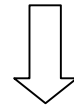
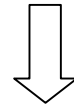


PROGETTAZIONE DELL' IMPIANTO



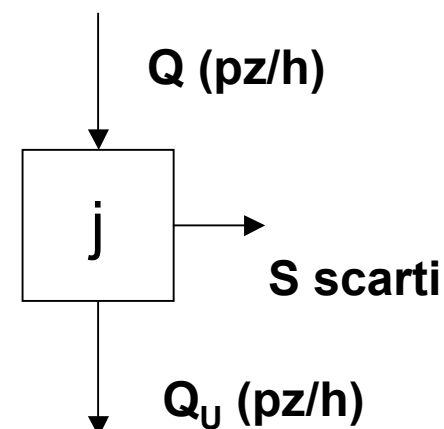
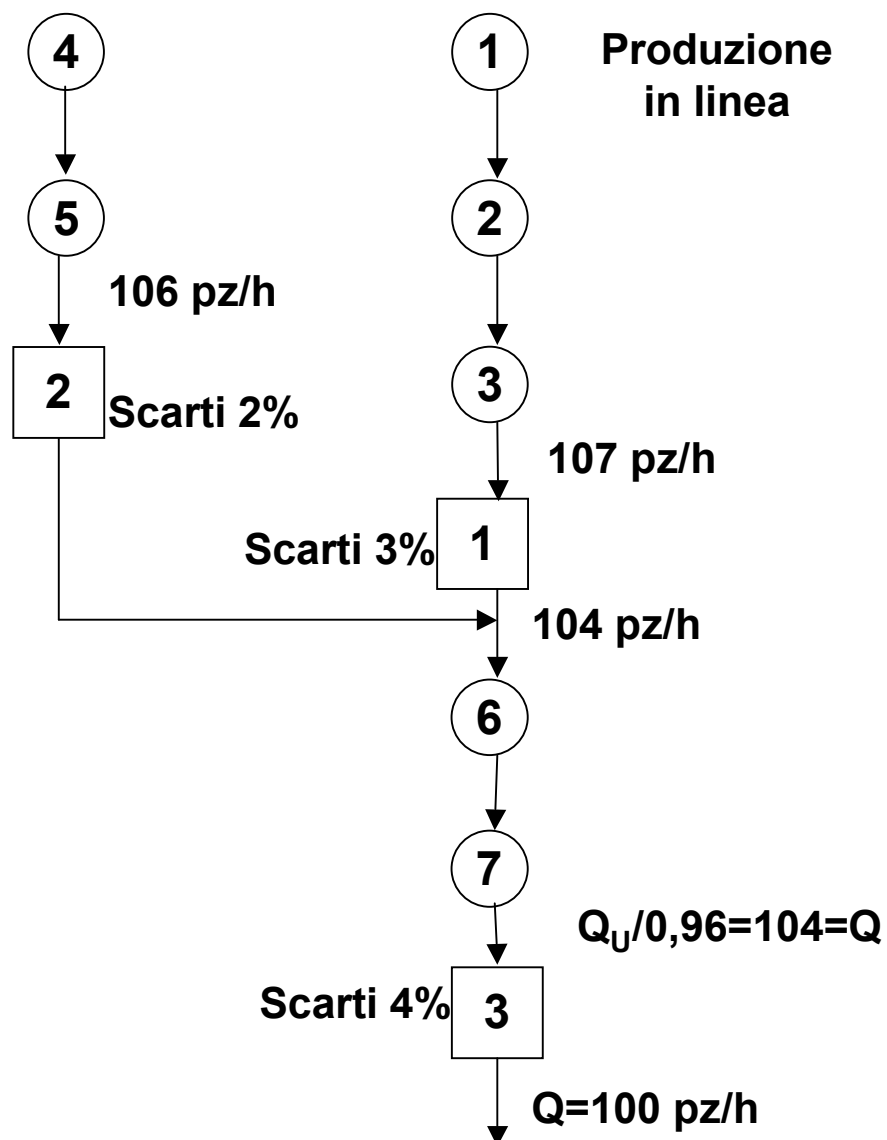
VALUTAZIONE DELLO SPAZIO NECESSARIO E DEFINIZIONE DEL LAY-OUT GENERALE



METODO DEI CALCOLI DIRETTI:

- Determinazione della capacità produttiva,
- Numero macchine necessarie,
- Area occupata da ciascuna macchina,
- Num. operatori addetti ad ogni macchina,
- Area di lavoro richiesta per ogni operatore,
- Area per le operazioni ausiliarie
(manutenzione,
magazzino attrezzi...).

