

1 Introduzione

L'attività produttiva è presupposto di ogni impresa, sia essa operante nel mercato dei servizi o nell'ambito manifatturiero. Di conseguenza, deve risultare chiaro come sia necessario che la gestione della produzione sia fondata sulla corretta analisi delle caratteristiche di ciò che si deve realizzare e degli obiettivi che la direzione si prefigge. Tale affermazione non deve essere considerata scontata in quanto spesso la gestione della produzione è stata vista come un momento tecnico avulso da molteplici considerazioni di tipo strategico. Infatti nell'immediato dopoguerra, l'elemento critico di successo era il " saper produrre ", avere cioè il know-how tecnologico e la creatività sufficiente per supplire alla carenze di strutture e materie prime tradizionali e soddisfare la rinata domanda del mercato con beni sufficienti. Ciò che mancava totalmente era la competenza tecnica e la fantasia progettuale. Con il passare del tempo si è manifestata l'esigenza di una maggiore competenza produttiva, in quanto le esigenze del mercato e la necessità di un maggior controllo dei costi hanno imposto analisi che hanno messo in discussione alcuni "credo" fino a quel momento indiscutibili. La produttività per esempio non viene più vista come massimo valore possibile del rapporto "prodotto finito ottenuto / materie prime utilizzate", ma come "massima aderenza dei piani di produzione ai programmi di vendita". Quindi non solo buona capacità tecnica, ma anche programmazione tempestiva ed aderente alle dinamiche del mercato. Allo stesso modo anche il concetto di qualità muta, passando da caratteristica estrinseca del prodotto ad adeguatezza di ciò che si produce a ciò che il mercato si aspetta.

Questo elaborato si prefigge lo scopo di evidenziare come anche nelle aziende venete di medie dimensioni, spesso resistenti al cambiamento, la spinta competitiva dell'ultimo decennio ha imposto un atteggiamento nuovo relativamente alla produzione ed in particolare modo al lay-out. Dalla variabile produzione come tipicamente quantitativa, si deve passare alla variabile produzione come elemento qualitativo. Dal produrre ad ogni costo si deve passare ad una logica di produrre in modo più efficiente recuperando i costi.

Tale logica e ricerca di efficienza spesso si traducono in veri "tesori" dell'azienda. Specificamente si è voluto analizzare il cambiamento organizzativo e produttivo vissuto da un'azienda manifatturiera che ha modificato la propria struttura produttiva attraverso l'unificazione di quattro stabilimenti.

Un'azienda manifatturiera può essere definita un sistema socio-tecnico finalizzato alla produzione di beni. Per un corretto funzionamento dell'*hardware* (tecnologie, processi produttivi, macchinari, impianti ed attrezzature) è necessaria una "organizzazione".

Secondo il modello di Galbraith, una organizzazione è composta da 5 elementi:

- **struttura organizzativa:** definisce le unità organizzative e la divisione degli obiettivi, dei poteri e dei compiti tra di esse.
- **procedure operative:** dettano le modalità secondo le quali ciascuna unità organizzativa deve espletare i propri compiti.
- **flussi informativi:** definiscono i meccanismi di trasmissione e di elaborazione delle informazioni attraverso l'azienda.
- **risorse umane:** che all'interno dell'organizzazione devono operare.
- **sistema premiante:** che ha lo scopo di orientare l'azione dei singoli verso gli obiettivi assegnatigli.

Nell'insieme dei componenti di un'organizzazione è possibile includere un sesto elemento che in ambito manifatturiero è strettamente legato alla struttura organizzativa: il **LAYOUT** dei macchinari ossia la disposizione planimetrica di tutte le risorse necessarie allo svolgimento delle lavorazioni. Si tratta quindi di progettare e/o posizionare gli spazi, gli impianti e le macchine, i magazzini, i servizi, i posti di lavoro e tutte le risorse che non possono essere successivamente spostate (o risulta troppo costoso farlo).

Se i macchinari, gli impianti e le attrezzature costituiscono l'*hardware* dell'azienda, le procedure operative, i flussi informativi e le risorse umane possono essere paragonate al *software*.

La struttura organizzativa, il sistema premiante ed il layout sono stati definiti l'*orgware* dell'azienda poiché costituiscono l'anello intermedio tra il software e l'hardware. Svolgono un compito simile a quello assolto dal sistema operativo nei computer: dettano le logiche di base del funzionamento dell'azienda e permettono al software di essere "avviato" e di funzionare.

2 LE GRANDEZZE IN GIOCO

Un sistema produttivo costituito da molte unità produttive possiede determinati caratteri che rendono peculiare il suo sistema di regolazione. Infatti le varie unità produttive sono rappresentate dai cosiddetti “centri” che compongono il sistema produttivo stesso.

Un centro è costituito da una o più macchine che svolgono una determinata funzione produttiva. Il carico che grava sul generico centro in un determinato periodo dipende dal tipo di lavorazioni che devono essere eseguite in quel periodo, le quali evolvono con continuità in dipendenza degli svariatisimi tipi di prodotti differenti che sono ottenuti con questo tipo di sistema produttivo.

Le variabili che si devono considerare nell’analisi del sistema produttivo, sono al seguito delineate.

- **Tempi delle lavorazioni:** ogni lavorazione è caratterizzata da un tempo di preparazione (attrezzaggio) e da un tempo unitario di lavorazione. Il primo tempo si rende necessario per variare l’assetto della macchina e consentire di passare dalla lavorazione di un lotto alla lavorazione del lotto successivo. Definiamo tp tale tempo di attrezzaggio e tu il tempo unitario di lavorazione e indichiamo con n la numerosità del lotto che deve essere lavorato. A questo punto siamo in grado di determinare il tempo totale di impegno di una macchina per l’esecuzione di una generica operazione del ciclo su un certo lotto di componenti:

$$t = tp + n tu$$

La sommatoria di tutti i tempi t per il numero di lavorazioni determinerà il tempo totale di lavorazione di un lotto T .

- **Tempo di attraversamento (o tempo di percorrenza):** si definisce tempo di attraversamento A il tempo che impiega il generico lotto di componenti ad “attraversare” l’intero sistema produttivo cioè da quando il lotto “entra” nel sistema a quando ne “esce”. In generale vale la seguente relazione:

$$A > T$$

dato che:

$$A = T + I$$

dove I è la somma dei tempi di inattività ovvero i tempi durante i quali il lotto, pur essendo entro il sistema produttivo, non sta subendo nessuna lavorazione. Si tratta normalmente di tempi trascorsi per superare le “file d’attesa” o le cosiddette “code” che si generano quando due o più lotti di differenti componenti sono in competizione per impegnare la medesima unità produttiva. Accanto a ciò esistono altri motivi che portano ad essere $A > T$; ad esempio i tempi destinati al trasferimento da una macchina all’altra, i tempi destinati ad operazioni non previste nel ciclo (ad esempio per collaudi) ecc.

- **Flusso entrante:** può essere misurato in vari differenti modi: numero di ordini, numero di cicli, numero di bolle, numero di ore di lavoro ecc;
- **Flusso uscente:** questa grandezza può essere definita nello stesso modo visto al punto precedente;
- **Work In Process (WIP):** si tratta del totale dei materiali presenti entro il sistema produttivo in un certo istante; WIP deve essere misurata con la stessa unità utilizzata per le due grandezze precedenti;
- **Capacità produttiva:** è rappresentata dal massimo valore che può assumere il flusso uscente. L’esistenza di un flusso massimo è dato dalla comune esperienza che trova giustificazione nel fatto che il numero di lotti terminati in media ogni settimana non può superare un certo limite date le caratteristiche tecnico-strutturali dei centri presenti nel sistema produttivo e le caratteristiche dei prodotti da ottenere.

3 IL LAYOUT

Il layout, ossia la modalità di disposizione di macchinari, impianti ed attrezzature all'interno dell'area di produzione, è un elemento di fondamentale rilevanza nella determinazione del modello di fabbrica.

Ad iniziare dagli anni '80 si è cominciato a percepire l'importanza che tale elemento ha all'interno dello stabilimento, in quanto determinante delle operazioni di movimentazione interna. Negli anni '90 si è riconosciuto che il layout, oltre ad essere determinante ai fini della logistica interna, costituisce un elemento portante della configurazione di un sistema produttivo.

Nella transizione da un modello organizzativo ad un altro il layout gioca un ruolo fondamentale, tanto che si è parlato del layout come *key enable* (chiave di volta) del cambiamento organizzativo.

Obiettivo principale del layout è quello di massimizzare la produttività del sistema consentendo la massima utilizzazione degli impianti e delle macchine, la minima movimentazione dei materiali, il minimo volume di giacenze, di macchine, di semilavorato e di prodotto finito, la massima flessibilità ed elasticità di processi, di cicli di lavorazione e del layout stesso.

Le decisioni che riguardano il layout concorrono a determinare la produttività del sistema principalmente per due motivi:

- le scelte sono in parte irreversibili oppure modificabili con costi che possono essere rilevanti;
- la disposizione planimetrica è alla base di tutta una serie di decisioni di gestione. Infatti il layout vincola la programmazione, le tecniche di controllo, i mezzi per la movimentazione dei materiali, le tecniche di magazzinaggio.

Le decisioni da prendere in materia di layout di un sistema produttivo riguardano il dimensionamento e il posizionamento reciproco entro il sistema delle aree adibite allo svolgimento delle diverse attività di produzione: ricevimento ed immagazzinamento dei materiali di acquisto; prelievo di questi e trasporto verso gli impianti di trasformazione; esecuzione delle operazioni di trasformazione con eventuali soste; versamento a magazzino dei prodotti finiti e relativo immagazzinamento e successivo prelievo per le spedizioni ai clienti.

Accanto alle aree adibite allo svolgimento delle operazioni descritte è necessario definire anche le aree adibite ad uffici, attrezzature ausiliare ed ai vari servizi necessari per il funzionamento del sistema. L'obiettivo del progettista del layout di un sistema produttivo è quello della migliore sistemazione delle aree dal punto di vista dei flussi, siano essi:

- flussi fisici (materie prime, semilavorati, prodotti finiti)
- flussi informativi
- flussi di persone
- flussi di altra natura (energia ecc.)

Tali obiettivi devono essere raggiunti in presenza di una serie di vincoli:

- vincoli di area (le superfici che ogni attività pretende come minimo)
- vincoli di contorno (area totale)
- vincoli di altra natura (ecologici, urbanistici)
- specificità del processo e del grado di automazione delle lavorazioni
- effettiva disponibilità di spazi (solo quando si crea uno stabilimento da zero è possibile godere di una piena libertà di scelta nella installazione delle lavorazioni)
- grado di continuità e ripetitività delle lavorazioni dal punto di vista della pianificazione/programmazione della produzione.

Le scelte tra i vari tipi di layouts sono vincolate dalla domanda che l'azienda intende soddisfare; le caratteristiche che maggiormente incidono sulla scelta sono le seguenti:

- la segmentazione ossia il numero di prodotti diversi e le varianti di ciascuno;
- il volume richiesto di ciascun prodotto e di ciascuna variante e la sua variabilità.

Nella scelta di un layout ci si trova di fronte alla complementarietà tra produttività e flessibilità. Scegliere un layout ad alta produttività comporta infatti disporre le macchine secondo quanto richiesto dal-

la successione delle operazioni del ciclo di lavorazione. Le macchine e la manodopera che sono specializzate, vengono adoperate da un solo ciclo, scompaiono le movimentazioni, vengono ridotte le giacenze e si accelerano i ritmi: **si aumenta l'efficienza.**

Dall'altra parte però se si vuole ottenere un'**alta flessibilità**, ossia alte variazioni nei prodotti, nella qualità e quantità, si devono disporre le macchine secondo criteri diversi dalla sequenza del ciclo. Infatti l'operare con molti cicli e con molti prodotti, realizzare ritmi più bassi, sostenere gli oneri di scorte più elevate e disporre alta movimentazione di macchinari, comporta la **diminuzione dell'efficienza del sistema.**

4 I SISTEMI PRODUTTIVI

I sistemi produttivi possono essere classificati, in base al grado di varietà del prodotto e dei volumi di produzione, in cinque categorie fondamentali:

- **cantieri**: il volume è il minore possibile e la variabilità è massima.
- **Job shop**: consiste nella realizzazione di opere con elevato contenuto artigianale, tipicamente su commessa, caratterizzate dalla produzione in piccola serie di prodotti con bassi volumi. In questo tipo di sistema produttivo ogni “ordine di lavorazione” richiede l’esecuzione di un certo tipo di operazioni da eseguire secondo un ordine prestabilito; il ciclo di lavorazione è un documento di lavoro che accompagna il pezzo e precisa la sequenza delle operazioni da eseguire. La varietà di cicli di lavorazione che vengono realizzati in un sistema produttivo di tipo Job Shop è di solito molto grande, mentre le macchine operatrici sono di tipo “universale” cioè macchine utilizzate per ottenere molti differenti risultati di lavorazione, tramite l’uso di vari tipi di attrezzaggi e varie forme di “governo”. Una caratteristica peculiare di questi sistemi produttivi è la disposizione planimetrica delle diverse macchine: esse sono raggruppate per omogeneità tecnologica.
- **Produzione a lotti**: si tratta di produzioni a medio volume in cui la produzione di più articoli si alterna sugli stessi macchinari, poiché il volume di un singolo articolo non è in grado di saturarli completamente. Le decisioni di durata e di entrata/uscita governano il funzionamento di questo tipo di produzione. Infatti il responsabile dell’impianto deve decidere che cosa si deve produrre (uscita), a partire da quali materiali (entrata) scegliendo tra diverse possibilità di prodotti da ottenere. Per ciascuna scelta di questo tipo il responsabile deve decidere anche la durata di funzionamento dell’impianto, deve cioè decidere la dimensione del lotto. Si potrà avere un lotto di entità pari alla quantità richiesta da un cliente, oppure di entità maggiore. In questo secondo caso una parte del lotto prosegue con le varie fasi del ciclo produttivo per essere consegnata al cliente mentre la rimanente parte viene inviata al magazzino semilavorati in previsione di future utilizzazioni.

La logica economica che governa le scelte relative alle dimensioni del lotto può essere ricondotte al concetto di “costo fisso del lotto” (set-up cost), che rappresenta l’onere da sopportare per le operazioni di preparazione dell’impianto finalizzate in vista dell’esecuzione di un nuovo lotto.

Tale costo di set-up è chiaramente inversamente proporzionale rispetto alla dimensione del lotto: la crescita della quantità componente il lotto comporta la diminuzione del costo fisso del lotto, viceversa nel caso della decrescita del lotto.

Si tratta, in buona sostanza, di un sistema produttivo destinato a servire clienti o utilizzatori in grado di assorbire grandi volumi di una certa varietà di oggetti diversi tra loro ma omogenei per tecnologia di fabbricazione. La varietà dei prodotti ottenibili è una funzione decrescente rispetto alla complessità tecnologica del ciclo di fabbricazione e del capitale investito in attrezzature. Da questo punto di vista è da sottolineare come normalmente le attrezzature sono oggetti piuttosto costosi ed il loro costo è giustificato, solo nel caso siano previsti adeguati assorbimenti di quel particolare prodotto, da parte dei clienti utilizzatori. Con una prima approssimazione, si può dire che valga la pena di sostenere il costo per l’attrezzatura specifica di un determinato prodotto, se il previsto assorbimento di tale prodotto supera una certa soglia; se ciò non fosse vero, conviene un metodo manuale.

