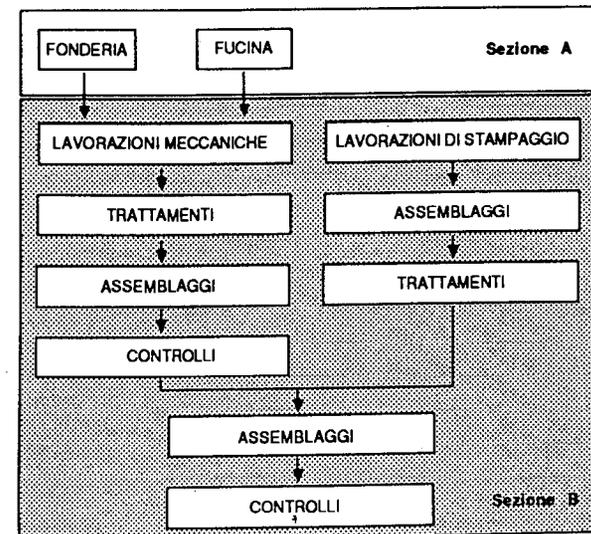


## C. L'AUTOVEICOLO



## L'INDUSTRIA DELL'AUTOMOBILE

*Ci spostiamo nel cuore della produzione automobilistica: le lavorazioni di lamiera, dalle presse alla lastro-ferratura, alle verniciature; le lavorazioni meccaniche in senso stretto, con i trattamenti termici e i montaggi; l'assemblaggio finale.*

*In Italia forse nessun comparto industriale ha subito un impatto altrettanto intenso in termini di innovazioni tecnologiche e organizzative del processo produttivo. Emblematica fino a ieri per i grandi numeri di operai coinvolti e per la parcellizzazione del lavoro, l'industria automobilistica italiana è oggi ancor più emblematica per la capacità di innovare che ha dimostrato: non solo nei confronti del resto dell'industria italiana, ma anche nei confronti internazionali.*

*Perchè trasformazioni così intense? La risposta è semplice. Il mercato dell'auto nei Paesi ricchi dell'Occidente è un mercato relativamente saturo che si alimenta prevalentemente in virtù di sostituzione di vetture vecchie con vetture nuove: di qui la rincorsa dei produttori ad immettere continuamente nuovi modelli che siano di stimolo psicologico al consumatore e che affrettino i ritmi di sostituzione.*

*Come tutti i mercati di sostituzione, il mercato dell'automobile è molto sensibile a sbalzi spesso imprevedibili e al succedersi di punte positive e di punte negative in relazione alla richiesta di singoli modelli.*

*Per i Costruttori, dunque, il problema centrale da almeno dieci anni a questa parte, non è la crescita dei volumi produttivi, quanto piuttosto*

- *da un lato la flessibilità (poter rispondere tempestivamente agli sbalzi del mercato fornendo al cliente i modelli richiesti e riducendo la produzione di quelli che in un certo momento "non tirano");*
- *dall'altro lato la riduzione dei costi di produzione. Come è noto nell'industria automobilistica, da sempre "labour intensive", il costo del lavoro per unità di prodotto è una delle componenti più rilevanti dell'intero costo di fabbricazione.*

*Di qui sono scaturite precise linee-guida che hanno caratterizzato le ristrutturazioni di questi anni:*

- *ridefinizione della gamma di prodotto sotto il profilo del numero di modelli base, dello stile, della qualità della standardizzazione dei componenti, dell'introduzione di nuovi materiali;*
- *introduzione di tecnologie flessibili di produzione automatizzata per sostituire attività precedentemente svolte dai lavoratori, per variare rapidamente il mix di prodotto secondo le esigenze del mercato, e per recuperare parti rilevanti dell'investimento nel caso di esaurimento di vecchie produzioni e di lancio di nuovi modelli di vetture;*

- sviluppo di nuovi modelli organizzativi basati su figure di lavoratori polifunzionali e polivalenti: ciò al fine di recuperare efficienza ed efficacia del lavoro.

### La tecnologia

La sequenza dell'innovazione tecnologica ha attraversato e attraversa queste tappe:

Meccanizzazione rigida e successivamente meccanizzazione flessibile degli assemblaggi di lamiera e delle lavorazioni meccaniche. Flusso asincrono (non sequenziale) dei materiali nei processi di saldatura delle lamiere e nel montaggio dei sottogruppi meccanici, ottenuto attraverso una meccanizzazione flessibile della movimentazione; fase ulteriore e finale di robotizzazione e monitorizzazione degli stampaggi, delle lavorazioni meccaniche, degli assemblaggi di lamiera, delle verniciature dei montaggi meccanici.

Fase per fase il cambiamento può essere così sintetizzato:

#### TRATTAMENTI DI LAMIERA

Stampaggio: dal sistema tradizionale delle batterie di presse disposte in modo sequenziale e dall'esecuzione manuale del posizionamento del materiale semilavorato, si passa alla automazione dei sistemi di presse,

*all'introduzione di sistemi computerizzati e monitorizzati con meccanismi a bordo macchina di autodiagnosi e possibilità di condotta guidata tramite procedure informatiche attivabili dall'operatore.*

*Alle presse vengono affiancati robots manipolatori per il carico/scarico/trasferimento dei materiali.*

*Assemblaggi di lamiera: le saldatrici singole o multiple azionate manualmente sono sostituite dalla automazione delle stazioni di saldatura tramite robot antropomorfi, assistiti da sistemi informativi monitorizzati e da impianti di trasporto flessibili e programmabili per il trasferimento dei pezzi, con possibilità di flusso asincrono.*

*Trattamenti di verniciatura: scompaiono del tutto le attività manuali. Già oggi siamo in presenza di impianti in parte meccanizzati, in parte automatizzati di verniciatura. Il passo successivo consisterà nella totale monitorizzazione degli impianti. Siamo già in presenza di trasferte automatizzate, tali da consentire un flusso dissequenziato dei materiali tra le stazioni.*

#### *LAVORAZIONI DI MECCANICA*

*Lavorazioni di meccanica vere e proprie: dalle macchine utensili tradizionali (meccanizzazione rigida) si*

sta evolvendo verso la sostituzione delle attività umane semplici con sistemi di trasformazione costituiti da robot antropomorfi, guidabili tramite video a bordo macchina. Sono presenti trasferte servite da robot che permettono la sostituzione di attività anche di una certa complessità, precedentemente svolte "in manuale".

Trattamenti superficiali di meccanica: si va verso il controllo delle prime fasi operative tramite sistemi computerizzati.

Assemblaggi di gruppi meccanici: estensione progressiva della automazione che ricomprende ormai diverse sub-fasi di montaggio. Da operazioni completamente manuali eseguite su banchi e linee attrezzate, si passa ai sistemi flessibili costituiti da robot cartesiani.

Dove invece l'automazione incontra ancora forti difficoltà a fare il suo ingresso massiccio è nei montaggi finali di carrozzeria: qui, soprattutto per le Case che producono una gamma ampia di modelli-base, i problemi restano numerosi e per ora si assiste soltanto all'automazione di poche fasi, accompagnata però da una introduzione estensiva di trasferte flessibili di numerosi componenti. Ad una automazione spinta sarà conveniente giungere intorno alla scadenza del periodo (5-7 anni), in virtù di sostanziali perfezionamenti dei robot con visione artificiale.

### Organizzazione del lavoro

*Per quanto attiene agli operai diretti di trasformazione, una riduzione del fabbisogno di dipendenti a modesta professionalità si verifica già in presenza della fase di meccanizzazione rigida; le prestazioni lavorative di chi resta si limitano al carico e posizionamento dei pezzi, alla assistenza agli impianti, allo scarico dei semilavorati. L'evoluzione della tecnologia verso sistemi flessibili porta verso una ulteriore riduzione della forza lavoro diretta: ma a questo punto si verifica una netta divaricazione in termini di professionalità degli addetti, a seconda che l'organizzazione del lavoro resti immutata o, invece, venga modificata.*

*Nel primo caso la professionalità dei "diretti" si sposta in basso. Nel secondo caso (innovazioni della organizzazione del lavoro per ottenere indici di redditività più elevati) si offre l'opportunità di giungere a nuove figure professionali con compiti di condotta guidata. Si badi bene: parliamo sempre di operai diretti.*

*Impianti computerizzati e monitorizzati, con sistemi informativi che consentono informazioni dettagliate sul funzionamento e che hanno a bordo apparati di autodiagnosi, permettono ad un operatore, preparato ad hoc, di intervenire - tramite tastiera - per correggere devianze e ridurre i tempi di fermata.*

*Operatore preparato ad hoc significa che:*

- *deve possedere conoscenze di tipo elettronico/meccanico per poter utilizzare le chiavi di accesso al sistema;*
- *deve esercitare un elevato grado di attenzione nell'attivare tramite tastiera, le procedure correttive;*
- *deve gestire eventi diversi afferrandone gli elementi ricorrenti e le similarità.*

*Qualora, invece, l'impianto o il sistema automatizzato non sia assistito da monitor, l'evoluzione più naturale dell'organizzazione del lavoro tende alla creazione di figure professionali polivalenti (ma non polifunzionali) quali i mecatronici, gli apparecchiatori, ecc.: si tratta in sostanza di professionalità elevate di manutenzione e di attrezzaggio, di provenienza dai servizi tecnici (operatori indiretti), in possesso di conoscenze sia di elettronica, sia di meccanica, sia di fluidodinamica, che affiancano ai tradizionali compiti specialistici anche compiti di conduzione.*

*Non tutti gli operai diventano comunque conduttori o mecatronici: resta un numero elevato di figure intermedie tra il conduttore e il semplice addetto macchina con compiti di sorveglianza elementare.*

*Si configurano, in sostanza (pur con diversissime varianti) figure di addetti qualificati o specialisti, che devono avere una capacità di interfacciatura con funzioni diverse dalle proprie, ivi compresi i servizi alla produzione; che, al tempo stesso, devono avere una visione complessiva non solo del proprio segmento di lavoro, ma anche di quelli limitrofi, per poter interagire con essi.*

*In definitiva, l'industria automobilistica è quella che ci permette di cogliere con la maggiore chiarezza le risposte agli interrogativi "dova va la tecnologia di processo e come cambia la professionalità operaia?". Da quanto si è detto affiorano infatti gli archetipi delle figure professionali nella fabbrica degli anni 90:*

*tra i "diretti" quattro archetipi:*

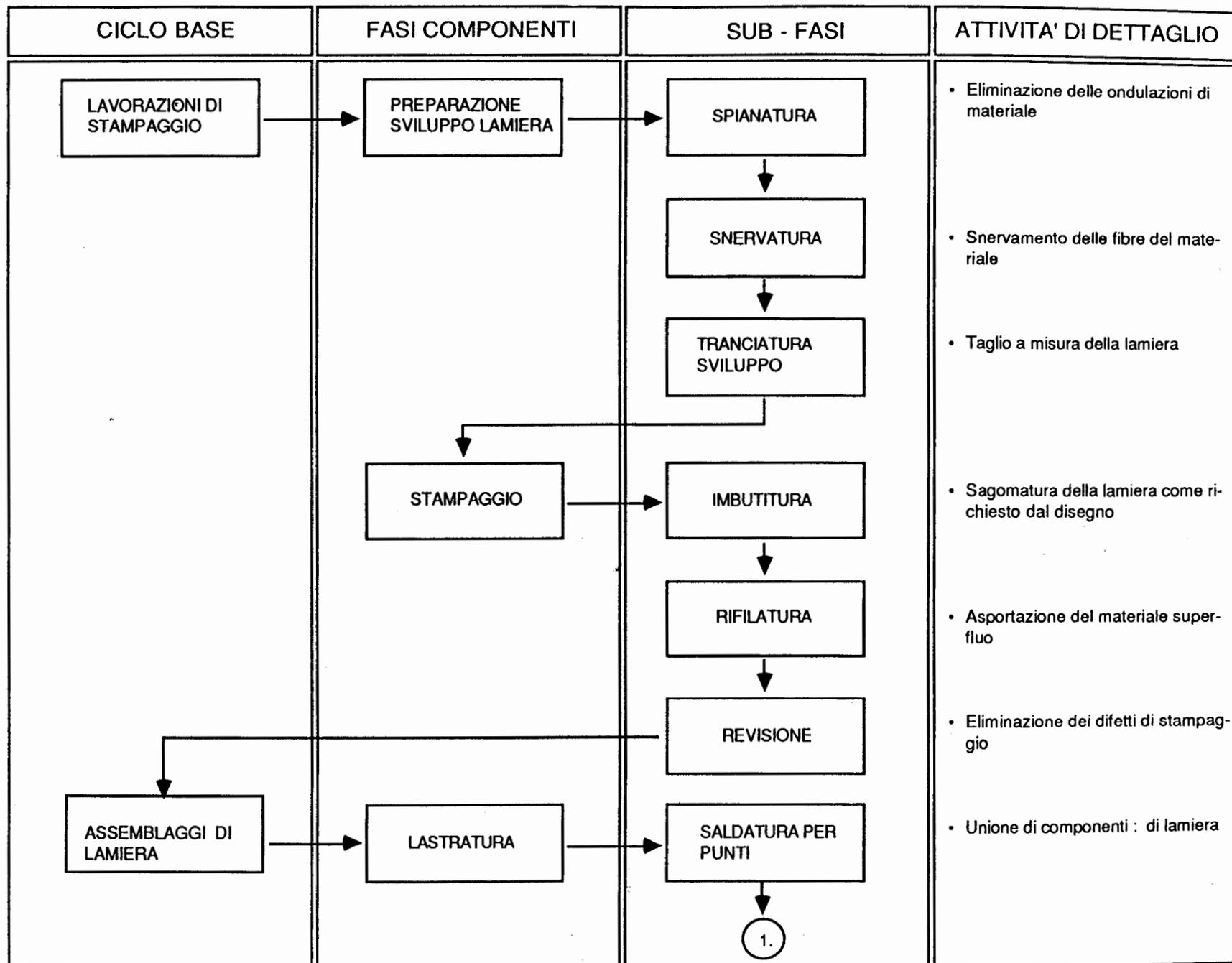
- l'addetto macchina*
- il qualificato*
- lo specialista*
- il conduttore di sistemi*

