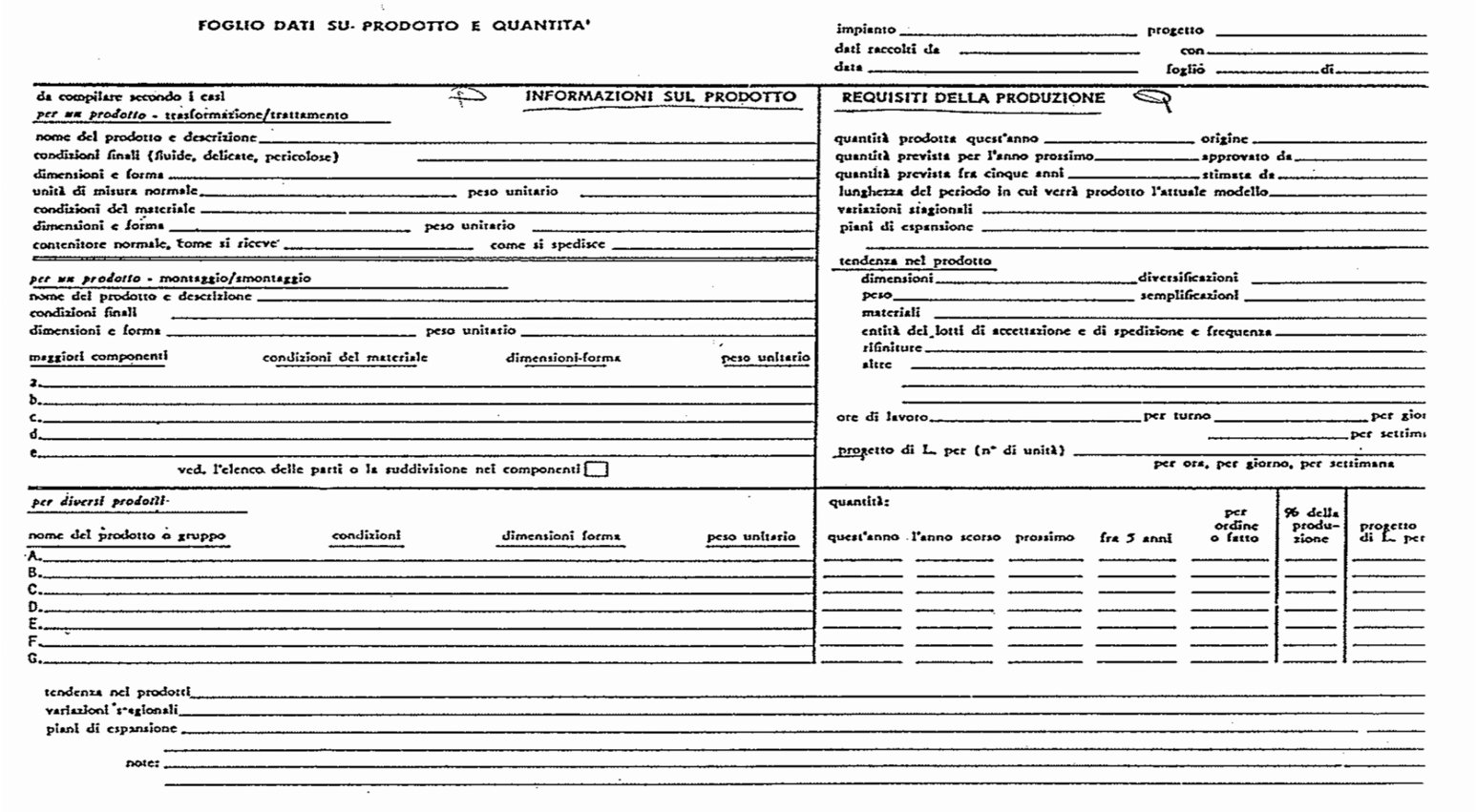
Raccolta delle informazioni su P e Q utilizzando un modulo normalizzato detto "Product - Quantity Data Sheet" ovvero "Foglio dei Dati sul Prodotto e sulle Quantità"



