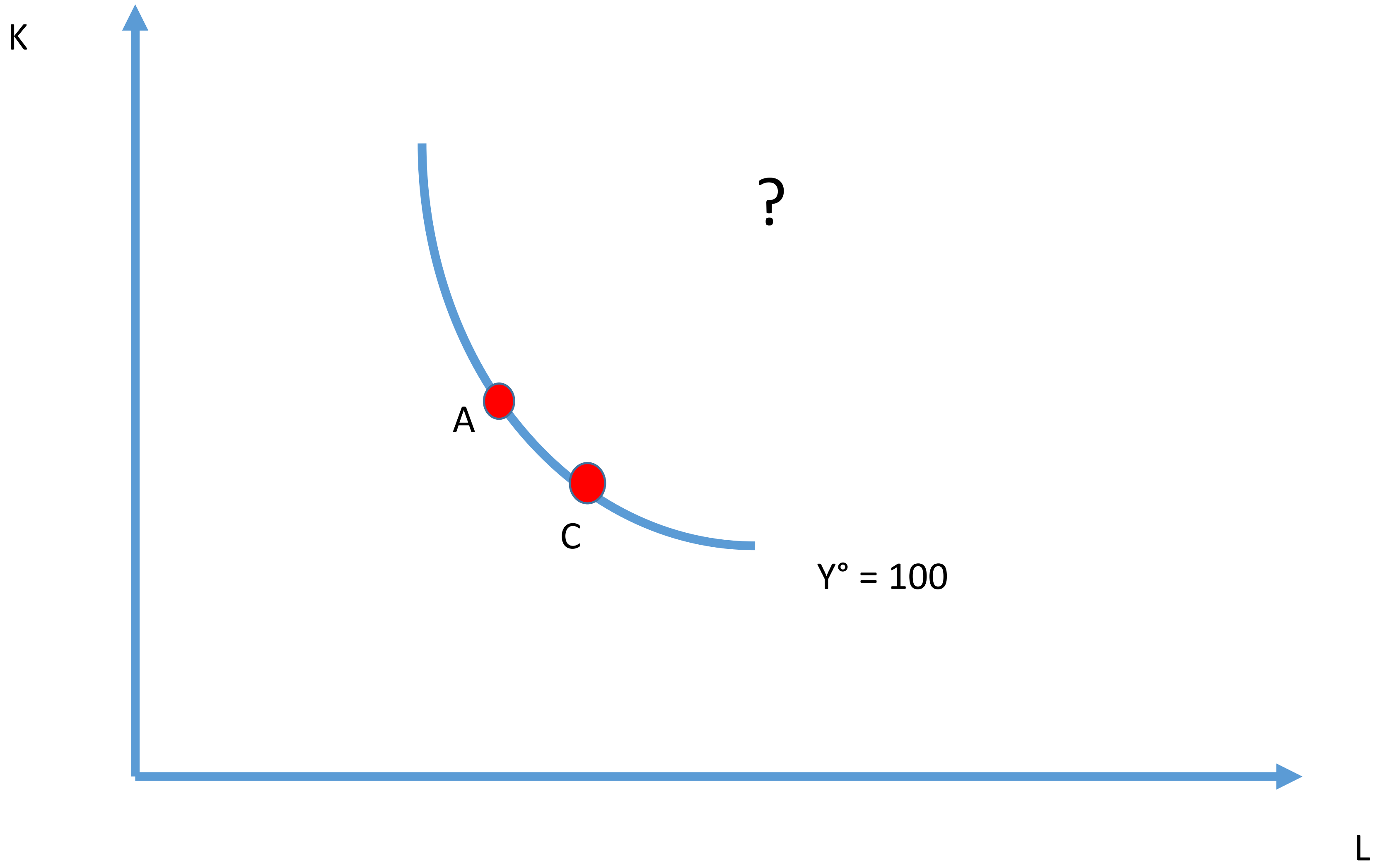
# PS: Come produrre 100?



# La dimensione economica della produzione

€

# Costi fissi e costi variabili

$$\cancel{CT(Q) = CF + CV(Q)}$$

$$CT^{min}(Q) = CF + CV^{min}(Q)$$

Costo **minimo** di produrre ogni determinata quantità

# Breve periodo

BREVE PERIODO

↓

INPUT FISSI ⟷ ESISTE LIVELLO MAX DI UTILIZZO DI ALMENO 1 INPUT

↓

COME E’ COSTO DI INPUT FISSO? COSTANTE, INDIPENDENTEMENTE DA PRODUZIONE?