Tra gli impianti con produzione a lotti, rientrano anche altri due tipi di impianti che hanno connotazioni differenti rispetto a quanto visto sopra:

- **impianti a “infornate”**: si tratta sempre di una lavorazione a lotti, ma il funzionamento di questi impianti comporta “l’infornata” di un certo materiale da trattare; tale materiale subisce un trattamento particolare avente varia durata, alla fine della quale il materiale viene “sfornato” e l’impianto può essere usato per la successiva “infornata”. Ad ogni “infornata” corrisponde un lotto. Negli impianti di questo tipo diviene economicamente rilevante la variabile “grado di riempimento”. Le decisioni di entrata/uscita sono quelle che governano il funzionamento. Le decisioni di durata sono escluse essendo implicite nelle scelte di entrata/uscita e nella tecnologia di trasformazione; la durata di funzionamento dell’impianto è infatti un vincolo di natura tecnica, si tratta del tempo tecnico necessario per far avvenire la trasformazione del materiale infornato;
- **impianti con lavorazioni continue**: consiste in un impianto nel quale con continuità entra il materiale da trattare e con continuità esce il prodotto. Si differenzia rispetto agli impianti a “infornate” per uno tra i seguenti motivi:

a) le grandezze fisiche che caratterizzano il funzionamento dell'impianto non sono costanti risulta quindi necessario governare continuamente le entrate affinché la trasformazione avvenga correttamente.

b) il materiale che entra appartiene a lotti o partite differenti e, come tali, possono presentare differenze. Il funzionamento dell'impianto deve venire modificato partita per partita se si vuole raggiungere il risultato desiderato

c) a partire da un certo materiale che entra con continuità si possono ottenere lotti di prodotti differenti alterando di volta in volta le condizioni di funzionamento dell'impianto.

- **Produzione di massa**: è la produzione di grandi volumi di oggetti in cui un singolo prodotto od un numero molto limitato di prodotti simili, hanno dei volumi di produzione tali da saturare completamente alcuni macchinari.

- **Produzione di processo**: è caratterizzata da impianti che producono un flusso continuo di un prodotto. Si tratta di impianti più o meno complessi che vengono alimentati con la "materia prima" in modo continuo e, in modo continuo, "sfornano" il prodotto. A fronte di un aumento/diminuzione della richiesta commerciale, si aumenta/diminuisce il numero di ore di funzionamento degli impianti. In altri termini si interviene unicamente tramite la scelta della durata di funzionamento. E' ovvio che gli impianti con produzione di processo o continua, sono destinati ad alimentare un vasto mercato con volumi di assorbimento commerciale almeno paragonabili con la capacità produttiva dell'impianto che lavora "normalmente". E' altrettanto ovvio che si tratta di un unico prodotto e che eventuali varianti potranno solo riguardare l'imballo, il confezionamento o altri aspetti che non sono direttamente collegabili con la trasformazione vera e propria.

Si ritiene che per i sistemi produttivi riferibili alla cantieristica ed alla produzione di processo, non abbia senso parlare di layout in quanto, nella cantieristica, i macchinari ed impianti sono adattati al prodotto e non viceversa, mentre, per quanto riguarda la produzione di processo, i macchinari ed impianti utilizzati non sono mai ricollocabili.

La nostra attenzione sarà incentrata sui sistemi produttivi del tipo job shop (su commessa), produzione a lotti e di massa e tenderemo a verificare come per ognuno di essi, esista una tipologia di configurazione del lay-out particolarmente idonea.

Esistono molte configurazioni possibili dei macchinari ed impianti, anche se tutte sono riconducibili a 3 categorie fondamentali:

- **Configurazione in linea (/per prodotto /a catena)**
- **Configurazione a reparti (/ funzionale)**
- **Configurazione di gruppo (/isole)**

5 CONFIGURAZIONE IN LINEA (/PER PRODOTTO / A CATENA)

Si ha una “configurazione in linea” quando le diverse operazioni sono concatenate l’una dopo l’altra in sequenza ed il materiale viene fatto transitare uniformemente attraverso di esse.

Le macchine, essendo dedicate a ripetere la medesima operazione su pezzi sempre identici, sono molto specializzate o addirittura progettate e costruite per l’operazione specifica.

Le movimentazioni sono ridotte al minimo e meccanizzate in quanto le macchine sono tra loro contigue ed i pezzi identici.

La meccanizzazione può essere molto spinta in quanto le operazioni sono ripetitive.

Anche l’affiatamento della squadra di lavoro può essere molto elevato creando l’effetto *power-ownership*.

Tale configurazione si addice a lavorazioni mono-modello o pluri-modello a basso tasso di variabilità, con grandi volumi di produzione, ma può essere utilizzate anche nel caso di lavorazioni a lotti purché si alternino sulla stessa linea, con cadenze variabili, un numero limitato di prodotti, con volumi di produzione tali da saturare completamente i macchinari. Questi sono disposti in modo coerente con il ciclo tecnologico di un determinato prodotto o di una ristretta famiglia di prodotti. Lungo la linea, il prodotto subisce successive fasi di lavorazione fino alla sua ultimazione. La costruzione delle linee deriva da una caratteristica fondamentale: il tempo ciclo della linea è dato dal tempo ciclo della operazione a tempo ciclo più lunga. Nel caso in cui non esistano dei “polmoni” (buffers) di disaccoppiamento tra una macchina e l’altra, tra un’operazione e l’altra, ogni problema di una stazione si ripercuote immediatamente sulle altre e l’efficienza tecnica della linea è data dal prodotto delle efficienze delle singole stazioni. Per evitare questo problema nelle linee vengono predisposti dei polmoni di pezze tra un’operazione e l’altra o spesso tra un gruppo di operazioni e l’altro.

I vantaggi tipici della configurazione in linea risiedono nei vantaggi conseguibili in termini di produttività ed efficienza, e nel contenimento del *work in process*. Esso infatti è fissato in fase di progettazione della linea ed è solitamente il frutto di un compromesso tra la necessità di consentire il funzionamento indipendente delle operazioni a monte ed a valle di ciascun buffer, e la necessità di contenere le dimensioni dell’accumulo per ragioni di costi (spazio e macchinario) e di facilità di gestione (svuotamento e riempimento della linea).

Gli svantaggi tipici di tale configurazione riguardano i problemi di efficienza dovuti al fatto che il fermo produttivo di una parte della linea comporta la fermata di tutta la linea, la bassa flessibilità dovuta alla complessità della operazione di cambio-tipo e l'onerosità dell'investimento.

6 CONFIGURAZIONE A REPARTI (/ FUNZIONALE)

La denominazione di lay-out funzionale deriva dal criterio con il quale sono disposte le diverse macchine: queste sono raggruppate in base alla funzione (tecnologica) svolta.

Tale disposizione, che può essere ritrovata ancor oggi nella maggior parte delle nostre fabbriche, si basa sulla regola per cui “metto vicino ciò che è tecnologicamente simile”.

E' una disposizione completamente diversa da quella “in linea” o “per prodotto”. Essa è tipica dei processi intermittenti, i quali svolgono più cicli per più prodotti. Le macchine e le altre risorse sono versatili, poco specializzate, aggregate in reparti specializzati in determinate lavorazioni, in cui opera personale dotato di professionalità compatibile col gruppo di macchine rispettivo. Questa versatilità consente di effettuare ad intermittenza molti cicli di lavorazione.

Quando l'ordine di lavorazione riguarda un lotto di pezzi, il trasferimento da un centro all'altro avviene tramite l'uso di contenitori destinati al trasporto dell'intero lotto. Quindi non succederà mai che una lotto subisca diversi tipi di lavorazioni contemporaneamente, in quanto esso transita nel sistema produttivo mantenendo la propria unitarietà.

Risulta palese come in un certo istante i diversi centri sono impegnati da pezzi/lotti differenti e che si trovano a differenti stati di avanzamento (la prima parte del ciclo già completata e le ultime operazioni del ciclo ancora da eseguire). In queste condizioni, quando un pezzo/lotto ha terminato un'operazione e viene trasferito al centro incaricato della successiva operazione del ciclo, di norma esso non potrà venire immediatamente lavorato in quanto il centro si trova impegnato con altri lavori. Quando un pezzo/lotto “arriva” presso un centro esso viene posto in “lista d'attesa” assieme agli altri lotti che devono impegnare il centro. Il meccanismo descritto rappresenta il **tempo di attraversamento** che nella configurazione di lay-out funzionale risulta molto maggiore rispetto alla somma dei tempi di lavorazione. Un valore pari a 5/10 volte il tempo di ciclo risulta del tutto normale nei sistemi produttivi di tipo Job-Shop. Un'ulteriore grandezza che si può introdurre è il cosiddetto “work in process” (WIP), il quale rappresenta una variabile di livello nel senso che aumenta quando entra nel sistema produttivo un nuovo pezzo/lotto e diminuisce quando il pezzo/lotto ha completato il suo ciclo ed esce dal sistema produttivo.

I valori che WIP assume nel tempo oscillano attorno ad un particolare valore che è caratteristico di ciascun sistema produttivo di tipo

Job-Shop. Si può comunque sostenere che esiste una proporzionalità diretta tra il tempo medio di attraversamento ed il WIP caratteristico, ed è evidente che il coefficiente di proporzionalità è dato dal reciproco del flusso, ossia del numero di ordini che vengono completati nell'unità di tempo. In formula:

$$TA = (1/F) \text{ WIP}$$

dove:

TA = tempo di attraversamento

F = flusso di ordini

Il funzionamento di un sistema produttivo di tipo Job Shop deriva da una miriade di decisioni di durata, di entrata/uscita e di modalità esecutiva. In particolare assumono rilevanza le scelte dei metodi di esecuzione delle diverse operazioni e quelle relative ai percorsi dei pezzi/lotti che sono in circolazione nel sistema produttivo.

Tipici esempi di scelte relative ai percorsi sono quelle riguardanti:

- a) **le alternative tra cicli tecnologici differenti** (decidere se effettuare un'operazione del ciclo di un lotto su di una macchina A ad un costo basso ma con un ritardo di una settimana oppure immediatamente sulla macchina B ma con un costo maggiore).
- b) **criteri con cui i lotti superano le "file d'attesa"** (alla fine della lavorazione del lotto A conviene inserire il lotto B più urgente oppure il lotto C che comporta lo stesso tipo di attrezzaggio di A evitando così i costi di set-up)

Tale configurazione risulta tuttora la migliore possibile nelle produzioni ad altissima specializzazione con elevata richiesta di flessibilità ed è pianificata in genere su commessa (job shops) perché consente un'elevata specializzazione di lavoratori e tecnici su di una particolare lavorazione.

Gli svantaggi di questa configurazione sono riconducibili a:

- difficoltà di gestione e coordinamento temporale dei flussi;
- elevato livello dei semilavorati e di conseguenza dei tempi di attraversamento;
- lungo tempo di reazione ai problemi qualitativi;
- conflittualità tra reparti.

Queste due soluzioni (per linea e per reparto) soddisfano esigenze estreme. Numerose sono le soluzioni intermedie che sono state adottate per rispondere alle varie situazioni particolari e per dare soluzioni diverse alle richieste di produttività/flessibilità.

- **Reparti in linea:** si ha quando i reparti di macchine omogenee per funzione sono disposti secondo la sequenza della fase delle operazioni appartenenti ai cicli che sono chiamati a svolgere. Si hanno così movimentazioni unidirezionali per tutti i materiali ed una migliore programmazione dei flussi
- **Catena con funzionamento per cicli intermittenti:** con tale soluzione la linea viene spezzata in più tronconi e quindi fatta funzionare ad intermittenza per cicli e prodotti diversi. Si creano così delle piccole linee con le caratteristiche di detto layout ma con l'adattabilità della disposizione per reparto.

7 CONFIGURAZIONE DI GRUPPO

Questa configurazione, nota anche come “configurazione a flusso” o “tecnologia di gruppo”(group technology), è sorta in tempi recenti nell'intento di unire il vantaggio della versatilità (tipico dei reparti funzionali) a quello dell'efficienza (tipico della disposizione in linea)

La configurazione di gruppo consiste nell'assemblare dei macchinari singoli non in base alla loro tecnologia, ma in base al flusso delle lavorazioni. Questo tipo di configurazione è possibile in presenza di famiglie di particolari ossia un insieme di particolari che hanno in comune il fatto che il loro ciclo di fabbricazione comporta l'uso delle stesse macchine.

Tale configurazione risulta vantaggiosa nel caso di produzioni “permanenti” o di produzioni a lotti caratterizzate da un numero basso o medio di articoli, quando è possibile individuare un flusso di lavorazione.

Non risulta vantaggiosa invece nei casi di lavorazioni non ripetitive su commessa, quando il ciclo di lavorazione di una commessa è diverso da quello di ciascun'altra. Infatti non essendoci una ripetitività delle lavorazioni, risulta particolarmente difficile individuare un flusso di lavorazioni definito.

La procedura per passare da una configurazione per reparti ad una a flusso, consiste nel raggruppare i prodotti per famiglie inserendo nella stessa famiglia quelli che sono prodotti con processi simili, che utilizzano macchinari e materiali simili. Anche per i macchinari deve essere fatta la medesima analisi, in quanto, nella stessa famiglia-macchina, devono essere inseriti quei macchinari che processano una stessa famiglia di prodotti. Questa operazione può essere riassunta con la regola:

“dedicare famiglie di macchine a famiglie di items”.

Una volta compiuta questa operazione i macchinari che processano una determinata famiglia di prodotti costituiscono un “gruppo”. La produzione di tutti i prodotti di una determinata famiglia verrà perciò programmata sulla corrispondente famiglia di macchine. (Diviene altresì logico a questo punto raggruppare ed avvicinare anche fisicamente questi macchinari, così che i pezzi possano essere spostati con facilità da un'operazione alla successiva).

Risulta palese come dal momento che si è dedicato ciascun macchinario ad un gruppo, le operazioni a più elevata produttività rimarranno sotto-saturate. Non bisogna infatti incorrere nell'errore di produrre quantità enormi di semilavorato per non tenere ferme le macchine: accumulare semilavorato tra un'operazione e l'altra non solo comporta una crescita del WIP e quindi un'immobilizzazione di capitale, ma allunga i tempi di reazione e provoca problemi qualitativi dando luogo a scarto o a materiale da rilavorare. L'unica avvertenza che è necessario avere riguarda l'utilizzazione dei *bottle-necks* (colli di bottiglia), macchinari così detti perché il loro tempo di lavorazione risulta abbondantemente inferiore a quello della struttura a monte, che deve essere necessariamente sottosaturata.

In alcuni casi si può tollerare che alcuni impianti e macchinari restino comuni a più "gruppi", in altri casi può addirittura risultare conveniente disinvestire macchinari complessi ad elevata automazione ad alti tempi di attrezzaggio e che per questo devono lavorare a lotti, e sostituirli con macchine più piccole e flessibili, ciascuna delle quali può essere dedicata ad un gruppo.

Un'importante differenza tra un sistema produttivo a cellule di produzione e uno di tipo Job Shop è di natura organizzativa. Infatti nel sistema Job Shop le responsabilità dirette di produzione sono affidate a capi di prima linea (capi-reparto) ed a operai che sono specializzati per tipo di tecnologia di lavorazione.