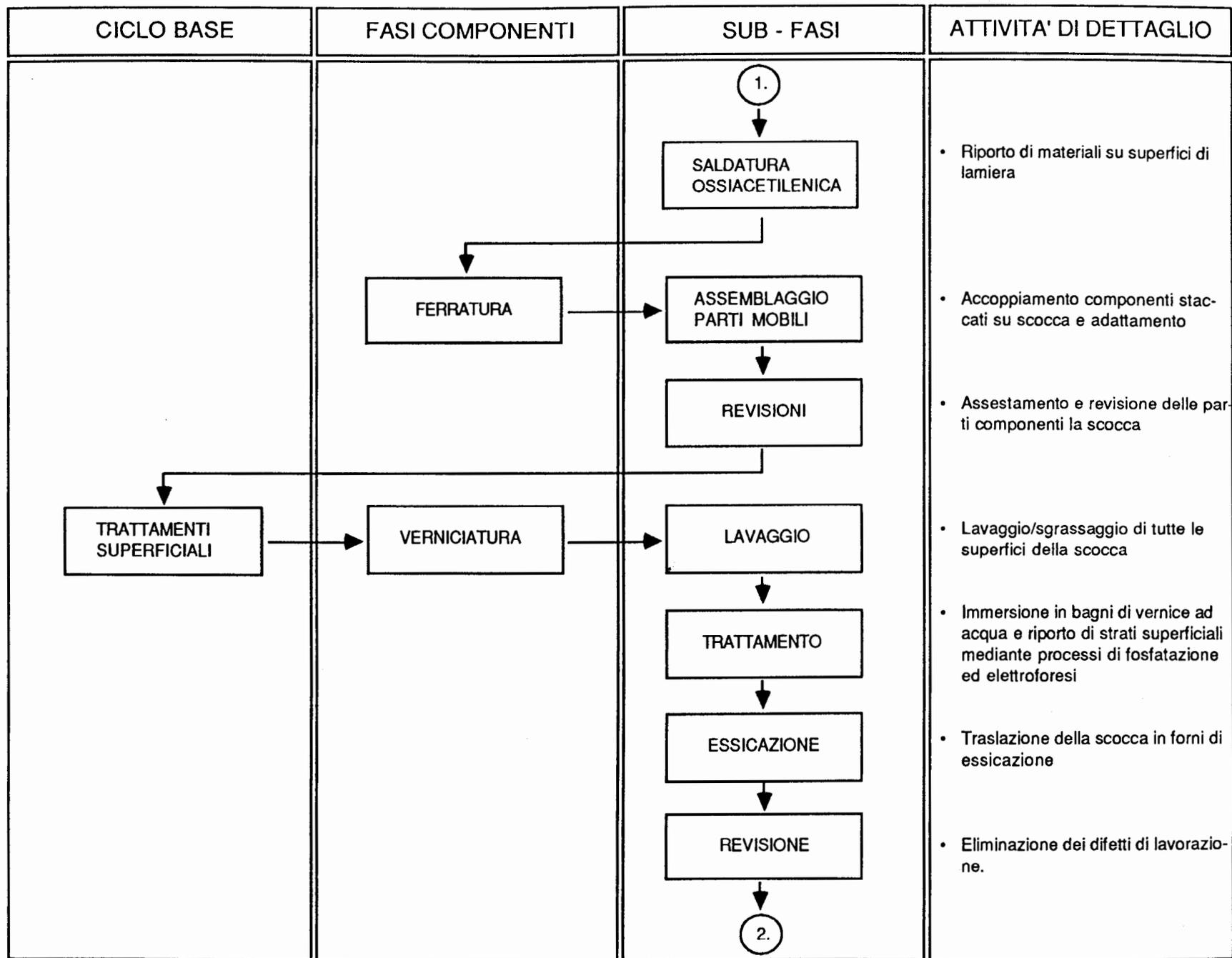
*Tra gli "indiretti" altri quattro archetipi*

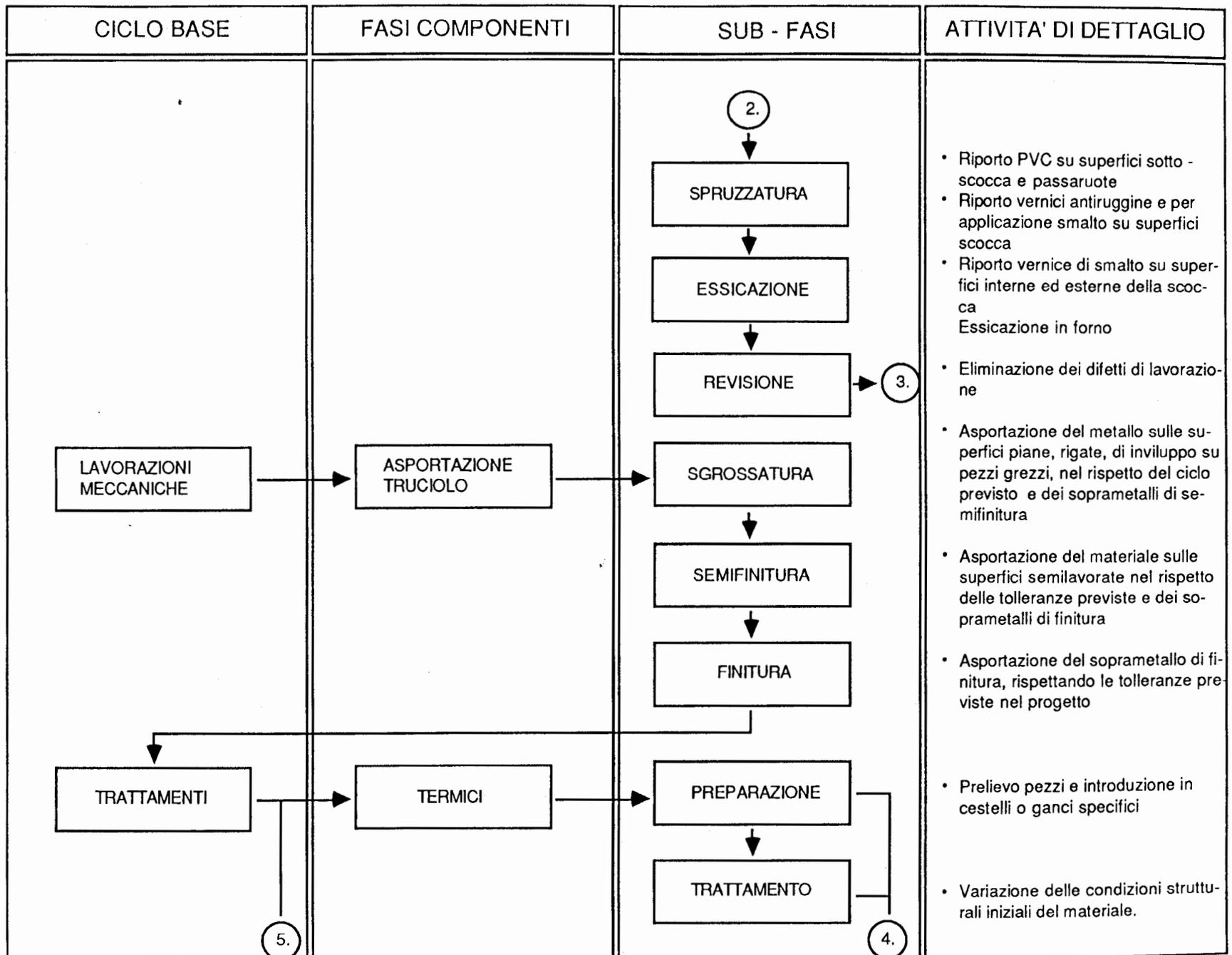
- il tecnico*

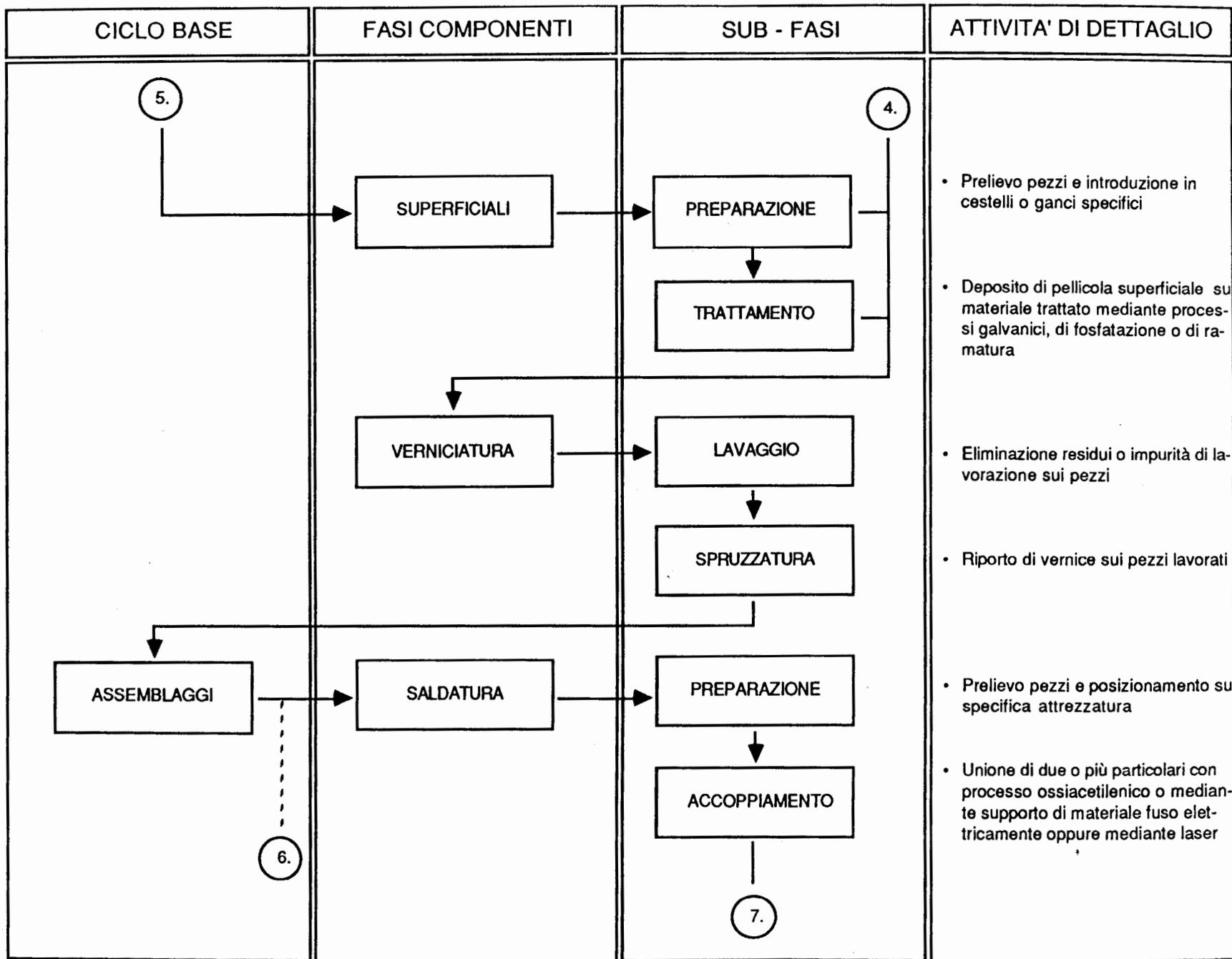
- *il manutentore monovalente*
- *il meccatronico o manutentore polivalente*
- *l'apparecchiatore*

