E DEL LAVORO**

L'applicazione del modello interpretativo generale consente di rilevare, in termini di **lettura orizzontale** dei vari settori, i seguenti fenomeni:

- 1) la transizione dal **sistema tecnologico** meccanizzato a quello automatizzato sta progressivamente spostando la propria focalizzazione dalla iniziale logica di automazione della singola macchina a quella di integrazione di macchine automatiche in un processo produttivo (sistema) con caratteristiche di flusso continuo.

Ciò deriva dal fatto che l'automazione della singola macchina pur consentendo rilevanti risparmi in termini di:

- fabbisogno di manodopera dedicata (assorbimento da parte del sistema tecnologico delle attività di attrezzaggio e trasformazione);
- miglioramento della qualità standard del prodotto (possibilità del sistema tecnologico di autocontrollare parametri qualitativi)

non consente, in presenza di cicli produttivi caratterizzati da più fasi distinte con problemi di trasferimento o flusso discontinuo dei materiali, l'ottimizzazione globale del "tempo di officina" (somma dei tempi di caricamento e posizionamento sulla macchina, lavorazione, movimentazione verso successive fasi del ciclo, attesa) e quindi dei costi di produzione.

Le "logiche di processo" sono attualmente sperimentate (o in fase di attuazione) da quasi tutti i settori esaminati (vedi schede precedenti) su fasi specifiche del ciclo; più esattamente quelle fasi il cui output è un prodotto (o semilavorato) con caratteristiche "stabili" a livelli di prestazione chiaramente definiti.



E' importante rilevare come la logica produttiva per processo, se da un lato consente una relativa ottimizzazione in termini di prevedibilità del comportamento delle principali variabili tecniche nonché un minuzioso controllo dei costi dall'altro induce rigidità (macchine progettate per ottimizzare limitate alternative di attività) nel sistema produttivo con potenziale rischio di perdita di flessibilità qualora si operi in presenza di dinamiche di mercato ad alto impatto sul prodotto.

Questa contraddizione, meglio nota come il binomio flusso rigido/lavorazione flessibile, ha determinato nel comparto delle lavorazioni meccaniche lo sviluppo dei sistemi F.M.S. (Flexible machining system) definibili come insieme di macchine utensili a controllo numerico dotate di cambio rapido degli utensili, collegate da un sistema di trasporto flessibile (nastri reversibili o robot) e coordinate da un calcolatore.

Questo tipo di architettura rende possibile una gestione automatica in tempo reale del ciclo di lavorazione del singolo pezzo e permette di ottenere, anche per produzioni di piccola e piccolissima serie, tempi di risposta e costi paragonabili a quelli ottenibili nelle produzioni di media-grande serie senza perdere la flessibilità essenziale per tali tipi di lavorazione.

2) In termini di **sistemi informativi** automatizzati è rilevabile la transizione dai compiti di pura segnalazione a quelli di diagnosi degli eventi che si verificano durante la produzione.

Al fine di meglio comprendere le implicazioni di questa evoluzione conviene fare riferimento ai livelli di interazione (gerarchia) caratterizzanti i sistemi informativi automatizzati di produzione.

Un consolidato schema di classificazione evidenzia l'esistenza di tre livelli principali a loro volta articolati in vari sotto-livelli:

I° livello : controllo della singola stazione di lavorazione  
                  controllo del corretto flusso di "handling"  
                  controllo del programma di "inspection"

II° livello : controllo dell'insieme delle operazioni di più stazioni di lavorazione  
                  controllo gestionale dei flussi di materiale e dei programmi di inspection per "aree" produttive

III° livello : controllo globale delle operazioni interfacciato con i sistemi di controllo gestione di impresa

Nell'ambito della maggior parte dei settori esaminati, l'enfasi è attualmente sulla messa a punto operativa di sistemi di I° livello in grado di elaborare diagnosi in tempo reale sullo stato della stazione di lavorazione nonché di programmare il corretto flusso dei materiali di input e i programmi di massima (tempi e tipologia di intervento) per la manutenzione preventiva.

Solo alcuni settori, quale quello della produzione di autoveicoli e della stampa (quest'ultimo nella relativa atipicità del prodotto), presentano già oggi sistemi informativi di II° livello.

- 3) Nell'ambito del **sistema logistico** emerge come scelta più ricorrente, in quasi tutte le imprese del campione esaminato, quella di indirizzarsi verso le componenti "hardware" ovvero, i sistemi di movimentazione dei materiali e di carico/scarico delle macchine.

La spiegazione di questo fenomeno è ricercabile nella stretta correlazione esistente tra il sistema logistico e il sistema informativo; infatti una redistribuzione della mappatura delle responsabilità decisionali lungo il processo (scelte "software") è possibile solo se supportata da una adeguata rete di informazioni disponibili in tempo reale presso i potenziali utenti.

Dal momento che, come abbiamo visto, lo stadio attuale prevalente dell'evoluzione dei sistemi informativi automatizzati si posiziona al I° livello, risulta problematica una regia totalmente decentrata dei flussi logistici.

Soltanto i settori che già stanno utilizzando (o sperimentando) sistemi di II° livello hanno in campo progetti di questo tipo.

- 4) Esaminato lo "stato dell'arte" per quanto attiene ai tre sistemi (tecnologico, informativo, logistico), il modello generale proposto consente di "diagnosticare" lo stato attuale dell'organizzazione e le principali linee di tendenza per i settori esaminati; più precisamente:

## SITUAZIONE ATTUALE

- La fase di automazione dei singoli macchinari ha provocato una pesante riduzione di manodopera diretta
- Il passaggio alle logiche di processo (ove possibile) è attuato mediante scelte di logistica prevalentemente orientate alla componente hardware, con conseguente diminuzione del fabbisogno di manodopera addetta al carico/scarico delle stazioni di lavorazione nonché alla movimentazione tra fasi del ciclo successivo
- I sistemi informativi (tendenzialmente ancora di 1° livello e orientati alla segnalazione/diagnosi elementare) confinanano il personale diretto di produzione in mansioni di "assistenza" alla stazione di lavorazione e di "ripetitore di segnali" nei confronti della manutenzione a fronte di contingenze di macchina.
- Si discostano sensibilmente da questo stato di cose il settore dell'autoveicolo e della stampa
- Sono accresciute le competenze della manutenzione parallelamente alla maggior complessità delle macchine e degli impianti.