FOGLIO DATI SU- PRODOTTO E QUANTITA'

impianto _____ progetto _____
dati raccolti da _____ con _____
data _____ foglio _____ di _____

da compilare secondo i casi

INFORMAZIONI SUL PRODOTTO

per un prodotto - trasformazione/trattamento

nome del prodotto e descrizione _____
condizioni finali (fluide, delicate, pericolose) _____
dimensioni e forma _____
unità di misura normale _____ peso unitario _____
condizioni del materiale _____
dimensioni e forma _____ peso unitario _____
contenitore normale, come si riceve _____ come si spedisce _____

per un prodotto - montaggio/smontaggio

nome del prodotto e descrizione _____
condizioni finali _____
dimensioni e forma _____ peso unitario _____

maggiori componenti	condizioni del materiale	dimensioni-forma	peso unitario
a.			
b.			
c.			
d.			
e.			

ved. l'elenco delle parti o la suddivisione nei componenti ☐

REQUISITI DELLA PRODUZIONE

quantità prodotta quest'anno _____ origine _____
quantità prevista per l'anno prossimo _____ approvato da _____
quantità prevista fra cinque anni _____ stimata da _____
lunghezza del periodo in cui verrà prodotto l'attuale modello _____
variazioni stagionali _____
piani di espansione _____

tendenza nel prodotto
dimensioni _____ diversificazioni _____
peso _____ semplificazioni _____
materiali _____
entità dei lotti di accettazione e di spedizione e frequenza _____
rifiniture _____
altre _____

ore di lavoro _____ per turno _____ per gior
_____ per settim

progetto di L. per (n° di unità) _____
per ora, per giorno, per settimana

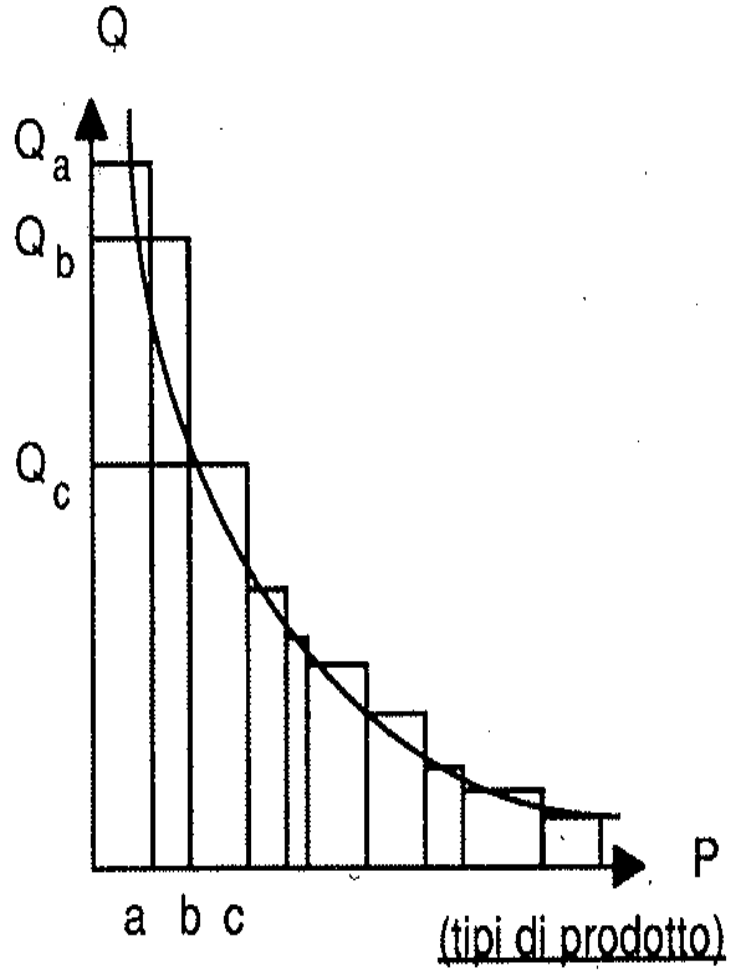
per diversi prodotti

nome del prodotto o gruppo	condizioni	dimensioni forma	peso unitario	quantità: quest'anno	l'anno scorso	prossimo	fra 5 anni	per ordine o fatto	% della produzione	progetto di L. per
A.										
B.										
C.										
D.										
E.										
F.										
G.										

tendenza nei prodotti _____
variazioni stagionali _____
piani di espansione _____
note: _____

Passi per l'analisi del volume di produzione:

1. suddivisione e/o raggruppamento dei vari prodotti, materiali o modelli in esame in gruppi o famiglie;
2. calcolo delle quantità da produrre per ciascuna suddivisione o gruppo e inoltre per ciascun prodotto, modello o varietà all'interno di ciascun gruppo.