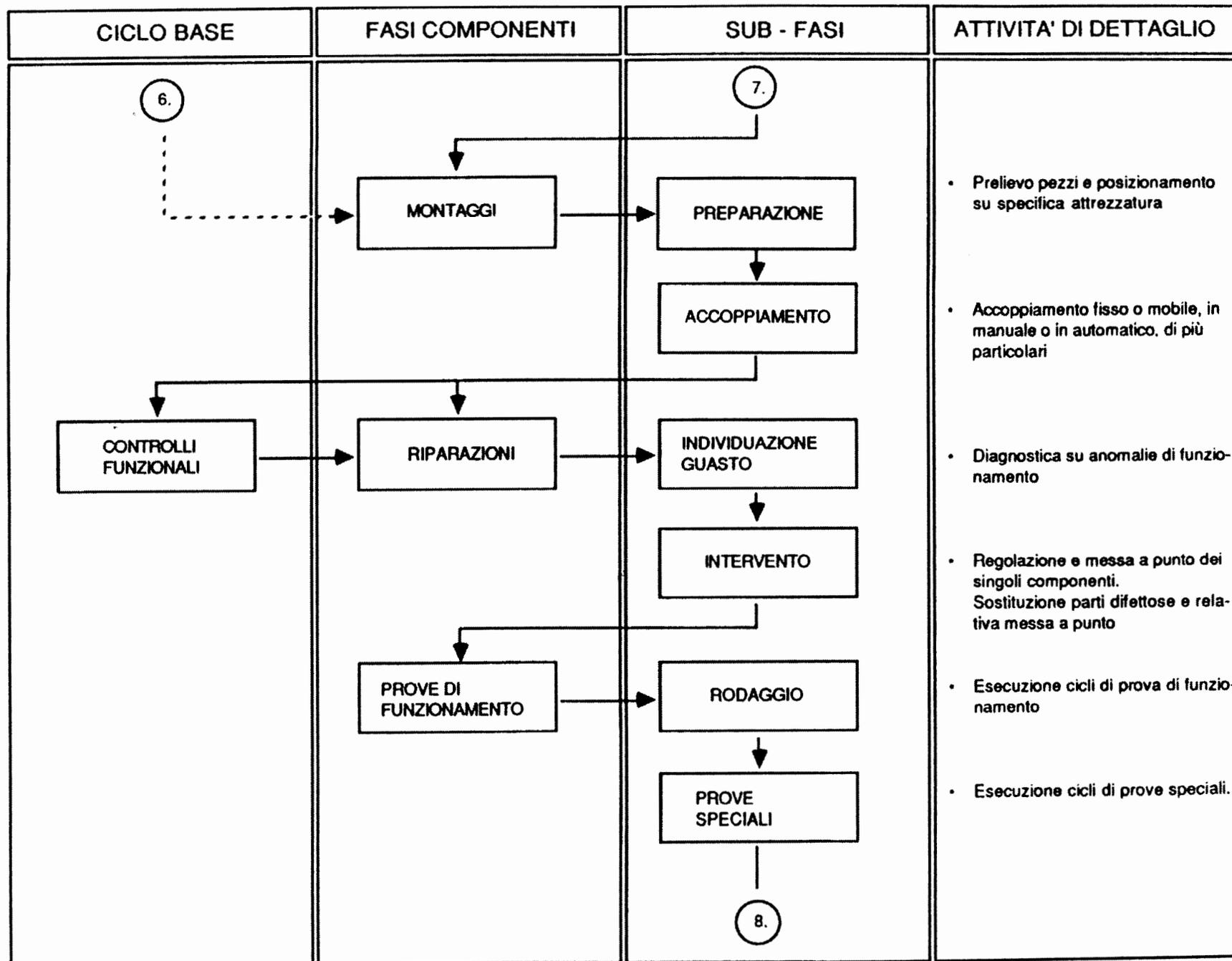
**PARTE I**

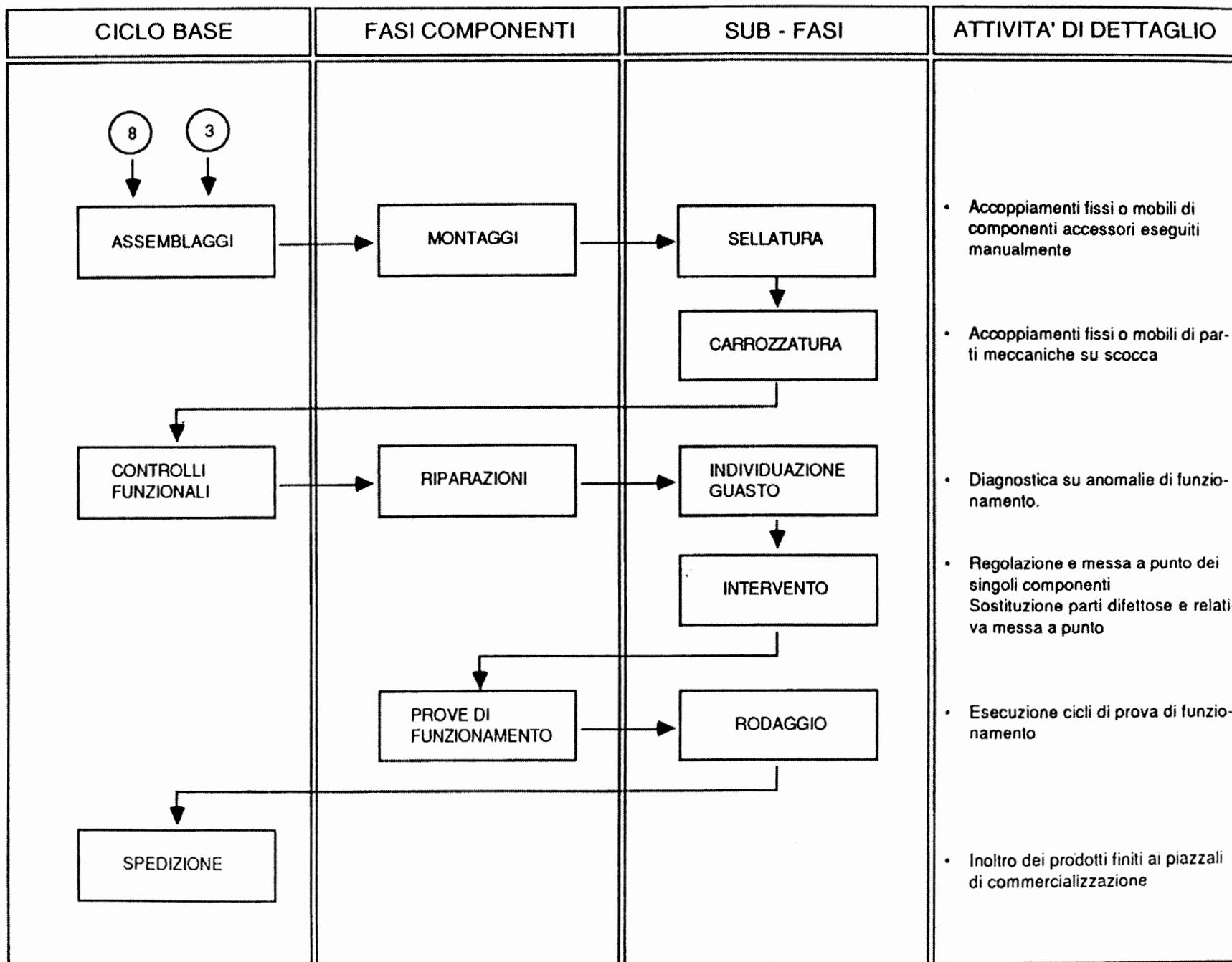


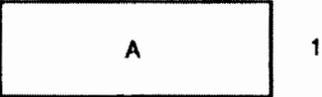
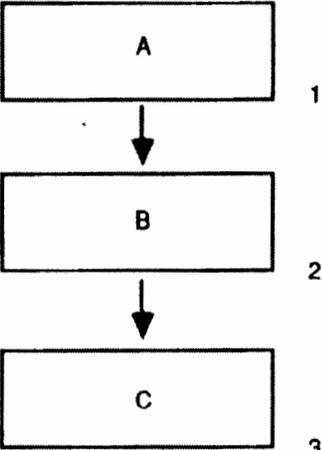


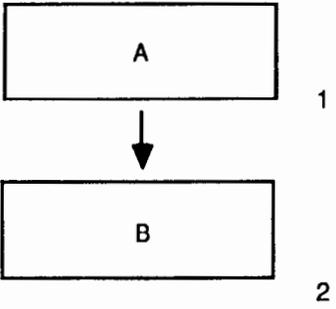
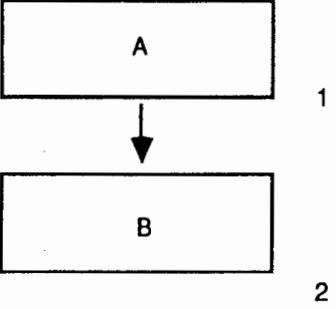






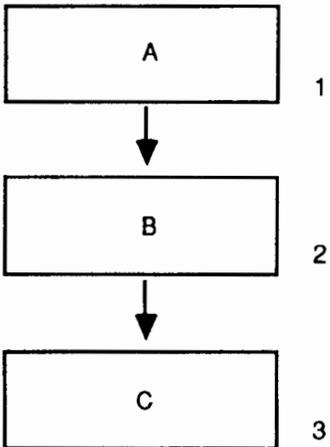
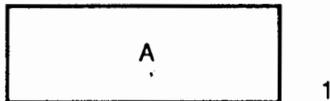
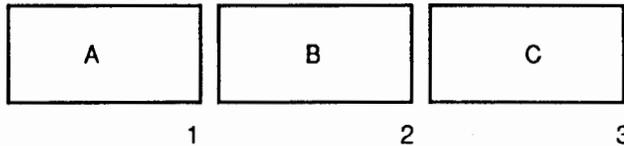


CICLO BASE	FASI COMPONENTI	MODULO TECNOLOGICO ELEMENTARE	TIPOLOGIA DI ADDETTI E DI MACCHINE
LAVORAZIONI DI STAMPAGG.	PREPARAZ. SVILUPPO LAMIERA		<p>1) - <u>Addetto impianto</u>: Prelievo rotolo/pacco di lamiera - sistemazione impianto - regolazione parametri tecnici - avvio impianto - assistenza macchina.</p> <p>A) - Impianto di preparazione lamiera.</p>
	STAMPAGGIO		<p>1/2) - <u>Addetti presse</u> : preparazione presse (montaggio e regolazione stampi). Rifornimento pacco "sviluppi" eventuale caricamento manuale - avvio macchina ed assistenza.</p> <p>3) - <u>Revisionista</u> : eliminazione manuale dei difetti di stampaggio (rigature, puntinature, ecc).</p> <p>A) - Pressa a imbutire  B) - Pressa per rifilatura  C) - Banco di revisione</p>

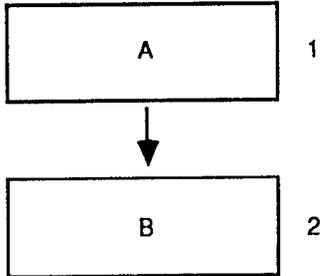
CICLO BASE	FASI COMPONENTI	MODULO TECNOLOGICO ELEMENTARE	TIPOLOGIA DI ADDETTI E DI MACCHINE
<div data-bbox="220 228 415 321" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <b>ASSEMBLAGGI DI LAMIERA</b> </div>	<div data-bbox="464 228 659 321" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <b>LASTRATURA</b> </div>	 <pre> graph TD     A[A] --&gt; B[B]     style A stroke-width:2px     style B stroke-width:2px     </pre>	<p>1 - <u>Addetto Saldatrici</u> : Prelievo elementi di lamiera stampata - posizionamento su maschere di assemblaggio - esecuzione saldature per punti in manuale e/o automatico.</p> <p>2 - <u>Saldatore</u> : Prelievo elementi di lamiera stampata, posizionamento su maschera di assemblaggio - regolazione dei parametri di saldatura - scelta dei materiali di riporto - esecuzione manuale della saldatura - deposito elementi saldati in cassone o su convogliatore.</p> <p>A) - Saldatrici a punti B) - Linea o banco di saldatura attrezzato.</p>
	<div data-bbox="464 959 659 1052" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <b>FERRATURA</b> </div>	 <pre> graph TD     A[A] --&gt; B[B]     style A stroke-width:2px     style B stroke-width:2px     </pre>	<p>1) - <u>Ferratore</u> : Montaggio parti mobili sulla scocca (porte, cofano, sportelli, ecc.) e revisione giochi luce e quadrature.</p> <p>2) - <u>Revisionista</u> : Eventuali riparazioni di guasti accidentali sulla scocca (ammaccature, rigature, bolli, ecc.).</p> <p>A) - Linea a trazione meccanica B) - Linea a trazione meccanica o postazioni fisse.</p>

CICLO BASE	FASI COMPONENTI	MODULO TECNOLOGICO ELEMENTARE	TIPOLOGIA DI ADDETTI E DI MACCHINE
<div data-bbox="289 228 485 321" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">TRATTAMENTI SUPERFICIALI</div>	<div data-bbox="533 228 730 321" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">VERNICIATURA</div>	<pre> graph TD   A[A] --&gt; B[B]   B --&gt; C[C]   C --&gt; D[D]   D --&gt; E[E]   E --&gt; F[F]   </pre>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1)- <u>Addetto impianto di bonderizzazione</u> : Preparazione bagni e assistenza impianto.</li> <li>2)- <u>Carteggiatore/Pomiatore</u> : Eliminazione difetti superficiali su scocca.</li> <li>3)- <u>Addetto impianto</u> : Regolazione parametri tecnici di lavoro-assistenza impianto durante la spruzzatura degli anti rombo in automatico.</li> <li>4)- <u>Addetto spruzzatura vernice anti rombo</u> : Spruzzatura manuale della vernice anti rombo sulle parti non accessibili in automatico.</li> <li>5)- <u>Addetto pulizia spruzzi di vernice antirombo</u>: Eliminazione spruzzi di vernice residua mediante l'utilizzo di solventi.</li> <li>6)- <u>Addetto impianto e vernice anti ruggine (mano di fondo) in automatico</u> : Regolazione parametri tecnici di lavoro-assistenza all'impianto durante il funzionamento.</li> <li>7)- <u>Addetto spruzzatura manuale vernice anti ruggine</u> : Spruzzatura manuale mediante pistola su superfici non accessibili in automatico.</li> <li>8)- <u>Revisionista</u> : Eliminazione dei difetti di verniciatura su parti in vista della scocca mediante carteggiatura.</li> <li>9)- <u>Addetto impianto di verniciatura di smalto sintetico</u> : Assistenza all'impianto durante la spruzzatura della vernice in automatico.</li> <li>10)- <u>Verniciatore</u> : Spruzzatura della vernice sintetica sulla scocca in manuale sulle parti non accessibili in automatico.</li> <li>11)- <u>Revisionista difetti di lamiera</u> : Riparazione di anomalie accidentali (ammaccature, bolli, rigature).</li> <li>12)- <u>Revisionista difetti di vernice</u> : Eliminazione difetti sulla vernice mediante carteggiature-preparazione sottofondo-spruzzatura manuale della vernice sintetica sulle superfici riparate; predisporre stufe lampade di essiccazione-essiccazione parti verniciate-lucidatura manuale.</li> </ol>

CICLO BASE	FASI COMPONENTI	MODULO TECNOLOGICO ELEMENTARE	TIPOLOGIA DI ADDETTI E DI MACCHINE
			<p>13)- <u>Addetto spruzzatura olio-ceroso (Crylagard)</u> : Introduzione ugelli o sonde entro scatolati di lamiera e spruzzatura olio protettivo.</p> <p>A)- Impianto di bonderizzazione (Lavaggio vasche di immersione-sgrassaggio-elettroforesi).</p> <p>B)- Impianto di spruzzatura antirombo.</p> <p>C)- Impianto mano di fondo (antiruggine).</p> <p>D)- Linea a trazione meccanizzata postazioni singole. Linea a tapparella.</p> <p>E)- Cabine di verniciatura.</p> <p>F)- Linea a trazione meccanizzata postazioni singole. Linea a tapparella.</p>

CICLO BASE	FASI COMPONENTI	MODULO TECNOLOGICO ELEMENTARE	TIPOLOGIA DI ADDETTI E DI MACCHINE
<div data-bbox="285 237 485 334" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">LAVORAZIONI MECCANICHE</div>	<div data-bbox="527 237 726 334" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">ASPORTAZ. TRUCIOLO</div>	 <pre> graph TD     A[A 1] --&gt; B[B 2]     B --&gt; C[C 3] </pre>	<p>1/2/3- <u>Addetto macchine utensili</u> : Prelievo pezzi da cassoni o convogliatore, posizionamento su attrezzature macchina- bloccaggio manuale o automatico-avvio macchina-sbloccaggio e deposito pezzi in convogliatore previa sostituzione utensili, messa a punto attrezzature e autocontrolli.</p> <p>A)- Macchine utensili per sgrossatura :  B)- Macchine utensili per semifinitura.  C)- Macchine utensili per finitura.</p>
<div data-bbox="285 842 485 940" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">TRATTAMENTI</div>	<div data-bbox="527 842 726 940" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">TERMICI</div>	 <pre> graph TD     A[A 1] </pre>	<p>1)- <u>Addetto forno</u> : Inserimento cestelli con pezzi in forni specifici controllo parametri tecnici-assistenza impianto-deposito cestelli in cassoni o convogliatori.</p> <p>A)- Impianto per trattamenti termici.</p>
	<div data-bbox="527 1154 726 1252" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">SUPERFICIALI</div>	 <pre> graph TD     A[A 1]     B[B 2]     C[C 3] </pre>	<p>1/2/3-<u>Addetto impianto</u> : caricamento pezzi in cestelli o convogliatore-inserimento in vasche-controllo parametri tecnici-assistenza impianto-scarico e deposito nei cassoni.</p> <p>A)- Impianto galvanico.  B)- Impianto di fosfatazione.  C)- Impianto di ramatura.</p>

CICLO BASE	FASI COMPONENTI	MODULO TECNOLOGICO ELEMENTARE	TIPOLOGIA DI ADDETTI E DI MACCHINE
	<div data-bbox="457 237 653 334" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">VERNICIATURA</div>	<div data-bbox="884 277 1163 375" style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center; margin: 0 auto;">A</div> <div data-bbox="1171 315 1188 334" style="margin-left: 5px;">1</div>	<p>1)- <u>Addetto impianto</u> : Carico dei pezzi su convogliatore-scarico pezzi dopo verniciatura e deposito nei cassoni.</p> <p>A)- Forno di lavaggio e spruzzata vernici.</p>
<div data-bbox="212 545 411 643" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">ASSEMBLAGGI</div>	<div data-bbox="457 545 653 643" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">SALDATURA</div>	<div data-bbox="701 545 894 643" style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center; margin-right: 10px;">A</div> <div data-bbox="905 578 921 597" style="margin-left: 5px;">1</div> <div data-bbox="919 545 1113 643" style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center; margin-right: 10px;">B</div> <div data-bbox="1123 578 1140 597" style="margin-left: 5px;">2</div> <div data-bbox="1140 545 1333 643" style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;">C</div> <div data-bbox="1344 578 1360 597" style="margin-left: 5px;">3</div>	<p>1/2) <u>Addetto alla saldatura</u> : Prelievo pezzi da cassone-accoppiamento componenti da unire-regolazione parametri di saldatura-scelta del materiale di riporto.</p> <p>3)- <u>Addetto alla saldatura</u> : Carico pezzi su attrezzi-avvio macchina-assistenza-sbloccaggio e deposito pezzi in cassone.</p> <p>A)- Banchi di saldatura ossiacetilenica.  B)- Banchi di saldatura elettrica.  C)- Impianto di saldatura laser.</p>

CICLO BASE	FASI COMPONENTI	MODULO TECNOLOGICO ELEMENTARE	TIPOLOGIA DI ADDETTI E DI MACCHINE
	<div data-bbox="491 256 688 354" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">MONTAGGI</div>		<p>1)- <u>Addetto al montaggio</u> : Prelievo particolari vari da cassoni e accoppiamento fisso o mobile tra vari componenti mediante bulloneria. Deposito pezzi su convogliatori previo controllo mediante strumenti specifici.</p> <p>2)- <u>Addetto al montaggio</u> : Eventuale prelievo manuale, posizionamento su attrezzi macchina-avvio ciclo-assistenza macchina durante l'esecuzione in automatico-sbloccaggio manuale o automatico-deposito pezzi in cassone.</p> <p>A)- Banchi o linee a trazione meccanica .</p> <p>B)- Impianto di montaggio automatico.</p>
<div data-bbox="254 938 443 1036" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">CONTROLLI FUNZIONALI</div>	<div data-bbox="499 938 695 1036" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">RIPARAZIONI</div>		<p>1)- <u>Revisionista</u> : Prelievo gruppi montati-posizionamento su banchi attrezzati-esecuzione delle riparazioni correttive di messa in fase dei vari componenti.</p> <p>2)- <u>Revisionista</u> : Prelievo gruppi montati da riparare-posizionamento su apposite attrezzature-esecuzione della sostituzione o della messa a punto dei componenti anomali.</p> <p>A/B)- Banchi attrezzati.</p>