Le logiche di competenza funzionale tradizionale (elettrotecnici, meccanici, idraulici, ecc.) tendono ad essere superate da competenze polivalenti.

## **EVOLUZIONE PREVISTA**

- Il completamento dell'automazione dei macchinari e l'attuazione delle logiche di processo (se non integralmente almeno su alcune fasi dei vari cicli produttivi) ridurrà ancora il fabbisogno di manodopera diretta e indiretta
- Le imprese che sceglieranno di far evolvere i propri sistemi informativi verso il II° e III° livello, con introduzione di procedure di condotta, oltre che di diagnosi, guidata si troveranno a fronteggiare la nascita di nuove figure professionali (conduttori di sistema).  
Sistemi informativi di questo genere offriranno inoltre opportunità di decentrare la gestione del flusso logistico, con conseguente minimizzazione (al limite annullamento) dei magazzini interoperazionali e miglioramento del generale livello di servizio.
- La manutenzione vedrà ridefinito il proprio ambito di attività a seguito del trasferimento, al personale addetto alla conduzione dei sistemi di lavorazione di parte delle attività di diagnosi e ripristino delle contingenze anche di macchina.

## EVOLUZIONE PREVISTA

## SITUAZIONE ATTUALE

Il completamento dell'automazione del macchinari e l'attuazione delle logiche di processo (se non integralmente almeno su alcune fasi dei vari cicli produttivi) ridurrà ancora il fabbisogno di manodopera operaia e fornirà:

- Le imprese che eccelleranno in far evolvere i propri sistemi informatici verso il "full-in-ellid", con l'introduzione di procedure di controllo, dove cioè si applica, l'automazione e l'ottimizzazione della nascita di nuove unità produttive (robotica, sistemi di controllo).
- Sistemi informatici a grande scala, anche molto più sofisticati, per il controllo e la gestione del flusso logistico, con l'ottimizzazione delle risorse (la riduzione dei costi, la riduzione dei tempi di lavorazione e il miglioramento del servizio).
- La manutenzione viene ridotta e il costo di gestione è sempre più basso, al punto che il personale addetto alla manutenzione del sistema di lavorazione di parte delle attività di controllo e di gestione della congiunzione anche di macchine.

La logica di controllo, attraverso l'automazione, è sempre più sofisticata e si integra sempre di più con le attività di controllo e di gestione della produzione.

## 4.1 SINTESI DELLE NUOVE MANSIONI

A questo paragrafo vanno premessi una precisazione e un glossario, per quanto sintetico. La precisazione consiste nel **sottolineare** con forza che quando si citano le "mansioni emergenti" si intende la comparsa di figure professionali "nuove" o comunque profondamente mutate rispetto a quelle tradizionali. Sarebbe però un errore interpretare i riquadri "mansioni emergenti" come indicazione delle figure professionali che numericamente saranno prevalenti.

Anzi, queste figure possono assumere un peso percentuale relativamente modesto sul totale della popolazione di officina, pur nei casi di fabbriche ad innovativa tecnologica di processo e a nuova organizzazione del lavoro di tipo decentrato. Ad esempio, per citare la prima scheda (Meccanica) e pur avanzando con estrema prudenza indicazioni quantitative, in una fonderia "avanzata" esse potranno riguardare circa il 10% del personale di fabbrica: per il resto continueremo ad avere figure professionali tradizionali. Le quali ultime, tuttavia non rimangono immutate ma sono soggette, nella maggioranza dei casi, a processi di allargamento e ricomposizione parziale dei compiti.

Nella produzione di autoveicoli, in presenza di automazione e monitorizzazione crescente e di organizzazioni innovative del lavoro, il numero delle nuove figure professionali sarà certamente più elevato e in certi casi, comprendendo conduttori di sistemi, conduttori di impianti, apparecchiatori, manutentori mecatronici, manutentori polivalenti, si potrà giugnere ad una quota tra il 15 e il 20% dell'intera popolazione di officina.



Non molto dissimile il caso dell'elettronica; invece nelle fucine, nel tessile, nella plastica difficilmente le nuove figure professionali supereranno il 5%. Nella gomma, anche se oggi le organizzazioni del lavoro più innovative stanno ancora muovendosi nell'ottica dell'allargamento/ricomposizione dei compiti, è probabile che si possa raggiungere nell'arco dei prossimi 5 anni una quota del 6-10% di figure nuove.

Ciò premesso, l'importanza delle figure professionali nuove non viene affatto sminuita: le loro caratteristiche (cambiamento di schemi interpretativi, operativi e formativi, con minor rilevanza dell'esperienza e con coinvolgimento in obiettivi di produzione) connotano una tendenza di trasformazione delle professionalità di officina che è destinata ad accentuarsi nel tempo e a diventare sempre più significativa anche in termini di peso quantitativo. In altre parole, avremo più lavoratori polivalenti e meno addetti macchina del tipo tradizionale, per citare soltanto quanto avverrà a livello di operai diretti.

## FIGURE NUOVE:

### CONDUTTORE DI SISTEMI:

nuova figura professionale di operaio "diretto" di officina; "conduce" sistemi di macchine utensili automatizzate con pilotaggio computerizzato tramite video terminali (monitors), che consente di svolgere non solo funzioni di sorveglianza, ma anche di controllo della qualità in processo e - a seconda del grado di sofisticazione degli strumenti a bordo macchina - anche attività di movimentazione, di cambio utensili, di manutenzione corrente.

Ciò attraverso interventi attivati dal "conduttore" tramite procedure informatiche e, in qualche caso, attraverso interventi manutentivi diretti, compiuti comunque in base ad istruzioni autodiagnostiche fornite dallo stesso sistema tecnico.