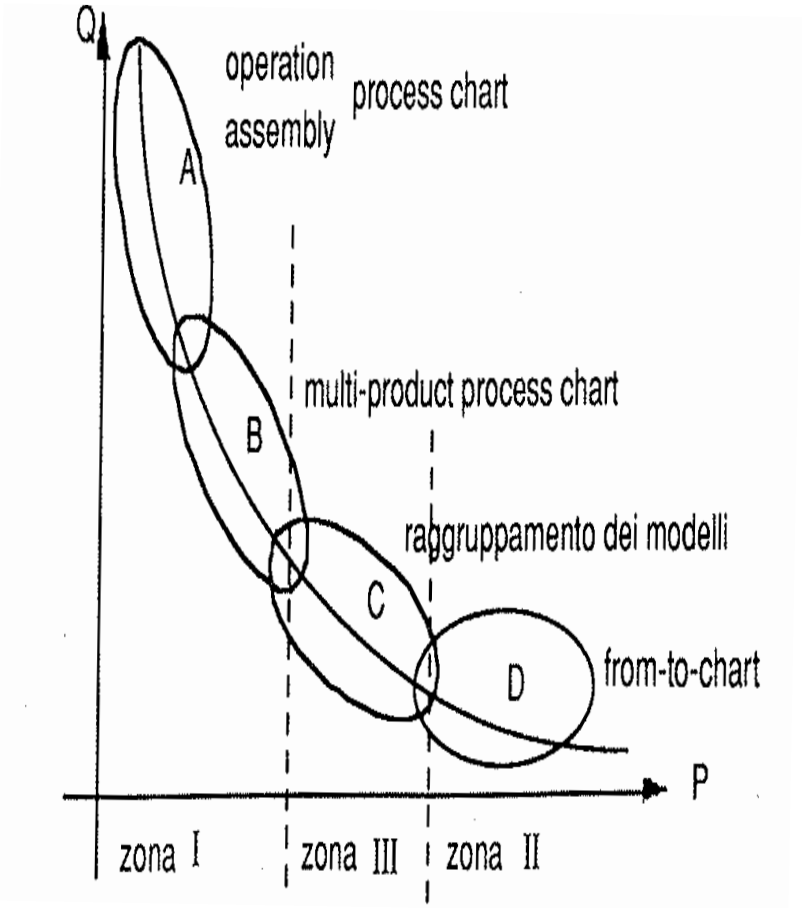


Tipi di Lay-Out adatti alle diverse zone:

Zona 1: disposizione di lay-out per prodotto, ovvero in linea;

Zona 2: disposizione di lay-Out per processo, ovvero per reparti, oppure a postazione fissa;

Zona 3: disposizione di lay-out misti linee e reparti, per famiglie di prodotti, adozione di sistemi flessibili di produzione (FMS) o di assemblaggio (FAS).



Confronto tra lay-out per prodotto e lay-out per processo

Lay-out per prodotto

1. Riduzione del costo totale dovuto ai trasporti di materiale
2. Riduzione del tempo complessivo di produzione
3. minori scorte di produzione
4. Possibilità di incentivi per i vari reparti ad aumentare la produttività (metodi di incentivazione di gruppo)
5. minore superficie di stabilimento richiesta per unità di prodotto
6. semplificazione del controllo della produzione (sono necessari meno controlli, il costo amministrativo è minore)
7. maggiori difficoltà in caso di guasto di una stazione: bisogna prevedere sistemi di svincolo tra stazioni contigue.

Lay-out per processo

1. minor rischio di duplicazione di macchinario (minori investimenti in attrezzature fisse
2. maggior flessibilità di produzione
3. controllo e supervisione più specializzati quindi più efficaci
4. occasioni di applicare metodi di incentivazione individuale per l'aumento di produttività
5. migliore controllo di processi ad aita precisione o complessi
6. maggiori possibilità di ovviare ad avarie del macchinario
7. Movimentazione più onerosa poiché spesso il semilavorato deve essere trasferito di reparto inducendo una certa complessità nell'organizzazione dei flussi di materiali.

