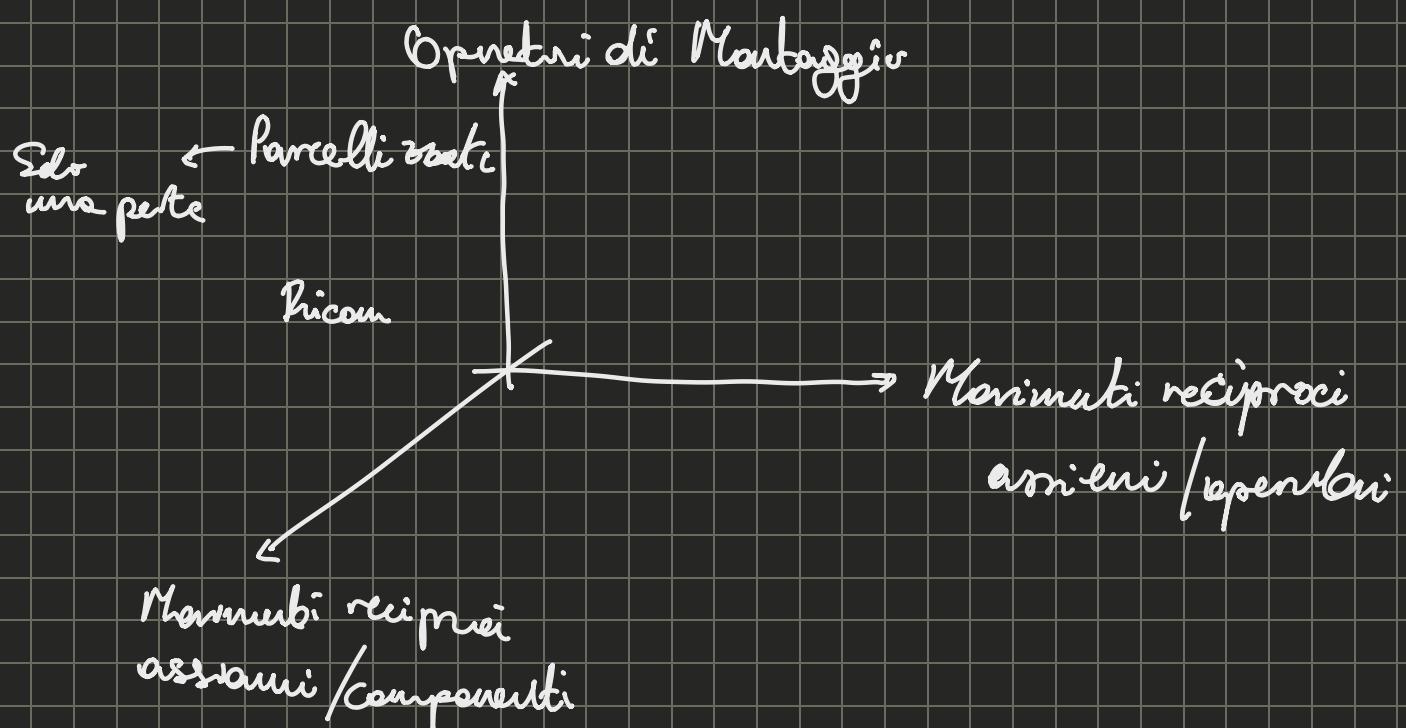


## Lessione 13 -

### Sistemi di Assemblaggio

Abbriamo una classificazione in 3 anni:



### Assemblaggio a posti fissa

↳ Attivita fissi, operatori e componenti vanno verso attivita, tramite movimenti dei posti di lavoro

↳ Operazione ricomposte

↳ e.g. aereoplani

↳ volumi bassi, e varietà può essere minima o grande.