↓ **SI**

↓ **NO**

# Costi legati all'input fisso - esempi

A) CAPANNONE DI DATA DIMENSIONE IN mq, AFFITTATO

B) SQUADRA DI PULIZIE CONTRATTUALIZZATA, PER NUMERO DI ORE MASSIMO

2 INPUT FISSI: dimensione massima non espandibile

COSA DICE IL CONTRATTO?

A) NON SI PUO' VARIARE SUPERFICE AFFITTO USO CAPANNONE (NE' SUB-AFFITTARE)
B) NON SI PUO' VARIARE QUANTITA' ORE DI PULIZIA (E ANCHE SE SI PULISCE MENO, SI PAGA LO STESSO AMMONTARE)

**COSTO FISSO O IRRECUPERABILE**

A') SI POSSONO SUBAFFITTARE PARTI INUTILIZZATE DEL CAPANNONE
B') SI PAGANO SERVIZI (ORE) DI PULIZIA EFFETTIVAMENTE RICEVUTI ALL'INTERNO DEL MASSIMO

**COSTO VARIABILE**

# Costi fissi?

BREVE PERIODO

INPUT FISSI — LIVELLO MAX DI UTILIZZO

COSTO INDIPENDENTEMENTE
DA LIVELLO PRODUZIONE? SI'

COSTI FISSI? SI'

COSTO INDIPENDENTEMENTE
DA LIVELLO PRODUZIONE? NO

COSTI FISSI? NO

INPUT FISSI — COSTI FISSI

# Breve periodo E lungo periodo

Lungo periodo = tutti i fattori possono essere variati: nessun costo fisso

Oggi, l'imprenditore pensa sia al breve che al lungo periodo

INPUT FISSI ⟷ LIVELLO MAX DI UTILIZZO

COSTO INDIPENDENTEMENTE DA PRODUZIONE? SI'

COSTI FISSI? SI'

BREVE PERIODO

COSTO INDIPENDENTEMENTE DA PRODUZIONE? NO

COSTI FISSI? NO

BREVE PERIODO

# Il lungo periodo

# L'impresa (price-taker)

Costi unitari in euro dei 2 fattori L e K sono **dati** (w°, r°) (perché l'impresa è assunta price-taker). Il costo totale (non necessariamente minimo) è pari a ?

$$(w° L + r° K)$$

Chiameremo **curva di isocosto** quel luogo di combinazioni di tecniche produttive fattore lavoro-fattore capitale tutte caratterizzate da uno **stesso costo** per l'imprenditore.

Quindi:

$$\mathbf{CT^0 = w° L + r° K}$$

rappresenta il luogo delle combinazioni lavoro-capitale che hanno lo stesso costo totale $CT^0$ euro. Possiamo riscrivere tale curva come:

Pendenza isocosto?