Confronto tra lay-out per prodotto e lay-out per processo

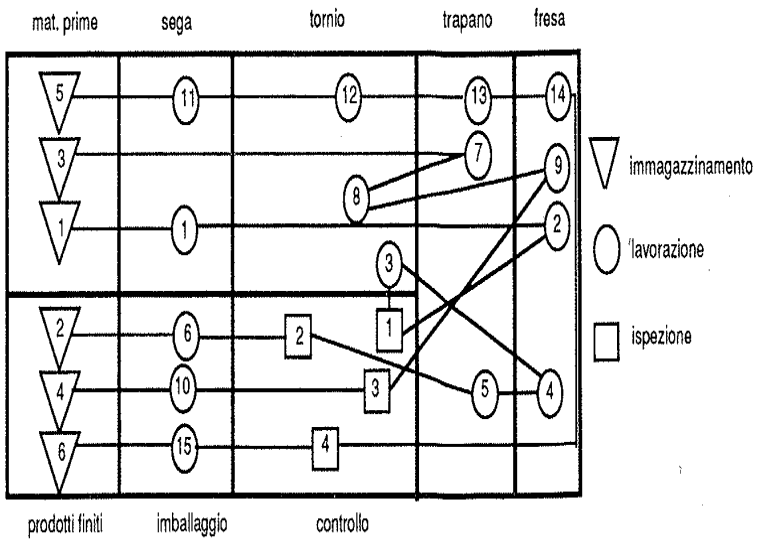
Lay-out per prodotto

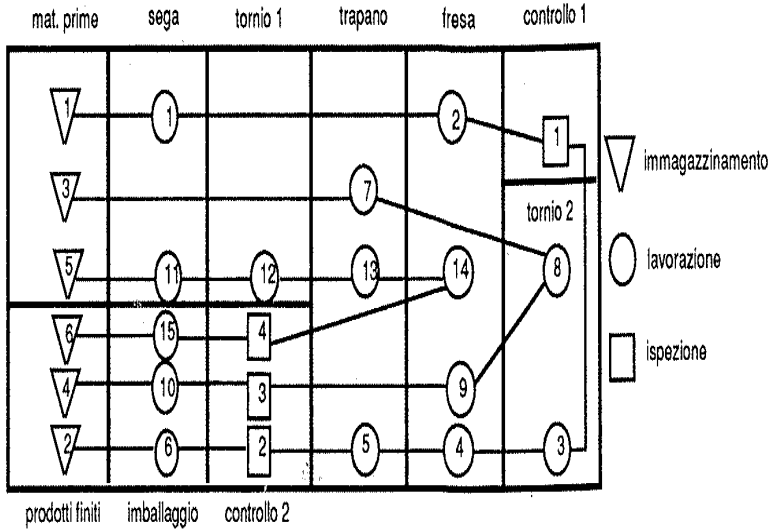
1. lavorazione limitata ad uno o pochi prodotti standard
2. grande volume di produzione di ciascun prodotto
3. possibilità di attuare analisi dei tempi e dei metodi per il controllo della produttività
4. possibilità di un buon bilanciamento della produzione
5. pochi controlli necessari durante le fasi di lavorazione
6. pochi macchinari speciali richiesti per la produzione
7. i materiali e i prodotti possono essere trasportati in modo continuo
8. possibilità di destinare ogni macchina o stazione di lavoro a una sola operazione (riduzione del set-up)

Lay-out per processo

1. produzione concernente numerosi prodotti diversi o su commessa
2. produzione limitata per ogni singolo prodotto
3. analisi tempi e metodi difficile
4. difficoltà ad ottenere il bilanciamento della produzione
5. necessità di molti controlli durante le fasi di lavorazione
6. alta proporzione di macchinario speciale
7. esistenza di materiali o prodotti troppo voluminosi o troppo pesanti per trasporti continui o in grande quantità
8. frequente necessità di impiegare la stessa macchina per due o più operazioni diverse

Confronto tra lay-out per processo e per prodotto





A taglio, fresatura, controllo, tornitura, fresatura, foratura, controllo, confezionamento;

B foratura, tornitura, fresatura, controllo, confezionamento;