Pregi:

↳ investimento ridotto in sistemi di handling

- ↳ Diversificazione delle mansioni dei lavoratori
- ↳ Efficacia organizzativa (es. univocità operazioni)
- ↳ Molta autonomia di operatori

Difetti:

- ↳ Necesitò di configurare componenti e abbattere
- ↳ Tempi di produzione alti (tempo ciclo alto)
- ↳ Maggiore impegno di spazio per fare 2 invece di 1 perché abbiamo dopplicato tutto
- ↳ Operatori sono di alto livello
- ↳ Notevole incarico per area di coordinamento

Processo molto simile al job-shop

Assemblaggio in linea con linea tender

- ↳ Può essere entrambi rotato o avviene solo parte manuale
- ↳ Operatori fermi, variuni si muovono davanti a loro
- ↳ A tempo di lavoro limitato o quando l'operatore male
- ↳ Operatore fa una singola operazione
- ↳ Molto preallineato

↳ Disolto scatole che sono buffet intermissioni,  
per scrivere o pezzi che non sono stati completati'

### Pregi:

- ↳ Ridiotti tempi ciclo
- ↳ Ridiotto NIP
- ↳ Ridiotto costi di manodopera
- ↳ Flusso di posti linea
- ↳ Elevata efficienza dell'assemblaggio.

### Difetti :

- ↳ Elevata investimento in capitolato
- ↳ Difficile bilanciamento dei cicli di lavoro
- ↳ Tempi di lavoro non deterministico anche se linea e caduta fissa
- ↳ Tipo di lavoro è alienante
- ↳ Bassa flessibilità di mix, volume e di piano
- ↳ Lungo tempo di avvio

### Assem blaggio ad Isola

- Gli avvicini verso componenti e spostarsi verso assieme.
- Precomposto

Operai si muovono con l'assieme e mettere insieme l'assieme.

I lavoratori sono più antiosini perché è un lavoro di squadra

Più facile aggiungere persone.

I lavoratori restano sempre insieme

Pregi:

Maggiore allargamento e arricchimento di lavori,  
lavoratori meno stanchi

Più flessibile

Difetti

- ↳ Operatori sono esperti su quelle stesse di manutenzione.
- ↳ Maggiore formazione e addestramento
- ↳ Lavoratori sempre in piccoli gruppi
- ↳ Difficile da automatizzare

Caso Studi

(1) Stime errori → più stabili

(2) diversificare → sembra flessibile

Se linea burken si rimane con un reportto di personale perché causano vibrazioni

Misure:

Throughput  $\rightarrow$  linea è migliore

WIPmedio  $\rightarrow$  Job-Shop è migliore

Scenari competition

Vediamo che nel modo in cui abbiamo organizzato le linee, il job-shop sta producendo di più che non dovrebbe succedere

Vediamo che pr 3 e pr 4 sono colli di bottiglia per le linee e rifacendo la simbosiere.

Vediamo che le linee in lotti grandi è meglio.

A lotti piccoli è meglio job-shop, poiché per ogni lotto dobbiamo fare un setup e per le linee questo non va bene, gli è meglio a lotti grandi.

Allora per rimanere nell'era è meglio la linea di fabbricazione per aumentare diversificazione è meglio il jobshop.

Questo lo vediamo perché più manete significa lotti

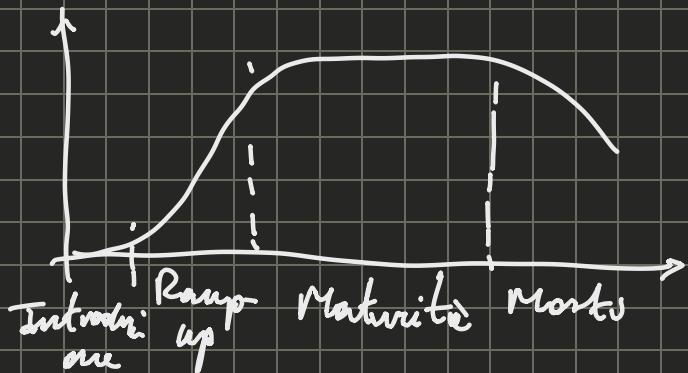
più piccoli.