In relazione alla maggiore o minore estensione di compiti, si parla di interventi "minimali" o "rilevanti" nella manutenzione di routine delle macchine (ripristino contingenze di macchina).

E' un lavoratore polivalente, tipico di nuove organizzazioni del lavoro decentrate, cui è delegata una significativa discrezionalità.

### CONDUTTORE DI IMPIANTI:

accanto al conduttore di sistemi si colloca una figura di operaio diretto, qualitativamente simile, anche se incaricato di una supervisione di **minore ampiezza**, relativa ad un impianto omogeneo - anch'esso automatizzato e computerizzato - (e non ad un sistema di macchine diversificate).

### **MECCATRONICO E/O MANUTENTORE POLIVALENTE:**

fa parte dell'area della manutenzione e quindi non è un lavoratore polivalente.

Tuttavia si distingue dal manutentore tradizionale in quanto ha conoscenze specialistiche su più materie (per il meccatronico: meccanica, elettrotecnica, elettronica, ecc.; per un altro manutentore polivalente può trattarsi, per esempio, di idraulica ed elettronica, ecc.).

Fa parte degli operai "indiretti" di produzione. Elevata discrezionalità.

### **APPARECCHIATORE:**

è una figura di attrezzista/manutentore (operaio indiretto di produzione) con competenze specialistiche allargate per l'accesso sia ad apparecchiature meccaniche, sia a quadri di comando elettrici, sia a strumenti elettronici.

E' presente in impianti automatizzati ma non monitorizzati: l'accesso alle procedure informatiche avviene tramite un tester, ha molta importanza l'esperienza. Questi due ultimi elementi lo differenziano dal manutentore polivalente.

## FIGURE TRADIZIONALI PARZIALMENTE MODIFICATE

### DIRETTI:

**Addetto macchina** - ha solo compiti di sorveglianza della macchina e, laddove restano, compiti di carico-scarico-posizionamento; in presenza di guasti o devianze non interviene, ma chiama la manutenzione.

La sua valenza professionale dipende dal numero di compiti assegnati: ma è comunque una valenza molto modesta.

**Qualificato** - operaio con spessore professionale non molto maggiore dell'addetto macchina, da cui si distingue per l'aggiunta di modesti compiti di intervento preparatorio e correttivo delle macchine.

**Specialista** - figura professionale tradizionale con compiti di sorveglianza ed intervento approfondito, ma soltanto sul tipo di macchine a lui affidate.

### INDIRETTI:


**Tecnico** - è un vero e proprio esperto di una determinata area produttiva. In questo caso sarà esperto di certe tipologie di macchine, in altri di un certo segmento produttivo, in altri ancora di entrambi gli elementi.

**Manutentore monovalente** - sa svolgere interventi riparatori complessi e difficili su una gamma molto vasta di macchine, ma solo per quanto concerne un singolo aspetto disciplinare (manutentore elettrico, manutentore idraulico, manutentore meccanico, ecc.).

# NUOVE FIGURE PROFESSIONALI

SETTORE	DETERMINANTE	MANSIONI EMERGENTI
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">FONDERIA</div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Automazione con introduzione di linee transfert per la fase di verniciatura</li> <li>• Automazione della fase di granigliatura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conduttore di sistemi computerizzati e monitorizzati con interventi minimali sui ripristini da contingenze di macchina</li> <li>• Conduttore di impianti computerizzati</li> <li>• Meccatronici (area della manutenzione)</li> </ul>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">FUCINE</div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Automazione di singole macchine</li> <li>• Automazione dell'handling</li> </ul>	<p>Non emergono mansioni nuove. L'automazione determina una ricomposizione di mansioni</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">AUTOVEICOLI</div>	<p>Sistemi FMS per le lavorazioni meccaniche</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Automazione delle fasi di :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- stampaggio lamiere</li> <li>- verniciatura (spruzzatura)</li> <li>- assemblaggi</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conduttore di sistemi computerizzati e monitorizzati con interventi significativi nel ripristino da contingenze di macchina</li> <li>• Apparecchiatori (per le fasi di lavaggio, trattamento, essiccazione in verniciatura)</li> <li>• Meccatronici (area della manutenzione)</li> </ul>

## NUOVE FIGURE PROFESSIONALI

SETTORE	DETERMINANTE 	MANSIONI EMERGENTI
<div data-bbox="303 428 530 555" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">ELETTRONICA</div>	<p>Automazione con introduzione di robot manipolatori</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conduttore di <u>sistemi</u> computerizzati e monitorizzati (nell'ipotesi di ulteriore standardizzazione della componentistica) con interventi minimali nel ripristino da contingenze di <u>macchina</u></li> <li>• Rinforzo delle competenze funzionali (area della manutenzione) con emergere di manutentore polivalente.</li> </ul>
<div data-bbox="303 736 530 862" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">GOMMA</div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Linee transfert per la confezione delle coperture</li> <li>• Automazione               <ul style="list-style-type: none"> <li>- dosatura</li> <li>- confezione mescole</li> <li>- preparazione crudi (trafilatura)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conduttore di <u>sistemi</u> computerizzati e monitorizzati con interventi minimali nel ripristino da contingenze di <u>macchina</u></li> <li>• Conduttori di <u>impianti</u> automatizzati e controllati mediante monitor televisivi</li> <li>• Meccatronici (area della manutenzione)</li> </ul>
<div data-bbox="303 1047 530 1173" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">PLASTICA</div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Automazione delle fasi di :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- stampaggio ad iniezione</li> <li>- schiumatura</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conduttore di <u>sistemi</u> computerizzati e monitorizzati con interventi significativi nel ripristino da contingenze di <u>macchina</u></li> <li>• Meccatronici (area della manutenzione)</li> </ul>