C taglio, tornitura, foratura, fresatura, controllo, confezionamento

Procedura per l'analisi P-Q

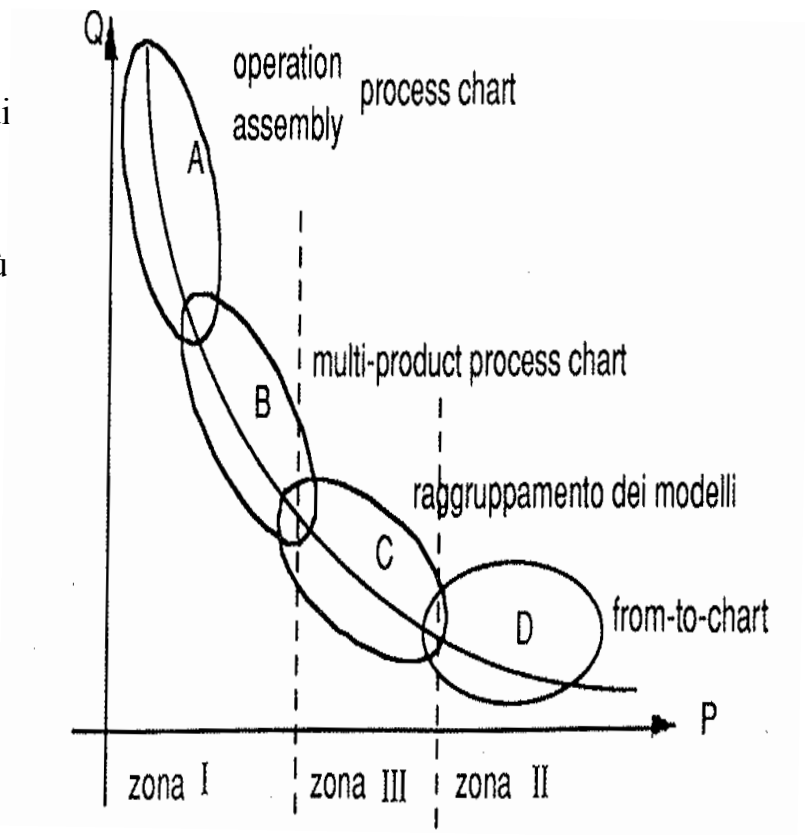
1. classificare tutti i prodotti (parti, materiali od altri prodotti secondo i casi) e riunirli in gruppi che presentino delle somiglianze;
2. analizzare l'andamento delle caratteristiche più significative delle classi dei prodotti e farne delle previsioni per il futuro, riclassificare e tornare a aggruppare;
3. assegnare la produzione prevista per anno o per mese a ciascun prodotto o varietà in ciascuna classe di prodotti, disporre le classi o i prodotti all'interno di ciascuna classe in ordine di quantità decrescente;
4. costruire un grafico in una scala appropriata ponendo sull'asse delle ascisse P e su quello delle ordinate Q ed indicare le quantità di ogni singolo prodotto o classe di prodotti riportando i rispettivi valori in ordinate e ricavando un istogramma o una curva continua;
5. studiare i dati di questi grafici al fine di stabilire suddivisioni logiche del "mix" produttivo o combinazioni delle attività operative che interessano il lay-out.

Strumenti per l'analisi del flusso dei materiali

- Distinta base :
  - Contiene le informazioni strutturate di un prodotto finito;
  - Indica i dati relativi a descrizione e quantità dei componenti nel prodotto finito.
- Fogli di processo operativo o di assemblaggio:
  - Indica come vengono fabbricati o assemblati i componenti pr realizzare il prodotto finito;
  - Sono utili in fase di schedulazione;
- Disegni di progetto:
  - Forniscono informazioni di dettaglio per determinare i processi necessari per realizzare il prodotto;
  - Sono presenti indicazioni sulla tolleranza di lavorazione, i materiali impiegati, materiali di riempimento, cosa fare in caso di eventi quali deformazioni o rotture;
- Ciclo di lavoro:
  - Specifica le operazioni richieste e la sequenza delle macchine visitate per le operazioni;
  - Fornisce indicazioni aggiuntive come il tempo di set-up ed il tempo standard di lavorazione.

Metodi di analisi del flusso dei materiali

- Con riferimento ai diagramma P-Q, si possono distinguere quattro situazioni (A, B, C, D):
- per un solo prodotto è conveniente usare il foglio del processo operativo di montaggio o di lavorazione (*assembly process chart* or *operation process chart*)
- per pochi prodotti o modelli (fino a 5 - 6) è conveniente usare il foglio del processo per più di un prodotto (*multi-product process chart*)
- per molti prodotti è opportuno procedere, a seconda delle possibilità, a:
  - raggruppamenti di modelli in base alle caratteristiche fisiche
  - raggruppamenti di modelli che hanno processi produttivi simili
  - selezione di modelli campione rappresentativi
  - selezione dei modelli che presentano le peggiori condizioni ai fini del lay-out; si può quindi applicare il metodo A o B a seconda del numero di gruppi o di modelli rappresentativi determinati o selezionati.
- per moltissimi prodotti diversificati è bene usare il foglio origine-destinazione (*from-to chart*)