Per passare da un processo ad un altro, non serve solo muovere le macchine, serve anche bilanciarlo.

### Trend di Evoluzione

Per evolvere serve coinvolgersi:

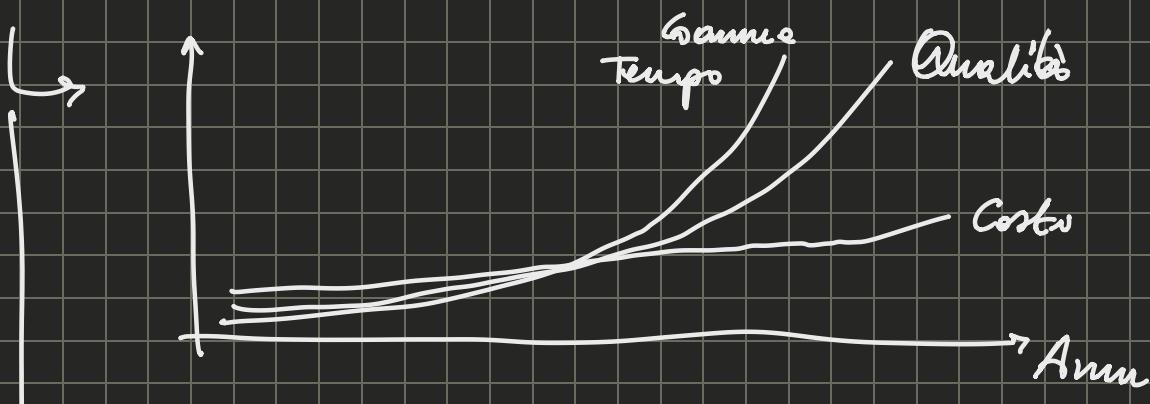
- ↳ Ciclicità della domanda
- ↳ Diminuzione dei costi elettrici
- ↳ Ciclo vita del prodotto (dove è



La domanda alla morte può essere 0 o  
a non-zero per mercati di nichia.

Si vogliano produrre un prodotto  
già maturo vogliano poter  
scegliere abbastanza per avere utili.

Se introduciamo un prodotto  
obblighiamo consolare un sistema  
il cui volume può aumentare in  
dimensione velocemente



Tempo e gamma, proveremo usare ATO, per la scelta del camminamento libero.

→ Qualità

↳ Job-shop di solito ha qualità maggiore, e arrebataggio ad ciclo.

↳ Nelle linee di solito è bassa.

↳ Con bassi volumi altre ragioni come mantenere qualità, aut. messa non è possibile.

→ Tutta rette teorica, non ci sono esercizi.

### Variabili Economiche per gestione di impianti

Obiettivo operativo economico è massimizzazione valore per gli operatori, cioè maximizzare l'utilità.

Non possiamo agire sul prezzo solo sul costo di produzione.