CICLO BASE	FASI COMPONENTI	MODULO TECNOLOGICO ELEMENTARE	TIPOLOGIA DI ADDETTI E DI MACCHINE
	<div data-bbox="449 233 642 326" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">           PROVE DI FUNZIONAM.         </div>	<div data-bbox="879 347 1157 444" style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center; width: fit-content; margin: auto;">           A         </div> <div data-bbox="1171 386 1192 410" style="text-align: right; margin-right: 10px;">1</div>	<p>1) - <u>Addetto sala prove</u> : Prelievo gruppo meccanico, posizionamento e allacciamento banco prove, regolazione parametri di prova e capitolato-assistenza durante il ciclo operativo-rilievo dei risultati e dati di prova. Disallacciamento dei gruppi e deposito su convogliatori.</p> <p>A) - Banco di prova.</p>
<div data-bbox="212 667 401 760" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">           ASSEMBLAGGI         </div>	<div data-bbox="449 667 642 760" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">           MONTAGGI         </div>	<div data-bbox="873 764 1150 862" style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center; width: fit-content; margin: auto;">           A         </div> <div data-bbox="1171 769 1192 794" style="text-align: right; margin-right: 10px;">1</div> <div data-bbox="1171 826 1192 850" style="text-align: right; margin-right: 10px;">2</div>	<p>1) - <u>Addetto al montaggio</u> : Montaggio di accessori su interno ed esterno scocca verniciata.</p> <p>2) - <u>Addetto al montaggio</u> : montaggio di particolari di meccanica su scocca verniciata.</p> <p>A) - Linea di montaggio a trazione meccanica.</p>
<div data-bbox="212 1053 401 1146" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">           CONTROLLI FUNZIONALI         </div>	<div data-bbox="449 1053 642 1146" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">           RIPARAZIONI         </div>	<div data-bbox="863 1192 1140 1289" style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center; width: fit-content; margin: auto;">           A         </div> <div data-bbox="1171 1208 1192 1232" style="text-align: right; margin-right: 10px;">1</div> <div data-bbox="1171 1265 1192 1289" style="text-align: right; margin-right: 10px;">2</div>	<p>1) - <u>Revisionista</u> : Interventi di riparazione correttiva su particolari già installati.</p> <p>2) - <u>Revisionista</u> : Interventi sostitutivi e di revisione su prodotto finito.</p> <p>A) - Linea di montaggio.</p>

CICLO BASE	FASI COMPONENTI	MODULO TECNOLOGICO ELEMENTARE	TIPOLOGIA DI ADDETTI E DI MACCHINE
	<div data-bbox="554 233 745 326" style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: auto;">           PROVE DI FUNZIONAM.         </div>	<div data-bbox="978 350 1253 449" style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: auto; text-align: center;">           A         </div>	<p>1) - <u>Addetto alla prova</u> : Esecuzione delle prove previste dal progetto su rulli o su strada.</p> <p>A) - Rulli o percorso di prova.</p>

Nelle tabelle precedenti sono state illustrate le principali mansioni del personale "diretto di produzione".

Le tabelle successive esaminano invece l'attività del personale "indiretto di produzione" che in questo settore è identificabile con gli addetti ai servizi di :

- manutenzione
- qualità
- logistica.



FUNZIONE	SUB - FUNZIONE	ATTIVITA' DI DETTAGLIO
	<div data-bbox="646 250 932 363" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 20px; text-align: center;">IDRAULICA</div> <div data-bbox="646 773 932 886" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 20px; text-align: center;">ELETTRONICA</div> <div data-bbox="646 1065 932 1179" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">CARPENTERIA</div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Operazioni di natura idraulica/idropneumatica/oleodinamica/pneumatica finalizzate al ripristino del funzionamento del sistema tecnico (sistema di attrezzaggio - di impianti - di strumentazione). Suddivise in : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interventi di manutenzione ordinaria e programmata</li> <li>• Pronto intervento (diagnosi - messa a punto e ripristino del ciclo operativo mediante azioni correttive o sostitutive).</li> </ul> </li>   <li>- Gestione di un reparto attrezzato per : <ul style="list-style-type: none"> <li>• la manutenzione ;</li> <li>• la modifica;</li> <li>• la riparazione;</li> <li>• la costruzione;</li> </ul> <p style="margin-left: 20px;">di componenti idraulici/pneumatici/oleodinamici dei mezzi di produzione.</p> </li>   <li>- Operazioni di natura elettronica finalizzate al ripristino del funzionamento del sistema tecnico (sistema di strumentazione) degli impianti. Suddivise in : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interventi di manutenzione ordinaria e programmata</li> <li>• Pronto intervento (diagnosi - messa a punto - ripristino del ciclo operativo mediante azioni correttive o sostitutive).</li> </ul> </li>   <li>- Operazioni prevalentemente di natura meccanica. Suddivise in: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manutenzione;</li> <li>• Modifica;</li> <li>• Riparazione;</li> <li>• Costruzione;</li> </ul> <p style="margin-left: 20px;">di composizioni metalliche presso un box attrezzato con specifica utensileria ed impiantistica.</p> </li> </ul>

FUNZIONE	SUB - FUNZIONE	ATTIVITA' DI DETTAGLIO
<div data-bbox="352 232 642 342" style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <b>QUALITA'</b> </div>	<div data-bbox="772 224 1062 334" style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <b>CONTROLLO</b> </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Operazioni di verifica sul prodotto, durante le varie fasi del ciclo, o in laboratorio. Suddivise in : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Controllo di processo : verifica di congruenza dei risultati delle lavorazioni rispetto alle prescrizioni previste dal progetto di prodotto.</li> </ul> </li> <li>- Analisi di laboratorio : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisi chimiche sulla composizione dei materiali</li> <li>• Analisi statiche/dinamiche sulle strutture dei materiali.</li> </ul> </li> <li>- Gestione di una officina di controllo del materiale semilavorato proveniente da società esterne (controlli dimensionali/strutturali/chimici e di funzionamento).</li> </ul>
<div data-bbox="352 751 642 862" style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <b>LOGISTICA</b> </div>	<div data-bbox="772 751 1062 862" style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <b>GESTIONE FABBISOGNO MATERIALE</b> </div>  <div data-bbox="772 995 1062 1105" style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <b>SMISTAMENTO MATERIALE</b> </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Operazioni di presidio e smistamento materiali nei processi di lavorazione. Si suddividono in : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Azioni di immagazzinamento materiale</li> <li>• Verifica continua del livellamento delle scorte</li> <li>• Ricevimento del materiale in arrivo da fornitori esterni</li> <li>• Sollecito dei prodotti critici per il normale funzionamento del processo.</li> </ul> </li> <li>- Operazioni di movimentazione del materiale all'interno dei magazzini e lungo i processi produttivi. Si suddividono in : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trasporto del materiale dai moli di ricevimento ai magazzini di stoccaggio</li> <li>• Trasporto materiale dal magazzino ai settori produttivi</li> <li>• Trasporto del materiale da un settore di lavorazione ad un altro (lavorazione a cascata).</li> </ul> </li> </ul>

**PARTE II**

Nelle tabelle che seguiranno si è cercato di sintetizzare i principali eventi che caratterizzano l'evoluzione della tecnologia di processo e dell'organizzazione del lavoro in relazione al modo di produrre nel settore metalmeccanico.

Alcune precisazioni di merito consentiranno di meglio valutare la natura dei cambiamenti.

Il settore campione che è stato esaminato ricopre sostanzialmente l'intera costellazione di lavorazioni della industria metalmeccanica, infatti in esso troviamo :

- le lavorazioni meccaniche
- gli assemblaggi
- le saldature
- i trattamenti termici
- le verniciature
- i montaggi.

Mentre per la costruzione di una automobile essi sono tutti presenti nei vari contesti tecnologici in altri settori meccanici sono presenti solo alcuni di questi segmenti operativi.

All'interno di questo settore si assiste ad una evoluzione graduale ma costante nella tecnologia e nell'organizzazione del lavoro.

Il trend logico di evoluzione prevede :

- la meccanizzazione rigida dei processi sia nelle lavorazioni meccaniche che negli assemblaggi di lamiera
- la meccanizzazione flessibile in entrambi i contesti sopracitati
- la meccanizzazione flessibile associata al flusso dissequenziato dei materiali nei processi di saldatura lamiera e montaggio sottogruppi meccanici
- la robotizzazione computerizzata e/o monitorizzata nelle lavorazioni meccaniche, negli assemblaggi di lamiera, nelle verniciature, nei montaggi e negli stampaggi.

Sul versante della O.d.L. possono essere fatte le seguenti considerazioni : L'introduzione meccanizzazione rigida, riduce notevolmente il fabbisogno di forza lavoro a bassa professionalità, le prestazioni operaie si riducono sostanzialmente al carico e posizionamento dei pezzi, alla assistenza degli impianti e allo scarico dei semilavorati. Non è necessario possedere particolari conoscenze tecniche in quanto, come si è visto le attività rientrano in quelle considerate elementari.

Sul versante dei servizi si assiste ad un accentramento della manutenzione per poter ricoprire gli interventi richiesti da tutto il parco impianti in dotazione.

I guasti macchina sono principalmente di tipo meccanico ed elettrico e richiedono interventi di lunga durata; la formazione del personale di manutenzione è orientata su due indirizzi classici, la meccanica e l'elettromeccanica.

L'evoluzione della tecnologia verso forme flessibili computerizzate e monitorizzate con l'utilizzo di Robots multiscopo ha ridotto ulteriormente la forza lavoro diretta spostando la professionalità verso poli bassi a parità di O.d.L.

Al fine di ottenere indici di redditività elevati sul capitale investito sono emerse nuove opportunità di O.d.L. che portano alla creazione di nuove figure professionali sia nell'ambito della trasformazione che nei servizi.

Il supporto dell'informatica ai sistemi di processo, fornendo una serie di informazioni dettagliate sul funzionamento dell'impianto quali :

- la condotta guidata
- la diagnostica dinamica

ha permesso di inserire nei processi di produzione figure di "conduttori di sistema" i quali, mediante la tastierizzazione sui video terminali, attivano procedure in grado di ridurre le fermate degli impianti.

Questi lavoratori devono essere in possesso di conoscenze di tipo elettronico/meccanico per poter utilizzare ai diversi livelli le relative chiavi di accesso al sistema.

Inoltre debbono possedere una serie di capacità quali :

- saper interpretare eventi periferici con ottica generale;
- avere un elevato grado di attenzione sulla tastierizzazione delle procedure fornite;
- gestire al meglio eventi di natura diversa ma ricorrenti tra di loro per alcuni componenti.

Per quanto concerne i sistemi computerizzati privi del monitoraggio l'evoluzione più naturale della O.d.L. tende alla creazione di figure professionali polivalenti quali "meccatronici, apparecchiatori, ecc." in possesso di conoscenze di meccatronica (meccanica + elettronica) e provenienti dall'area dei servizi di assistenza. Anche questi lavoratori sono addetti alla conduzione dei sistemi.

Nell'area dei servizi tecnici si assiste ad un incremento massiccio della conoscenza richiesta alle maestranze basata essenzialmente sull'informatica/elettronica.

Infine per quanto concerne la supervisione di officina possono essere fatte le seguenti considerazioni :

- si passa da una gestione del governo sociale ad una gestione dei sistemi di processo;
- è richiesta una visione sistemica del processo di produzione in cui si opera;
- è richiesta, mediante supporto informativo, l'ottimizzazione dell'utilizzo del sistema nel suo insieme;
- è richiesta una interfacciatura continua e sistematica con i servizi per la produzione;
- è richiesto il coordinamento, a livello di macro attività, sull'operato dei conduttori di sistema.

SCENARI TECNOLOGICI

SCENARIO TECNOLOGICO	MEZZI DI PRODUZIONE	FASE IMPATTATA	IMPLICAZIONI ORGANIZZATIVE
MECCANIZZAZIONE RIGIDA	TRASFERTE MECCANICHE  COMPLESSI MECCANICI  MACCHINE SINGOLE IN CASCATA	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">             ASPORTAZIONE TRUCIOLO           </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diminuzione delle attività elementari prescrivibili in termini di frequenza/tempo e allocazione temporale proprie della mano d'opera esecutiva (diretti).</li> <li>- Le attività dei diretti si riducono essenzialmente al carico e posizionamento dei pezzi, al controllo del funzionamento delle teste operatrici e allo scarico dei pezzi nei cassoni o convogliatori.</li> <li>- Accorpamento di attività manuali elementari, (tipo la traslazione del materiale ed alcuni posizionamenti rotazioni o ribaltamenti dei pezzi) nelle funzioni meccaniche della macchina.</li> <li>- Accresciuta necessità di presidio della qualità nel processo mediante l'ausilio di operai dedicati qualificati.</li> <li>- L'assistenza tecnica di manutenzione ed attrezzaggio è caratterizzata da fasi lunghe d'intervento per la tipologia delle anomalie e fermate dell'impianto.</li> <li>- Le frequenze di intervento risultano relativamente modeste, mentre le azioni necessarie al ripristino del funzionamento sono elevate, come durata, con prevalenza sulla componente idropneumatica per i servosistemi e meccanica per i sottosistemi delle macchine.</li> </ul>
	LINEE DI PRESSE A CASCATA MECCANIZZATE	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">             STAMPAGGIO           </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Riduzione sostanziale delle attività elementari programmabili a livello micro, proprie della mano d'opera esecutiva (diretti).</li> <li>- Riduzione del fabbisogno di operai diretti per unità di prodotto.</li> <li>- Assorbimento delle quote di attività di manipolazione e traslazione della lamiera stampata da pressa a pressa.</li> <li>- I cambi di lavorazione e quindi la sostituzione del treno stampi viene eseguita da gruppi di lavoratori qualificati : essi forniscono la loro prestazione su una o più linee di prodotto in relazione ai carichi macchina e ai lotti ottimali.</li> </ul>

SCENARIO TECNOLOGICO	MEZZI DI PRODUZIONE	FASE IMPATTATA	IMPLICAZIONI ORGANIZZATIVE
	<p>TRASFERTE DI SALDATURA</p> <p>SALDATRICI MULTIPLE IN CASCATA</p> <p>GIOSTRE DI SALDATURA</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: auto;">LASTRATURA</div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Riduzione del fabbisogno di mano d'opera diretta per unità di prodotto.</li> <li>- Diminuzione delle attività elementari programmabili a livello micro; nei sistemi tradizionali le operazioni vengono eseguite manualmente dalla mano d'opera diretta mediante l'ausilio di attrezzature manuali (saldature a punti di unione-bloccaggio tramite leve manuali, ecc.).</li> <li>- Le attività residue dei diretti dedicati si riducono essenzialmente al prelievo e carico dei particolari di lamiera stampata sulle attrezzature di riferimento dell'impianto, al controllo del funzionamento delle trasferte e allo scarico del pezzo a ciclo ultimato; in qualche caso l'organizzazione prevede di assegnare anche compiti di controllo periodico sulla tenuta dei punti e qualità della saldatura.</li> <li>- Le attività di tipo manuale nei sistemi tradizionali, con l'introduzione di sistemi trasferizzati meccanici vengono parzialmente assorbite dalle funzioni dell'impianto.</li> <li>- Il controllo qualità non subisce rilevanti variazioni mentre si riscontra una migliore qualità prodotto, in termini relativi, dovuta all'assemblaggio meccanico e non manuale dei particolari da accoppiare; una perfetta taratura e azzeramento delle attrezzature impiantistiche permette di ottenere dei prodotti omogenei e con qualità superiore.</li> <li>- L'assistenza tecnica di manutenzione è caratterizzata da interventi di elevata cadenza/frequenza e breve durata di intervento, (inceppamenti, ritaratura parametri elettrici, ecc.). Ciò comporta la presenza di mano d'opera specializzata allocata presso i sistemi e lungo il processo, con professionalità di tipo elettro/meccanica.</li> <li>- L'assistenza dedicata lungo i processi ha come supporto un'assistenza centralizzata formata da diverse tipologie di mestieri (aggiustatori, elettronici, idraulici, tornitori, fresatori, etc).</li> </ul>
	<p>ATTREZZI ROTANTI PER SPRUZZATURA</p> <p>ATTREZZI ALTERNATIVI PER SPRUZZATURA</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: auto;">VERNICIATURA</div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diminuzione della forza lavoro esecutiva su postazioni gravose dal punto di vista dell'ergonomia del lavoro.</li> <li>- I lavoratori residui mantengono inalterata la propria professionalità.</li> </ul>