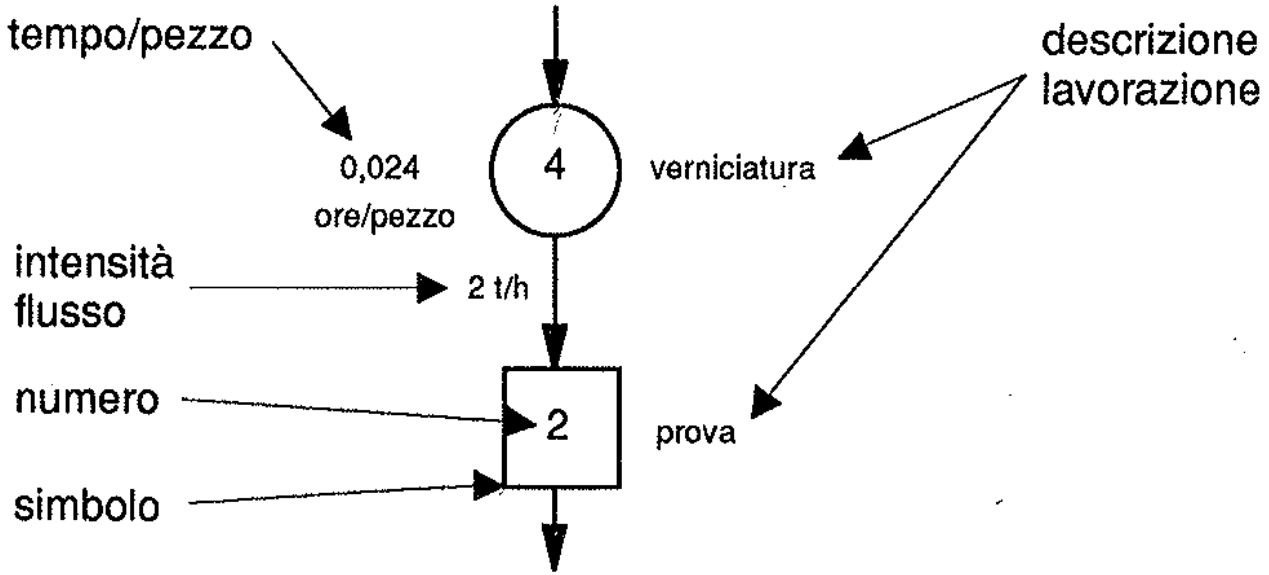
Foglio del processo operativo per singolo prodotto

- Ogni materiale o componente, quando si muove lungo il processo, può essere sottoposto a 5 operazioni:
  - può essere lavorato e formato, oppure può essere montato e smontato con altri materiali
  - può essere mosso e trasportato
  - può essere contato, controllato ed ispezionato
  - può aspettare per una operazione successiva
  - può essere immagazzinato.

simbolo	classificazione delle operazioni	risultati principali
	trasformazione	lavorazione o montaggio
	trasporto	spostamenti
	controllo	verifiche
	attesa	interferenze
	magazzinaggio	conservazione