$$K = \frac{CT^0}{r°} - \left(\frac{w°}{r°}\right) \times L$$

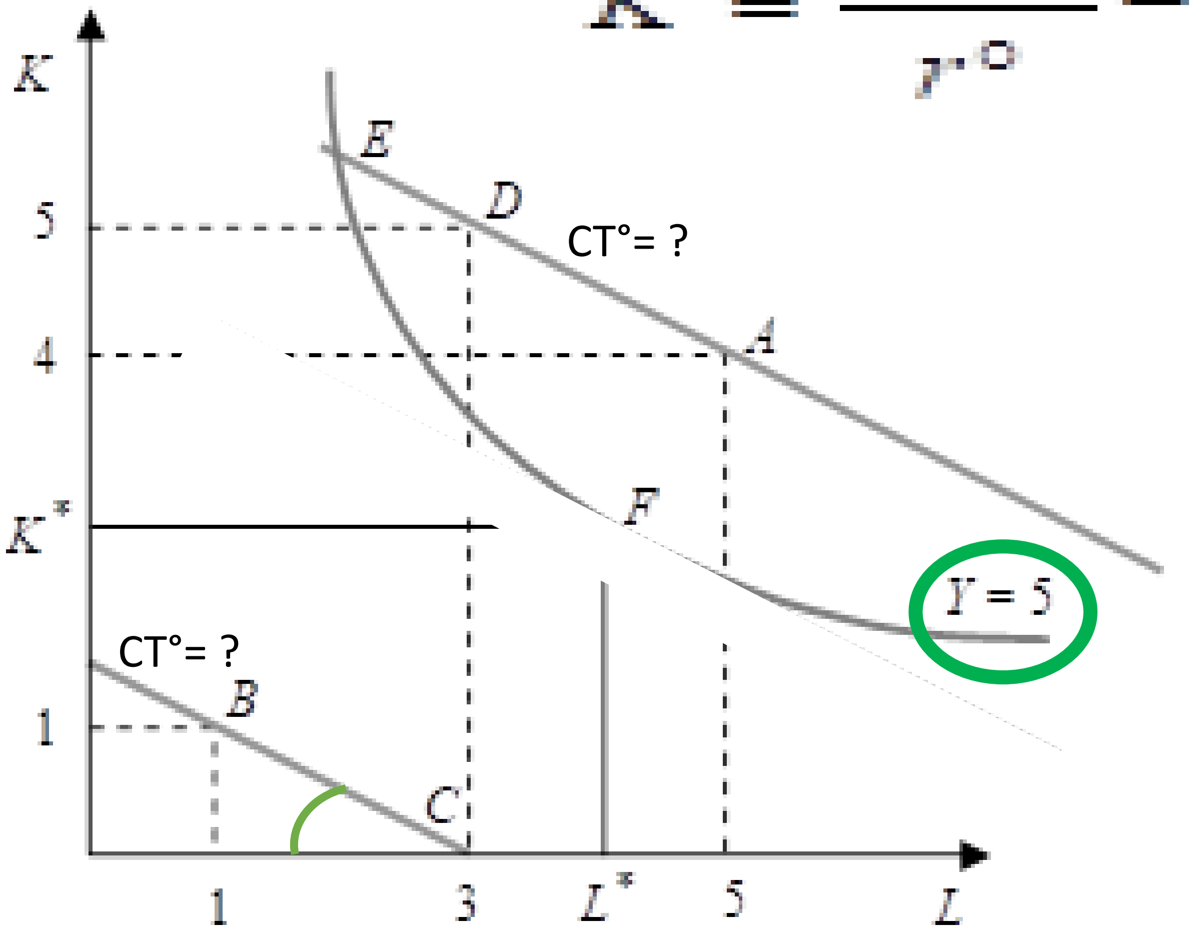
Decrescente? Perché?