Al contrario in un sistema produttivo group technology, le responsabilità vengono suddivise per famiglie di particolari/gruppi di macchine e gli operai di una cellula sono in modo del tutto analogo specializzati nella produzione di una certa famiglia di prodotti, utilizzando l'una e l'altra delle macchine delle cellule che sono raggruppate nel lay out group technology.

La principale conseguenza di tale differenza, come già detto, consiste in una sensibile riduzione del tempo di attraversamento. In conclusione in un centro Job Shop ogni operaio nell'arco di una giornata lavora su particolari totalmente diversi da quelli dei colleghi. Sono particolari che provengono da centri diversi e che sono destinati ad altri centri di cui ciascun operaio non ha conoscenza o non è interessato ad averla. La sua professionalità viene misurata in termini di qualità di esecuzione del particolare tipo di lavorazione e del relativo costo.

Nel sistema produttivo a gruppi o isole invece, gli operai di uno stesso centro lavorano sui medesimi particolari usando macchine che sono tra loro vicine e seguendo cicli di lavorazione che hanno molte similitudini. In questo modo i tempi di trasporto da una operazione a quella successiva e i tempi trascorsi in fila d'attesa si riducono sensibilmente. Infatti la professionalità del gruppo degli o-

perai di un centro non si esprime soltanto in funzione di qualità e costo della lavorazione, ma anche in funzione delle modalità di regolazione dei flussi tra macchina e macchina. Da queste modalità dipende una gran parte del tempo di attraversamento che viene ridotto del 70-80% come è stato osservato a seguito della trasformazione di un sistema produttivo da Job Shop a cellule o group-technology.

All'interno della configurazione di gruppo sono possibili tre disposizioni diverse dei macchinari ed impianti:

- **layout ad isole chiuse:** consente una ridotta distanza di spostamento di ciascun operaio, mentre gli stessi non possono essersi di aiuto provocando un difficile bilanciamento tra i vari processi di lavorazione
- **layout rettilineo:** gli operai camminano lungo la fila delle macchine, mentre può risultare difficile saturare l'operaio stesso
- **layout ad "U":** consente di modificare velocemente il numero di operai per adattarsi alle variazioni di domanda, variando contemporaneamente il tempo-ciclo della lavorazione. Lo svantaggio è che ad un operaio può venire richiesta la partecipazione parziale al processo di produzione di più articoli, rendendo così difficoltosa la creazione della *process-ownership*

Riassumendo, per passare da una configurazione tradizionale, basata sulla tecnologia dei macchinari, ad una configurazione di gruppo, è necessario:

- *classificare i prodotti in famiglie, in base alla loro similitudine dal punto di vista dei cicli di lavorazione e dei macchinari impiegati;*
- *classificare i macchinari in famiglie, secondo la loro capacità di produrre famiglie diverse di prodotti;*
- *dedicare famiglie di prodotto a famiglie di macchine;*
- *gestire i flussi con sistema pull;*
- *riconfigurare il layout al fine di avvicinare i macchinari di uno stesso gruppo.*

I vantaggi ottenibili da una configurazione di gruppo sono:

- *riduzione del WIP*
- *riduzione del tempo di attraversamento*
- *riduzione dell'handling interno*

- *accorciamento del tempo di risposta a problemi qualitativi*
- *semplificazione della gestione dei flussi produttivi*
- *risparmio di spazio grazie alle ridotte giacenze di semilavorato.*

8 BIBLIOGRAFIA

- M. Caputo, *Logistica e produzione nell'economia delle imprese industriali* – Cedam 1990
- Peter F. Drucker, *Manuale di Management* –
- Francesco Da Villa, *Logistica manifatturiera* – Etas Libri 1991
- C. Ferrozzi, R. Shapiro, J.L. Heskett, *Logistica e strategia* – Isedi 1988
- F.M. Sciucca, M. Tanako, *Riprogettare il sistema di produzione* – Il sole 24 ore 1991
- J.L. Burbidge, *Group Technology* – M.E.P. ltd 1979
- C. Bianchi, *La logistica in economia aziendale* – Giuffrè 1985
- R.J. Schonberger, *Tecniche produttive giapponesi* – Franco Angeli 1987
- Francesco Da Villa, *Introduzione ai sistemi produttivi* – Edizioni Progetto, Padova 1990.
- Francesco Da Villa, *Programmazione e controllo della produzione* – Etas Libri 1985.
- M.Boario, M. De Martini, E. Di Meo, G.M. Gros Pietro, *Manuale di logistica* – Utet 1992
- E. Traino, *Il management della produzione secondo i nuovi modelli di fabbrica* – Franco Angeli 1998
- C. Ciappei, *La funzione logistica nell'impresa industriale* – Giappichelli editore 1988
- AA. VV., *L'impresa industriale* – Il Mulino 1984
- A. Grando, *Organizzazione e gestione della produzione industriale* – Egea 1993
- V. Codini, *L'organizzazione della produzione* – Etas Libri 1976
- P. Navarra, *Tecniche di controllo di gestione* – Franco Angeli 1991
- G. Bernardi, *Sistemi organizzativi aziendali* – Edizioni Progetto 1985
- R.W. Schmenner, *Produzione* – Il sole 24 ore 1987
- A. De Toni, *Sistemi flessibili di produzione* – Cedam 1991
- L.Bertone, G.Ricottilli, *Gestione operativa della produzione* – Franco Angeli 1995

9 IL COMPARTO DELL'ABBIGLIAMENTO ITALIANO

Il comparto dell'abbigliamento italiano sta attraversando un momento difficile. Il mercato gli impone di offrire un maggiore servizio a prezzi ridotti e garantendo una qualità stabile, mentre si affermano dei produttori esteri con un costo del lavoro nettamente inferiore. Risulta allora necessario cercare delle soluzioni alternative al modello produttivo tradizionale. Il quale ha avuto tanto successo in passato, spesso imperniato sulla flessibilità e sulla imprenditorialità diffusa dei numerosissimi operatori manifatturieri del settore, ma oggi sembra arrivato ai propri limiti fisiologici di fronte ai profondi cambiamenti del mercato di riferimento. In tutti i mercati occidentali l'atteggiamento dei consumatori è divenuta assai più attento al rapporto qualità/prezzo; solo l'introduzione di novità autentiche, spesso associate all'impiego di materiali molto innovativi, riesce a stimolare l'acquisto. Nel contempo la gestione dei canali di vendita risulta essere sempre più impegnativa. Il processo di ristrutturazione della rete distributiva che vede la crescita delle catene e delle grandi superfici a danno dei canali tradizionali, richiede una crescente capacità di offrire servizio, operando all'interno di finestre temporali sempre più ristrette e differenziando le proprie performance in funzione delle esigenze dei singoli interlocutori. Velocità e affidabilità di consegna, assieme ad una capacità di riassortimento, stanno diventando un *must*. Offrire maggiore servizio a costi ridotti e con qualità stabile comporta la ricerca di un difficile equilibrio e costringe una riflessione importante sulla struttura del sistema produttivo, resa ancora più articolata dall'affermarsi di produttori esterni con un costo del lavoro nettamente inferiore.

L'insieme di questi fenomeni fa sì che nel settore si viva una crescente preoccupazione circa la possibilità di mantenere un'adeguata redditività, che ci si interroghi sulla sostenibilità futura del modello tradizionale e si inizino a cercare risposte innovative.

Gli orientamenti di fondo possono essere sintetizzati descrivendo le scelte rispetto a due direttrici:

- livello di complessità con il quale si cerca di convivere
- grado di decentramento delle produzioni

Relativamente alla prima direttrice vi è chi cerca di adattare il sistema operativo ad una realtà più articolata, fatta di maggior numero di modelli, taglie e colori e di una crescente complessità e novità dei materiali, all'estremo opposto vi è chi invece persegue una mag-

giore gestibilità operativa attraverso una focalizzazione del prodotto ed una severa selezione degli obiettivi

Per quanto riguarda invece la seconda direttrice, le tendenze indicano che il decentramento ha assunto una velocità elevata; esso si prospetta come una scelta obbligata per i modelli costruttivamente più semplici e rivolti ad un segmento di mercato più sensibile al prezzo. Nel tentativo di orientarsi tra queste alternative le aziende si scontrano con due ostacoli:

- le difficoltà di trovare il giusto equilibrio tra le soluzioni in rapporto alla strategia aziendale
- l'incapacità di gestire il salto di complessità richiesto dalle nuove sfide

Ogni scelta rappresenta infatti un'arma a doppio taglio e come tale va adeguatamente gestita. Ricorrere massicciamente a *façon estere* abbatte i costi diretti ma di solito comporta uno scadimento della qualità tecnica e può allungare i tempi di risposta. Innovare continuamente i prodotti aumenta l'attrattività sul mercato ma compromette l'affidabilità e l'efficienza del sistema operativo.

Fatto salvo che ogni azienda ha una propria specificità, sembra che tutti questi problemi possano essere ricondotti ad almeno un fattore unificante. Si tratta dell'abitudine diffusa a vivere la propria attività come isolata da quelle circostanti, senza una capacità di visione complessiva. Il progetto delle confezioni e le funzioni addette alla produzione sono frequentemente in contrasto tra loro e non riescono a scambiare informazioni secondo un linguaggio comune; i flussi logistici sono integrati facendo ricorso a strumenti tradizionali del tutto inadeguati a gestirne la crescente complessità; l'approccio comune nei rapporti con le interfacce esterne consiste: da parte dei clienti nel pretendere performance spesso irrealizzabili; da quella dei fornitori nel nascondere le difficoltà. Quando il business era più semplice ed i suoi tempi di risposta ricalcavano il ciclo regolare delle stagioni, lo scollamento delle diverse parti del sistema era nascosto dall'ampia possibilità di recuperare errori ed incomprensioni; in una condizione assai più vincolata, solo una maggiore capacità di integrazione a tutti i livelli è in grado di fronteggiare il salto di complessità. In altri termini ciò di cui si sente la necessità nell'abbigliamento è un salto di qualità nella capacità di integrazione interfunzionale non molto diverso da quello che ha interessato molti settori industriali negli ultimi anni. La differenza è che l'estrema frammentazione del settore e lo straordinario margine assicurato dall'effetto moda, hanno fatto sì che si accumulasse un ri-

tardo assai più consistente nella coscienza del fenomeno e nella capacità media di affrontarlo.

Infatti le innovazioni di maggior respiro che vivacizzano il settore, operano proprio in questa direzione. Ne è un esempio la cosiddetta *quick reponse*, che rappresenta un'applicazione estrema del concetto di integrazione cliente-fornitore. Si tratta appunto del trasferimento nel mondo tessile di iniziative attivate da alcuni anni in altri settori industriali.

10 PROGETTO NUOVA UNITA' PRODUTTIVA

.1 SITUAZIONE INIZIALE

L'azienda oggetto di questo lavoro, opera nel settore tessile da molti anni producendo semilavorati per l'industria dell'abbigliamento, in particolare spalline e rollini per capispalla uomo e donna ed ha come clienti le aziende di abbigliamento.

Punto di forza, da sempre, dell'Azienda, è la capacità di saper offrire un prodotto che va incontro ai bisogni del Cliente, e quindi industrializzato su specifiche indicazioni, ma prodotto con tecnologie all'avanguardia ideate e realizzate internamente.

Infatti, in questo settore specifico, non vi sono tecnologie dedicate alle spalline e quindi riuscire a mettere a punto un processo produttivo con tecnologie innovative ha consentito di disporre di un buon vantaggio competitivo in termini di costi e di capacità di adeguare il processo ai bisogni del cliente.

Non esiste una spallina che sia comune a più Clienti: attualmente in produzione ci sono circa mille modelli che si diversificano per forma, materiali e colori. Pur con una gamma così vasta, nella fase di realizzazione dei campionari, si arriva a sviluppare anche 15-20 nuove realizzazioni alla settimana.

Ovviamente le esigenze della moda impongono linee e soluzioni che variano in continuo e, poiché la spallina è uno degli accessori fondamentali per la buona riuscita del capo-spalla, questa continua evoluzione dei modelli è un fatto fisiologico.

L'Azienda si è sviluppata per anni con due grandi attenzioni:

- **tecnologia, per essere competitiva nei costi;**
- **grande attenzione al prodotto per soddisfare il Cliente in ogni suo bisogno.**

Il processo produttivo si compone di tre macro-fasi :

- 1. produzione delle imbottiture (semilavorato delle spalline);**
- 2. taglio dei tessuti;**
- 3. assemblaggio e imballo.**

Il taglio, eseguito solo internamente nei tre reparti produttivi, veniva realizzato con trince manuali e stesura manuale dei tessuti; l'assemblaggio veniva eseguito con varie tipologie di macchine da cucire, automatiche o manuali, ed era supportato, in parte, da laboratori esterni che, nel caso delle spalline eseguivano alcune fasi di cucitura, mentre per i rollini arrivavano a completare l'assemblaggio.

Come già detto i modelli in produzione erano e sono rimasti circa 1.000, articolati su 7 famiglie di prodotto e si compongono, mediamente, di 8-10 fasi di lavorazione che variano da famiglia a famiglia di prodotto.

All'interno della stessa famiglia di prodotto, i diversi articoli possono avere delle variazioni del numero delle fasi anche del 100 % e, conseguentemente, un tempo di produzione doppio.

L'assetto industriale era costituito da 4 unità produttive specializzate per tipologia di oggetto prodotto:

- **stabilimento A: spalline con produzione manuale**
- **stabilimento B: spalline con produzione ad alta automazione**
- **stabilimento C: rollini**
- **stabilimento D: imbottiture (semilavorato)**

tutti gli stabilimenti erano collocati attorno a Bassano del Grappa.

Questo assetto logistico che, a prima vista poteva sembrare ideale in quanto focalizzava la produzione su una singola tipologia di prodotti, in realtà era inefficiente in quanto comportava una notevole movimentazione di materiali, semilavorati e prodotti finiti tra gli stabilimenti, con un notevole costo di trasporto e duplicazione di risorse indirette (magazzinieri, capi reparto, manutentori e meccanici, ecc.)

L'azienda non era in grado di pilotare il mix di prodotto che veniva ordinato e pertanto rischiava di trovarsi con delle unità produttive molto saturate e altre dove il carico di ordini risultava molto meno intenso.

Più in generale, mancavano degli strumenti di gestione adeguati a gestire un processo così ampio e complesso (160 addetti) poiché le maggiori attenzioni erano sempre state riservate alla tecnologia ed al servizio al Cliente.

Da questa macro-analisi la Direzione decise di riunire in un unico stabilimento le 4 unità produttive avendo individuato in questa soluzione i seguenti obiettivi:

1. RECUPERO DI EFFICIENZA OTTENIBILE ATTRAVERSO:

- l'allocazione in produzione di tutte quelle risorse che erano duplicate nelle varie unità;
- la riorganizzazione della produzione secondo criteri più moderni e con maggior attenzione al flusso dei materiali (il materiale incide per il 60% sul costo del prodotto);
- la dotazione di strumenti gestionali ed informatici più evoluti a-datti a tenere sotto controllo un processo così complesso;
- l'eliminazione degli sbilanciamenti di carico di lavoro tra gli stabilimenti e quindi una maggiore flessibilità al mix ed ai volumi;
- il maggior controllo in quanto le risorse divengono concentrate;
- lo sfruttamento di economie di scala per alcune lavorazioni.