## NUOVE FIGURE PROFESSIONALI

SETTORE	DETERMINANTE	MANSIONI EMERGENTI
<div data-bbox="236 498 463 624" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">TESSILE</div>	<p>Automazione delle fasi di :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- filatura (nell'ipotesi di ulteriore sviluppo dell'handling)</li> <li>- tessitura (controllo dei telai)</li> <li>- finisaggio (solo per linee in continua)</li> </ul>	<p>Conduttori di <u>impianti</u> computerizzati e controllati mediante monitor televisivi con interventi minimali nel ripristino da contingenze di <u>macchina</u>.</p>
<div data-bbox="242 807 470 933" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">STAMPA</div>	<p>Informatizzazione del processo</p>	<p>Evoluzione della figura del redattore che ricompon le proprie mansioni inglobando la gestione dei supporti informatici e di parte del processo produttivo</p>

SETTORE	INTERMEDIATE	DETERMINANTE	INTEGRANTE	SETTORE
<p>MANAGEMENT</p>	<p>MANAGEMENT</p>	<p>DETERMINANTE</p>	<p>INTEGRANTE</p>	<p>SETTORE</p>
<p>Business development e marketing comunicazione di massa</p>	<p>Business development e marketing comunicazione di massa</p>	<p>Business development e marketing comunicazione di massa</p>	<p>Business development e marketing comunicazione di massa</p>	<p>Business development e marketing comunicazione di massa</p>
<p>Business development e marketing comunicazione di massa</p>	<p>Business development e marketing comunicazione di massa</p>	<p>Business development e marketing comunicazione di massa</p>	<p>Business development e marketing comunicazione di massa</p>	<p>Business development e marketing comunicazione di massa</p>
<p>Business development e marketing comunicazione di massa</p>	<p>Business development e marketing comunicazione di massa</p>	<p>Business development e marketing comunicazione di massa</p>	<p>Business development e marketing comunicazione di massa</p>	<p>Business development e marketing comunicazione di massa</p>
<p>Business development e marketing comunicazione di massa</p>	<p>Business development e marketing comunicazione di massa</p>	<p>Business development e marketing comunicazione di massa</p>	<p>Business development e marketing comunicazione di massa</p>	<p>Business development e marketing comunicazione di massa</p>
<p>Business development e marketing comunicazione di massa</p>	<p>Business development e marketing comunicazione di massa</p>	<p>Business development e marketing comunicazione di massa</p>	<p>Business development e marketing comunicazione di massa</p>	<p>Business development e marketing comunicazione di massa</p>



## 5. FABBISOGNI DI ADDESTRAMENTO E FORMAZIONE

In questo capitolo si esamina l'impatto che gli scenari tecnologici descritti precedentemente produrranno sui fabbisogni di formazione per il personale operaio, diretto e indiretto, di fabbricazione.

Si richiama di seguito la metodologia adottata rimandando, per ulteriori dettagli e approfondimenti, all'allegato.

## **METODOLOGIA**

I fabbisogni di formazione indotti dalla evoluzione delle Tecnologie sono stati diagnosticati mediante un confronto puntuale (cioè mansione per mansione) tra i **contenuti di professionalità** attuali e quelli futuri conseguenti ai processi di cambiamento.

I contenuti di professionalità sono stati a loro volta indagati utilizzando un modello di lettura che "scompone" la professionalità su tre determinati principali e cioè:

- il **numero di compiti** inteso come la quantità di operazioni significativamente differenziate che l'operatore svolge al fine di garantire la propria performance;
- il **livello di specializzazione** inteso come quantità e qualità ("profondità") delle conoscenze derivanti da formazione scolastica o professionale e/o da esperienza sul campo che trovano reale applicazione nell'espletamento della mansione;
- il **livello di "gestionalità"** inteso come lo spazio di autonomia delegata all'operatore al fine di gestire sia i margini di indeterminazione residui del ciclo (scelta di utensili, tolleranze, tempi ecc.) sia le contingenze che si dovessero verificare durante la lavorazione (guasti, inceppamenti, approvvigionamenti di materiale ecc.).

Applicando il modello alla singola mansione esaminata prima e dopo l'impatto che l'evoluzione tecnologica (impiantistica) produrrà su di essa è stato possibile cogliere il modo in cui le tre determinanti sopra esplicitate tendono a modificarsi.

Queste modifiche, ed in particolar modo le dimensioni lungo le quali si registra un incremento (aumento del numero di compiti assegnati, aumento della specializzazione richiesta, maggiori spazi gestionali delegati ecc.) possono essere opportunamente supportate da attività di formazione, per esempio:

- se la professionalità da incrementare si rivolge ai "compiti nuovi" l'attività di formazione che meglio si adatta è costituita prevalentemente da azioni di addestramento pratico, affiancamento operativo, tirocinio, simulazioni operative;
- se invece si riscontra la necessità di una maggiore specializzazione la formazione più opportuna sarà finalizzata alla trasmissione di conoscenze e strumentazioni metodologiche di ricerca e diagnosi, alla sperimentazione di utilizzo di strumentazioni tecnologiche specialistiche, alla simulazione di progetti;
- se infine ci si deve muovere lungo la dimensione della gestionalità il supporto formativo dovrà sostanzialmente orientarsi allo sviluppo di tematiche quali la presa di decisione, la gestione degli spazi di autonomia delegati, il "problema solving " ecc.

## RISULTATI DELL'INDAGINE

L'applicazione del modello sopra descritto, al campione di Settori in esame ha consentito di evidenziare l'esistenza di un denominatore comune riconducibile alle tre determinanti di cambiamento (tecnologia, sistemi informativi, sistemi logistici) descritti nel capitolo 2 del presente lavoro. Più precisamente:

- i fabbisogni di formazione sono strettamente connessi alle "opzioni" (cioè alle scelte che le Aziende possono mettere in campo) in termini di architetture impiantistiche, scelta di sistemi informativi (di primo, secondo o terzo livello secondo la classificazione precedentemente introdotta), gestione di flussi logistici, tipologia di organizzazione del lavoro.

Nel seguito della trattazione, al fine di semplificare il processo di diagnosi dei fabbisogni formativi, si è cercato di ricondurre ad uno schema generale tutte le possibili ramificazioni tra i "mix" di scelte effettuabili dalle Aziende con l'obiettivo finale di evidenziare gli archetipi professionali (sia per il personale diretto che indiretto) a cui queste scelte conducono.