SCENARIO TECNOLOGICO	MEZZI DI PRODUZIONE	FASE IMPATTATA	IMPLICAZIONI ORGANIZZATIVE
MECCANIZZAZIONE FLESSIBILE	TRASFERTE MECCANIZZATE COMPUTERIZZATE E/O MONITORIZZATE  SISTEMI COMPACT	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">ASPORTAZIONE TRUCIOLO</div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Riduzione del fabbisogno di operai diretti (con bassa professionalità) per unità di prodotto.</li> <li>- Diminuzione significativa delle attività elementari di fabbricazione assegnate alla mano d'opera diretta.</li> <li>- Senza mutare la O.d.L. tradizionale, le attività dei diretti si riducono sostanzialmente al prelievo, carico e posizionamento dei pezzi sugli impianti ed al controllo visivo del funzionamento del mezzo di produzione semiautomatico/automatico.</li> <li>- Notevole accorpamento di attività elementari nelle funzioni del sistema tecnico in precedenza eseguite manualmente (posizionamenti - ribaltamenti - controllo - ecc.).</li> <li>- I mezzi di produzione sono equipaggiati con sistemi informatici (computers e/o monitors).</li> <li>- Quasi tutte le attività di fabbricazione sono state soppresse con l'introduzione di robots di asservimento.</li> <li>- Al fine di ridurre le fermate dell'impianto entro limiti accettabili, viene richiesta una assistenza tecnica diffusa e tempestiva per il recupero immediato delle micro e macro variazioni.</li> <li>- Creazione di nuove figure professionali nell'ambito del processo di trasformazione (conduttori di sistemi).</li> <li>- Trasformazione dei mestieri tradizionali di assistenza in professionalità polyvalenti (Meccatronici - ecc.).</li> </ul>
MECCANIZZAZIONE FLESSIBILE CON FLUSSO ASINCRONO DISSEQUENZIA-TO	SISTEMI DI MACCHINE A CONTROLLO NUMERICO COMPUTERIZZATO E/O MONITORIZZATO	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">ASPORTAZIONE TRUCIOLO</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto; margin-top: 10px;">MONTAGGIO GRUPPI MECCANICI</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto; margin-top: 10px;">LASTRATURA</div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Riduzione significativa della mano d'opera diretta.</li> <li>- Diminuzione delle attività elementari di fabbricazione programmabili, a livello micro, in termini quantitativi e di frequenza temporale.</li> </ul>

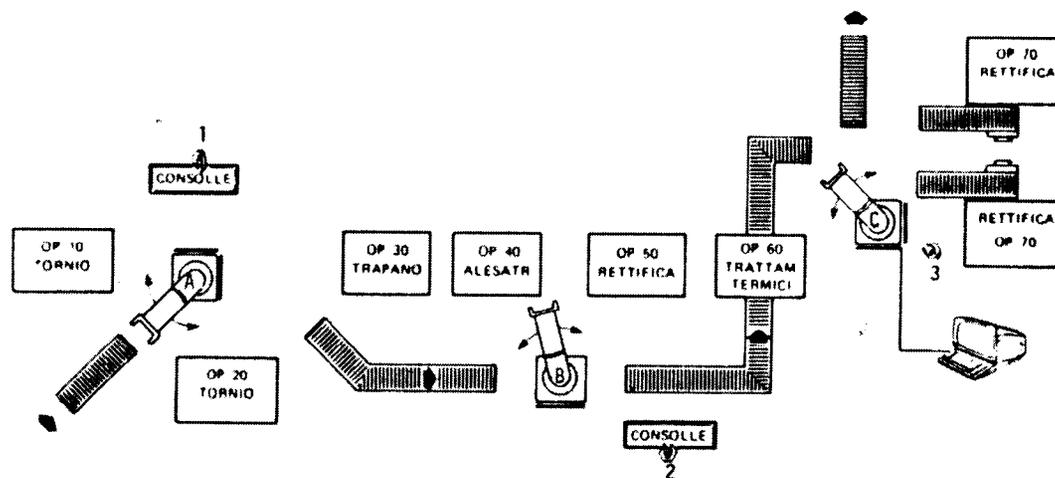
SCENARIO TECNOLOGICO	MEZZI DI PRODUZIONE	FASE IMPATTATA	IMPLICAZIONI ORGANIZZATIVE
	SISTEMI MECCANICI  SISTEMI DI SALDATURA		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Accorpamento di quantità elevate di attività manuali nelle funzioni dei sistemi tecnici.</li> <li>- Le attività dei diretti (senza un orientamento verso nuove forme di O.d.L.), si riducono al controllo visivo del funzionamento dell'impianto.</li> <li>- I sistemi di produzione sono equipaggiati con supporti informatici (computers/monitors).</li> <li>- I supporti informatici possono essere computerizzati (e/o monitorizzati) in modo integrato (installazione di più corpi fisici) oppure compact. Entrambi forniscono una serie di output quali :               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Condotta guidata (esecuzione in chiaro su video dell'intero ciclo operativo a livello di elementi di operazioni aggregati).</li> <li>• Diagnostica statica e/o dinamica (visualizzazione su video terminale di procedure formalizzate).</li> </ul> </li> </ul> <p>Esistono più livelli di computerizzazione ed eventuale monitoraggio per gestire:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• i cicli operativi delle macchine per singoli prodotti;</li> <li>• i flussi del materiale in lavorazione;</li> <li>• il sistema totale (coordinamento dei flussi e dei cicli di lavoro tra loro).</li> </ul> <p>L'architettura fisica del sistema comporta tre livelli logici di computers:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Computer di macchina;</li> <li>• Computer di flusso;</li> <li>• Computer centrale di coordinamento e supervisione.</li> </ul>
ROBOTIZZAZIONE COMPUTERIZZATA	SISTEMA DI TRASFERTE CON ROBOT DI : - ASSERVIMENTO - MANIPOLATORI - ATTUATORI CARTESIANI ANTROPOMORFI SENSITIVI	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">ASPORTAZIONE TRUCIOLO</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">SALDATURA</div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Si riscontra un importante aumento della quota di attività manuali assorbibili dalla macchina, dovuta all'impiego di attrezzature flessibili, che permettono la sostituzione di attività anche non totalmente standardizzate, (elementi di operazioni che presentano ancora gradi di incertezze residue). Ne consegue una forte riduzione della mano d'opera a basso contenuto professionale.</li> </ul>

SCENARIO TECNOLOGICO	MEZZI DI PRODUZIONE	FASE IMPATTATA	IMPLICAZIONI ORGANIZZATIVE
		<div data-bbox="884 253 1087 354" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">MONTAGGI</div> <div data-bbox="884 363 1087 464" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">LASTRATURA</div> <div data-bbox="884 474 1087 574" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">VERNICIATURA</div> <div data-bbox="884 584 1087 685" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">STAMPAGGIO</div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'applicazione nel processo dei sistemi automatizzati consente di ottenere alcune rilevanti flessibilità riguardanti : <ul style="list-style-type: none"> <li>• il mix di prodotto realizzabile ;</li> <li>• l'incremento, di volume in relazione all'attività netta dell'impianto (tempo di lavoro);</li> <li>• il recupero dell'investimento fisso.</li> </ul> </li> <li>- Il cambio lavorazione comporta generalmente solo la sostituzione o rettifica dei programmi ed eventualmente degli interventi sulle singole attrezzature.</li> </ul> <p>Le attività di programmazione subiscono degli incrementi rispetto ai sistemi meccanizzati flessibili. E' richiesta una differenziazione dei servizi tecnici che devono essere imperniati su professionalità di elevato spessore nei campi dell'elettronica, informatica e meccanica.</p>
<b>ROBOTIZZAZIONE MONITORIZZATA</b>	<b>SISTEMI DI TRASFERTE CON ROBOTS DI :</b> - ASSERVIMENTO - MANIPOLATORI - ATTUATORI CARTESIANI ANTROPOMORFI SENSITIVI	<div data-bbox="884 781 1087 881" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">ASPORTAZIONE TRUCIOLO</div> <div data-bbox="884 891 1087 992" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">SALDATURA</div> <div data-bbox="884 1002 1087 1102" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">MONTAGGIO</div> <div data-bbox="884 1112 1087 1213" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">LASTRATURA</div> <div data-bbox="884 1222 1087 1323" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">VERNICIATURA</div> <div data-bbox="884 1333 1087 1433" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">STAMPAGGIO</div>	<p>Si ripetono tutte le problematiche tipiche della meccanizzazione flessibile inoltre :  l'O.d.L. più opportuna per questi sistemi tecnologici (aventi un sistema informatico supportato dai monitor) prevede l'impiego di lavoratori "Conduttori di sistema".</p> <p>Per l'assistenza tecnica si tende anche ad impiegare, i meccatronici (specialmente in quei contesti in cui il capitale investito e la cadenza produttiva risultano molto elevate).</p>

SCENARIO TECNOLOGICO	MEZZI DI PRODUZIONE	FASE IMPATTATA	IMPLICAZIONI ORGANIZZATIVE
C.I.M.	SISTEMI TRASFERIZZATI MONITORIZZATI/ COMPUTERIZZATI INTEGRATI	TUTTE LE AREE TECNOLOGICHE	<p>La computerizzazione e il monitoraggio dei sistemi produttivi locali, può essere organizzata in sale centrali mediante l'utilizzo della telematica.</p> <p>Queste sale possono sorvegliare (a scansione e a distanza) tutto il sistema della produzione consentendo una regia di tipo centralizzato.</p> <p>Sul versante del lavoro ciò comporta una evoluzione dei nuovi mestieri "conduttori - apparecchiatori - maccatronici" verso professionalità sempre più complete e polifunzionali.</p> <p>La supervisione risulta orientata alla gestione coordinata di uno o più sistemi con interfacciatura continua e sistemica con i vari servizi operativi e di staff.</p>

## TECNOLOGIA DI PROCESSO

### SISTEMA AUTOMATIZZATO/ROBOTIZZATO (LAVORAZIONE DI UN COMPONENTE MECCANICO)



## TIPOLOGIA DI ADDETTI E MACCHINARIO

### 1) Conduttore :

Addetto all'assistenza del regolare funzionamento del Robot A e delle macchine utensili (tornio/trapano). Interventi di messa a punto, ritaratura dei parametri tecnici e di controllo del prodotto.

### 2) Conduttore :

Addetto al regolare funzionamento del Robot B e delle macchine utensili per finitura (alesatrici e rettifica). Regolazione dei parametri del forno per T.T. ed assistenza. Interventi manutentivi, di controllo e messa a punto.

### 3) Conduttore :

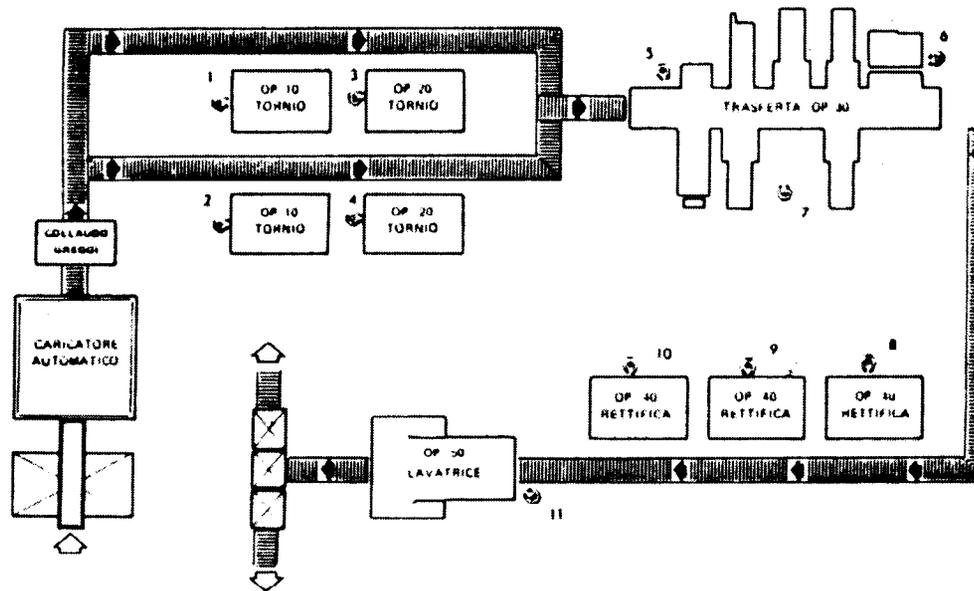
Addetto all'assistenza e messa a punto dei parametri tecnici del Robot C e macchine utensili asservite (Rettifiche). Entrambi i lavoratori possono modificare i programmi di lavoro od eseguire la condotta guidata con l'ausilio di monitor.

A-B-C Robots cartesiani o antropomorfi  
oper 10-20....70 Macchine Utensili  
Forno T.T.  
Console di program.  
Video terminali.



## TECNOLOGIA DI PROCESSO

### SISTEMA DI MECCANIZZAZIONE RIGIDA (LAVORAZIONI DI PARTICOLARE SEMILAVORATO MECCANICO)



## TIPOLOGIA DI ADDETTI E MACCHINARIO

### 1-2-3-4) Addetti macchina :

Prelievo del pezzo posizionamento sulle specifiche attrezzature, bloccaggio manuale, assistenza durante la lavorazione della macchina, deposito pezzo su nastro trasportatore.

Messa a punto degli utensili ed attrezzature.

### 5-6) Addetti trasferta :

Prelievo e posizionamento dei particolari e scarico dalle stazioni della trasferta, previo controllo in processo.

### 7) Guida macchine attrezzate :

Sostituzione e registrazione degli utensili ed attrezzature delle singole teste operatrici - sostituzione e messa a punto attrezzatura per cambio tipo.

### 8-9-10) Addetti macchina :

Come 1-2-3-4.

### 11) Addetto impianto :

Prelievo e carico particolari in cestelli - scarico e deposito dei pezzi. Assistenza impianto di lavaggio.

### Impianti :

- Macchine utensili
- Banchi di collaudo
- Sistema trasferizzato a teste multiple
- Impianto di lavaggio
- Tapparelle di traslazione semilavorati.

**ANALISI DELLE PROFESSIONALITA'**

Il contenuto di professionalità delle mansioni individuate nelle tavole precedenti viene analizzato secondo le tre coordinate :

- 1) numero di compiti
- 2) livello di specializzazione
- 3) livello di gestionalità previsto

A livello di sintesi intendiamo per :

Numero di compiti ⇒ l'insieme delle fasi operative presenti nell'esecuzione di un intero ciclo di lavoro:

- lettura del disegno;
- definizione del ciclo operativo;
- ricerca delle attrezzature;
- ricerca e messa a punto dell'utensileria;
- messa a punto e/o messa in fase delle attrezzature e degli utensili (regolazione, registrazioni);
- definizione e regolazione dei parametri di lavoro (avanzamento, numero di giri, velocità di taglio, profondità di passata, pressioni, miscelazioni, tensioni ecc.);
- verifica e controlli del prodotto lavorato;

Livello di specializzazione ⇒ insieme di nozioni tecnico/teoriche di base e sul funzionamento del sistema impiantistico :

- conoscenza dei materiali di lavorazione;
- conoscenza delle prestazioni tecnico/funzionale del mezzo di produzione;
- conoscenza di base delle fondamentali discipline scolastiche (meccanica-tecnologia-disegno-matematica, ecc.)
- bagaglio esperienziale "on the job";

Livello di gestionalità ⇒ grado di complessità operativa nel coordinamento ed integrazione di risorse umane/tecniche al fine di ottimizzare gli obiettivi di produzione.