# L'isocosto

$$K = \frac{CT^0}{r^\circ} - \left(\frac{w^\circ}{r^\circ}\right) \times L$$

w° = 2000 €

r° = 4000 €




Pendenza isocosto = -w°/r°

# La tecnica prescelta, economicamente efficiente

$$\frac{PmaL}{PmaK} = \frac{w}{r}$$

Economicamente efficiente

Tecnologicamente efficiente

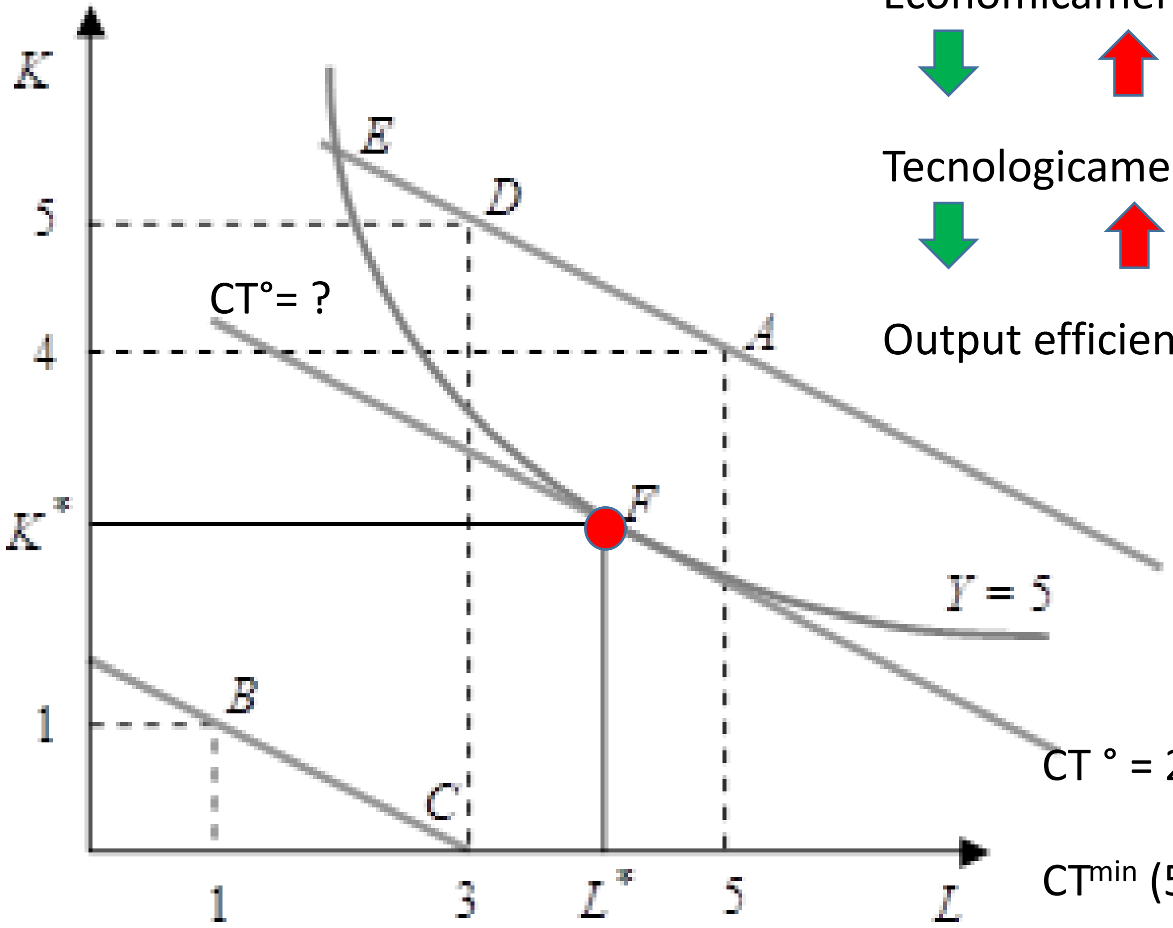
Output efficiente

w° = 2000 €

r° = 4000 €

L* = 4

K* = 3




CT ° = 20.000 € (con L*=4 e K*=3)

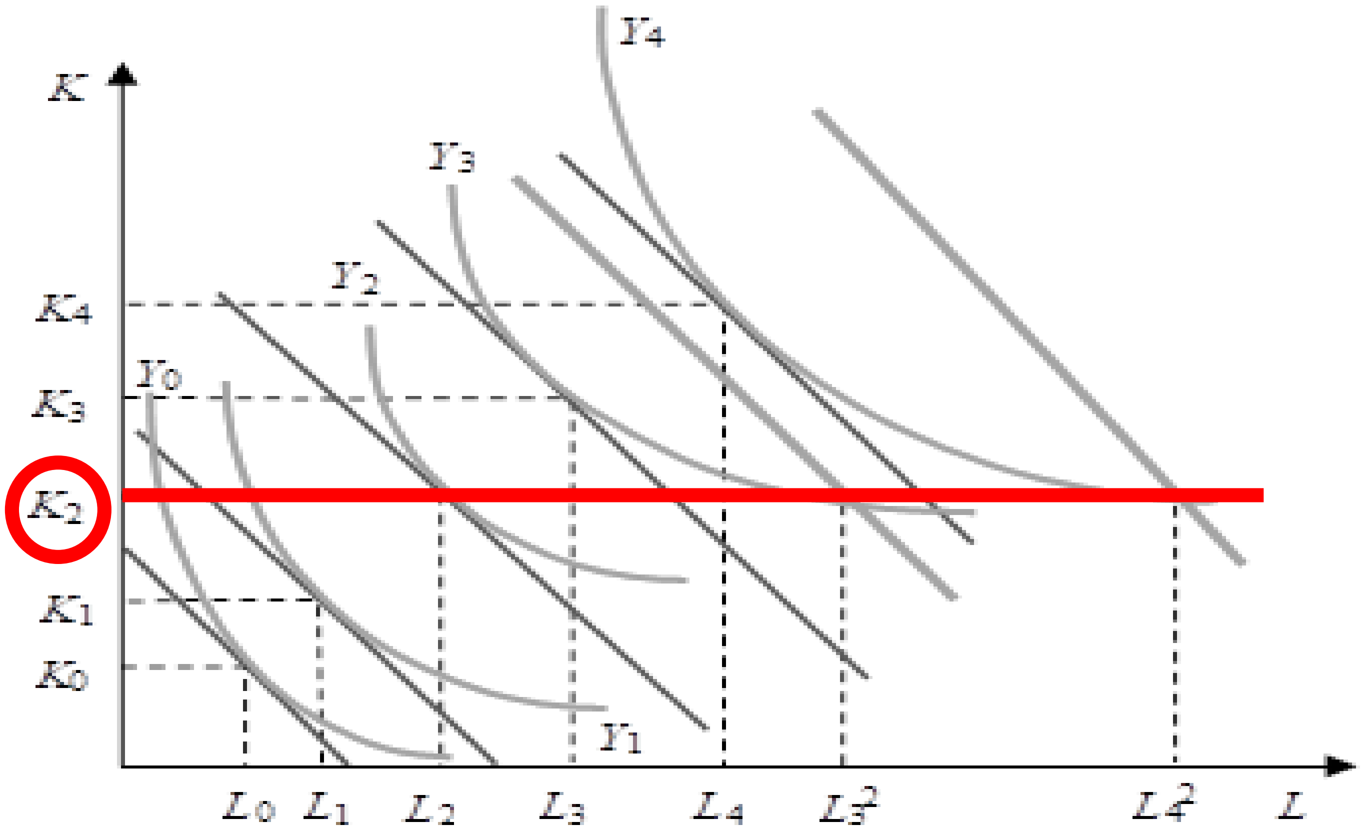
$CT^{min}$ (5, w°=2000, r°=4000) = 20.000 €