Le determinanti prese in esame sono le seguenti:

- Tipologia di flusso produttivo ⇒ rigido (flusso continuo o continuo a tratti)  
asincrono (flusso discontinuo)
- Livello di informatizzazione ⇒ di 1° livello (secondo le definizioni date nel rapporto principale) di 2° e 3° livello
- Tipologia di volumi di output ⇒ piccola, media o grande serie
- Scelte organizzative ⇒ logica accentrata (prevede l'esistenza di funzioni con responsabilità specifiche quali ad esempio fabbricazione, manutenzione, ufficio tecnico, analisi tempi, ecc. con ripartizione della prestazione operativa tendenzialmente rigida).  
Logica decentrata (prevede la delega dei compiti proceduralizzabili tipici delle singole funzioni, quali ad esempio la manutenzione preventiva e programmata, il collaudo, l'attrezzaggio, ecc. alla linea operativa di fabbricazione).

**PERSONALE DIRETTO**

FLUSSO	INFORMATICA	VOLUMI DI OUTPUT	LOGICA ORGANIZ.	ARCHETIPO PROFESS.
RIGIDO	2° - 3° LIVELLO	[Diagramma]	ACC. →	ADDETTO MACCHINA
			DEC. →	CONDUTTORE
	1° LIVELLO	[Diagramma]	ACC. →	ADDETTO MACCHINA
			DEC. →	SPECIALISTA
ASINCRONO	2° - 3° LIVELLO	PICCOLA SERIE	ACC. →	ADDETTO MACCHINA
			DEC. →	SPECIALISTA
		MEDIA SERIE	ACC. →	ADDETTO MACCHINA
			DEC. →	CONDUTT./SPECIALISTA
		GRANDE SERIE	ACC. →	ADDETTO MACCHINA
			DEC. →	CONDUTTORE
	1° LIVELLO	PICCOLA SERIE	ACC. →	"NON RILEVATO"
			DEC. →	SPECIALISTA
		MEDIA SERIE	ACC. →	QUALIFICATO
			DEC. →	SPECIALISTA
		GRANDE SERIE	ACC. →	ADDETTO MACCHINA
			DEC. →	"NON RILEVATO"

PERSONALE INDIRECTO

FLUSSO	INFORMATICA	VOLUMI DI OUTPUT	LOGICA ORGANIZ.	ARCHETIPO PROFESS.
RIGIDO	2° - 3° LIVELLO	[Diagramma: linee che si uniscono a un punto centrale]	ACC. →	TECNICO
			DEC. →	MANUTENTORE MONOV.
	1° LIVELLO	[Diagramma: linee che si uniscono a un punto centrale]	ACC. →	TECNICO
			DEC. →	MANUTENTORE MONOV.
ASINCRONO	2° - 3° LIVELLO	PICCOLA SERIE	ACC. →	RISORSE EST. ALL'AZ.
			DEC. →	RISORSE EST. ALL'AZ.
		MEDIA SERIE	ACC. →	TECNICO
			DEC. →	MANUTENTORE POLIVAL.
	GRANDE SERIE	ACC. →	MANUTENTORE MONOV.	
		DEC. →	MANUTENTORE POLIV.	
	1° LIVELLO	PICCOLA SERIE	ACC. →	"NON RILEVATO"
			DEC. →	RISORSE EST. ALL'AZ.
		MEDIA SERIE	ACC. →	MANUTENTORE MONOV.
			DEC. →	MANUTENTORE POLIV.
GRANDE SERIE		ACC. →	MANUTENTORE MONOV.	
		DEC. →	"NON RILEVATO"	

Sotto il profilo della formazione a ciascuno degli archetipi identificati corrispondono dei fabbisogni identificabili in funzione delle determinanti di professionalità prevalenti.

Le tabelle successive esplicitano le linee guida per un progetto di formazione mirato.



PERSONALE DIRETTO (TAV. 3)

ARCHETIPO PROFESSIONALE	FABBISOGNI FORMATIVI	COORDINATE PROFESSIONALI PREVALENTI
ADDETTO MACCHINA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ADDESTRAMENTO ALL'UTILIZZO DEI MEZZI DI PRODUZIONE</li> </ul>	MISURABILE IN FUNZIONE DEL NUMERO DI COMPITI ASSEGNATI
CONDUTTORE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SVILUPPO DI ABILITA' GESTIONALI CON PARTICOLARE RIFERIMENTO ALLA CAPACITA' DI DECIDERE TRA VARIE ALTERNATIVE IN REGIME DI STRESS TEMPORALE</li> <li>• CONOSCENZA DELLE LOGICHE DEL PROCESSO PRODUTTIVO POSTO SOTTO IL SUO CONTROLLO</li> <li>• ADDESTRAMENTO ALL'UTILIZZO DI SUPPORTI INFORMATICI COMPLESSI</li> </ul>	MISURABILE IN FUNZIONE DEL NUMERO DI COMPITI ASSEGNATI E DELLO SPAZIO DI GESTIONALITA' DELEGATO
SPECIALISTA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• APPROFONDITE CONOSCENZE TECNOLOGICHE DEI MEZZI DI PRODUZIONE (CARATTERISTICHE, MODALITA' DI FUNZIONAMENTO, PRESTAZIONI)</li> </ul>	MISURABILE IN FUNZIONE DELLE COMPETENZE SPECIALISTICHE MESSE IN CAMPO E DEL NUMERO DI COMPITI ASSEGNATI
QUALIFICATO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ADDESTRAMENTO ALL'UTILIZZO DEI MEZZI DI PRODUZIONE</li> <li>• CONOSCENZE DI MASSIMA DELLA TECNOLOGIA DEI MEZZI DI PRODUZIONE</li> </ul>	MISURABILE IN FUNZIONE DEL NUMERO DI COMPITI ASSEGNATI E, IN MISURA MINORE, SULLE COMPETENZE SPECIALISTICHE

PERSONALE INDIRECTO (TAV. 4)