TECNOLOGIA TRADIZIONALE			
CICLO BASE	NUMERO DI COMPITI	SPECIALIZZAZIONE	GESTIONALITA'
LAVORAZIONI DI STAMPAGGIO	<u>Stampaggio</u> <u>Basso:</u> l'attività dell'addetto pressa è basata esclusivamente sul posizionamento, spostamento e scarico della lamiera stampata - non richiede alcuna particolare abilità specifica. La relativa attività è prescrivibile a livello di micro movimenti.	<u>Bassa:</u> non si richiede alcun livello di conoscenza tecnica. In pratica dopo un brevissimo periodo di addestramento ogni lavoratore è in grado di eseguire questa tipologia di attività elementari.	<u>Bassa:</u> i tempi, le frequenze, le modalità di esecuzione sono previste dagli enti tecnici. Agli addetti non sono demandati spazi discrezionali sull'esecuzione delle operazioni, l'intero ciclo operativo è predeterminato.
	<u>Cambio stampi</u> <u>Medio/basso:</u> le attività di cambio stampo possiedono gradi di elasticità residua e non possono essere totalmente prescrivibili a livello micro.	<u>Medio/bassa :</u> è sufficiente un periodo di addestramento " on the job " per diventare operativi. Solo alcune attività di messa a punto degli stampi richiedono una preparazione di base di tipo meccanico.	<u>Media:</u> pur nel rispetto delle indicazioni fornite dai capi diretti anche i singoli addetti possono intervenire (entro certi limiti) con discrezionalità nella messa a punto degli stampi sostituiti.
ASSEMBLAGGIO LAMIERA	<u>Basso:</u> ( addetto saldatrici fisse/pensili ) l'attività è basata principalmente sul posizionamento e bloccaggio dei pezzi, manovra delle pinze di saldatura e deposito dei pezzi finiti nei cassoni. Non si richiede una particolare abilità specifica, tutte le attività sono predeterminabili a livello di micro movimenti.	<u>Bassa :</u> non si richiede alcun livello di conoscenza tecnica. In pratica dopo un breve periodo di addestramento sul campo ogni lavoratore è in grado di eseguire l'intero ciclo previsto.	<u>Bassa :</u> tempi, frequenze, modalità di esecuzione sono prescritte dettagliatamente dal metodo. Non esistono praticamente spazi di discrezionalità residui.
	<u>Medio:</u> (saldatore ossiacetilenico/ad arco); oltre a predisporre i componenti da saldare, deve scegliere i corretti parametri tecnici ( regolamentazione fiamma-materiale da riporto ) per la saldatura richiesta.	<u>Medio/alta :</u> il bagaglio di nozioni tecnico/ esecutive deriva da una formazione tipica delle scuole professionali. In particolari circostanze dove il prodotto è semplice può essere sufficiente un accurato addestramento/affiancamento on the job.	<u>Media :</u> pur nel rispetto delle indicazioni fornite, i singoli lavoratori possono intervenire con limitata discrezionalità nella scelta delle tecniche di attuazione e del materiale di riporto. In alcune circostanze (carpenteria pesante) il lavoratore può modificare parzialmente in forma autonoma parte del ciclo operativo, adattandolo alle circostanze del momento.

TECNOLOGIA TRADIZIONALE

CICLO BASE	NUMERO DI COMPITI	SPECIALIZZAZIONE	GESTIONALITA'
	<p><u>Medio/alto:</u> (ferratore) . Le attività del ferratore prevedono il montaggio e l'adattamento di parti mobili sulle strutture fisse. La regolazione dei giochi luce e relativi bloccaggi.</p> <p>Le operazioni da eseguire non possono essere strettamente predeterminate in rapporto alla situazione di incertezza intrinseca del lavoro.</p>	<p><u>Media :</u> la capacità operativa viene acquisita e maturata sul posto di lavoro. Non è necessario possedere alcun prerequisito di tipo nozionistico/scolastico.</p>	<p><u>Bassa :</u> esiste una certa autonomia operativa nell'esecuzione delle attività previste anche se l'intero ciclo è legato alle rigide prescrizioni normative.</p>
	<p><u>Medio/alto:</u> (revisionista). Le attività sono strettamente correlate alla natura delle anomalie (bolli-ondulazioni-rigature-snervamenti, ecc.).</p> <p>Le operazioni standard sono riconducibili a livello di media probabile come tipologia di interventi e frequenze.</p>	<p><u>Media:</u> è necessario possedere conoscenze tecnico/pratiche relative alle reazioni elastiche delle piastre sottili e sulle sollecitazioni termo-meccaniche.</p>	<p><u>Medio/alta:</u> esiste solamente un ciclo a carattere generale sulle modalità di esecuzione delle revisioni.</p> <p>E' necessario pertanto condursi ad esso (con modalità variabili caso per caso) in funzione delle parti della scocca da riparare.</p>
VERNICIATURA	<p><u>Basso :</u> (addetto forno/impianti). Gli interventi sugli impianti sono riconducibili alla sola assistenza in quanto il funzionamento è in automatico.</p> <p>L'attenzione e le capacità prevalenti sono indirizzate al controllo dei parametri di lavoro e al mantenimento degli stessi.</p>	<p><u>Bassa :</u> non sono previste particolari conoscenze.</p> <p>L'apprendimento è limitato a brevi periodi di addestramento sulle posizioni di lavoro.</p>	<p><u>Bassa :</u> l'intero ciclo di lavoro si basa su precise normative e prescrizioni a livello formale chiaramente definite.</p> <p>Il grado di discrezionalità operativa è pressochè inesistente.</p>
	<p><u>Medio/basso:</u> (Preparatori sottofondo della vernice).</p> <p>L'attività consiste nel predisporre in modo ottimale la superficie da verniciare.</p> <p>La fase successiva prevede l'eventuale ripristino delle parti anomale mediante l'eliminazione di impurità (sostanze o particelle) che possono alterare l'aspetto estetico della vernice.</p>	<p><u>Media/bassa :</u> fa riferimento più alla esperienza lavorativa che non ad una preparazione di natura specifica.</p> <p>I risultati dell'intervento esecutivo sono derivati essenzialmente dall'insieme di alcune capacità professionali di tipo :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• manuale</li> <li>• senso critico (attraverso la valutazione visiva e sensitiva).</li> </ul>	<p><u>Media/bassa :</u> il ciclo operativo non presenta alcuna difficoltà di tipo gestionale, ma richiede un'attenta e corretta valutazione della qualità delle proprie azioni al fine di realizzare gli standards previsti dal progetto.</p>

TECNOLOGIA TRADIZIONALE			
CICLO BASE	NUMERO DI COMPITI	SPECIALIZZAZIONE	GESTIONALITA'
LAVORAZIONI MECCANICHE	<p><u>Medio</u> : (verniciatore) La sequenza delle fasi operative, cioè la spruzzatura della vernice sulla scocca richiede un modesto grado di abilità manuale ma un corretto ed elevato grado di attenzione nel riportare manualmente i diversi strati di vernice. L'intero ciclo si basa essenzialmente sulla destrezza e pratica manuale visiva sul dosaggio e numero di strati di vernice da spruzzare.</p>	<p><u>Medio</u> : il livello di conoscenza è tale da richiedere nozioni tecniche sul comportamento chimico/fisico dei componenti delle vernici, nonché un'adeguata conoscenza dei valori cromatici delle tinte al fine di ottenere gli effetti previsti. Questo tipo di conoscenze si acquisiscono sia mediante formazione professionale che dopo un periodo di affiancamento on the job.</p>	<p><u>Bassa</u> : Le operazioni ripetitive sono predeterminate a livello micro. Esistono spazi discrezionali nella fase operativa di preparazione vernice; questa fase risulta estremamente delicata e importante per l'ottenimento del colore, tonalità e brillantezza della vernice spruzzata.</p>
	<p><u>Medio/alto</u> : (revisionista) Tutta la fase operativa è centrata sulla manualità di tipo artigianale, infatti ogni intervento può comprendere tutte le operazioni relative alla riparazione e spruzzatura vernice su scocca. Tutti i compiti previsti nella revisione sono eseguiti dal lavoratore in manuale.</p>	<p><u>Media/alta</u> : i risultati sono strettamente legati al bagaglio tecnico/esperienziale del lavoratore. Oltre l'esperienzialità il "lavoratore" deve possedere dei prerequisiti professionali attinenti alle materie di meccanica generale. E' opportuno conoscere a livello tecnico il comportamento chimico/fisico dei componenti delle vernici.</p>	<p><u>Media</u> : La mansione prevede una buona autonomia operativa. E' molto importante la valutazione critica del proprio lavoro finalizzata al raggiungimento degli standard qualitativi.</p>
	<p><u>Medio/alto</u> (add. macchine utensili tornitori/fresatori ecc.). L'attività dell'addetto macchina utensile prevede una serie di compiti molto complessi e numerosi. Infatti deve interpretare i disegni, scegliere gli utensili/attrezzature, materiali da lavorare, predisporre le macchine, definire il ciclo ottimale, ecc. La quasi totalità delle operazioni sono effettuate dal lavoratore a livello di impostazione. La macchina esegue la trasformazione del prodotto da uno stato A ad uno stato B.</p>	<p><u>Alta</u> : i contenuti della formazione tecnica sono elevati e di tipo scolastico professionale. Gli indirizzi didattici nozionistici sono prevalentemente di tipo meccanico e toccano le seguenti materie : • disegno tecnico-tecnologia-meccanica applicata-geometria matematica, ecc. Inoltre è indispensabile conoscere il comportamento chimico/fisico dei materiali (durezza, elasticità) e saper utilizzare gli strumenti standard di misura (calibri micrometri, comparatori, ecc.).</p>	<p><u>Alta</u> : la scelta dell'impostazione del lavoro è totalmente discrezionale sia a livello di fasi intermedie che a livello complessivo. La scelta delle attrezzature, degli utensili, dell'impostazione dei parametri di lavoro e dei controlli sul pezzo lavorato mediante l'utilizzo di calibri avviene in forma autonoma. La componente esperienziale influisce direttamente sulla gestione ottimale delle proprie prestazioni; infatti la combinazione del bagaglio culturale e tecnico e l'esperienza maturata sul posto di lavoro porta alla realizzazione ottimale del lavoro da eseguire in termini di qualità e tempo di esecuzione.</p>

TECNOLOGIA TRADIZIONALE

CICLO BASE	NUMERO DI COMPITI	SPECIALIZZAZIONE	GESTIONALITA'
<p>TRATTAMENTI TERMICI</p>	<p><u>Medio/alto</u> : il tempratore esegue manualmente con l'ausilio di attrezzature il trattamento sui materiali : in pratica mediante variazioni termiche modifica le strutture del materiale.                      Procedo alla protezione delle parti escluse dal trattamento, scegliendo gli opportuni materiali o sostanze protettive.                      Predisporre il posto di lavoro mediante la scelta dei gas, liquidi, paste, ecc. per l'esecuzione del T.T.                      Eseguo l'intero ciclo termico e di raffreddamento.</p>	<p><u>Alta</u> : preparazione di base di tipo nozionistico/scolastico sulle proprietà chimico/fisiche dei materiali da trattare e delle sostanze da utilizzare in fase termica. Conoscenza dei diagrammi di equilibrio chimico/fisico (ferro/carbonio curve a S) dei processi di cambiamento di struttura, ivi compresi i tempi di cottura e raffreddamento dei materiali sollecitati.                      Conoscenza degli effetti della deformazione termica sulle quote e geometria del pezzo. La naturale formazione di base di questi lavoratori è la scuola di tipo professionale/artigianale.</p>	<p><u>Medio/alta</u> : pur nel rispetto di cicli standard i singoli addetti eseguono le varie fasi in forma autonoma nell'impostazione dei processi.                      La stessa autonomia esiste nella scelta delle attrezzature e strumentazioni più idonee.</p>
<p>ASSEMBLAGGI</p>	<p>Valgono le stesse considerazioni dell'assemblaggio lamiera per le fasi componenti di Saldatura</p>		
<p>CONTROLLI FUNZIONALI (meccanica)</p>	<p><u>Medio</u> : (addetto prove funzionali)                      Il volume di attività assegnate al lavoratore è di minima entità. Nel suo insieme le principali fasi del ciclo sono:                      • predisposizione del gruppo meccanico sul banco di prova attrezzato                      • rilievo statistico dei dati e confronto di parità con le prescrizioni standard                      • disallacciamento del gruppo del banco prova</p>	<p><u>Medio/bassa</u> : nella maggior parte dei casi non è necessaria alcuna preparazione scolastica :                      • l'apprendimento viene effettuato mediante un periodo più o meno lungo di affiancamento sul posto di lavoro.                      In alcuni casi (motoristi) la preparazione di base è di tipo scolastico professionale, cioè conoscenze specifiche sulla funzionalità e reazioni del gruppo motopropulsore</p>	<p><u>Bassa</u> : tutte le fasi del ciclo operativo o predeterminante in termini di tempi standards, quantità e frequenze :                      • gli addetti non posseggono alcun grado di libertà di esecuzione                      • essi sono vincolati a monte e a valle dal ciclo a cascata complessivo                      • la loro autonomia di esecuzione è strettamente legata ad alcuni elementi di operazione del ciclo previsto.</p>

TECNOLOGIA TRADIZIONALE			
CICLO BASE	NUMERO DI COMPITI	SPECIALIZZAZIONE	GESTIONALITA'
	<p><u>Medio</u> : (riparatore)            Il numero di compiti assegnato al lavoratore copre un'ampia gamma di possibili interventi.            Essa dipende dalla natura dei guasti e conseguentemente dalla diagnostica effettuata sul gruppo meccanico nei confronti delle anomalie.</p> <p>Sono enfatizzate le capacità tecnico-pratiche individuali per il ripristino della qualità funzionale dei gruppi riparati.</p>	<p><u>Medio/alta</u> : per la complessità degli interventi, in alcuni casi è rilevante l'esperienza maturata nell'esercizio delle proprie funzioni, al fine di acquisire un bagaglio tecnico/pratico che è una caratteristica fondamentale della professionalità di questi mestieri. Essa deve essere associata ad una buona conoscenza scolastica/professionale ad indirizzo motoristico/elettrauto al fine di ottenere delle sinergie sui risultati complessivi.</p>	<p><u>Media</u> : nello spazio di azione della diagnostica sulle cause dei difetti di funzionamento, esiste una certa autonomia discrezionale sia nell'impostazione che nella gestione degli interventi.            Questa autonomia si riscontra anche nelle valutazioni di merito sul gestire le azioni più opportune al fine di ripristinare il funzionamento del gruppo in esame.</p>