## Funzione di produzione di un'impresa

$$q = \varphi(x_1, x_2, \dots, x_n)$$

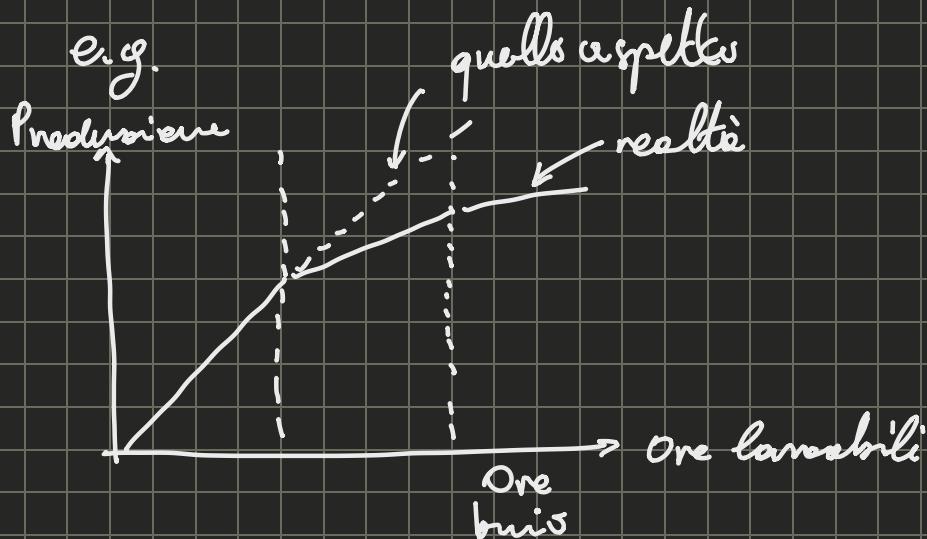
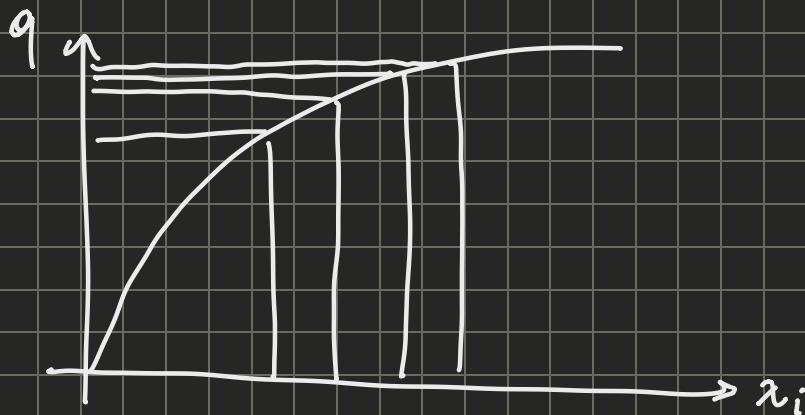
↳ Differenze  
da esplicare

↳ n fattori produttivi  
↳ e.g. ore di produzione

### Legge di rendimento decrescenti

↳ Δq a finta di un  $\Delta x_i$

Produttività marginale di  $x_i$ , decresce per l'aumento di  $x_i$ .



↳ Tutto aumenta molto, senso  
operatori, più stop e più  
guasti. La produttività  
non aumenta molto.

Altro esempio è il numero di coralli, se ci sono troppi coralli alle sponde peggio per noi.

Costi variabili  $\rightarrow$  variano in funzione del volume di produzione  
 $\hookrightarrow$  energia, etc.

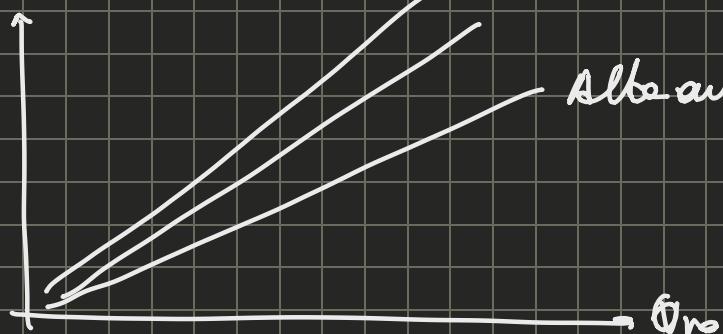
Costi fissi - costi non dipendono dal volume  
 $\hookrightarrow$  Affitto, Infrastruttura,

Costi semi-variabili  $\rightarrow$  un po' dipendono un po' non dipendono

Costi manodopera

Costo  $\uparrow$  Bassa autonoma

Alta autonoma.