# Funzioni di costo
# BP e LP

TOR VERGATA
UNIVERSITY OF ROME

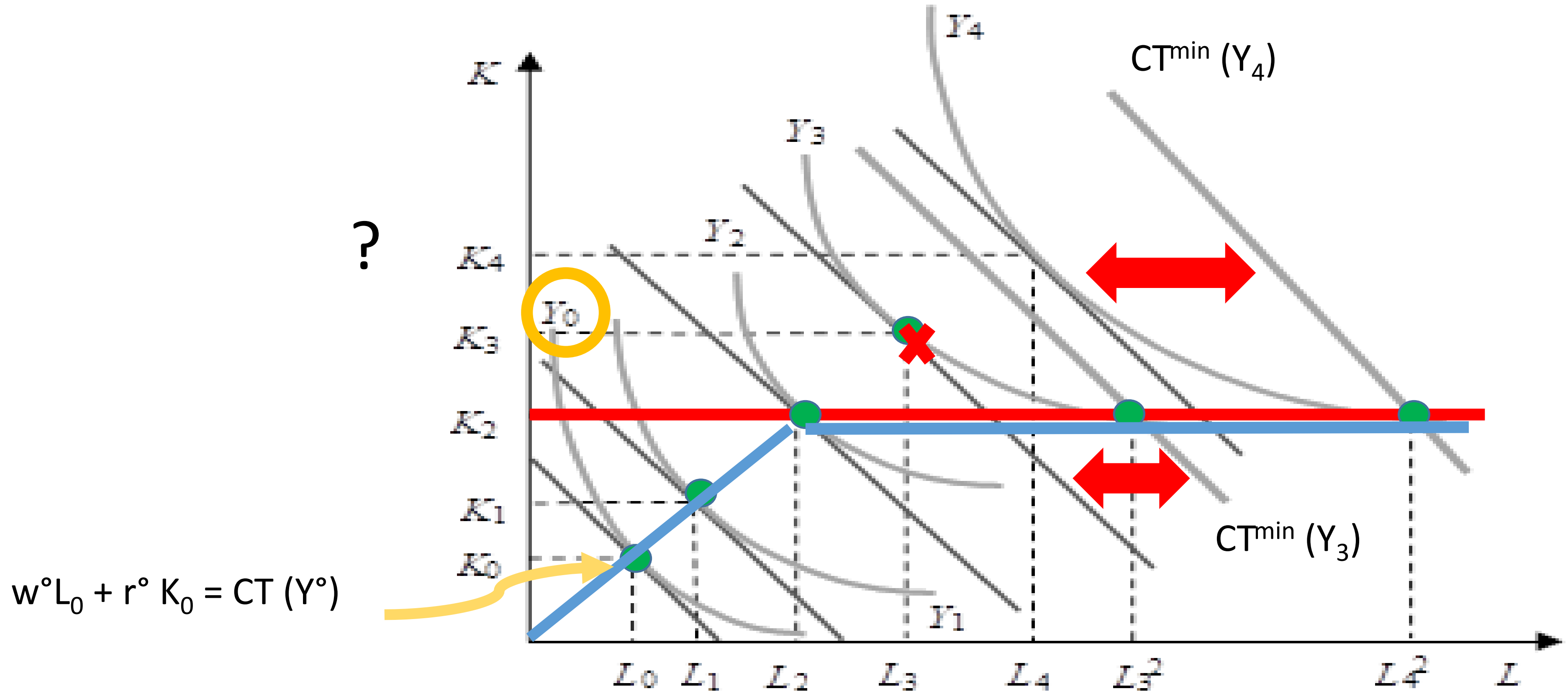
# Funzioni di costo
# BP

# Input fisso



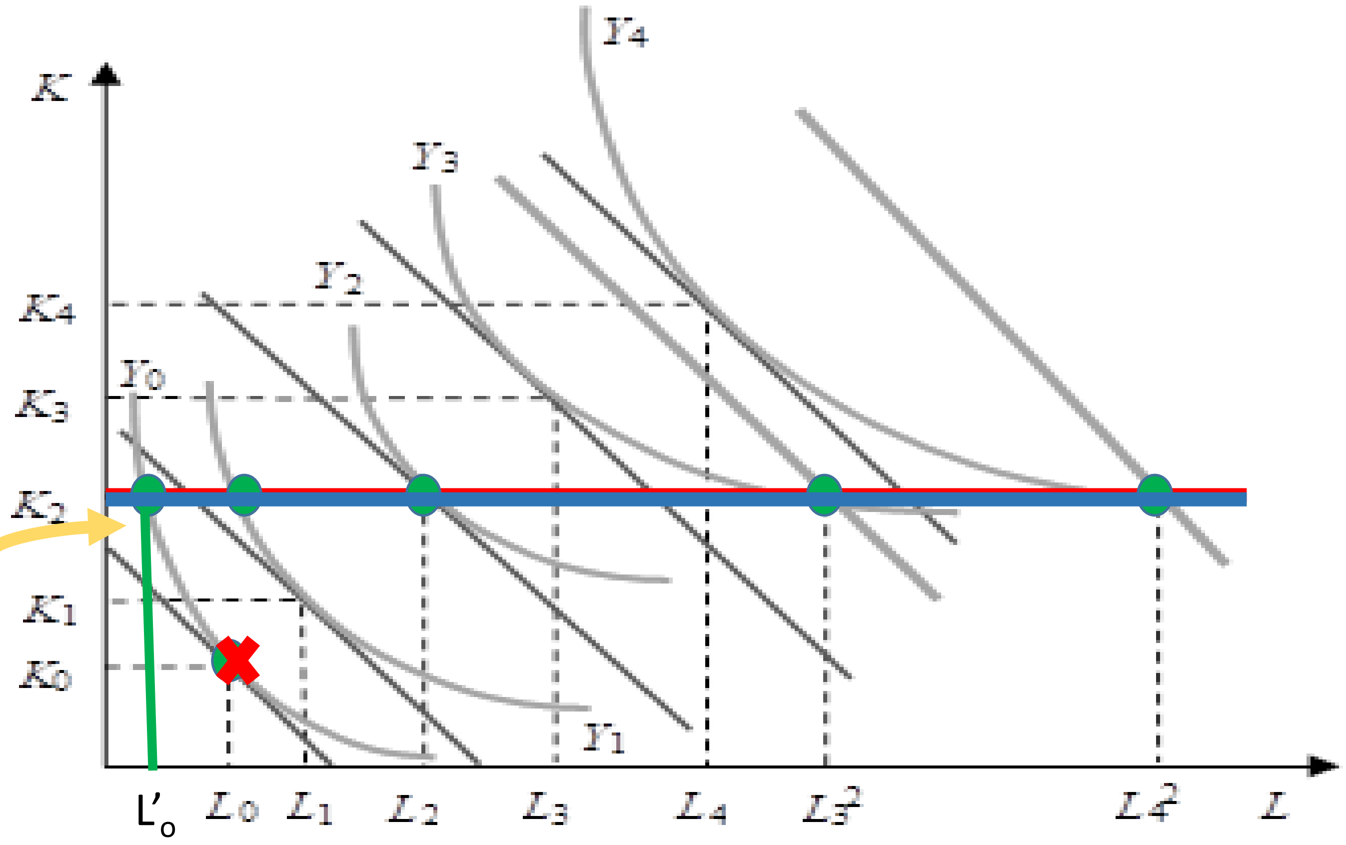

$K \leq K_2$

# Input fisso costi recuperabili: il sentiero di espansione della tecnologia di BP?

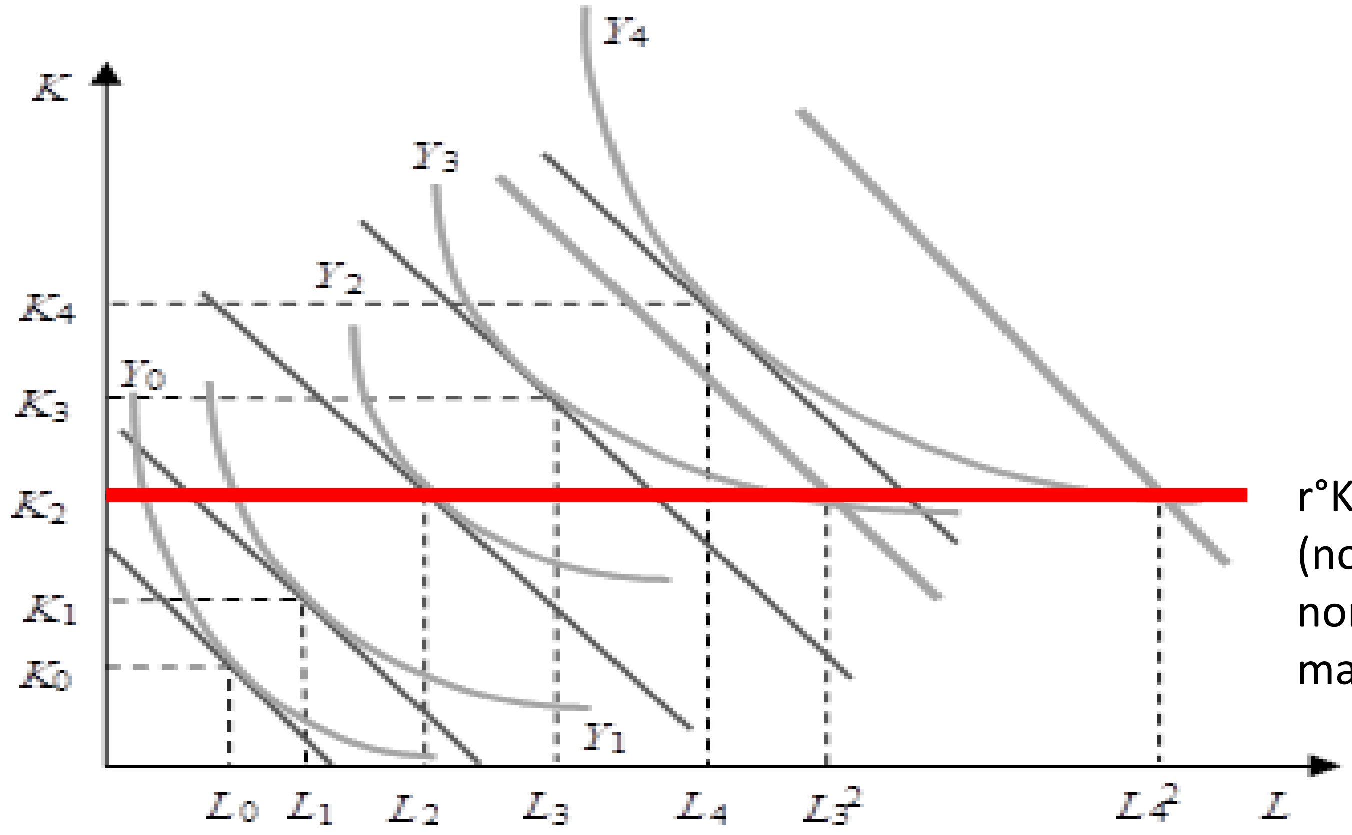