TECNOLOGIA TRADIZIONALE

CICLO BASE	NUMERO DI COMPITI	SPECIALIZZAZIONE	GESTIONALITA'
<p>ASSEMBLAGGI (Carrozzeria)</p>	<p><u>Medio/basso</u> : (addetto montaggi accessori di carrozzeria). Ha un peso estremamente rilevante la componente manuale del lavoro. La quantità di operazioni assegnate dipende dal tipo di organizzazione prescelta e dalla difficoltà "mnemonica" sul numero di operazioni da eseguire. Nelle organizzazioni che si fondano sulle "Linee a catena" la quantità di operazioni assegnate è modesta. Nei casi di organizzazioni ad isole o banchi singoli (non essendo a vincolo la cadenza della linea) è possibile assegnare un maggior numero di operazioni.</p>	<p><u>Bassa</u> : un periodo relativamente breve di addestramento è sufficiente.</p>	<p><u>Bassa</u> : l'organizzazione del lavoro è basata sulla parcellizzazione delle attività nella logica del Taylorismo. La sequenza dei montaggi è rigidamente predefinita in sede progettuale in ogni sua fase; ciò esclude ogni forma di autonomia individuale.</p>
<p>CONTROLLI FUNZIONALI</p>	<p><u>Medio</u> : (addetto prove funzionali) Il numero di compiti assegnato al lavoratore può avere una apprezzabile significatività.</p>	<p><u>Medio/bassa</u> : la specializzazione di questa attività è basata esclusivamente sull'esperienza pratica dell'individuo, anche se è necessario possedere un'abilitazione alla conduzione della prova.</p>	<p><u>Media</u> : il capitolato di base è prescritto in modo dettagliato/ Si evidenzia l'importanza che assume l'obiettività soggettiva (di tipo fiscale) nella rilevazione degli scostamenti di qualità dopo l'esecuzione delle prove. Esistono spazi di autonomia nel gestire attività addizionali (identificazione dei segnali deboli delle anomalie) In questi casi il lavoratore si autogestisce le fasi che ritiene più opportune per la diagnosi delle anomalie riscontrate.</p>
<p>SPEDIZIONI</p>	<p><u>Basso</u> : le fasi operative insite nel ciclo di lavoro sono di modesta entità. Tuttavia si deve rilevare che, nei casi di "interferenza" nelle procedure attuative, il lavoratore deve attivarsi per ridurre i tempi di attesa.</p>	<p><u>Bassa</u> : non si riscontrano aspetti professionali, la pratica favorisce il lavoratore nella attuazione delle attività.</p>	<p><u>Bassa</u> : le procedure e le norme coprono ogni incertezza previsiva.</p>

NUOVE TECNOLOGIE			
CICLO BASE	NUMERO DI COMPITI	SPECIALIZZAZIONE	GESTIONALITA'
LAVORAZIONI DI STAMPAGGIO	<p><u>Linee di stampaggio computerizzate/monitorizzate</u>  <u>Alto</u> : (conduttore linee di stampaggio)            La responsabilità assegnata al conduttore fa perno sul presidio di tutte le variabili tecniche del processo di lavorazione automatica. Esse comprendono diverse tipologie di intervento quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• la condotta guidata sia dalle presse che dei robots manipolatori line-traking</li> <li>• la diagnosi dinamica con conseguenti interventi operativi/manutentivi di ripristino del funzionamento del sistema</li> <li>• il recupero delle cadute e delle varianze del processo</li> <li>• la sostituzione degli stampi e i cambi lavorazione</li> <li>• la manutenzione sulle anomalie degli stampi</li> <li>• l'alimentazione del pacco lamiera sulla stazione di posizionamento</li> <li>• il controllo di qualità del prodotto sulle stazioni intermedie e finali</li> <li>• il disinceppamento degli attrezzi</li> </ul>	<p><u>Alta</u> : la naturale provenienza a questo tipo di mestiere deriva dall'aggiustatore stampista.            Egli deve essere in possesso di una adeguata preparazione professionale sulla lettura del disegno tecnico e sul mestiere di aggiustatore. Inoltre viene richiesta la capacità di interagire con i sistemi informativi di supporto (video terminal, tastiere-pannelli ecc.) mediante una appropriata conoscenza delle procedure attuatrici e dei linguaggi impiegati nei sistemi formalizzati.</p>	<p><u>Media</u> : esistono ampi spazi di autonomia nella gestione delle proprie prestazioni ed attività (nell'ambito di prescrizioni fornite dall'ente di programmazione aziendale e dei possibili vincoli emergenti dalle condizioni operative).            Esistono dei gradi di libertà anche nell'ambito di azioni ed attività condivise con altri lavoratori.</p>
ASSEMBLAGGIO LAMIERE	<p><u>Sistemi di saldatura automatizzati e computerizzati</u>  <u>Alto</u> : (conduttore apparecchiature)            I compiti affidati a questi lavoratori riguardano l'insieme delle attività richieste per assicurare la continuità dei cicli di macchina, e la qualità degli stessi. Comprendono diverse tipologie di intervento che fanno riferimento a specifiche categorie tecnologiche quali: l'attrezzaggio, la manutenzione preventiva, programmata, correttiva e il controllo della qualità in processo: comprendono inoltre: la taratura e messa a punto dei programmi operativi dei Robots.</p>	<p><u>Alta</u> : la naturale provenienza di questo mestiere deriva dal manutentore elettricista/elettronico. E' necessario possedere una preparazione professionale finalizzata alla lettura e interpretazione degli schemi elettrici ed elettronici delle singole unità di governo.            Viene richiesta (come esigenza fondamentale) la capacità di interagire, mediante l'utilizzo di video terminali portatili, sia con i sistemi informativi di supporto sia con gli schemi delle logiche generali (attuatrici-periferiche di coordinamento) di funzionamento. La cultura di base è fornita dalle scuole</p>	<p><u>Media</u> : possono essere scelte le priorità e le modalità di intervento in termini totalmente discrezionali con i soli vincoli imposti dalle condizioni operative.            Le procedure di interazione non sono completamente standardizzate, ma vengono individuate a seconda delle necessità/opportunità nei singoli contesti, e dipendono dalle capacità soggettive del lavoratore.</p>

NUOVE TECNOLOGIE

CICLO BASE	NUMERO DI COMPITI	SPECIALIZZAZIONE	GESTIONALITA'
		<p>tecniche e/o professionali di adeguato livello. Gli indirizzi o le materie a livello didattico più idonei sono l'elettronica di base a diversi stadi di approfondimento e la meccanica generale (principalmente gli elementi dei sistemi strumentali). Ciò comporta come risultato l'ottimizzazione della performance del sistema. Per questo mestiere risulta importante la componente tecnico/pratica e quella esperienziale di manutenzione.</p>	

NUOVE TECNOLOGIE			
CICLO BASE	NUMERO DI COMPITI	SPECIALIZZAZIONE	GESTIONALITA'
	<p><u>Medio/alto</u> : (ferratore-revisionista) In questa evoluzione organizzativa si sono ricomposte tutte le attività relative al ferratore (montaggio parti mobili) con quelle del revisionista anomalie su lamiera. Sul versante operativo aumentano il numero di compiti assegnati all'operaio non solo come entità ma anche come insieme compiuto di attività.</p>	<p><u>Media</u> : complessivamente la professionalità si attesta al livello di conoscenza tecnico/operativa del revisionista. Oltre ad aver acquisito le relative capacità direttamente sul posto di lavoro è necessario possedere alcuni elementi nozionistici sulle sollecitazioni e deformazioni del materiale soggetto ad interventi riparativi</p>	<p><u>Medio/alta</u> : a livello gestionale i lavoratori agiscono sia in relazione a norme e procedure predeterminate che in autonomia e con capacità riconducibili al mestiere base del battilastra</p>
VERNICIATURA	<p>(Addetto forno/impianti) Valgono le stesse considerazioni fatte per la tecnologia tradizionale; le nuove tecnologie non modificano il mestiere.</p>		
	<p>(Preparatori sottofondo della vernice) L'utilizzo di nuovi prodotti di vernice ha comportato la quasi totale eliminazione di questa fase del ciclo. Solo per eccezione si interviene sullo spessore del trattamento apportato alla lamiera mediante macchinette vibratili (duaflex). In questi casi valgono le considerazioni fatte per le tecnologie tradizionali.</p>		
	<p>Spruzzatura vernice su scocca In questa fase sono stati utilizzati in modo massiccio Robots antropomorfi ed attrezzi alternativi per la spruzzatura della vernice antirombo e smalto solo per le parti non accessibili mediante Robots interviene ancora il verniciatore spruzzando la vernice manualmente. Le relative considerazioni sono equivalenti alla tecnologia tradizionale.</p>		
	<p><u>Medio/alto</u> : (rappezzista levaboli) L'evoluzione dell'organizzazione ha portato ad una ricomposizione dei due mestieri tradizionali, riparatore di difetti di vernice e riparatore difetti di lamiera. Le nuove attività sono la somma dei compiti relativi ai due filoni tecnologici tradizionali della verniciatura e lastratura.</p>	<p><u>Medio/alta</u> : i risult. sono strettamente legati al bagaglio tecnico/esperienziale del lavoratore. E' necessario possedere conoscenze profess. relativa alla meccanica generale e più specificat. avere una adeguata preparazione a livello tecnico sul comportam. chimico/fisico dei componenti delle vernici e sul cromatismo delle tinte. Inoltre, agendo anche sulla qualità della lamiera, è opportuno associare a queste conoscenze anche quelle specifiche al comportamento plastico e deform. delle lamiere, in analogia con i prerequisiti del mestiere del battilastra.</p>	<p><u>Medio/alta</u> : durante l'esplicitazione delle proprie attività, proprio per la tipologia delle anomalie estremamente variabili il lavoratore si imposta il lavoro con spazi di autonomia elevati. Le capacità soggettive influiscono in modo determinante sul risultato qualitativo finale.</p>

NUOVE TECNOLOGIE

CICLO BASE	NUMERO DI COMPITI	SPECIALIZZAZIONE	GESTIONALITA'
<p>LAVORAZIONI MECCANICHE</p>	<p><u>Sistemi trasferizzati computerizzati/motorizzati e robotizzati</u>  <u>Alto</u> : (conduttore di sistemi)                      Le attività risultano numerose e riguardano il controllo, la regolazione, la messa a punto di tutte le variabili di processo che concorrono a formare l'efficienza tecnica del sistema e l'output qualitativo.                      Esse comprendono quindi : il controllo e l'interpretazione dei segnali forti e deboli della qualità del prodotto; il controllo e la correzione dei segnali riguardanti il funzionamento complessivo del processo; i cambi di lavorazione, la sostituzione e messa a punto delle attrezzature ed utensili. In sintesi le attività sono quelle attinenti alla:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• condotta guidata</li> <li>• diagnosi dinamica</li> </ul>	<p><u>Medio/alta</u> : la provenienza di questo tipo di mestiere è da collocarsi nell'area degli operatori e/o attrezzisti.                      Il lavoratore deve possedere una adeguata formazione sulla metrologia di officina, sul sistema strumentale (attrezzature e impianti) e sul controllo della qualità.                      La capacità caratterizzante è tuttavia da ritrovarsi nell'interazione proceduralizzata con i sistemi formali.                      Le materie formative che sviluppano al meglio questa capacità sono riferite all'insieme di discipline che sviluppano:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• il grado di attenzione</li> <li>• la capacità interpretativa</li> <li>• la capacità di decisione su fatti astratti.</li> </ul>	<p><u>Media</u> : possiede degli spazi di autonomia gestionale nell'impostazione del proprio lavoro e nella relativa esecuzione.                      Più in dettaglio essi riguardano:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• la priorità delle scelte operative</li> <li>• l'associazione di interventi multipli</li> <li>• la valutazione su interventi che riguardano la lavorazione del prodotto a monte o a valle della propria postazione</li> <li>• l'interazione sistematica con gli enti tecnici</li> </ul>

NUOVE TECNOLOGIE			
CICLO BASE	NUMERO DI COMPITI	SPECIALIZZAZIONE	GESTIONALITA'
	<p>Nelle sue responsabilità il lavoratore accorpa una parte importante degli archetipi funzionali di produzione quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• attrezzaggio</li> <li>• fabbricazione</li> <li>• controllo</li> <li>• manutenzione</li> </ul>	<p>In altre parole la formazione è di tipo tecnico/elettronico ed informatico per quanto riguarda la conoscenza dei linguaggi e procedure. Durante la conduzione di questi sistemi il lavoratore, nella maggior parte dei casi, agisce in termini mediati anzichè con un rapporto diretto e concreto.</p>	
TRATTAMENTI TERMICI	<p><u>Basso</u> : (addetto T.T.) L'evoluzione della tecnologia ha portato all'utilizzo di impianti automatizzati per i Trattamenti Termici. Le attività residue del lavoratore sono limitate al carico e scarico dei particolari meccanici nei cestelli/contenitori. La movimentazione, traslazione ed introduzione dei cestelli sulle varie stazioni dell'impianto avviene in modo automatico. Il lavoratore dovrà sistematicamente controllare gli indicatori forniti dalla strumentazione di bordo, e fornirà l'opportuna assistenza durante le fasi in automatico.</p>	<p><u>Bassa</u> : non si richiede alcun tipo di preparazione tecnica ai lavoratori posizionati su questi impianti. Si evidenzia l'importanza assunta dall'attenzione che bisogna dedicare nel controllare i vari parametri tecnici forniti dalle apparecchiature al fine di intervenire tempestivamente per riportare a livelli standard eventuali cadute. Il lavoratore durante il ciclo esecutivo gode del supporto di avvisatori acustici/ottici che segnalano eventuali anomalie</p>	<p><u>Bassa</u> : la natura semplice del lavoro non richiede alcun grado di autonomia. Tutte le operazioni sono coordinate da un sistema centrale a timer che cadenza il flusso del materiale</p>
ASSEMBLAGGIO	<p>Per la fase componente di saldatura, dove non esista una evoluzione della tecnologia, valgono le stesse considerazioni dei sistemi tradizionali. Nei settori in cui la tecnologia si è evoluta verso i nuovi sistemi di saldatura a laser si possono fare le seguenti considerazioni:</p>		
	<p><u>Basso</u>: (addetto impianti di saldatura laser) L'operazione caratterizzante la professionalità, cioè la saldatura, viene eseguita in automatico. L'operaio esegue il posizionamento dei pezzi sulle attrezzature, l'assistenza dell'impianto e lo scarico dei pezzi.</p>	<p><u>Bassa</u> : questo tipo di attività non prevede alcuna preparazione di tipo scolastico, è sufficiente un breve periodo di addestr. per affiancamento. La messa a punto (taratura dei parametri tecnici) e demandata a lavoratori specialisti di tipo elettronico.</p>	<p><u>Bassa</u> : l'intero ciclo di lavoro è predeterminato a livello di micro movimenti, per cui non esistono spazi di intervento autonomi.</p>
CONTROLLI FUNZIONALI (M ecchanica)	<p><u>Medio</u> : addetto prove funzionali L'introduzione di apparecchiature sofisticate per il controllo dei parametri tecnici ha comportato il calo della componente esperienziale tecnico/pratica. Infatti l'andamento delle fasi di funzionamento viene</p>	<p><u>Media</u> : alle conoscenze di base tecnico/esperienz. richieste nell'utilizzo di banchi prova di tipo tradiz. vengono assoc. conoscenze di tipo inform. Il lavoratore deve saper interagire con le apparecc. mediante la conosc. delle proced. e dei relativi linguag.</p>	<p><u>Bassa</u> : tutte le operazioni sono previste e determinate sulle modalità di esec. Il soggetto possiede una limitata autonomia gestionale nei confronti della priorità delle proprie attività. E' richiesta, in fase operativa, una rigida osservanza dei parametri</p>