Fissi:

$\frac{\text{Fissi}}{\text{Costo}}$

Costo

Ore

## Equilibrio dell'impresa nel breve periodo

↳ Studiamo l'andamento dei costi al variare della produzione → costi totali, medio, marginale

$$\text{Costo Totale} = C_F + C_V$$

$$\text{Costo Medio} = \frac{\text{Costo Totale}}{\text{Produzione}}$$

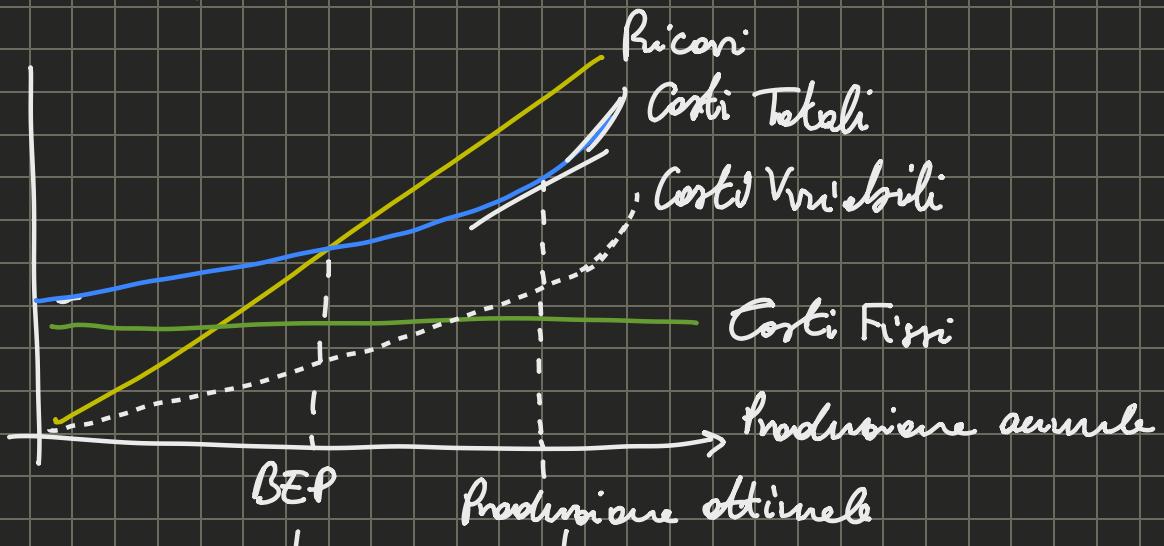
$$\text{Costo Marginale} = C_{\text{TOT}}(\text{Vel } x-1) - C_{\text{TOT}}(\text{Vel } x)$$

I costi variabili devono più e più dalla linearità per la legge della produttività decresciuta.

Per prima delle soluzioni normale, abbiamo problemi di produzione che aumentano i costi.

↳ Questo è anche per le produzioni decrescenti

## Volume di produzione ottimale



↓  
Break even point

↳ Dove utile è uguale a zero, è possibile che non sia  
alla produzione  
ma minima  
per costi

Utile = 0

Utile > 0

Bruci

$$R = C_F + V = C_F + C_V + V$$

$\underset{\text{p} \cdot q - C_V \cdot q}{\sim}$  costo variabile unitario

$$MC = R - C_V = C_F + V$$

↑  
teoria di costi

IS: IS

Nel caso brevissimo  $p = C_V \Rightarrow MC = 0$

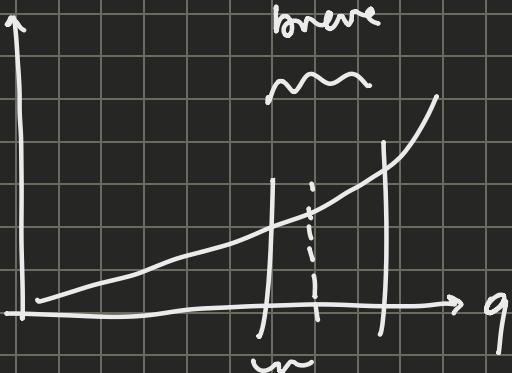
C<sub>V</sub> fornisce comune di poser la produzione.  
nel brevissimo prendiamo come se  $\Delta C_V$  è lineare  
ignorando la produzione a margini decrescenti