DETERMINAZIONE DELLA POTENZIALITA' PRODUTTIVA



$$S = pQ \quad [p\%]$$

$$Q_U = Q - S = Q(1 - p)$$

$$Q = \frac{Q_U}{1 - p}$$

$$\text{Se } p=0 \quad Q_U = Q$$

DETERMINAZIONE DELLA POTENZIALITA' PRODUTTIVA

Q = potenzialità nominale della macchina;

Q_U = potenzialità effettiva della macchina;

$$\frac{Q_U}{Q} = \eta < 1 \quad \text{con} \quad \eta = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4$$

- **K₁ = coefficiente di scarto (<1) solo scarti imputabili alla macchina**
- **K₂ = coefficiente di disponibilità della macchina (<1)**

$$K_2 = \frac{UT}{UT + DT} \quad \begin{array}{l} UT = \text{up-time} = \text{macchina disponibile per il funzionamento} \\ DT = \text{down-time} = \text{fuori servizio (manutenzione, guasti...)} \end{array}$$

- **K₃ = coefficiente di rendimento dell'operatore (<1)**
- **K₄ = coefficiente di utilizzo effettivo della macchina (<1)**

$$K_4 = \frac{PT}{UT} \quad PT = \text{production-time} = \text{macchina disponibile per il funzionamento}$$

DETERMINAZIONE DELLA POTENZIALITA' PRODUTTIVA

Di conseguenza la capacità produttiva della macchina da dimensionare è data da:

$$Q = \frac{Q_U}{\eta} \quad [\text{pz/h}]$$

Se si lavora con più turni sulla macchina e Q_U è espresso in pz/anno:

$$Q = \frac{Q_U}{n \cdot \eta \cdot t} \quad [\text{pz/h}]$$

Dove: $n = \text{numero ore annue,}$

$t = \text{numero turni, (all'aumentare di } t \text{ si ha diminuzione della capacità produttiva con conseguente riduzione dei costi fissi e aumento costi MdO).}$

DETERMINAZIONE DEL NUMERO DELLE MACCHINE

➡ **PRODUZIONE PER REPARTI:**

Si considera un mix di m prodotti da realizzare con lavorazioni diverse su n macchine. Siano:

Q_{ij} = produzione richiesta del prodotto i-simo sulla macchina j-sima
[pz/periodo],

T^*_{ij} = Tempo teorico di produzione del prodotto i-simo sulla
macchina j-sima [ore/pz],

T_{ij} = Tempo medio effettivo di produzione del prodotto i-simo sulla
macchina j-sima [ore/pz],

$\frac{T^*_{ij}}{T_{ij}} = \eta < 1 =$ Rendimento di produzione della macchina nel
processo, (tempi morti, messa a punto periodica,
perdite di tempo..)

$\frac{1}{T^*_{ij}} =$ Capacità teorica della macchina j nella produzione di pezzi
tipo i, [pz/h]

DETERMINAZIONE DEL NUMERO DELLE MACCHINE

➡ **PRODUZIONE PER REPARTI:**

$$\frac{1}{T_{ij}} = \frac{\eta}{T_{ij}^*} = \text{Numero effettivo di pezzi tipo i prodotti con una macchina tipo j [pz/h]}$$

M_{ij} = Numero delle macchine tipo j per far fronte alla produzione Q_{ij}

N_{ij} = Numero ore disponibili per la produzione dei prodotti i sulla macchina j nel periodo di produzione considerato (1 anno)

Si ha:

$$M_{ij} = \frac{Q_{ij}}{\frac{\eta}{T_{ij}^*} N_{ij}} = \frac{[pz / anno]}{\left[\frac{pz}{h} \frac{h}{anno} \right]}$$

DETERMINAZIONE DEL NUMERO DELLE MACCHINE

➡ **PRODUZIONE PER REPARTI:**

Il numero totale di macchine tipo j per far fronte all'intera produzione Qj

$$Q_j = \sum_{i=1}^m Q_{ij}$$

È dato da:

$$M'_j = \sum_{i=1}^m M_{ij} = \sum_{i=1}^m \frac{Q_{ij} \cdot T_{ij}^*}{\eta \cdot N_{ij}}$$

Si sceglie come numero minimo di macchine da adottare il primo intero maggiore di M'_j

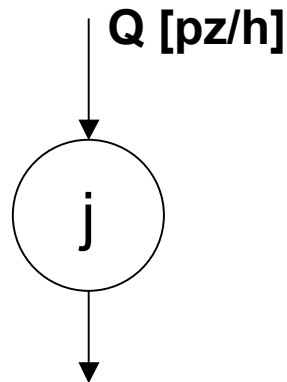
$$M_j \geq M'_j$$

N.B: non sempre Q_{ij} e T_{ij} hanno valori univoci e determinati, a volte è necessario trattarle come variabili aleatorie!

DETERMINAZIONE DEL NUMERO DELLE MACCHINE

➡ **PRODUZIONE IN LINEA:**

Si considera la stazione in cui avviene la j-sima operazione (stazione j).



T_j tempo effettivo [min/pz]

T_j^* tempo teorico [min/pz]

$\eta = T_j^*/T_j$ tempo effettivo [min/pz]

Si ha:

$$n_j^* = \frac{\frac{Q}{60}}{\frac{1}{T_j}} = \frac{Q \cdot T_j}{60} \leq n_j$$

Numero intero min. di macchine necessarie

$$t_{uj} = \frac{n_j^*}{n_j} = \frac{Q \cdot T_j^*}{60 \cdot \eta \cdot n_j}$$

Tasso di utilizzazione teorico delle macchine nella stazione j