NUOVE TECNOLOGIE			
CICLO BASE	NUMERO DI COMPITI	SPECIALIZZAZIONE	GESTIONALITA'
	controllato dalle apparecchiature che riportano in chiaro su video i vari dati statistici. All'operaio sono demandati i compiti di taratura, messa a punto di regolazione delle apparecchiature di controllo.		std imposti dal progetto per ottenere elevati indici qualitativi.
ASSEMBLAGGIO (Carrozzeria)	L'introduzione di sistemi automatizzati/flessibili (Robots antropomorfi, robots sensitivi, ecc.) nel settore dei montaggi comporterà una evoluzione degli attuali mestieri verso il conduttore di sistemi. In altri termini, anche in questi contesti l'applicazione della Robotica e dei Robocarrier per la movimentazione del materiale sostituirà in modo abbastanza significativo attività eseguite manualmente, aumentando per contro le operazioni di programmazione, attrezzaggio e assistenza, che saranno tutte monitorizzate. Emerge di conseguenza il mix di attività già descritto per i sistemi Automatici flessibili, ciò comporta una diversa possibile redistribuzione delle responsabilità del lavoratore.		
CONTROLLI FUNZIONALI SPEDIZIONI	Non subiscono sostanziali modifiche rispetto alla tecnologia tradizionale		

LA PROFESSIONALITA' DEGLI INDIRETTI

TECNOLOGIE TRADIZIONALI			
MANUTENZ.	NUMERO DI COMPITI	SPECIALIZZAZIONE	GESTIONALITA'
MECCANICA	<p><u>Elevato</u> : l'esecuzione degli interventi correttivi, riparativi, sostitutivi, implica una capacità operativa approfondita sui meccanismi di funzionamento dei sistemi meccanici in ogni loro componente.</p> <p>- La tipologia di attività risulta estremamente diversificata con un elevato peso di impegno in rapporto agli specifici contesti dei sistemi.</p>	<p><u>Elevata</u> : le conoscenze e maturità lavorative provengono da due fonti :</p> <p>a) di tipo nozionistico teorico/tecnico b) esperienziale tecnico/pratico</p> <p>Alcune delle principali conoscenze nozionistiche sono :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) la meccanica applicata (ruotismi, frizioni, servocomandi, organi del moto, velocità ed accelerazione, forze d'inerzia etc.)</li> <li>2) la tecnologia di base le logiche operative dell'aggiustaggio, le tolleranze, la metrologia di officina-i truschini, i comparatori-i micrometri, i profilometrici, etc.)</li> <li>3) il disegno tecnico meccanico</li> <li>4) la matematica di base a livello di scuola professionale o equivalente (geometria, trigonometria, geometria analitica, etc.).</li> </ol> <p>Questo tipo di conoscenza è fornito dagli Istituti professionali o tecnici.</p> <p>Il secondo fronte di conoscenza riguarda l'esperienza operativa acquisita direttamente sul campo dopo un periodo di affiancamento espletamento del proprio ruolo. Questo tipo di conoscenze comprende l'acquisizione dei modelli di funzionamento delle singole macchine operatrici fino all'interazione delle logiche meccaniche tra componente e componente (cinematismi delle macchine)</p>	<p><u>Elevata</u> : le modalità di esecuzione dei vari interventi sono variabili caso per caso e vengono impostate su logiche organizzative di tipo autonomo.</p> <p>I lavoratori nell'ambito della propria autonomia devono possedere delle capacità di tipo tecnico gestionale necessarie al coordinamento delle proprie azioni all'interno dell'organizzazione di officina (reperimento disegno, attrezzature, utensileria, materiali e strumenti più idonei).</p>

TECNOLOGIE TRADIZIONALI

MANUTENZ.	NUMERO DI COMPITI	SPECIALIZZAZIONE	GESTIONALITA'
<p>IDRAULICA</p>	<p><u>Elevato</u>: l'esecuzione degli interventi correttivi, riparativi, sostitutivi dei meccanismi di funzionamento dei sistemi oleodinamici comporta una capacità operativa di elevato spessore. La tipologia di attività richiesta risulta estremamente diversificata in relazione ai singoli contesti.</p>	<p><u>Elevata</u>: le conoscenze richieste a questo lavoratore provengono da due fronti:</p> <p>a) tecnico/professionale riguardante una serie di materie didattiche quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- meccanica applicata orientata principalmente ai problemi di oleodinamica (fluidodinamica, accelerazioni, onde di pressione, etc.)</li> <li>- interazioni tra la fluidica dinamica e la meccanica, reazione elastica dei materiali ai regimi fluido dinamici, trafilamenti</li> <li>- tecnologia (filettature, tubisteria, scabrosità superficiali, etc.)</li> <li>- disegno tecnico, conoscenza dei disegni degli schemi e dei simboli dei sistemi oleodinamici (distributori, pressostati, manometri, valvole unidirezionali, polmoni di compensazione, regolatori di flusso, etc.)</li> </ul> <p>b) esperienze dirette maturate nei vari settori operativi, sia in affiancamento, sia durante l'esecuzione dei vari interventi, (capacità di concettualizzare, di ricordare, di connessione).</p> <p>Questi tipi di capacità vengono normalmente rafforzate durante la pratica operativa.</p>	<p><u>Elevata</u>: le modalità di esecuzione dei vari interventi sono variabili caso per caso e vengono impostate su logiche organizzative di tipo discrezionale. I lavoratori nella sfera della propria autonomia devono essere in possesso di capacità tecnico/gestionali necessarie al corretto coordinamento delle proprie attività all'interno dell'organizzazione di officina (ricerca di disegni, attrezzature e strumenti di controllo).</p>

TECNOLOGIE TRADIZIONALI			
MANTUENZ.	NUMERO DI COMPITI	SPECIALIZZAZIONE	GESTIONALITA'
ELETTRICA	<p><u>Media</u> : i compiti sono sostanzialmente di tre tipologie :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la diagnosi</li> <li>- la riparazione e/o sostituzione di componenti</li> <li>- la prova di funzionalità parziale o totale del sistema tecnico.</li> </ul> <p>Di queste attività solo la diagnosi è fortemente diversificata in rapporto ai contesti.</p> <p>La manualità di esecuzione è generalmente di tipo semplice.</p>	<p><u>Medio/alta</u> : la parte fondamentale delle conoscenze deriva da una formazione di tipo tecnico/professionale scolastico e consistente nell'interpretazione degli schemi simbolici.</p> <p>Oltre a questo tipo di conoscenza è necessario possedere nozioni sulle leggi fondamentali dell'elettrotecnica e le norme di sicurezza relative.</p> <p>Praticamente è necessario saper utilizzare la strumentazione di controllo periferico o centrale dei sistemi (tester, voltmetri, amperometri)</p>	<p><u>Elevata</u> : durante l'esecuzione pratica degli interventi esistono ampi spazi informali di gestionalità.</p>

TECNOLOGIE TRADIZIONALI

MANUTENZ.	NUMERO DI COMPITI	SPECIALIZZAZIONE	GESTIONALITA'
<p>ELETTRONICA</p>	<p><u>Elevato</u> : il numero di compiti del lavoratore elettronico risulta elevato. In sintesi possono essere classificati nel seguente modo :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- diagnostica sul sistema e/o sottosistemi in avaria</li> <li>- riparazione e/o sostituzione di componenti difettosi dell'apparecchiatura</li> <li>- messa a punto o ritature del funzionamento del sistema</li> <li>- lettura ed interpretazione degli schemi dei mezzi di produzione</li> <li>- riprogrammazione dell'intero sistema in caso di cadute o derive</li> <li>- la prova di funzionalità dei componenti riparati e/o sostituiti e dell'intero sistema tecnico</li> </ul>	<p><u>Molto elevata</u> : la preparazione di questi lavoratori ha un elevato spessore sia sul piano didattico che sul piano esperienziale.</p> <p>Sul versante didattico la naturale provenienza e formazione è quella acquisita in istituti tecnici o professionali.</p> <p>A livello teorico devono conoscere :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- elettronica generale</li> <li>- elettrotecnica</li> <li>- funzioni logiche</li> <li>- elementi di informatica</li> <li>- linguaggi di programmazione</li> </ul> <p>A livello pratico devono conoscere l'impiego di :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- oscilloscopi</li> <li>- metrocomandi</li> <li>- la strumentazione specifica già utilizzata dall'elettricista.</li> </ul> <p>Si può dire che una corretta ed adeguata preparazione scolastica è indispensabile, per migliorare le proprie prestazioni.</p>	<p><u>Elevata</u> : durante l'operatività degli interventi gli addetti posseggono un elevato indice di discrezionalità nella gestione delle prestazioni.</p>

TECNOLOGIE TRADIZIONALI

MANUTENZ.	NUMERO DI COMPITI	SPECIALIZZAZIONE	GESTIONALITA'
CARPENTERIA	<p>Medio/alto : le attività si basano principalmente su un elevato indice di manualità. I campi di applicazione sono relativamente omogenei tra loro.</p>	<p><u>Medio</u> : le conoscenze tecnico/professionali riguardano:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la lettura del disegno di carpenteria</li> <li>- le proprietà dei materiali (comportamento termico ed elastico dei materiali)</li> <li>- le tecniche di taglio e saldatura</li> <li>- le conoscenze tecnico/pratiche che derivano da un diretto addestramento sul campo di lavoro.</li> </ul>	<p><u>Media</u> : durante l'esecuzione del ciclo operativo può godere di spazi gestionali autonomi.</p> <p>Non esistono prescrizioni dettagliate sulle modalità di esecuzione e sui relativi tempi.</p>

TECNOLOGIE TRADIZIONALI

QUALITA'	NUMERO DI COMPITI	SPECIALIZZAZIONE	GESTIONALITA'
CONTROLLO	<p><u>Medio/alto</u> : il numero di compiti assegnati all'operaio dipende dalle fasi di processo, dal tipo di prodotto e dalla strumentazione utilizzata.</p>	<p><u>Media</u> : la conoscenza scolastica si riferisce principalmente al disegno; alla metrologia di officina e alla matematica di officina. La componente esperienziale invece è legata al settore in cui opera e al tipo di prodotto (meccanico di stampaggio, etc).</p>	<p><u>Media</u> : esistono a livello macro delle norme e prescrizioni prestabilite sulle modalità di esecuzione del lavoro.  Nel proprio spazio di azione esistono residui spazi informali.</p>

TECNOLOGIE TRADIZIONALI

LOGISTICA	NUMERO DI COMPITI	SPECIALIZZAZIONE	GESTIONALITA'
<p>GESTIONE FABBISOGNO MATERIALE SMISTAMENTO DEL MATERIALE</p>	<p><u>Medio/basso</u> : le attività sono indirizzate principalmente al controllo e alla gestione del flusso materiale di rifornimento ai processi di lavorazione.</p>	<p><u>Bassa</u> : agli addetti non viene richiesto alcun prerequisito specifico. E' sufficiente un periodo di addestramento nei magazzini per svolgere adeguatamente il ciclo di lavoro.</p> <p>Nel caso di smistamento fisico del materiale è necessario possedere il patentino di guida.</p>	<p><u>Bassa</u> : la quasi totalità delle attività risultano prescritte e predeterminate a livello di enti tecnici.</p> <p>Esistono alcuni spazi discrezionali nella gestione degli stoccaggi di magazzino.</p>

In relazione all'evoluzione delle figure professionali dei lavoratori addetti ai servizi, le linee di tendenza possono essere così riassunte :

### **Manutentori**

Per le aziende che ancora utilizzano sistemi tradizionali per le lavorazioni del prodotto e sono in fase di trasformazione, cioè stanno inserendo nei processi di produzione dei macchinari tradizionali in sostituzione delle attività manuali elementari (Meccanizzazione rigida), il fabbisogno qualitativo dei manutentori non cambia.

Per le industrie che introducono "sistemi di processo innovativi" emergono le seguenti considerazioni :

- i mezzi di produzione tendono sempre più ad essere realizzati mediante l'accoppiamento diretto della meccanica con le logiche elettroniche;
- l'architettura dei sistemi di processo, che tradizionalmente era tipo idro-elettro-meccanico, nelle tecnologie innovative fa perno sulla mecatronica.

La dinamica evolutiva realistica di questi processi tende verso ulteriori interventi di monitoraggio, dai quali deriva una informatizzazione generale delle variabili relative alle attività dei lavoratori necessarie per il funzionamento degli impianti.

A seguito di queste premesse sul versante della professionalità dei manutentori si avranno i seguenti risvolti operativi:

i manutentori conserveranno una componente professionale di tipo artigianale per quel tipo di interventi di riparazione o costruzione di componenti meccanici (attrezzi-strumenti-guide di traslazione, ecc.) tipici della meccanica ed aggiustaggio, mentre assumerà sempre più peso il filone dei "meccatronici" necessari per la tipologia di attività sui nuovi mezzi di produzione con logiche elettroniche.

Questi ultimi sono lavoratori con professionalità polivalente elevata in quanto esercitano le loro prestazioni sull'elettronica e sulla meccanica del moto, mentre si riduce notevolmente il bisogno di conoscenze sulla meccanica delle costruzioni.

In sintesi, nell'area delle manutenzioni, si assisterà, nel prossimo futuro, ad una maggiore specializzazione dei mestieri tradizionali e ad una evoluzione di una parte di essi verso forme di tipo più integrato in corrispondenza dei nuovi sistemi di processo.

In relazione al controllo qualità, poichè la maggior parte di questa attività nel processo è stata assorbita dai sistemi informatici, le linee guida da perseguire sono orientate verso il "CONTROLLO FUNZIONAMENTO".

Il controllo funzionamento prevede una buona preparazione/conoscenza tecnico/didattica sulle modalità e strumentazioni relative al funzionamento del sistema totale (es. diversità tra controllo curve di potenza di un motore e controllo geometria motore).

Nel campo della logistica nel prossimo futuro potrebbero verificarsi nuove condizioni relative alla progettazione di sistemi totalmente integrati anzichè solamente automatizzati, orientando, in tal caso, i tradizionali mestieri esistenti verso forme di lavoro polifunzionali.

Esistono quindi premesse importanti al cambiamento dei ruoli derivanti dagli spazi di responsabilità recuperati dai lavoratori nella regolazione dei flussi di produzione.

**PARTE III**

Nel settore metalmeccanico, gli archetipi delle figure professionali emergenti sono riconducibili a due famiglie :

- Conduttori (nell'ambito della MO produttiva)
- Meccatronici (nell'ambito dei servizi).

In fase di transizione verso sistemi automatizzati, computerizzati e non monitorizzati, è utile la presenza di un mestiere assimilabile alla figura dell'apparecchiatore.

Questo lavoratore esercita essenzialmente un tipo di prestazione simile ai conduttori (interventi riparativi, correttivi e di controllo sui mezzi di produzione), ma in un contesto in cui l'accesso alle informazioni è meno standardizzato (non esistono video terminali), di quanto accade nei sistemi monitorizzati; infatti egli utilizza apparecchi idonei (terminali portatili) per l'accesso alle informazioni.

Il divenire delle organizzazioni d'officina sarà improntato sulla presenza di :

- mestieri tradizionali (Add. macchina, Aggiustatori, Revisionisti, ecc.)
- conduttori di I livello (addetti ai processi standardizzati di produzione)
- conduttori di II livello (addetti ai processi non standardizzati di produzione e ausiliari)
- meccatronici (addetti alla manutenzione di sistemi meccatronici).

Ognuno di questi nuovi mestieri evidenzia una priorità che è quella di eseguire "ATTIVITA' MEDIATE DA CALCOLATORE".

I singoli lavoratori devono essere in possesso di un patrimonio cognitivo specifico al settore di appartenenza operativa.

In particolare :

- I conduttori di primo livello devono conoscere in dettaglio il funzionamento dei mezzi di produzione a loro affidati, delle attrezzature, delle prescrizioni di qualità inerenti il prodotto e l'interazione del processo sul risultato finale di produzione.
- I conduttori di secondo livello devono possedere le conoscenze sopra citate ed altre che accrescono la loro professionalità tipo :
  - la meccanica di fabbricazione (cicli di lavoro, metodi di esecuzione, parametri tecnici);
  - la programmazione di II livello in modo tale da tradurre le prescrizioni di un ciclo in ordine di un programma macchina.