2. POLITICA DI VENDITA PIU' AGGRESSIVA IN QUANTO SUPPORTATA DA UNA PRODUZIONE PIU' EFFICIENTE E CONTROLLATA, CHE SI PONE DUE OBIETTIVI:

- allargare la sua presenza sul mercato nazionale;
- entrare in contatto con nuovi mercati esteri, prima fra tutti quello francese ed inglese.

.2 I BENEFICI ATTESI

I benefici attesi da questo progetto sono molteplici e, in generale, sono stati definiti precedentemente.

Volendo dare una giustificazione economica e quindi tradurre in parametri quantitativi si ha:

1) Riduzione degli organici per ridondanze di ruolo-posizione.

- circa 10 indiretti.

2) Recupero di efficienza sul personale

- almeno 4 punti di efficienza complessiva sulla manodopera (pari a 5 addetti)
- riduzione di 5-6 addetti al taglio

3) riduzione delle scorte

- con la gestione dei fabbisogni attraverso MRP si presume una riduzione delle scorte pari al 20/25%

4) riduzione del tempo di attraversamento del 15/20%

- eliminazione delle fustelle del taglio

.3 **STUDIO DEL LAY-OUT**

Con l'occasione dello spostamento delle unità produttive si è voluto rivedere tutta la organizzazione dei reparti produttivi.

Come precedentemente detto, il processo produttivo della spallina si compone di 3 grandi fasi :

- 1. produzione delle imbottiture (semilavorato delle spalline)**
- 2. taglio dei tessuti**
- 3. assemblaggio e imballo**

Il taglio e l'assemblaggio erano presenti in tre stabilimenti e quindi lo studio del lay-out dei singoli reparti non doveva essere la semplice somma dei reparti originari.

Per il reparto taglio si è ipotizzata l'adozione di un tavolo da taglio automatico dotato di carrelli stenditoi automatici da affiancare ad un tavolo di tipo manuale.

La scelta del tipo di tavolo automatico si è rivelata molto complessa per la mancanza di dati necessari per la valutazione dovuta alla divisione in tre reparti. Lo stesso criterio di lavoro da adottare risultava di difficile interpretazione per effetto della frammentazione con l'alternativa tra il taglio per tipologia di materiale oppure taglio per tipologia di prodotto.

Le economie indotte dalla unificazione dei tre reparti di taglio hanno consentito di accedere a soluzioni già introdotte in contesti simili ma improponibili nel vecchio contesto logistico-organizzativo.

Si è decisa una soluzione del tipo:

- a) tavolo da disegno elettronico, digitizer, per la memorizzazione delle sagome dei modelli da sviluppare;
- b) computer graphics, CAD per l'ottimizzazione dei consumi dei materiali e per la definizione del "materasso di taglio", utilizzando le forme definite in a);
- c) carrello automatico di stesura del materiale in base al "materasso" definito in fase di ottimizzazione dei consumi;
- d) taglio automatico pilotato da b).

Se si pensa che quando nasceva un modello nuovo, era necessario realizzare a mano una forma di cartone e poi con questa farsi realizzare una fustella in acciaio per il taglio (fasi che comportavano l'impiego per almeno 4-5 giorni) risulta palese come la tempestività derivante dall'impiego del sistema di taglio sia sicuramente un'arma vincente.

Ognuno dei tre reparti di assemblaggio era organizzato con un lay out funzionale che consentiva una buona flessibilità, ma comportava anche una scarsa visibilità dei flussi e quindi si è ritenuto necessario studiare e valutare la fattibilità di un lay out per ogni prodotto, ovvero per ogni famiglia di prodotti.

Questa soluzione ha consentito:

- un maggior controllo dei flussi fisici;
- maggior visibilità sui bilanciamenti delle diverse fasi;
- riduzione del tempo di attraversamento della produzione;
- possibilità di calcolare l'efficienza per linea e quindi valutare il costo per ogni famiglia di prodotto, al contrario di quanto avviene attualmente dove ogni famiglia di prodotto ha lo stesso costo orario di trasformazione;

Ad un lay out di questo tipo potrebbero essere abbinate delle strutture di trasporto dei materiali per ridurre l'onere dell'handling (in totale vengono movimentate quasi un migliaio di scatole al giorno nelle diverse fasi di lavorazione).

Nel magazzino della materia prima è stato necessario individuare delle strutture di stoccaggio e movimentazione più efficienti di quelle attuali.

.1 IL MAGAZZINO MATERIA PRIMA

E' stato ubicato nel piano inferiore dello stabilimento e collegato con l'area di produzione da un montacarichi.

I materiali possono essere suddivisi in 4 classi:

a) **materiali in rotoli di basso o medio peso:** vengono scaricati dal camion e subito collocati in gabbie metalliche, provviste di ruote, di dimensioni 2 x 2 per facilitarne la movimentazione.

Le gabbie sono sovrapponibili e provviste di eventuale ripiano per poter contenere due codici di articoli di materia prima diversi. Le gabbie vengono utilizzate anche come strutture di stoccaggio di questa tipologia di merci e sono movimentabili a mano grazie alle ruote.

b) **materiali in rotoli pesanti:** analogamente alla tipologia precedente, vengono collocati già' in fase di scarico su dei pallett, disponendo i rotoli a strati incrociati. Lo stoccaggio avviene su scaffalature.

c) **materiali in balle:** lo stoccaggio viene realizzato in cataste a terra.

d) **materiali vari:** generalmente sono riposti in scatole disposte su pallett.

.2 IL REPARTO DI TAGLIO

In tale reparto sono disposte due coppie di tavoli da taglio differenziati per tipologia di prestazione.

La prima coppia consiste di un stenditoio, di due tavoli di stesura e due tavoli da taglio automatico ad alta produttività. Lo stenditoio e la testa di taglio sono mobili e vengono spostati da un tavolo all'altro su rotaie, consentendo di tagliare su un tavolo e stendere sull'altro alternativamente.

L'altra coppia di tavoli è composta da un tavolo di taglio automatico, predisposto per piccoli lotti e di un tavolo di taglio manuale con trancia (come quelli attuali). Anche questa seconda coppia è provvista in testa, di uno stenditoio automatico che trasla da un tavolo all'altro.

Questa seconda coppia è destinata alle produzioni di piccola dimensione. All'interno del reparto di taglio è collocata una pressa per compattare gli sfridi di taglio.

.3 IL REPARTO CAMPIONATURE

Ubicato fisicamente all'interno del reparto di taglio, è rappresentato da una superficie entro la quale sono collocate delle macchine destinate a produrre campioni e piccole serie per evitare che queste produzioni, spesso urgenti, disturbino la produzione corrente. Il personale si sposterà dalla produzione al reparto campioni, in base ai fabbisogni.

.4 IL REPARTO DI ASSEMBLAGGIO

L'organizzazione del reparto deriva dalla considerazione che la movimentazione delle spalline in fase di assemblaggio è molto elevata.

Su un volume produttivo totale di circa 70.000 spalline/giorno e un ciclo medio di 5 fasi, si ha un volume di circa 2.000 cartoni/giorni di movimentazione in entrata e uscita dalle lavorazioni.

Questo carico è molto elevato e si è cercato di ridurlo partendo dalla considerazione che alimentare il posto di lavoro è una operazione delicata e soggetta a giudizio della Maestra, mentre evacuare l'operazione eseguita non richiede particolari accortezze.

Si è quindi pensato di organizzare il lavoro in linee, dove la movimentazione avviene tramite cartoni, ma a fianco di ogni posto di lavoro vi sia una rulliera a rulli folli che serve ad evacuare, a spinta, il prodotto lavorato.

Il termine linea è usato in modo improprio. Si sono collocati i posti di lavoro attorno ad una linea rispettando un ciclo di lavoro medio, di famiglia merceologica, e quindi ogni linea è strutturata per lavorare certe tipologie di prodotto.

Questo tipo di organizzazione comporta lo spostamento delle persone da una linea all'altra, mentre il prodotto segue un percorso lineare con pochissime movimentazioni. Queste sono eseguite dalle stesse addette della linea che spingono in " avanti " i cartoni ove si trovano quei posti di lavoro che completano il prodotto.

Il criterio si potrebbe così riassumere:

la merce si sposta da sola da una fase di lavorazione all'altra attraverso dei rulli, mentre le persone si spostano in continuo in funzione del mix degli ordini.

Il bilanciamento del lavoro si può ottenere attraverso lo spostamento delle persone lungo la linea oppure attraverso l'accumulo/decumulo del materiale sui polmoni.

La linea è organizzata con un numero di posti di lavoro esuberante rispetto al fabbisogno "medio" proprio per consentire questa mobilità e flessibilità.

Le linee sono spezzate per creare delle aree polmone necessarie per bilanciare i carichi di lavoro e per consentire criteri di lotto differenti ottimizzando quindi gli attrezzaggi.

Il polmone dovrebbe contenere un giorno di lavoro della linea.

I vantaggi di una lavorazione in linea come quella proposta possono essere così riassunti:

a) visibilità delle prestazioni per linea

- efficienza
- scarti
- avanzamento del lavoro

b) coincidenza linea-prodotto

c) minori movimentazioni

d) minori errori di movimentazione

e) maggior ordine

La linea è incorniciata da righe gialle sul pavimento indicanti le aree di rispetto dei materiali mentre le aree dedicate ai polmoni sono individuate con righe blu. Al di fuori di queste linee non devono stare materiali.

La proposta di cambiare la codifica del prodotto finito andava vista nella logica che ogni prodotto si identifica con una linea di produzione per facilitare la movimentazione, per capire meglio il carico di lavoro per famiglia e per tenere maggiormente sotto controllo l'avanzamento.

LINEE DI PRODUZIONE ROLLINI

E' opportuno premettere alcune definizioni.

- I rollini **ARRICCIATI** (di tutti i tipi) vengono cuciti su macchina tagliacuci appositamente predisposta.
- I rollini **LISCI** vengono cuciti sia su tagliacuci (cod. RUEM - RDEM) sia su macchina lineare a gazzetto (cod. RULM - RDLM)
- I rollini a metro vengono cuciti su due macchine apposite: una a punto catenella normale ed una con punto catenella e trasporto ad ago.

Per le specificità della produzione dei rollini, caratterizzata in massima parte da una sola fase di cucitura, la disposizione indicata non deve essere pensata come una vera e propria linea di produzione, bensì come una batteria di macchine che lavorano in parallelo.

LINEA DI PRODUZIONE ROLLINI

La linea ha una capacità produttiva media (a personale completo) di circa 13.000 paia al giorno.

Arrot. Rollini a metro MT02	Taglio Rollini a metro MT01
Catenella con trasporto CT01	Punto Catenella CA01
Macch. Aut. Striscie PA01	Tagliacuci TR13
Tagliacuci TR14	Tagliacuci TR12
Un ago punto lungo PL04	Tagliacuci TR11
Un ago punto lungo PL03	Tagliacuci TR10
Un ago punto lungo PL02	Tagliacuci TR09
Un ago punto lungo PL01	Un ago piana TR08
Un ago piana CL13	Tagliacuci TR07
Un ago piana CL12	Tagliacuci TR06
Un ago piana CL11	Tagliacuci TR05
Un ago piana CL10	Tagliacuci TR04
Un ago piana CL09	Tagliacuci TR03
Un ago piana CL08	Tagliacuci TR02
Polmone	
Impacchettamento TG24	Impacchettamento TG20
Impacchettamento TG25	Impacchettamento TG21
Inscatolamento	

LINEE DI PRODUZIONE SPALLINE AUTOMATICHE

E' opportuno premettere alcune definizioni.

- Vengono definite spalline **INTERE** tutte quelle spalline che nascono unite a coppie e vengono tranciate nell'ultima fase del ciclo prima di essere imballate (*nascono intere e finiscono intere*).
- Vengono definite spalline **GIROMANICA** tutte quelle spalline che nascono unite a coppie e vengono tranciate in una fase intermedia del ciclo (*nascono intere e finiscono divise*).
- Vengono definite spalline **RAGLAN** tutte quelle spalline che nascono divise.
- Vengono definite spalline **STIRATE** tutte quelle che in una certa fase del ciclo vengono stirate, senza riguardo al fatto che nascano unite, a coppie o divise.

Di seguito sono indicate le linee di produzione per ciascuna famiglia di spalline automatiche; esse sono disegnate per avere la capacità produttiva teorica indicata di volta in volta, superiore alla capacità attuale. Le caselle lasciate vuote indicano le postazioni di lavoro necessarie per ottenere la capacità richiesta, ma non disponibili per assenza dei macchinari.

L'operazione di adesivatura è trasversale rispetto alla suddetta classificazione. Essa viene considerata un'operazione facoltativa, a monte delle linee di cucitura (dopo il taglio delle tele), qualunque sia poi il tipo di spallina.

A valle di ogni linea vanno posti un polmone di prodotto finito in attesa di essere inscatolato e versato a magazzino ed una postazione di inscatolamento.

SPALLINE INTERE NON AGUGLIATE (cod. linea SIA)

La linea è disegnata per produrre le spalline con codice SUIA - SDIA. La capacità produttiva teorica è di circa 19.000 paia al giorno.

Polmone tagliato e imbottiture	
Preparazione TG09	Tre Aghi DA07
	Tre Aghi DA08
Preparazione TG10	Tre Aghi DA09
	Tre Aghi
Polmone	
Macch. Aut. AV01	Macch. Aut. AC01
Macch. Aut. AV02	Macch. Aut. AC02
Macch. Aut. AV03	Macch. Aut. AC03
Macch. Aut. AV04	Macch. Aut. AC04
Macch. Aut. AV05	Macch. Aut. AC05
Macch. Aut. AV06	Macch. Aut. AC06
Macch. Aut. AV07	Macch. Aut.
Macch. Aut. AV08	Macch. Aut.
Macch. Aut.	Macch. Aut.
Macch. Aut.	Macch. Aut.
Polmone	
Trancia Aut. TA03	Trancia Aut. TA04
Inscatolamento	

SPALLINE INTERE AGUGLIATE (cod. linea SAA)

La linea è disegnata per produrre le spalline con codice SUAA - SDAA. La capacità produttiva teorica totale è di circa 8.000 paia al giorno.

Polmone tagliato e imbottiture	
Preparazione TG11	Tre Aghi DA10
Preparazione TG12	Tre Aghi
Preparazione TG13	Un Ago CL07
Polmone	
Agugliatrice AG04	Agugliatrice AG05
Polmone	
Macch. Aut. AN01	Macch. Aut. AC07
Macch. Aut. AN02	Macch. Aut. AC08
Macch. Aut. AN03	Macch. Aut. AN07
Macch. Aut. AN04	Macch. Aut. AN08
Macch. Aut. AN05	Macch. Aut. AN09
Macch. Aut. AN06	Macch. Aut. AN10
Polmone	
Trancia Aut. TA05	Trancia Aut. TA06
Inscatolamento	

SPALLINE GIROMANICA SEMPLICI (cod. linea SGA)

La linea è disegnata per produrre le spalline con codice SUGA - SDGA. La capacità produttiva teorica totale è di circa 7.000 paia al giorno.