la produzione ottimale si fa quando

$$p = \frac{dC_T}{dq} \sim \text{nel lungo periodo tutto} \\ \sim \text{breve} \rightarrow p = C_V$$

$$\sim \text{brevissimo} \quad p = \frac{dC_T}{dq} = \frac{C_F}{dq} + \frac{C_V}{dq} \\ = C_V$$

C<sub>F</sub> → costo fisso  
C<sub>V</sub> → costo variabile



$$MC = P - C_V \Rightarrow \text{se } p = C_V \\ = 0$$

brevissimo → aumento è quadratico

$$MC < 0 \quad p < C_v$$

Esempio esercizio:

$$MC = CF$$

$$q = \frac{C_T}{MC}$$

$$MC = R - CV$$

$$\begin{matrix} || & || \\ p \cdot q & C_V \cdot q \end{matrix}$$

$$BEP = q = \frac{CF}{mc} \Rightarrow CF = q \cdot mc = MC$$

Abbiamo  $R$  e  $CV$ , calcolare  $MC$

→ Troviamo il  $q$  per cui questo è vero.

$$mc = \frac{10000}{2000} = 5€/\text{unità}$$

a bep

$$U_{bile} = R - C_T$$

Troviamo punto di ottimo

$$U = \max$$

$$p = \frac{dC_T}{dq}$$

costo marginale

$$\frac{\Delta C_T}{\Delta q} \rightarrow \text{nell'esercizio da } 5000 \text{ a } 6000$$

$$\Delta C_T = 9000$$

$$\Delta q = 1000$$

$$\frac{\Delta CT}{\Delta q} = q < 10$$

$\hookrightarrow$  è conveniente aumentare

Invece da 6000 a 7000

$$\Delta CT = 13000$$

$$\Delta q = 1000$$

$$\frac{\Delta CT}{\Delta q} = 11 > 10$$

$$\Delta q$$

$\hookrightarrow$  non è conveniente aumentare

$\Rightarrow$  6000 è il  $q$  ottimale

Al punto di produzione ottimale,  $C_T$  ha tangente con coefficiente angolare uguale al prezzo.

### Esercizio 3

$$4800 \cdot 12,75 \text{ €/p} ; 6000 \quad 12 \text{ €/p}$$

Per valutare poniamo per il  $MC$

$$MC = R - CV$$

$$Coso 12,75$$

$$R = p \cdot q = 61200$$

$$Coso 12,00$$

$$R = p \cdot q = 72000 \text{ €}$$

$$CV = q \left( \frac{1,35}{P} \cdot 2,10 \text{ €} + 0,4 \frac{\text{one}}{P} \cdot 19,4 \frac{\text{€}}{\text{one}} \right) - CV = -16380 - 34560$$

$$= -13045 - 27648$$

$$MC_{tot} 20478$$

$$MC_{tot} 21060 \text{ €}$$

Che chiusura c'è ancora  
in volume è favorevole.

Se volessimo, potremmo fare il MC unitario, questo  
indice che la alternativa 2 è meno costosa di un mese

$$m_c = 4,26 \text{ €/u}$$

$$m_c = 3,51 \text{ €/u}$$

Non quotidiano il costo totale, l'importo è più  
di qualche cento per noi.

Dunque apre solo i risultati:

- ↳ Menzio avrà una 6000 partite (25%)
- ↳ Dobbiamo organizzare di più per produrre: 1200  
in, riusciamo a pagare di più se non è eletto al  
nostro ufficio
- ↳ Il nome per le partite da dove lo prendiamo,  
allo stesso prezzo e qualità?