ARCHETIPO PROFESSIONALE	FABBISOGNI FORMATIVI	COORDINATE PROFESSIONALI PREVALENTI
TECNICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CONOSCENZE APPROFONDITE SUL FUNZIONAMENTO GENERALE E SULLE LOGICHE DEI MEZZI DI PRODUZIONE POSTI SOTTO IL SUO CONTROLLO (SINGOLO IMPIANTO, SINGOLO MACCHINARIO)</li> </ul>	<p>MISURABILE IN FUNZIONE DELLE COMPETENZE SPECIALISTICHE MESSE IN CAMPO</p>
MANUTENTORE MONOVALENTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CONOSCENZE APPROFONDITE PER QUANTO ATTIENE UNA DISCIPLINA SPECIFICA (MECCANICA, IDRAULICA, PNEUMATICA, ELETTRONICA, ECC.)</li> <li>• ADDESTRAMENTO ALL'APPLICAZIONE DELLE CONOSCENZE DI BASE SU UNO O PIU' MEZZI DI PRODUZIONE</li> </ul>	<p>MISURABILE IN FUNZIONE DELLE COMPETENZE SPECIALISTICHE MESSE IN CAMPO E DEL NUMERO DI COMPITI ASSEGNATI</p>
MANUTENTORE POLIVALENTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CONOSCENZA "SISTEMICA" DELLE DISCIPLINE TECNICHE (INSIEME DI MECCANICA, ELETTRONICA, PNEUMATICA, ECC.)</li> <li>• ADDESTRAMENTO ALL'APPLICAZIONE DELLE CONOSCENZE DI BASE SU UNO O PIU' MEZZI DI PRODUZIONE</li> </ul>	<p>MISURABILE IN FUNZIONE DELLE COMPETENZE SPECIALISTICHE MESSE IN CAMPO E DELLO SPAZIO DI GESTIONALITA' DELEGATO</p>

Alla luce di questi schemi generali sono ora possibili alcune considerazioni sul "posizionamento" dei settori campione esaminati:

- lo stato **attuale** del "mix" tecnologico è caratterizzato (con alcune significative eccezioni per il settore dell'autoveicolo, della stampa e per alcune fasi del tessile) da una prevalenza di cicli realizzati con macchinari a medio-alto grado di automazione assistiti da sistemi informativi tendenzialmente di primo livello.

Le logiche organizzative sono, sostanzialmente, di tipo accentrato.

Da tutto ciò discende (TAV. 1) che gli archetipi professionali riscontrati con maggior frequenza per quanto riguarda il personale diretto sono gli "addetti macchina" con un professionalità giocata integralmente sulla quantità dei compiti assegnati e un fabbisogno di formazione basato sull'addestramento (TAV. 3).

Per il personale indiretto (TAV. 2) la prevalenza va agli archetipi del "manutentore monovalente" e del "tecnico" con professionalità basata essenzialmente sulle competenze specialistiche; i fabbisogni di formazione sono orientati al rafforzamento (rispetto ad uno zoccolo di acculturamento scolastico ad indirizzo tecnico) delle conoscenze specialistiche con un raccordo tra la "teoria generale" e le applicazioni specifiche dell'Azienda (TAV. 4).

- le **linee evolutive** emerse dal campione evidenziano un generale spostamento verso lo sviluppo di sistemi informativi di secondo e terzo livello accompagnati da logiche organizzative diverse da un settore all'altro o, all'interno di un singolo settore, tra fasi del ciclo base.

Nell'ipotesi di mantenimento delle logiche organizzative **accentrate**, anche a fronte dell'evoluzione dei sistemi informativi, si constata, per il personale diretto, o la scomparsa dell'archetipo dell'addetto macchina (qualora il mix automazione/informatica consenta "l'autonomia" del ciclo) o il suo mantenimento a fronte di una significativa riduzione della determinante prevalente di questa professionalità (il numero dei compiti) che viene ricondotta alla funzione di "segnalatore" di contingenza (TAV. 1).

E' chiaro come questa opzione non ponga problemi alla formazione in quanto comporta una "contrazione" di professionalità.

Il personale indiretto mantiene i propri archetipi di "manutentore monovalente" e "tecnico" ampliando il bagaglio di conoscenze specialistiche (TAVV. 2, 4).

Nell'ipotesi, invece di spostarsi verso logiche organizzative **decentrate**, sempre a parità di evoluzione dei sistemi informativi si osserva, per il personale diretto, la nascita di una nuova figura professionale (già dettagliatamente descritta in altre parti del presente lavoro) denominata "conduttore" (TAV. 1).

Da un punto di vista formativo il passaggio dall'archetipo dell'addetto macchina a quello del conduttore evidenzia la necessità di interventi significativi lungo la determinante professionale della gestionalità secondo le linee guida fornite nella TAV. 3.

Per il personale indiretto l'evoluzione è sostanzialmente diversa a seconda che si esamini un ciclo (o una fase di ciclo) caratterizzato da flusso rigido o asincrono (TAV. 2).

Nel primo caso infatti viene riconfermato l'archetipo del manutentore monovalente (giustificato dalla sostanziale omogeneità dell'impianto tecnologico), mentre nel secondo caso si sviluppa l'archetipo del "manutentore polivalente". La formazione a sostegno di questa evoluzione si sviluppa secondo le due determinanti della specializzazione e della gestionalità con un ampliamento/rafforzamento delle conoscenze di base su più discipline (TAV. 4).

Da tutto ciò discende la difficoltà di "generalizzare" i fabbisogni di formazione da parte delle aziende e conseguentemente le strategie dei vari Enti ad essa preposti.

Le considerazioni di sintesi che si possono ricavare sono le seguenti:

- la maggior parte della formazione "operativa" è demandata all'Azienda (in particolare il 100% dell'addestramento e buona parte del raccordo teoria-pratica dei mezzi produttivi per gli addetti alla manutenzione);
- alla formazione istituzionale (scolastica o ad essa assimilabile) viene richiesto sostanzialmente un "aggiornamento" dei programmi in modo da riservare maggior enfasi ad argomenti quali l'elettronica e l'informatica;
- si va facendo strada un fabbisogno di formazione (attualmente non coperto nè dalla scuola nè dalle aziende) in aree quali la gestione degli spazi informali delegati a seguito delle nuove organizzazioni del lavoro (vedi ad esempio l'archetipo dei "conduttori").