Polmone tagliato e imbottiture	
Preparazione TG14	Tre Aghi DA11
Preparazione TG15	Tre Aghi
Preparazione TG16	Tre Aghi
Preparazione TG17	
Polmone	
Agugliatrice AG06	Agugliatrice AG07
Polmone	
Macch. Aut. AC09	Macch. Aut. AC10
Polmone	
Trancia Aut. TA07	
Polmone	
Macch. Aut. AR01	Macch. Aut. AR03
Macch. Aut. AR02	Macch. Aut. AR04
Macch. Aut.	Macch. Aut.
Macch. Aut.	Macch. Aut.
Inscatolamento	

SPALLINE RAGLAN (cod. linea SRA)

La linea è disegnata per produrre spalline con codice SURA - SDRA. La capacità produttiva teorica totale è di circa 7.000 paia al giorno.

Polmone tagliato e imbottiture	
Preparazione TG18	Tre Aghi DA12
Preparazione TG19	Tre Aghi DA13
Preparazione TG20	Tre Aghi
Preparazione TG21	Tagliacuci TC06
Preparazione TG26	Tagliacuci TC07
Polmone	
Macch. Aut. AR05	Macch. Aut. AR09
Macch. Aut. AR06	Macch. Aut. AR10
Macch. Aut. AR07	Macch. Aut. AR11
Macch. Aut. AR08	Macch. Aut. AR12
Macch. Aut.	Macch. Aut.
Inscatolamento	

LINEE DI PRODUZIONE SPALLINE MANUALI

E' opportuno premettere alcune definizioni.

- Vengono definite spalline **GIROMANICA** tutte quelle spalline che nascono unite a coppie e vengono tranciate in una fase intermedia del ciclo (*nascono intere e finiscono divise*).
- Vengono definite spalline **RAGLAN** tutte quelle spalline che nascono divise.
- Vengono definite spalline **STIRATE** tutte quelle che in una certa fase del ciclo vengono stirate, senza riguardo al fatto che nascano unite a coppie o divise.

Di seguito vengono indicate le linee di produzione per ciascuna famiglia di spalline manuali. Esse sono disegnate per avere la capacità produttiva teorica indicata di volta in volta, superiore alla capacità attuale. Le caselle lasciate vuote indicano le postazioni di lavoro necessarie per ottenere la capacità richiesta, ma non disponibili per assenza delle macchine.

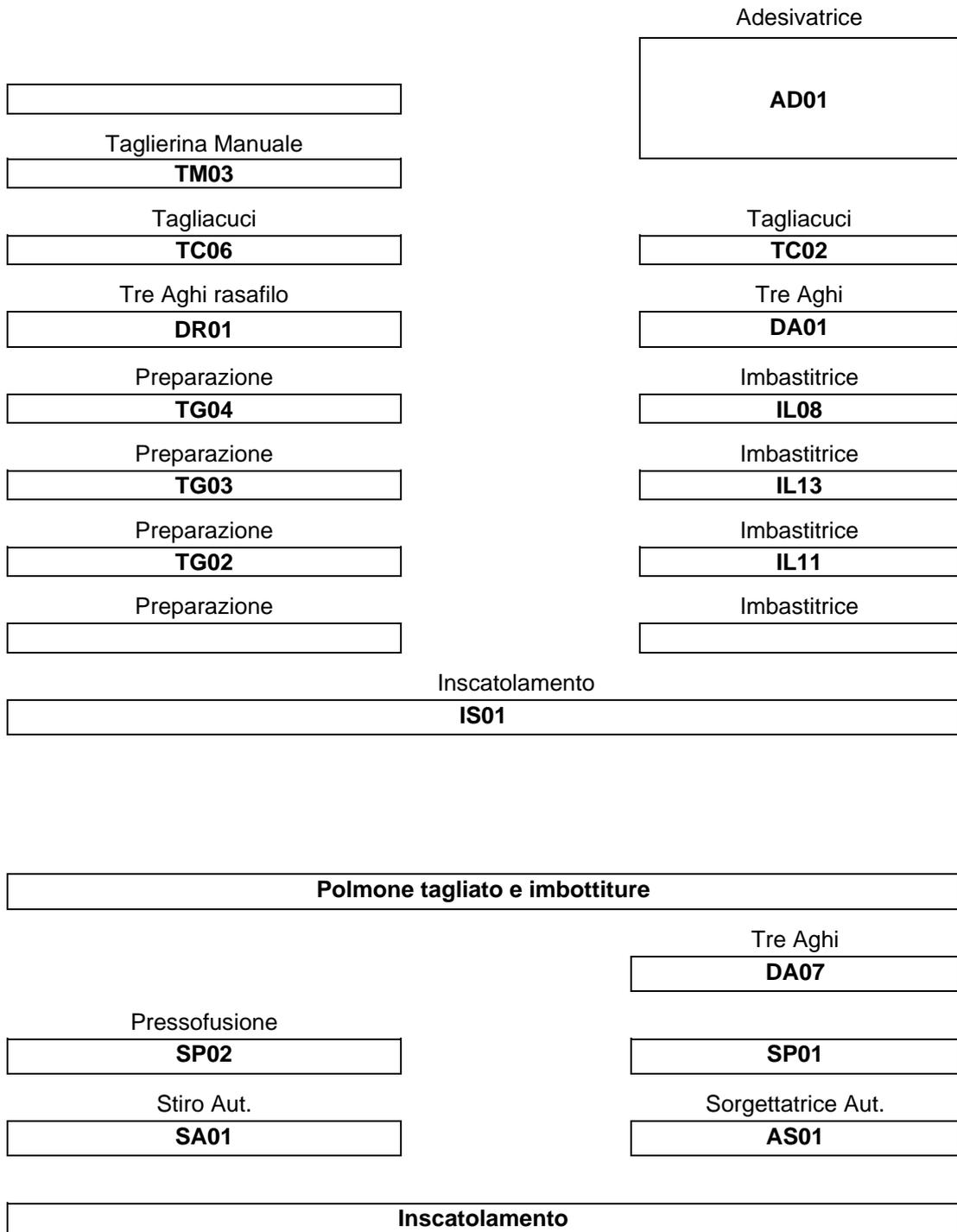
L'operazione di adesivatura è trasversale rispetto alla suddetta classificazione. In particolare essa viene considerata un'operazione facoltativa a monte delle linee di cucitura (dopo il taglio delle tele), qualunque sia poi il tipo di spallina.

Analogamente le operazioni di taglio e applicazione velcron sono fuori linea, dato che vengono eseguite su un ristretto numero di tutte le famiglie di modelli.

A valle di ogni linea vanno posti un polmone di prodotto finito in attesa di essere inscatolato e versato a magazzino e una postazione di inscatolamento (non disegnati).

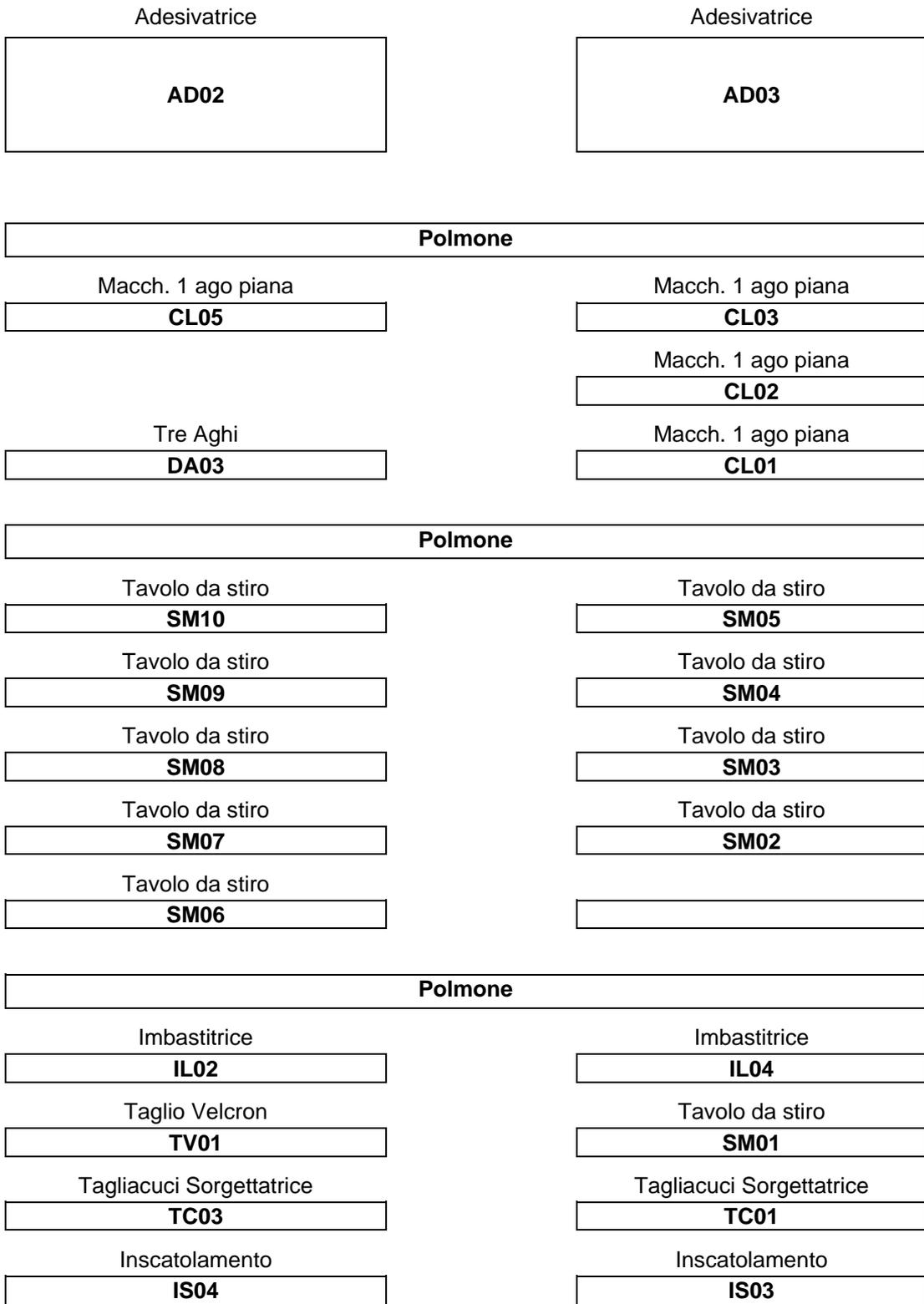
SPALLINE RAGLAN MANUALI (cod. linea SRM) + SPALLINE PRESSOFUSE (cod. linea SSA)

La linea è disegnata per produrre spalline con codice SURM - SDRM. La capacità produttiva teorica è di circa 2.500 paia al giorno.



SPALLINE STIRATE MANUALI (cod. linea SSM)

La linea è disegnata per produrre spalline con codice SUSM - SDSM. La capacità produttiva teorica totale è di circa 5.000 paia al giorno.



SPALLINE GIROMANICA MANUALI (cod. linea SGM)

La linea è disegnata per produrre spalline con codice SUGM - SDGM. Lacapacità produttiva teorica totale è di circa 5.000 paia al giorno.

Polmone tagliato e imbottiture	
Preparazione TG06	Preparazione TG07
Agugliatura AG03	Agugliatura AG02
Trancia Aut. TA02	Trancia Aut. TA01
	Smussatura TM01
Polmone	
Tre Aghi rasafilo DR02	Tre Aghi piana DA09
Tre Aghi piana DA06	Tre Aghi piana DA05
Polmone	
Imbastitrice IL03	Imbastitrice IL01
Imbastitrice IL05	Imbastitrice IL12
Imbastitrice IL10	Imbastitrice IL09
Imbastitrice IL07	Imbastitrice IL06
Inscatolamento IS02	

.4 IL CONTROLLO DI PRODUZIONE

Al fine di effettuare un controllo di produzione preciso, l'azienda ha deciso di installare in ogni posto di lavoro un "terminalino". L'esigenza di dotare ogni operatore di un "terminalino" che, in tempo reale, consenta di dichiarare la produzione e/o lo stato delle macchine, muove da più necessità:

- 1) la definizione di un premio di produzione (o incentivo) basato sulla produttività' del singolo (o della linea, o del reparto);
- 2) la revisione dei tempi di produzione che da molto tempo sono stati fissati e sembrano richiedere una precisa verifica;
- 3) la necessità di gestire la capacità produttiva in modo più puntuale per evitare ritardi di consegna;
- 4) l'esigenza di "schedulare" la produzione per essere più efficienti e bilanciare meglio le fasi di lavoro attraverso lo spostamento del personale da una fase all'altra;
- 5) il calcolo più preciso dei costi di produzione.

.5 **GLI STRUMENTI GESTIONALI**

In tutto il comparto logistico-produttivo le uniche procedure che erano automatizzate riguardavano solamente la gestione dei magazzini che veniva effettuata per il carico e lo scarico.

L'impianto di rilevazione dei dati di fabbrica, descritto nel paragrafo precedente, per poter funzionare, richiedeva la revisione dei cicli e delle distinte base che, nella forma precedente non potevano considerarsi coerenti.

In particolare i cicli dovevano essere rivisti, sia in funzione delle nuove tecnologie di taglio, sia in funzione della nuova organizzazione del reparto di assemblaggio.

Nella struttura precedente i cicli erano gestiti su un foglio elettronico con l'unico fine di determinare il costo preventivo delle lavorazioni.

Le distinte, anch'esse finalizzate alla sola definizione del costo, erano incomplete in quanto mancano di informazioni sui tempi di consegna dei fornitori, sui tempi di attraversamento dei reparti, sul livello del semilavorato e sui consumi dei materiali di imballo.

Anche la codifica dei materiali e dei prodotti non era soddisfacente in quanto sia la materia prima che il prodotto finito avevano come codice, rispettivamente, quello del fornitore e del cliente.

In particolare, dato che il lay out del reparto di assemblaggio è strutturato nella configurazione di gruppo (group technology), è risultato necessario inserire all'interno del codice del prodotto finito, la famiglia di appartenenza e quindi, implicitamente, la linea su cui andrà lavorato.

I nuovi strumenti gestionali, che si affiancano a quanto detto nel paragrafo precedente, sono:

- gestione materiali attraverso un MRP
- gestione degli acquisti
- analisi dei costi di produzione (contabilità industriale)
- modifiche alla gestione degli ordini Clienti.

.6 LA GESTIONE DEI MATERIALI

Gli obiettivi della gestione materiali sono :

- 1. contenere al minimo il livello delle scorte (per tenere basso il livello del capitale circolante);**
- 2. rendere disponibili i materiali alla produzione.**

Poiché il tempo di consegna che viene normalmente richiesto dal cliente è inferiore al tempo necessario per l'approvvigionamento del materiale occorrente, risulta necessario acquistare tali materiali, prima che arrivi l'ordine del cliente.

La gestione dei materiali può avere due tipologie di impostazione diverse:

- ordinare i materiali in base al consumo futuro;
- ipotizzare che i consumi futuri siano "simili" ai consumi passati.

Le due logiche muovono da presupposti ben precisi e distinti che partono dalla capacità o meno dell'Azienda di fare delle previsioni di consumo.

Poiché i consumi storici non possono fare da base per i consumi futuri, data la tipologia di prodotto, la seconda logica viene tralasciata.

Sinora, l'azienda, non avendo mai utilizzato la distinta base come supporto alla gestione dei materiali, ha sempre operato facendo una previsione di consumo legata al materiale.

La distinta base consente, invece, un altro tipo di ragionamento basato sulla previsione di vendita degli articoli di spalline, da cui vengono fatti "esplodere" i consumi dei materiali.