#### Esercizio 4

$$C_F = 300 \text{ k€/a}$$

$$C_V = 400 \text{ k€/a}$$

$$\text{Prezzo} = 80 \text{ €/u}$$

$$\text{Capacità norma} = 12000 \text{ u/a}$$

$$\text{Volume di produzione attuale} = 10000 \text{ u/a}$$

Riunzione

Ci conviene produrre finché  $p = \frac{dC_f}{dq} \Rightarrow p = C_V$   
 $\Rightarrow MC = 0$

As ds → stato ottimale

$$p = 80 \text{ €/unità}$$

$$C_{V_u} = \frac{C_V}{10000} = 40 \text{ €/u} \quad \left\{ \begin{array}{l} MC > 0 \\ \end{array} \right.$$

✓ è conveniente

To be  $p = 55 \text{ €/u}$   $\left\{ \begin{array}{l} MC > 0 \\ C_u = 40 \text{ €/u} \end{array} \right.$

↳ è ugualmente più facile prendiamo l'ipotesi

deri

All'esame è possibile che manchi un dato e porre  
 un'ipotesi per risolvere il problema, elevano  
 errori ragionevoli.

$$BEP = \frac{C_F}{MC} = \frac{300000}{(80-40)} = 7500 \text{ unità}$$

### I costi

↳ Finora li abbiamo trattati come variabili e fisi

↳ Costi Diretti e Indiretti

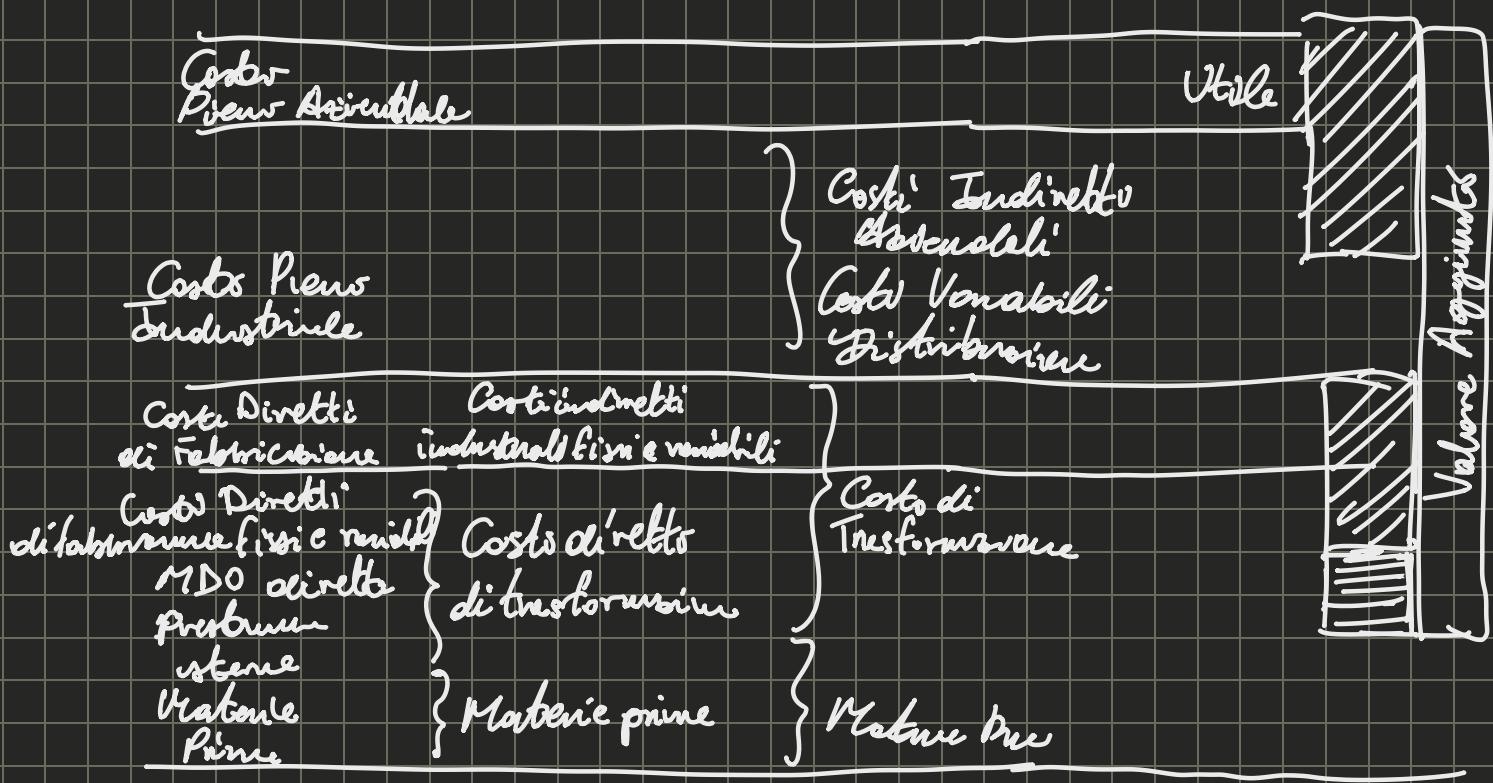
↳ Attribuibili ad un' entità specifica

↳ Non direttamente attribuibili

I costi sono variabili possono essere diretti o indiretti