# Input fisso costi irrecuperabili, il sentiero di espansione della tecnologia?

$w°L'_o + r° K_2 = CT(Y°)$



# Input fisso costi Irrecuperabili = Costo Fisso

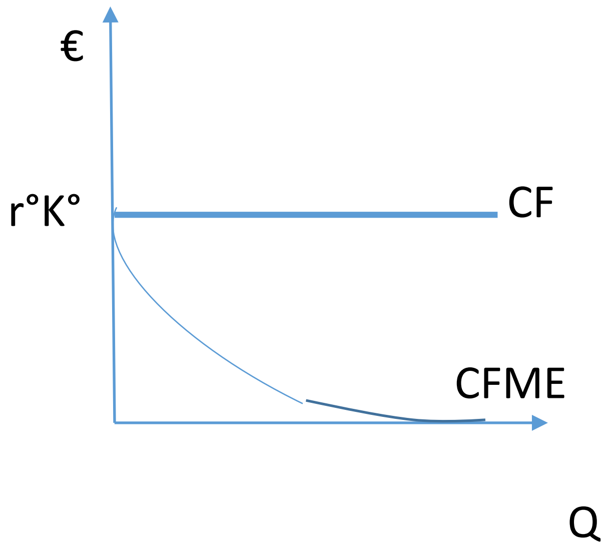



$r°K_2$ = CF
(non è costo opportunità, non va nei profitti economici, ma in quelli contabili)

# Funzioni dei costi di breve periodo con K=K° ed L input variabile

$$CT\,(Q\,(L,K°),\, w_0,\, r_0,\, K_0) = CF + CV\,(Q,\, w_0) = r_0K_0 + CV\,(Q,\, w_0)$$

$$CTME\,(Q, w_0, r_0) = \frac{r_0 K_0}{Q} + \frac{CV(Q, w_0)}{Q} = CFME\,(Q,\, r_0) + CVME(Q, w_0)$$