Mettendo insieme tutti i consumi calcolati per i diversi tipi di spallina, si ottiene il consumo totale previsto per ogni tipologia di materiale.

Questa logica presuppone però la capacità di prevedere la domanda a livello di singola spallina e poiché tale previsione non

risulta possibile è necessario seguire la stessa strada sinora percorsa, cioè fare una stima globale del consumo per ogni tipologia di materiale e tenere una scorta minima gestita a vista.

In che modo, allora, può essere di supporto il nuovo sistema informativo per raggiungere l'obiettivo di ridurre il livello delle scorte che, attualmente, è troppo elevato ?

Le risposte a tale interrogativo, implicano più piani d'azione che riguardano da un lato la costruzione di movimenti di magazzino, che consentono di valutare i consumi passati e dall'altro l'inserimento per ogni codice di un livello di scorta minima, rispetto alla quale confrontare in continuo la giacenza fisica, segnalando quindi quali codici hanno una giacenza minore a tale valore e consentendo quindi al responsabile degli acquisti una scelta corretta di approvvigionamento. (La lista di tali codici deve essere analizzata tutti i giorni).

La valorizzazione del portafoglio ordini poi consente di avere delle indicazioni circa il fabbisogno futuro di materiali che, prima o poi, andranno prelevati dal magazzino. Tali fabbisogni prendono il nome di "impegnato". Se confrontiamo tale valore con la giacenza fisica si evidenziano i materiali che mancano, per coprire i fabbisogni dal portafoglio ordini.

Il nuovo sistema informativo permette inoltre di gestire gli ordini di acquisto e rende quindi possibile confrontare la situazione dei diversi codici tenendo conto anche di ciò che non è ancora arrivato, ma essendo stato ordinato arriverà sicuramente in un futuro più o meno prossimo.

Quindi la gestione informatizzata del magazzino e degli acquisti, consente la disponibilità immediata di tre informazioni base che definiscono la disponibilità netta:

disponibilità netta = giacenza - impegnato + acquistato

in questo modo si ottiene una giacenza virtuale che non deve mai andare in negativo.

Tale condizione non esclude il rischio di avere giacenze tali da non consentire la produzione degli ordini in portafoglio. Ciò risulta possibile quando non si considera la variabile tempo.

ANALISI DELLA DISPONIBILITA'

Relativamente al codice di **materia prima XYZ** risulta la seguente situazione:

Giacenza Fisica	1.000
Impegnato da ordini Cliente	2.500
Ordini di acquisto già emessi	3.000
Disponibilità netta	1.500

dove l'impegnato da ordini Cliente è stato calcolato a partire dal portafoglio ordini attraverso l'esplosione della distinta base dei prodotti inseriti nel portafoglio.

Nella situazione sopra esposta la disponibilità positiva risultante evidenzia che il portafoglio ordini è coperto dalla somma dei materiali giacenti e dagli di acquisto emessi.

Considerando però la situazione che **tutti gli ordini che impegnano la materia prima XYZ devono essere messi in lavoro domani** essendo la loro consegna è prevista tra **15 giorni** e che la materia prima XYZ è stata, sì ordinata, ma verrà consegnata non prima di **10 giorni**, avremo le seguenti conseguenze:

tutti questi ordini attivi andranno in ritardo di circa 10 giorni perché il fabbisogno di materiale è sì coperto in termini di disponibilità, ma risultano sfasate nel tempo le grandezze in gioco.

Per risolvere tale problematica è necessario prendere in considerazione tutti i tempi delle diverse attività e quindi :

- ◆ fissare un tempo di consegna per ogni materiale, lead time fornitore, definito come intervallo di tempo che passa dall'emissione dell'ordine al fornitore sino alla consegna a magazzino.
- ◆ fissare un tempo di attraversamento medio della produzione, definito come intervallo di tempo che passa dal lancio in produzione al versamento a magazzino.

Il **lead time fornitore** serve a definire la data di arrivo della merce ordinata a partire dalla data di emissione dell'ordine, ed a calcolare, in base a consumi passati la giacenza fisica in giorni di consumo. Si ottiene un tempo che, raffrontato con il tempo di consegna, aiuta a capire qual è la consistenza della scorta.

Il tempo di attraversamento serve a calcolare la data di inizio presunto della produzione a partire dalla data di consegna confermata al cliente.

ANALISI DISPONIBILITA' CON IL TEMPO

La situazione del codice materia prima XYZ, che in termini di disponibilità netta era stato definito nell'esempio precedente, risulta modificato nel seguente modo introducendo la gestione del tempo:

Situazione in data	Giacenza fisica	Impegnato cliente	Ordini di Acquisto	Disponibilità Netta
15 maggio	1.000			1.000
17 maggio	1.000	350		650
18 maggio	650	2.150		-1.500
25 maggio	-1.500		3.000	1.500
26 maggio	1.500			1.500

In questo modo si calcola una giacenza fisica futura a partire dalla giacenza fisica attuale. Introducendo tutti i movimenti futuri conosciuti risulta una situazione così articolata:

- a) in data 17 maggio ci sarà un prelievo di 350 metri. Questo prelievo è dovuto ad un ordine che ha le seguenti caratteristiche:
 - * data di consegna 27 maggio
 - * tempo di attraversamento della produzione pari a 10 giorni
 - * l'ordine prevede la produzione di 700 paia di spalline ABC che hanno un consumo previsto di 0,5 metri di materia prima XYZ;
- b) analogamente in data 28 maggio deve essere consegnato un ordine che comporta un consumo calcolato in quantità pari a 2.150 metri di materiale XYZ, fermo restando il tempo di attraversamento della produzione.
- c) in data 25 maggio si prevede arrivi la consegna di 3.000 metri del materiale.
- d) oltre il 25 maggio non sono previsti ulteriori movimenti.

Dalle informazioni sopra riportate si ricavano le seguenti deduzioni:

- a) l'ordine con consegna 28 maggio slitterà di 10 giorni;
- b) l'ufficio acquisti può tentare di farsi anticipare la consegna dell'ordine del 25 maggio per la quantità necessaria.

.7 FLUSSI FISICI E SCELTE GESTIONALI

- L'attivazione delle procedure gestionali presuppone la determinazione di una serie di parametri al fine di far in modo che la gestione contabile risulti corretta. A tal fine l'azienda ha deciso di definire corretta la gestione fisica se il dato contabile risulta altresì corretto. Presupposto di tale condizione risulta la necessita di effettuare le registrazioni contabili nello stesso giorno in cui si verificano le movimentazioni fisiche.

Tralasciamo quindi i flussi fisici e vediamo le esigenze contabili in un assetto logistico come quello attuale.

.8 LE UNITA' LOGICHE DA GESTIRE

Ogni stabilimento, di fatto, deve essere visto come un insieme di tre entità contabili:

- **il magazzino della materia prima;**
- **la produzione, divisa a sua volta in reparti, taglio, cucitura, ecc.**
- **il magazzino del prodotto finito:**

Ognuno di questi reparti, produttivi o meno, prende il nome di centro, unità minima a cui si riferiscono dei costi (materiali manodopera diretta e indiretta, costi di gestione, energie, ecc.). Ogni movimento fisico si riconduce ad una logica del tipo:

che cosa e quanto: **codice - quantità del documento**
quando: **data del movimento**
da dove a dove: **da centro a centro**

Le varie transazioni contabili si presentano, quindi, come segue:

Tipo di transazione	documento	Da centro	A centro
Arrivo merce	Bolla xab	Fornitore X	Magazz. 001
Invio a produzione	Bolla xab	Magazz. 1001	Magazz. 2001
Prelievo per produzione	Lista prelievo	Magazz. 1001	Produz. 1100
Dichiarazione produzione	Dich.produz.	Produz. 1100	Magazz. 1009
Trasferimento prod.finito	Bolla xab	Magazz. 1009	Magazz. 2009
Spedizione a cliente	Bolla xab	Magazz. 2009	Cliente Y
Invio a terzista	Bolla xab	Magazz. 1001 Produz. 1101	Terzista Z Terzista Z
Rientro da terzista	Bolla xab	Terzista Z	Produz. 1103

Di seguito si analizzano le transazioni più significative.

.1 ARRIVO DELLA MERCE

Esiste un unico magazzino dove arriva la merce dai fornitori. La registrazione di arrivo merce chiude l'ordine di acquisto con la convenzione che si va a scalare dall'ordine con la data più vecchia.

La merce in entrata prende come valore il prezzo di acquisto riportato sull'ordine(cfr. capitolo sui Costi) e si aggiorna in automatico il costo medio ponderato.

.2 I PRELIEVI PER LA PRODUZIONE

La lista di prelievo viene generata dal lancio, cioè dalla decisione di mettere in lavoro una certa quantità di un certo prodotto, esplodendo la distinta base.

La conferma dell'avvenuto prelievo della lista comporta lo scarico del magazzino materia prima ed il carico degli stessi codici di materia prima nel reparto produzione.

.3 LA DICHIARAZIONE DELLA PRODUZIONE

La gestione di ciò che avviene all'interno della produzione viene affidata ad un sistema informativo ad hoc che rileva le produzioni delle singole fasi di lavoro attraverso terminalini dotati di lettori di bar code. Una fase particolare di rilevazione è la dichiarazione di fine produzione, cioè quella fase che conclude il ciclo produttivo iniziato con il lancio.

La dichiarazione di fine produzione comporta due registrazioni automatiche:

1. la chiusura del lancio, cioè dell'ordine di lavoro;
2. il versamento a magazzino dell'oggetto dichiarato:

.9 I CONSUMI DEI MATERIALI

I consumi che vengono riportati in distinta base sono definiti dall'Ufficio Tecnico sulla base dei piazzamenti frutto del sistema di piazzamento automatico. Tali consumi non sono mai stati tenuti sotto controllo in passato anche per l'assenza di strumenti di supporto adatti a questa funzione.

Di seguito si descrive una metodologia che, basandosi su quanto stabilito nei paragrafi precedenti, consentirà di tenere sotto controllo, in modo macro, i consumi.

Dinamiche dei materiali

Si riporta un esempio delle dinamiche relative alle materie prime facendo riferimento ad un prodotto finito generico X composto dal materiale A con fabbisogno 0.5 metri e dal materiale B con fabbisogno di 0.3 metri.

Si decide di lanciare in produzione 750 unità di materiale X.

Lista di prelievo del lancio:

fabbisogni	codice	Fabb.unit.	Fabb. Tot.	prelievo
	A	0.5	500	550
	B	0.5	300	350

La giacenza di magazzino:

codice	Magaz.	Giacenza	Reparto	Giacenza
A	1001	4.550	1101	0
B	1001	1.530	1101	0

La lista viene modificata per effetto degli arrotondamenti come sopra riportato e poi confermato con il prelievo.

La giacenza di magazzino cambia come segue:

codice	Magaz.	Giacenza	Reparto	Giacenza
A	1001	4.800	1101	550
B	1001	1.180	1101	350

Questa giacenza rimane invariata sino a che non viene effettuata la dichiarazione finale di produzione di X nelle quantità effettive di 1.000 paia.

Il magazzino cambia come segue:

codice	Magaz.	Giacenza	Reparto	Giacenza
A	1001	4.000	1101	50
B	1001	1.180	1101	50
X	1009	1.000		

Come risulta chiaro dallo schema precedente, il lancio in produzione del codice X nella quantità Y, comporta la stampa della lista di prelievo cioè l'esplosione del fabbisogno dei materiali che sono necessari a produrre il codice X.

Il prelievo da magazzino sarà arrotondato alla quantità multiplo della unità di carico (rotolo, pallet, scatola, ecc.) e quindi il magazziniere che effettuerà il prelievo dovrà correggere la lista riportando le quantità effettivamente prelevate e queste correzioni dovranno essere registrate sul sistema informativo.

Questa registrazione scarica il magazzino della materia prima e carica nel reparto i materiali nelle quantità dichiarate.

La produzione esegue le diverse fasi del ciclo sino alla dichiarazione di produzione finale del prodotto finito o del semilavorato.

La dichiarazione di produzione finale coincide con l'ultima fase del ciclo e comporta automaticamente la chiusura dell'ordine di produzione; il carico a magazzino prodotto finito del codice e delle quantità dichiarate ed infine lo scarico dal reparto dei materiali attraverso la distinta base.

Alla fine di ogni taglio, i materiali specifici che rimangono devono essere riportati al magazzino e deve essere effettuata una pari registrazione contabile di spostamento dal reparto al magazzino, per evitare che nel reparto rimangano giacenze che non sono utilizzate.

Se invece un materiale è comune a più prodotti, allora si lascia la giacenza in reparto e sarà cura del magazziniere, ogni volta che riceverà la lista di prelievo, eseguire una rettifica manuale del fabbisogno e correggere la lista di prelievo.

In ogni caso, nel reparto devono sostare i soli materiali necessari alla produzione del giorno, e nulla più.

Confrontando le giacenze contabili di reparto, che si vengono così a generare, con la giacenza fisica che ogni tanto viene controllata, per esempio una volta al mese, si può valutare se si sono verificati macro scostamenti sui consumi.

La lista di prelievo descritta sta ad indicare che nessun materiale può essere prelevato da magazzino senza la autorizzazione formale, la lista appunto, e quindi qualora fosse necessario un ulteriore prelievo dovrà essere il capo reparto a compilare un buono manuale di prelievo in cui indicherà codice, quantità da prelevare e la causale del maggior consumo.

Quest'insieme di procedure consentono di tenere sotto controllo la maggior parte dei casi di errore nelle distinte.

Gli unici materiali che non vengono prelevati con lista o buono manuale di prelievo sono i codici gestiti a kan ban, cioè a reintegro della giacenza di reparto a mezzo di movimenti discreti e sono facilmente identificabili perchè il loro codice inizia con il carattere @

.1 CODICI GESTITI A KAN-BAN

Per gestione a Kan Ban si intende una gestione dove il codice non viene rifornito in reparto in base ad una lista di prelievo, bensì a reintegro di una scorta che deve rimanere costante. Infatti il codice in oggetto presenta un consumo costante ed il prelievo non viene effettuato in rapporto al lancio di produzione, ma sulla base della quantità complessiva di produzione effettuata.

Tipici esempi di codici da gestire in questo modo sono le graffette per chiudere il cartone, il nastro adesivo, la colla ecc.

Gestire un codice a lista di prelievo implica un costo gestionale che si giustifica solo in dipendenza di un materiale specifico rispetto ad uno o più prodotti finiti, ma non si giustifica proprio nel caso di codice comune a tutti i prodotti finiti.

Poiché si tratta di codici in uso continuo, il prelievo viene effettuato per unità discrete e quindi ad unità di carico complete (pallet, cartone, scatola ecc.)

I codici gestiti a kan-ban appaiono nella lista di prelievo, ma essendo riconoscibili dalla @ iniziale, non subiscono la movimentazione automatica di magazzino. Infatti lo scarico dal magazzino avviene in base a criteri "a vista" ossia su chiamata del capo-reparto o dell'addetto. Sarà cura del magazziniere operare manualmente le movimentazioni di magazzino e di verificare la giacenza dell'articolo.

.2 IL MAGAZZINI MATERIALI OBSOLETI

I materiali che presumibilmente non vengono più utilizzati per la produzione, hanno la stessa ubicazione contabile dei materiali che, invece, vengono utilizzati in modo corrente.