Foglio del processo operativo per singolo prodotto

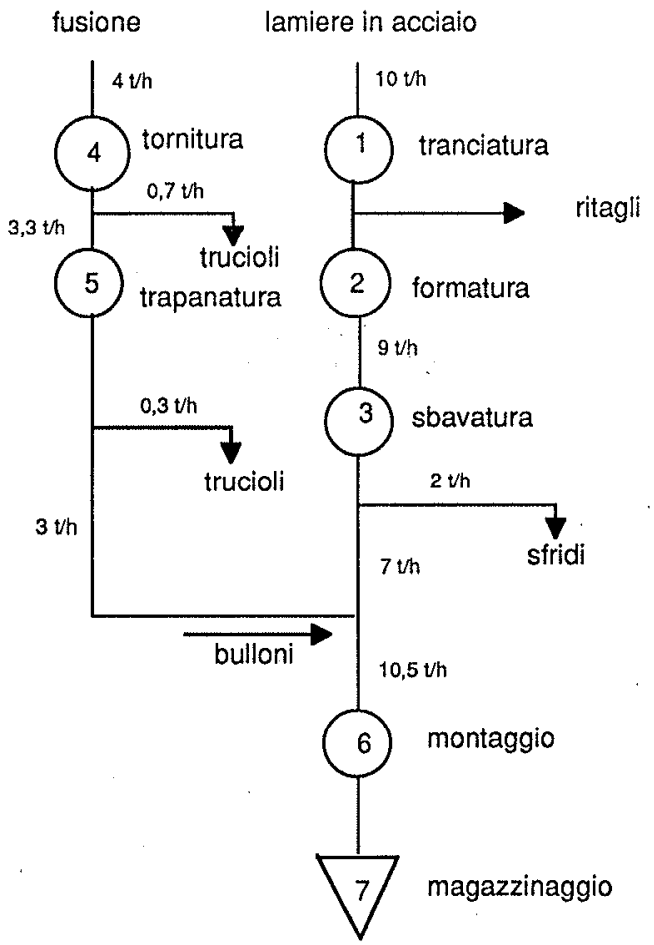
- Il foglio del processo operativo deve anche indicare:
  - L'intensità del flusso dei materiali lungo i tratti che collegano i simboli delle diverse attività;
  - Il valore degli sfridi e l'indicazione degli scarti.



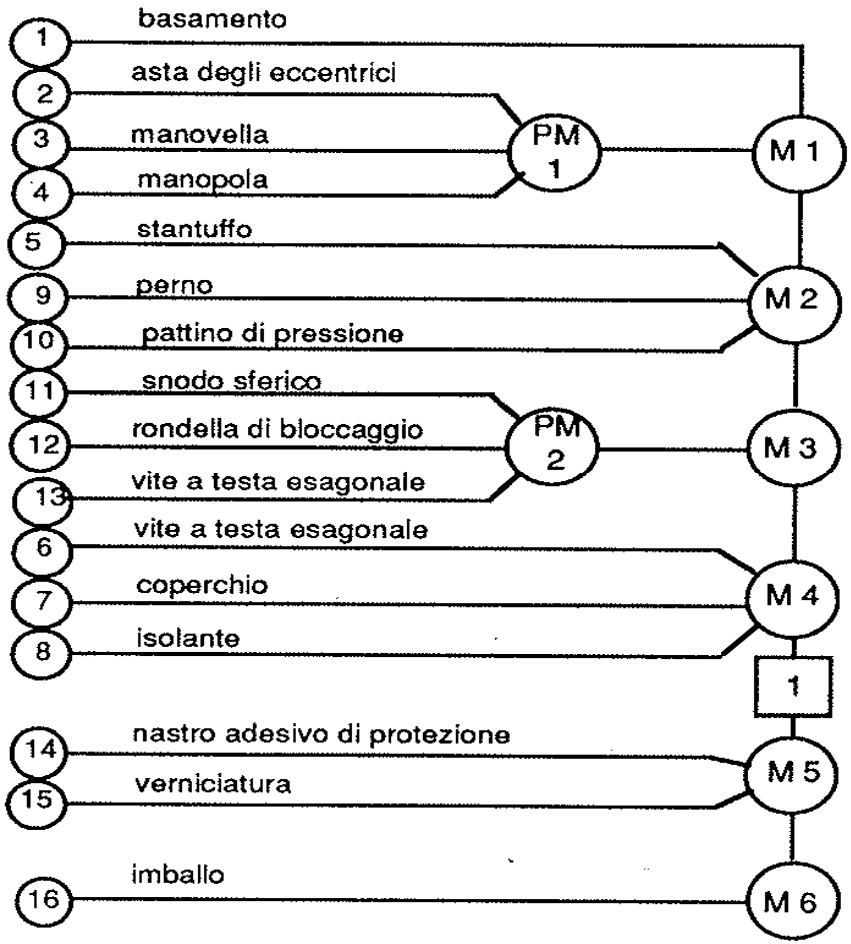
Foglio del processo operativo per singolo prodotto

Diagramma del ciclo di lavorazione di un reparto tranciatura:

- Evidenza degli sfridi;
- Difficoltà di trasporto (materiali sporchi, taglienti, pericolosi da maneggiare)



Foglio del processo operativo per singolo prodotto



PM 1; PM 2 premontaggi

M 1,2,3,4,5,6 montaggi

Esempio di diagramma di un processo di assemblaggio.