Variabili indiretti  $\rightarrow$  Fruita elettrica  
 ↳ Non associabile a prodotto N° B  
 solo al reparto

Relazione tra elementi di costi



$\rightarrow$  struttura di Costituzione



+ se è variabile, può esser fissi

1200

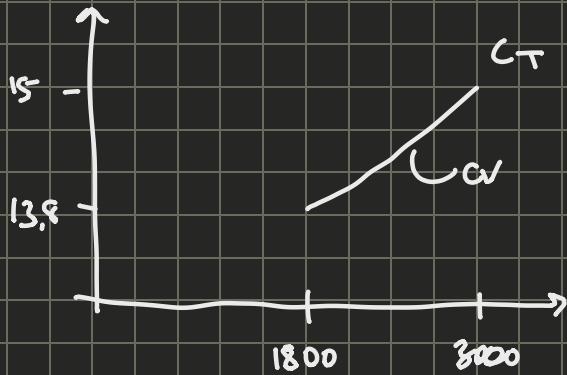
$$(90 - 25) \\ \hookrightarrow = 65$$

perché ci convenga  $w_c > 0$

$$p - c_{vu} > 0$$

$$p = C_v$$

I padroni sono lineari



$$y = mx + "q"$$

$$f = C_T \cdot x$$

$$m = C_V$$

$$x = q$$

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} =$$

$$"q" = C_F$$

$$C_{VOP} = \frac{15000 - 13800}{3000 - 1800} = 1$$

$$C_{VOP} = 1$$

prod 2000

$$C_F = "q" = 15000 - 1 \cdot \frac{12000}{2000} = 12000$$

$$C_F = 12000$$

OF

$$C_V = 12 \text{ €/u}$$

13800 se 1800 p

Sotto questa condizione la funzione variabili per tutti, eccetto le manut. puote avere  $C_F = 0$  per  $q = 0$

$$C_{Vmanut} = 32,67 \text{ €/u}$$

Si accettare perché  $p > C_{Vmanut}$

$$90 - \left[ 90 - 25 \right] = 65 \text{ €/u}$$

Da un punto di vista economico fa senso rendere, ma forse per altre ragioni Sceglierne di non farlo

$$m_c = 0 \quad p = c_v = 32,67 \frac{\text{f}}{\text{u}}$$