Questo fatto comporta che la giacenza del magazzino, risulta in qualche modo “inquinata” e di conseguenza non si riesce a calcolare l’entità della giacenza del materiale obsoleto ed la sua eventuale crescita.

In ogni caso è necessario dividere queste tipologie di materiali per non confondere due realtà diverse.

E’ stato deciso quindi di creare un magazzino dei materiali obsoleti (magazzino 55), separato da quelli correnti, all’interno del quale si andranno a collocare tutte le giacenze di tali materiali. Ogni fine anno, si dovrà spostare contabilmente dal magazzino gestionale al 55, quel materiale che si ritiene sia obsoleto, mantenendo quindi “pulita” la giacenza nel deposito gestionale. Una volta effettuata tale operazione si verificherà se esistano le condizioni tecniche ed economiche tali da effettuare la eventuale rettifica del valore contabile. In ogni caso il passaggio dal magazzino gestionale al magazzino 55 deve avvenire allo stesso valore contabile.

.3 IL MAGAZZINO CAMPIONI

Anche per tale realtà valgono le stesse argomentazioni già espresse relativamente al magazzino obsoleto.

La necessità di dover codificare e gestire in termini di carico-scarico tutto ciò che viene acquistato trova delle ragionevoli controindicazioni quando si ha a che fare con materiali acquisiti ai soli fini di campionatura e quindi non necessariamente destinati ad uso successivo in produzione.

Tali materiali potrebbero essere trattati in modo " manuale " ed ubicati in un apposito magazzino 66, senza codificarli e gestirli in modo puntuale. Solo una volta che il loro uso in produzione fosse deciso, dovranno essere trattati come tutti gli altri materiali e quindi codificati e, se necessario, trasferiti dal magazzino 66 al magazzino gestionale.

.4 IL MAGAZZINO DEI SEMILAVORATI

Per semilavorati intendiamo i codici di magazzino che vengono prodotti ed immagazzinati indipendentemente dal fatto che siano impiegati per ottenere un prodotto finito.

A questa tipologia di materiali appartengono:

- **le imbottiture**
- **le spugne**
- **gli “sbieghi” di cammello**

I semilavorati si caratterizzano per avere:

- **una distinta base propria;**
- **un ciclo di lavoro proprio;**
- **un lancio separato dal prodotto finito;**
- **una gestione di magazzino uguale a quella del prodotto finito e quindi con movimenti di carico e scarico;**
- **una eventuale fatturazione.**

Sarà necessario creare un codice di magazzino apposito per i semilavorati. La gestione del magazzino di un semilavorato è uguale a quella di ogni altra materia prima e quindi sarà gestito a mezzo di carichi e scarichi e comparirà nelle liste di prelievo.

.10 I COSTI

Il nuovo sistema informativo consente di gestire più costi per ogni materiale. Risulta quindi necessario chiarire il significato di ogni singola voce di costo e le sue condizioni di impiego nelle diverse procedure.

.1 LE ANAGRAFICHE DELLE MATERIE PRIME

Ogni materiale di acquisto può avere in anagrafica tre possibili fornitori di cui il primo è il più importante o quello di maggior uso. Per ogni fornitore si può caricare un costo di acquisto e questo costo verrà proposto, in automatico, in fase di caricamento dell'ordine.

Questo costo rappresenta il valore che si pagherà in futuro e quindi assume il significato di costo di contratto ossia la stima del costo unitario che l'azienda andrà a sostenere tutte le volte che verrà acquistato quel materiale da quel fornitore.

Il costo anagrafico viene imputato ogni volta ad inizio della stagione e rappresenta o il costo fissato da un contratto/listino oppure una stima a partire dal costo attuale, del costo futuro fatta in base a indicatori macro-economici (inflazione, indici di settore, ecc.)

Nell'ipotesi che si abbiano più fornitori, per lo stesso codice, il costo corrente o standard rappresenta il costo medio futuro che si stima si andrà a pagare il codice in oggetto a prescindere dal fornitore o dalle quantità ordinate. E' chiaro che, nel caso vi sia un unico fornitore in anagrafica, il costo corrente è uguale al costo di acquisto. Il costo di acquisto e il costo corrente sono costi che vengono imputati ad inizio della stagione dal Responsabile degli Acquisti.

Vi sono due altri tipi di costi che vengono, invece, generati in automatico dalle procedure e che sono visibili sempre nell'anagrafica del codice. Questi sono:

- **il costo ultimo di acquisto**, cioè il prezzo che è stato pagato nell'ultima fornitura indipendentemente dal fornitore. Questo costo ha solo valore di informazione e si aggiorna in automatico con la transazione di entrata della merce a magazzino.
- **il costo medio ponderato** rappresenta il valore medio unitario di acquisto, ponderato rispetto alle quantità ed ai movi-

menti di entrata a magazzino, registrati dall'inizio della stagione.

Esempio della dinamica dei costi di acquisto e del costo corrente o standard.

Il codice X ha i seguenti dati anagrafici relativi ai costi:

Fine stagione P/E

Fornitore	Prezzo di acquisto
Fornitore 1	1.500
Fornitore 2	1.450
Fornitore 3	1.530

Risulta necessario fissare il prezzo per la stagione successiva, A/I e quindi si è stabilito che i prezzi di acquisto siano:

Inizio stagione A/I

Fornitore	Prezzo di acquisto
Fornitore 1	1.500
Fornitore 2	1.480
Fornitore 3	1.560

I nuovi prezzi derivano, nel caso del fornitore F1, da un contratto di acquisto che ha bloccato il prezzo per la stagione, mentre per gli altri due fornitori il nuovo prezzo è stato ottenuto da quello precedente incrementandolo del 2%, cioè dell'inflazione attesa per il prossimo semestre.

Poiché si pensa che il volume totale di acquisto del codice X sarà ripartito tra i 3 fornitori, secondo queste percentuali:

Fornitore	% di acquisto
Fornitore 1	70%
Fornitore 2	20%
Fornitore 3	10%

il prezzo corrente o standard di acquisto risulterà pari a lire **1502**.

Tale prezzo, probabilmente, non verrà mai pagato in nessun ordine, ma rappresenta il prezzo medio che, se i prezzi unitari dei singoli fornitori e se il mix di acquisto verrà rispettato, sarà speso per l'acquisto del materiale avente codice X.

Esempio di calcolo del costo medio ponderato

Si ipotizza che le diverse entrate del codice X nel corso della stagione A/I siano state:

Fornitore	Quantità	Costo unit.	Costo compless.
Fornitore 3	10.000	1.560	15.600
Fornitore 1	25.000	1.500	37.500
Fornitore 2	15.000	1.480	22.200
Fornitore 1	20.000	1.500	30.000
Fornitore 1	30.000	1.500	45.000
Fornitore 3	17.500	1.560	27.300
Fornitore 1	22.500	1.500	33.750
	140.000		211.350

Il costo medio ponderato del periodo è pari a lire **1.510**.

Tale costo si aggiorna automaticamente ad ogni transazione di entrata a magazzino, potendo così cambiare giorno per giorno. Tale valore viene azzerato ad ogni cambio di stagione e comincia ad essere gestito solo dopo il primo movimento di entrata a magazzino.

Quindi se il cambio di stagione è fissato il 10 luglio, avremo la seguente situazione:

- costo medio ponderato del 9 luglio 1.510 lire
- costo medio ponderato del 10 luglio 0 lire
- costo medio ponderato del 20 luglio 0 lire

primo movimento di entrata a magazzino al valore di 1.550 in data 21 luglio

- costo medio ponderato del 21 luglio 1.550 lire

Dagli esempi sopra esposti risulta che:

- **il costo corrente rappresenta la stima del costo futuro medio**
- **il costo ponderale rappresenta il consuntivo del costo passato**

Se il costo corrente è stato pari a 1.502 lire, mentre il costo medio ponderato è stato pari a 1.510 lire nella stessa stagione, allora si ricava che, per ogni unità acquistata il costo effettivo è stato maggiore di quanto preventivato di 8 lire. Da un punto di vista contabile tali 8 lire di maggior costo rappresentano delle perdite rispetto allo standard di acquisto.

Nel caso inverso, medio ponderale minore del corrente, avremmo avuto dei recuperi sullo standard.

.2 LE ANAGRAFICHE DEL PRODOTTO FINITO E DEI SEMILAVORATI

Il costo del prodotto è ottenuto a partire dalla distinta base e dal ciclo.

E' importante definire in modo univoco le modalità di determinazione del costo dei materiali (metodo del costo corrente o medio ponderale). Ogni altra metodologia di determinazione del costo dei materiali sarà possibile, ma tali costi non devono essere riportati in anagrafica.

.3 USO DEI DATI DI COSTO

Il costo del materiale viene utilizzato in due grandi procedure :

- la contabilità, dove il costo che viene registrato e' quello che era stato imputato nell'ordine di acquisto;
- il calcolo dei costi dei materiali (distinta base) dove sarà possibile calcolare il costo sia in base al costo corrente sia in base al medio ponderale.

E' chiaro che un costo di prodotto calcolato sulla base del costo corrente rappresenta un costo di tipo preventivo basato su una stima dei costi che realisticamente verranno sostenuti.

Al contrario, un costo calcolato attraverso un medio ponderato rischia di essere un costo consuntivo che può non avere aderenza rispetto ad un costo futuro.

.4 COME GESTIRE IL MEDIO PONDERATO

Per la gestione del costo medio ponderato, si è convenuto quanto segue:

1. Esiste un campo medio ponderato che si aggiorna in automatico con i vari movimenti di magazzino, e questo campo appare nell'anagrafica del codice. Il costo medio ponderato così definito ha validità sul periodo solare e cioè si azzerà con la chiusura annuale del magazzino ed inizia ad essere movimentato a partire dai primi movimenti dell'anno. Questo campo viene utilizzato solo ai fini della gestione contabile di magazzino e non deve essere utilizzato ai fini della determinazione dei costi del prodotto.
2. Ogni codice dispone di anagrafica listini dove è possibile definire varie tipologie di listino identificate da un numero. Un listino particolare sarà il listino 99 che contiene il costo medio ponderato del periodo che va dall'inizio della stagione sino alla data dell'ultima elaborazione. Questo campo, infatti, viene aggiornato soltanto ad un preciso comando. La procedura prevede infatti che il valore del costo medio ponderato che viene riportato nel listino 99, sia il valore calcolato tra le due date di validità definite in fase di lancio del programma di aggiornamento.

Spetta all'ente Controllo di Gestione, gestire questo aggiornamento con cadenza che deve essere almeno settimanale.

.11 I CENTRI DI COSTO

L'azienda per coordinare le varie funzioni ed ottenere un preciso controllo dei risultati, ha deciso di creare dei meccanismi operativi interni che le consentano di sapere in tempo cosa accade, sapere ciò che accade ed infine sapere perché ciò sta accadendo.

Viene quindi introdotto un controllo di gestione che da un punto di vista **procedurale**, può essere visto come l'insieme completo di rilevazioni volte ad individuare i punti dell'attività aziendale, dove si originano le anomalie responsabili degli scostamenti dal risultato economico programmato. Tali rilevazioni devono avere modalità e caratteristiche che permettano l'attuazione di calibrati ed efficaci interventi correttivi.

Da un punto di vista **decisionale**, il controllo di gestione propone la concreta messa in atto di una serie di interventi correttivi, derivanti dalla sfasatura tra gli obiettivi concordati e potere decisionale.

Si è reso necessario individuare le aree entro cui localizzare i costi ossia quelli che vengono definiti i "centri di responsabilità". Tale scelta nasce dalla considerazione che il raggiungimento degli obiettivi aziendali è agevolato dall'attuazione del decentramento operativo. Questo si esplica attraverso la responsabilizzazione, la delega dell'autorità ed il controllo. Queste categorie definiscono a loro volta, le finalità, le caratteristiche ed i presupposti dei centri di responsabilità, intesi come unità organizzative minime, aventi rilevanza agli effetti dell'imputazione dei costi e della definizione delle responsabilità.

L'introduzione della contabilità analitica (o industriale) comporta l'aggregazione di costi di funzionamento secondo le responsabilità previste dalla struttura organizzativa. Tale operazione deve consentire il controllo sull'impiego delle risorse gestite per unità minima o per insiemi significativi, attraverso appropriati indicatori di performance e l'analisi dettagliata degli scostamenti di budget/consuntivo. Risulta altresì necessario distinguere il tipo di costo (fisso o variabile) con criteri specifici per ogni centro.

Anche la verifica del grado di saturazione della capacità produttiva attraverso una corretta attribuzione dei costi della struttura produttiva ed una razionale attribuzione al prodotto dei costi di produzione tramite parametri differenziabili per ogni

fase del processo produttivo, sono apporti fondamentali che la contabilità analitica mette a disposizione della direzione aziendale. Ulteriori opportunità offerte dal controllo di gestione sono il supporto nelle scelte di *make or buy* e nella formulazione dei budget attraverso la scomposizione degli obiettivi aziendali in un sistema di sotto obiettivi.

Da un punto di vista **organizzativo**, tali centri di responsabilità devono essere omogenei rispetto all'attività svolta (ossia riferibilità ad una fase logica del processo produttivo), omogenei rispetto alle risorse impiegate in termini di tecnologie-costi-modalità di programmazione, riferibili ad un unico responsabile, attribuibili ad una funzione aziendale e coerenti con la struttura gerarchica.

Da un punto di vista **contabile**, tali centri di responsabilità devono essere caratterizzati da una razionale determinabilità dei costi attribuiti (oggettiva o parametrica), dalla possibilità di definizione di budget, consuntivo, analisi degli scostamenti ed infine da una significatività delle risorse e dei costi gestiti.

La ripartizione dell'azienda in centri è un'operazione di fondamentale importanza in quanto da questa dipendono la precisione e la significatività dei dati di output. La suddivisione deve essere tanto più analitica quanto maggiore è il grado di precisione che si vuole ottenere nella ripartizione e nel conteggio dei costi e quanto più approfondito si desidera il controllo. Un gran numero di centri tende ad appesantire la procedura comportando un aumento delle rilevazioni relative alla misurazione della produzione di ogni centro produttivo. E' quindi chiaro che l'azienda deve ricercare il giusto equilibrio tra la necessità di un controllo approfondito ed una procedura semplice e funzionale.

I centri sono stati suddivisi in 3 categorie:

- **Centri produttivi** (quelli nei quali avvengono le operazioni del ciclo di lavorazione) combaciano con le linee produttive create con il lay-out group technology per la gestione della produzione:

- a) Spalline Raglan Manuali (SRM)
- b) Spalline Stirate Manuali (SSM)
- c) Spalline Giromanica Manuali (SGM)
- d) Spalline Intere non Agugliate (SIA)
- e) Spalline Intere Agugliate (SAA)
- f) Spalline Giromanica Automatiche (SGA)
- g) Spalline Raglan Automatiche (SRA)
- h) Spalline Pressofuse Manuali (SSA)
- i) Rollini
- j) Centro di adesivatura
- k) Centro di produzione imbottiture

- **Centri ausiliari** (quelli che forniscono prestazioni misurabili ad altri centri ben identificabili):

- a) Fabbricato Industriale
- b) Uffici
- c) Piazzale scoperto
- d) Cabina Elettrica
- e) Centrale Termica/Condizionatore
- f) Sala Compressori
- g) Centralino
- h) CED
- i) Impianto depurazione aria
- j) Manutenzioni meccaniche elementari
- k) Magazzino materie prime
- l) Smaltimento sfridi/scarti
- m) Servizi Sociali (mensa)
- n) Magazzino spedizioni
- o) Magazzino conto lavorazioni
- p) Piazzamenti Cad/Cam
- q) Movimentazione interna.