## 6. CONCLUSIONI GENERALI

L'analisi ha consentito di focalizzare i diversi percorsi attraverso cui alcune aziende, rappresentative dei principali settori industriali, si propongono di affrontare le sfide tecnologiche del lavoro futuro, le principali caratteristiche di questi percorsi e le loro prevedibili implicazioni sul lavoro umano.

A valle di questa analisi, al di là delle considerazioni specifiche già svolte nei precedenti capitoli, si possono fare le seguenti considerazioni generali.

### **EVOLUZIONE E NON RIVOLUZIONE**

Il cambiamento ipotizzato per l'immediato futuro configura una situazione di significativa evoluzione ma, in genere, non di lacerante rottura di continuità. I prossimi cinque-sette anni, come sopra illustrato, mostrano il duplice fenomeno dell' estensione della piena maturazione di logiche ormai "tradizionali" di sostituzione del lavoro umano con la tecnologia e l'emergere, con diversa estensione ed intensità, di iniziali situazioni produttive che si collocano nell'ottica prospettica della "fabbrica automatica". Il salto qualitativo dell'innovazione sarà perciò, per ora, tendenzialmente concentrato in alcune isole.

Ciò, da un lato, sdrammatizza eventuali ipotesi di "rivoluzioni tecnologiche" immediate, dall'altro enfatizza l'esigenza, da parte di tutti i protagonisti sociali interessati di un efficace "riformismo" che aiuti, insieme, a gestire la transizione e a preparare efficacemente più incisivi cambiamenti futuri.



## **MAGGIOR CERTEZZA DELL'EVOLUZIONE TECNOLOGICA RISPETTO A QUELLA ORGANIZZATIVA**

Le probabilità di realizzazione dello scenario tecnologico delineato sono elevate, mentre sono più aperte le probabilità di evoluzione dello scenario organizzativo. Ciò come conseguenza dell'arco di tempo considerato che, specie per i prodotti più complessi, coincide con il tempo tecnico necessario per le decisioni aziendali in materia di investimenti e la loro attuazione, ma anche del diverso grado concreto di libertà di cui dispongono le aziende nelle due aree. Mentre infatti l'evoluzione tecnologica, specie nei settori industriali ad alta competitività considerati, è necessitata dalle analoghe decisioni della concorrenza e dalle loro implicazioni in termini di costo e qualità del prodotto, le decisioni organizzative hanno in genere, nella percezione interna dei decisori aziendali, una correlazione più immediata con l'efficacia competitiva del sistema e devono rispondere di regola contemporaneamente a pluralità di logiche e, talvolta, di ideologie.

L'adozione diffusa delle nuove forme di organizzazione del lavoro operaio ed impiegatizio sopra illustrate appare pertanto oggi più un'opportunità che una necessità, la cui concreta realizzazione sarà favorita od ostacolata significativamente anche dagli aspetti illustrati di seguito.

## **ULTERIORE RIDUZIONE DELLA FORZA LAVORO**

Il panorama esaminato rivela, in condizioni di stabili volumi di attività, la tendenza per il prossimo quinquennio ad una significativa contrazione degli addetti, come conseguenza degli sviluppi tecnologici analizzati. Questa prospettiva si inserisce in un contesto che nel nostro paese ha visto dagli inizi degli anni '80 significativi recuperi di produttività da parte dell'industria, con riduzione conseguente della forza lavoro, e suscita un atteggiamento sociale di inquietudine indifferenziata verso la dinamica industriale dell'immediato futuro.

Per una corretta comprensione del fenomeno, presupposto comunque di una sua efficace gestione, appare tuttavia importante fare luce sulle sue complesse cause e sulle sue distinte componenti.

Non solo nel nostro paese, ma in Italia con un'intensità certamente superiore ad altri contesti, nell'arco di un decennio (1980-1990) l'industria, specie nelle grandi aziende, sta affrontando una dinamica al cui interno si possono convenzionalmente distinguere tre fasi.

Una prima, ormai metabolizzata in molte situazioni, si è caratterizzata, a sostanziale parità di tecnologia, per il significativo recupero di "controllo sociale" sulla forza lavoro ad opera delle aziende, con la conseguente evidenziazione di rilevanti eccedenze. Basti citare in proposito, a solo titolo di esempio, il significativo incremento di capacità produttiva disponibile conseguente alla drastica discesa del tasso di assenteismo.

Una seconda, attualmente in corso e destinata a giungere a maturazione compiuta nel prossimo quinquennio, è conseguente alla sostituzione tecnologica iniziata negli anni '70, il cui impatto sulla forza lavoro è stato ritardato dall'iniziativa sociale delle forze dirigenziali, ed ora esplose (ed esploderà nel prossimo futuro) in molti contesti in sovrapposizione al primo fenomeno, con elevata risonanza e con conseguenti aumentate difficoltà di gestione.

Questa sostituzione tecnologica presenta ad oggi un panorama a macchie di leopardo e si estenderà con omogenea intensità nell'immediato futuro, mentre già si procede alle prime realizzazioni di sistemi produttivi globalmente automatizzati ed integrati, caratterizzanti una terza fase di ulteriore trasformazione qualitativa e quantitativa del lavoro.

In questa materia, nel prossimo quinquennio, accadrà cioè di dover contemporaneamente chiudere i conti con gli effetti residui dei fantasmi degli anni '70 e progettare il 2000.

## UN DIVERSO ATTEGGIAMENTO SOCIALE

La gestione della "nuova fabbrica" che si intravede dalle prime realizzazioni come il modello del futuro, a medio termine, richiede un diverso atteggiamento sociale verso il lavoro da parte di tutti gli addetti ed un diverso comportamento professionale.

La responsabilizzazione sui risultati delegata alla linea fino all'addetto di più basso livello ("il conduttore"), il passaggio dalla divisione formale dei compiti alla integrazione sistematica dei contributi di tutti coloro che operano, la necessità di saper prevenire i fenomeni e di gestirli direttamente in linea richiedono un atteggiamento positivo di impegno e, soprattutto, di iniziativa ben diverso dalla cultura "contro" degli anni '70, ma anche dalla diligente disponibilità ad eseguire del periodo successivo di "restaurazione" industriale.

La sfida all'iniziativa ed alla creatività globale, che i nuovi sistemi ad elevata intensità di capitale comportano per l'utilizzo ottimale degli impianti non è pertanto una semplice sfida di addestramento, ma assume valenze impegnative a livello di cultura (valori, sapere e comportamenti) dei singoli e dell'intero sistema.



## UN DIVERSO ATTEGGIAMENTO SOCIALE

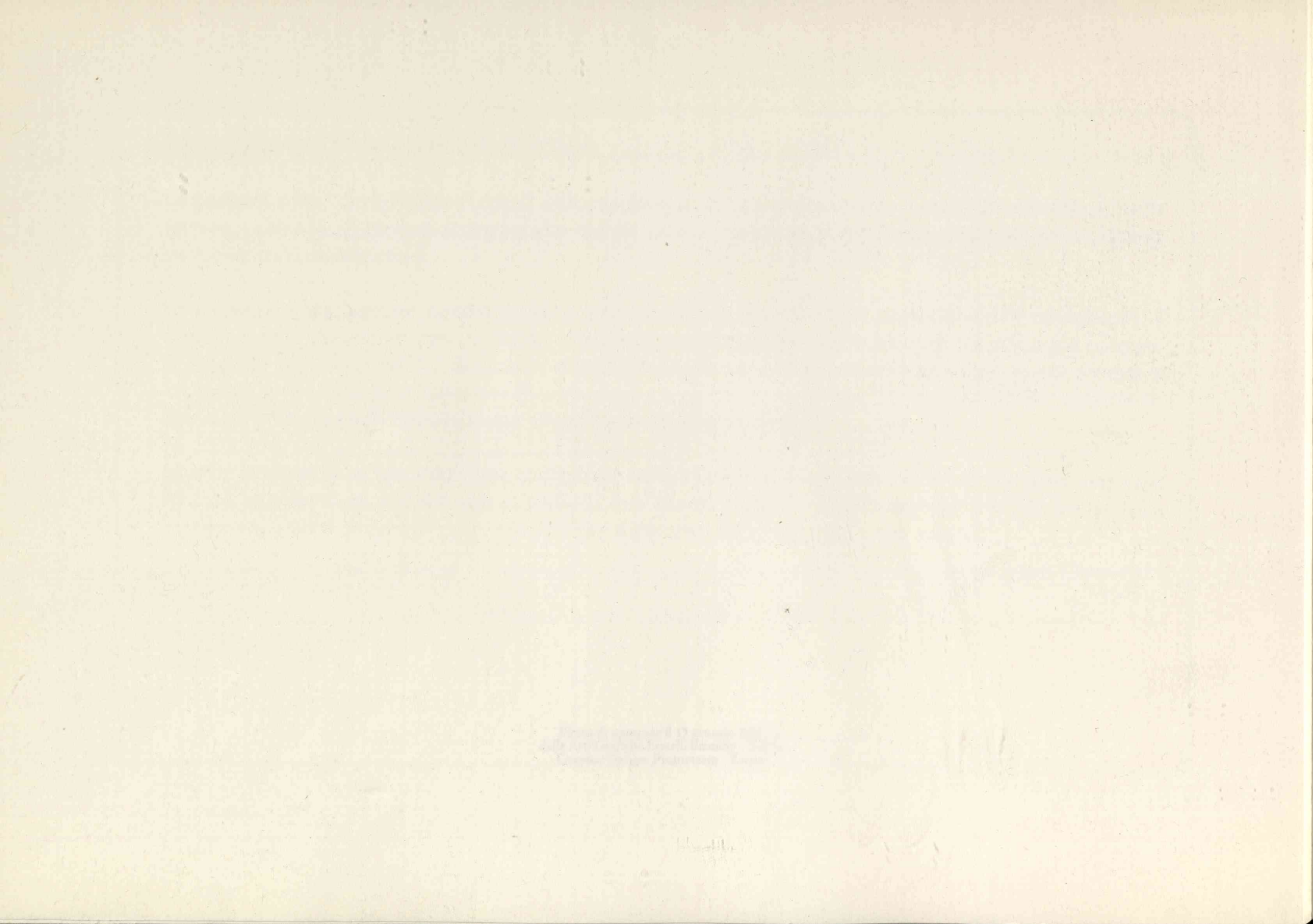
La gestione della "cassa pubblica" che si intravvede dalle pagine successive, viene a mettere a nudo, a modo lamini, alcune delle diverse atteggiamenti sociali verso il lavoro in corso di attuazione ed un diverso comportamento professionale.

La responsabilizzazione sui risultati delegata alla linea fino all'ultimo di un "conduttore" ("il conduttore"), il passaggio dalla divisione leonina dei compiti alla integrazione delle forze, il coinvolgimento di tutti coloro che operano, la necessità di saper prendere i necessari e di gestire direttamente o indirettamente un atteggiamento positivo di impegno e, soprattutto, di iniziative ben diverso dalla cultura "passiva" che si è avuta dalla diligenza di coerenza ad eseguire del periodo successivo di "restaurazione" nazionale.

La sfida all'innovazione ed alla crescita globale, che i nuovi sistemi di lavoro richiedono, si ripropone per l'utilizzo ottimale degli impianti ed è pertanto una grande sfida di lavoro che si assume valenze impegnative a livello di cultura (visioni, saperi e comportamenti) del personale che li gestisce.

Finito di stampare il 15 gennaio 1987  
dalle Arti Grafiche Fratelli Biamino - Torino  
Graphic Design: Promoteam - Torino











**Fondazione  
Giovanni Agnelli**

16025

I