• **Centri generali** (si riferiscono a funzioni che interessano l'azienda nel suo complesso):

- a) Direzione Generale
- b) Ufficio tecnico
- c) Ufficio tempi e metodi
- d) Reparto campionature
- e) Ufficio produzione
- f) Ufficio personale
- g) Ufficio acquisti
- h) Ufficio commerciale
- i) Ufficio amministrazione
- j) Ufficio finanziario
- k) Presidenza

.12 I DATI UTILIZZATI

Di seguito si descrivono i dati utilizzati per i diversi dimensionamenti.

Imbottiture : scatole 60x60 h 60 contenenti 300 pezzi
peso medio per scatola 10 kg

Tagliato : scatole 60x60 h 60 contenenti 300 pezzi
peso medio per scatola 10 kg

Produzione : scatole 60x60 h 60 contenenti 400 pezzi
peso medio per scatola 10 kg

Mag. Finiti : stessi dati della produzione

Materie prime : nella pagina successiva si riporta una tabella degli stoccaggi alla data del 31/12/1996
Per ogni materiale risultano anche le caratteristiche di ingombro che consentono di ricavare il numero di gabbie.

- lunghezza massima del materiale di basso-medio peso: 2 metri
- dimensioni gabbie :2 x 2 h 2 mt., sovrapponibili, con ruote
- dimensioni cammelli:
 - lunghezza 1.60 mt.
 - peso 1 rotolo: 30 kg
 - pallett con 6-7 rotoli a 4 strati
 - peso pallett: 1.000 kg
 - ingombro pallett : 160 x 160
- Ingombro una balla materia prima o sfrido: 0.75 mc

Magazzino materia prima

- a) Stoccaggio materiali leggeri-medi : gabbie sovrapponibili a 2 livelli
 - capacita' media di una gabbia: 25-30 rotoli
 - area organizzata a terra su file profonde: codici maggior stoccaggio
 - area organizzata a terra su file corte: codici a minor stoccaggio
- b) Stoccaggio materiali pesanti: pallett 160 x 160 h max 1 mt
capacita' media pallett : c.a 30 rotoli. 1.000 kg.
area organizzata su scaffale con 3 livelli di stoccaggio
- c) Stoccaggio balle materia prima: 1 balla 0.75 mc.
- d) Materiali vari :su pallett e stessa struttura di b

Magazzino semilavorati

lato destro : stoccaggio a terra di un pallett con 4 strati di cartoni, 16 cartoni/plt per un totale complessivo di 576 cartoni

lato sinistro: stoccaggio a scaffale a 2 livelli, un pallett 4 strati di cartoni. 16 cartoni/plt per un totale complessivo di 960 cartoni

Stoccaggio totale pari a 1.536 cartoni. corrispondenti a 363.000 pezzi, che resi relativi al solo flusso dell'uomo, comportano più di 11 giorni di lavoro.

Peso massimo pallett con 16 cartoni :200 kg.

Magazzino balle sfrido

Vi sono 2 tipologie di sfrido :

- * sfridi misti di taglio, scarti. ecc.
- * sfrido da imbottiture. diviso per tipologia di materiale

I materiali devono essere tenuti separati.

L'accesso a questo magazzino deve essere possibile lungo tutto il perimetro esterno del magazzino per consentire il prelievo.

Gli altri sfridi, cartoni, plastica, ecc., vanno collocati sotto le tettoie del piazzale.

Magazzino Prodotto Finito

La superficie complessiva dell'area e' pari a circa 115 mq : la stima della capacita' di stoccaggio dipende dal numero dei portoni di carico utilizzati.

Ipotesi:

- mix cartoni alti/cartoni bassi 66 % altezza media 50 cm
- capacita' media scatola 400 pz.
- 1 pallet alto 250 cm contiene 20 scatole pari a 8.000 pezzi
- 50 % superficie utile pari a 67 mq
- superficie pallet 1.44
- capacita' stoccaggio : c.a 50 pallett, c.a 400.000 pezzi

Nota: la capacita' di stoccaggio di imbottiture e' più che doppia del fabbisogno, e poiché le strutture di stoccaggio delle imbottiture sono compatibili con i pallett di prodotto finito, si può ipotizzare di tenere sugli scaffali gli ordini che sostano alcuni giorni prima di essere inviati.

Magazzino "rotoli"

<i>Fornitore</i>	<i>articolo</i>	<i>Tot.mt.</i>	<i>Lung.</i>	<i>Alt.</i>	<i>Diam.</i>	<i>Tipo</i>	<i>N° rot.</i>	<i>Rot/gab</i>	<i>N°gab.</i>
A	AA	119.600	100	100	40	L	1.196	25	48
A	AA	3.500	100	150	40	L	35	25	1
B	BB	2.400	100	148	20	L	24	100	0
C	CC	26.400	100	94	50	L	264	16	17
D	DD						6	6	1
E	EE	8.600	100	160	70	P	86	8	11
F	FF	1.100	100	150	20	M	11	100	0
F	GG	1.800	100	150	70	M	18	8	2
G	Vari						6	6	1
H	HH	1.400	100	150	70	M	14	8	2
H	II	1.700	50	150	70	L	34	8	4
I	LL	2.870	60	150	40	M	48	25	2
I	MM130	20.600	100	150	50	M	206	16	13
I	MM120	5.300	250	150	70	P	21	8	3
I	NN	34.650	100	150	70	L	347	8	42
L	OO	19.000	100	160	40	M	190	25	8
M	PP	3.000	120	100	70	L	25	8	3
M	QQ	3.000	100	150	50	P	30	16	2
M	RR	5.850	100	150	70	L	59	8	7
N	SS	12.400	500	150	70	P	25	8	3
O	TT	3.000	100	150	50	M	30	16	2
O	UU	700	100	160	70	L	7	8	1
P	VV/90	3.700	120	105	50	L	31	16	2
P	VV/120	3.200	120	105	50	M	27	16	2
Q	WW.	1.100	100	100	60	M	11	11	1
Q	YY	2.800	100	75	40	L	28	25	1
Q	ZZ	3.300	100	100	40	L	33	25	1
R	Vari	7.500	100	150	50	M	75	16	5
TOTALE		303.370					2.899		184

Magazzino "Pallet e balle"

Fornitore	Tipo Articolo	pallett	Balle
B	vari	3	
C	filo	2	
D	vari		7
F	Punti metallici	1	
Fornitori vari	vari	2	
M	fiocco		47
O	maglia		1
R	calicot	1	
S	scatole	23	
AFB	retina		10
AFB	refilature		50/100
SP	vari		15
BM	spugne	7	
TC	Tubi di cartone	1	
TOTALE		40	130/180

.13 CONCLUSIONE

La logica di fondo che ha ispirato tutto il progetto è stata quella di risolvere tutta una serie di problematiche create dalla suddivisione in unità autonome. Il flusso delle informazioni era spesso troppo in ritardo rispetto alle necessità di risposta del cliente (la moda richiede delle prestazioni molto puntuali e con bassi tempi di risposta), perché la gestione della produzione era basata solo su strumenti manuali.

La suddivisione in unità produttive separate, non consentiva il bilanciamento tra il personale, perché ogni stabilimento era specializzato nella produzione di prodotti che avevano stagionalità e tecnologie differenti.

A questo poi si aggiungeva la duplicazione di molte figure professionali (dal magazziniere al meccanico, dall'autista all'addetto qualità) che incidavano notevolmente sul costo del personale .

A tutto ciò si aggiungeva una inefficienza del sistema informativo e quindi una carenza strutturale nel controllo.

L'intervento si è articolato in tre fasi:

- 1. Fase di impostazione del lay out generale della nuova unità produttiva di Marostica ed in seguito impostazione del lay out di dettaglio dei reparti e delle linee di produzione.*
- 2. Fase di revisione degli strumenti gestionali.*
- 3. Fase di valutazione del taglio.*

Nella definizione del lay out sono stati seguiti alcuni criteri di base che hanno permesso di mantenere, all'interno della stessa unità, la suddivisione e l'autonomia dei vari reparti di cucitura in base alle caratteristiche merceologiche del prodotto lavorato. Si è poi fatto in modo che per i cosiddetti reparti comuni, quali il reparto di taglio dei tessuti e tutti i servizi necessari al corretto funzionamento della cucitura le logiche di lavoro consentissero la flessibilità sia ai volumi che al mix di prodotti.

L'impiego del lay-out nei reparti di cucitura ha comportato una loro radicale riorganizzazione in quanto si è passati da un lay-out di tipo funzionale ad uno di tipo group technology

Per dare un'idea della complessità del problema si forniscono alcuni dati sullo stabilimento di A di Bassano del Grappa:

Personale diretto	Da 30 a 40
Tipologia di macchine	21
Numero di famiglie di prodotti	4
Numero di fasi medie di una famiglia	6
Min-Max di fasi all'interno della famiglia	Da 4 a 11
Min-Max di tempo all'interno di una famiglia	Da 60 a 140 sec.

Questo nuovo tipo di lay out consente una continua riconfigurazione della linea in funzione della tipologia di lavorazioni da eseguire. Ad esempio la possibilità di inserire un certo tipo di macchina, necessaria alla produzione di un particolare manufatto, eliminando le rigidità tipiche di una struttura funzionale. La linea quindi è uno spazio delimitato a terra da confini di colore giallo, all'interno delle quali possono essere inserite le macchine che in quel momento sono necessarie al soddisfacimento delle richieste del mercato. Sulla base della situazione produttiva passata, tutte le movimentazioni dei colli da un posto di lavoro all'altro erano affidate alla Maestra. Con la nuova struttura, le macchine necessarie alla lavorazione sono contigue e quindi la Maestra non deve più occuparsi dell'handling ma può seguire la qualità ed addestrare il personale.

Un'ulteriore vantaggio del lay-out di tipo group technology rispetto al funzionale, riguarda la notevole diminuzione del tempo di attraversamento dell'ordine. Ciò si ottiene grazie alla mancanza dei polmoni a piè di macchina, che impediscono l'accumulo di materiale in lavorazione.

I risultati qualitativi della prima fase di produzione nella nuova unità stati i seguenti:

- * recupero di efficienza in cucitura 10-15%
- * riduzione dei tempi di attraversamento -25%
- * riduzione dei tempi di handling -60%

Per ottenere i benefici sopra descritti risultava necessaria la revisione degli strumenti gestionali. Prima del progetto le distinte ed i cicli erano utilizzati solo ai fini dei costi e quindi contenevano solo una parte delle informazioni che invece sono risultate necessarie alla gestione "industriale" della produzione. Le distinte sono state reimpostate introducendo i livelli intermedi dei semilavorati, mentre i cicli sono stati completati con le informazioni mancanti. La codifica della materia prima, del

semilavorato e del prodotto finito è stata tutta rifatta introducendo nel codice la famiglia merceologica o di produzione.

E' stato studiato un sistema di rilevazione e controllo della produzione basato sull'assegnazione ad ogni posto di lavoro di un terminalino attraverso il quale controllare l'avvenuta produzione. Tale terminalino, posto a bordo macchina, va visto come integrazione del lay out di tipo group technology, perché solo un controllo in tempo reale dell'avanzamento avrebbe potuto consentire di ottenere i risultati previsti dalla riorganizzazione.

Gli ulteriori benefici che si attendono dalla nuova configurazione produttiva consistono nel diverso approccio che la struttura commerciale deve avere nei confronti della clientela. Infatti la definizione delle date di consegna e l'esatta conoscenza dello stato di avanzamento della commessa, consentono di rispondere, con cognizione di causa, alle richieste dei clienti.

Un'ulteriore opportunità offerta da un'appropriata strumentazione informatica è la possibilità di controllare l'efficienza individuale del personale, verificando in modo opportuno chi non rispetta i tempi standard, ovvero di valutare se i tempi standard stessi siano congrui.

La riunificazione delle unità produttive comporta anche un aumento significativo dei volumi del taglio, tali da rendere economica la scelta di dotarsi di una tecnologia di taglio automatico.

Questa soluzione permette di ridurre drasticamente i costi di produzione, ma necessita di una verifica in termini di fattibilità tecnica e di scelta delle logiche di lavoro. Infatti i materiali da tagliare sono molto diversi tra loro e non tutte le soluzioni di taglio automatico offerte dal mercato, sono in grado di lavorarli in modo economico.

La logica con cui veniva gestito il taglio manuale consisteva nel tagliare in sequenza tutti i materiali appartenenti ad un dato prodotto lanciato in produzione.

Dalla sperimentazione condotta sul nuovo taglio automatico è stato invece deciso di tagliare assieme il materiale uguale a prescindere dalle esigenze produttive del giorno ottenendo i seguenti benefici:

maggior efficienza (riduzione del tempo)	+50%
Minor sfrido di materiale	+7/10%
Eliminazione del costo delle fustelle	100 milioni circa
Riduzione lead time lancio (fustelle)	5 gg

1	INTRODUZIONE	1
2	LE GRANDEZZE IN GIOCO	3
3	IL LAYOUT	5
4	I SISTEMI PRODUTTIVI	8
5	CONFIGURAZIONE IN LINEA (/PER PRODOTTO / A CATENA)	12
6	CONFIGURAZIONE A REPARTI (/ FUNZIONALE)	14
7	CONFIGURAZIONE DI GRUPPO	17
8	BIBLIOGRAFIA	21
9	IL COMPARTO DELL'ABBIGLIAMENTO ITALIANO	22
10	PROGETTO NUOVA UNITA' PRODUTTIVA	25
.1	SITUAZIONE INIZIALE	25
.2	I BENEFICI ATTESI	28
.3	STUDIO DEL LAY-OUT	29
.1	IL MAGAZZINO MATERIA PRIMA	31
.2	IL REPARTO DI TAGLIO	32
.3	IL REPARTO CAMPIONATURE	33
.4	IL REPARTO DI ASSEMBLAGGIO	34
.4	IL CONTROLLO DI PRODUZIONE	47
.5	GLI STRUMENTI GESTIONALI	48
.6	LA GESTIONE DEI MATERIALI	49
.7	FLUSSI FISICI E SCELTE GESTIONALI	53
.8	LE UNITA' LOGICHE DA GESTIRE	54
.1	ARRIVO DELLA MERCE	55
.2	I PRELIEVI PER LA PRODUZIONE	55
.3	LA DICHIARAZIONE DELLA PRODUZIONE	55
.9	I CONSUMI DEI MATERIALI	56
.1	CODICI GESTITI A KAN-BAN	59
.2	IL MAGAZZINI MATERIALI OBSOLETI	60
.3	IL MAGAZZINO CAMPIONI	61
.4	IL MAGAZZINO DEI SEMILAVORATI	62
.10	I COSTI	63
.1	LE ANAGRAFICHE DELLE MATERIE PRIME	63
.2	LE ANAGRAFICHE DEL PRODOTTO FINITO E DEI SEMILAVORATI	66
.3	USO DEI DATI DI COSTO	67
.4	COME GESTIRE IL MEDIO PONDERATO	68

.11	I CENTRI DI COSTO	69
.12	I DATI UTILIZZATI	73
.13	CONCLUSIONE	77