# PS: Profitti di breve periodo?

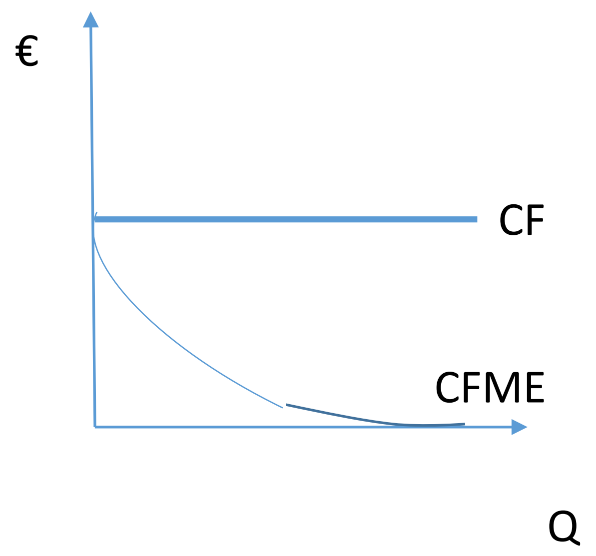
$$CT\ (Q\ (L,K°),\ w_0,\ r_0,\ K_0) = CF + CV\ (Q,\ w_0) = r_0K_0 + CV\ (Q,\ w_0)$$

$$CTME\ (Q, w_0, r_0) = \frac{r_0 K_0}{Q} + \frac{CV(Q, w_0)}{Q} = CFME\ (Q,\ r_0) + CVME(Q, w_0)$$

PS: ma i profitti economici?

$$\Pi(Q,\ w_0,\ r_0,\ K_0) = RT(Q) - CT(Q,\ w_0,\ r_0,\ K_0) = p(Q)\ Q - Q\ CTME(Q,\ w_0,\ r_0,\ K_0)$$

$$\Pi(Q,\ w_0,\ r_0,\ K_0) = (p(Q) - CTME\ (Q,\ w_0,\ r_0,\ K_0))\ Q$$




$\Pi^E$ (Q) = p(Q) Q - **CV (Q, w°)**

$\Pi^E$ (Q) = p(Q) Q - **CVME (Q, w°) Q**

$\Pi^E$ (Q) = [p(Q)-**CVME (Q, w°)**]Q

**CVME (Q, w°)**= CV (Q,w°)/Q

# Funzioni dei costi di breve periodo

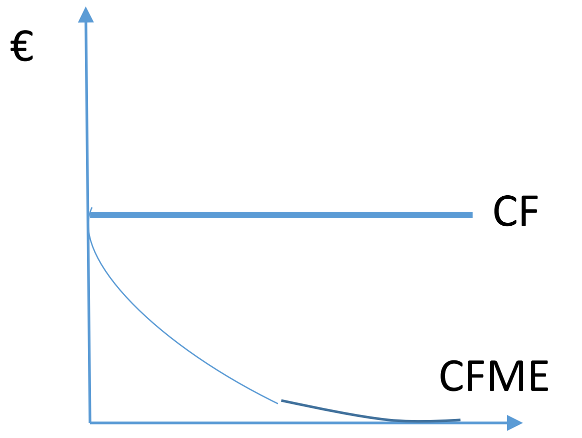
**CVME (Q, w°)**= CV (Q,w°)/Q

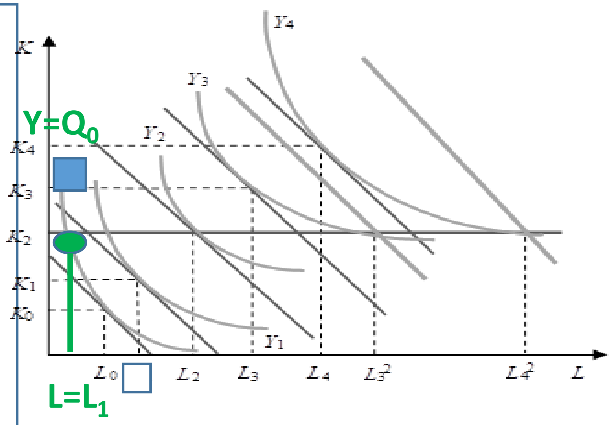
$\Pi^E (Q) = [p(Q)-\mathbf{CVME\ (Q,\ w°)}]Q$

$Q=Q_0$ ; CV ($Q_0$)?

CV ($Q_0$; w°) = w° L1

L1?



# Funzioni dei costi di breve periodo

$$CT\,(Q\,(L,K°),\,w_0,\,r_0,\,K_0) = CF + CV\,(Q,\,w_0) = r_0K_0 + CV\,(Q,\,w_0)$$

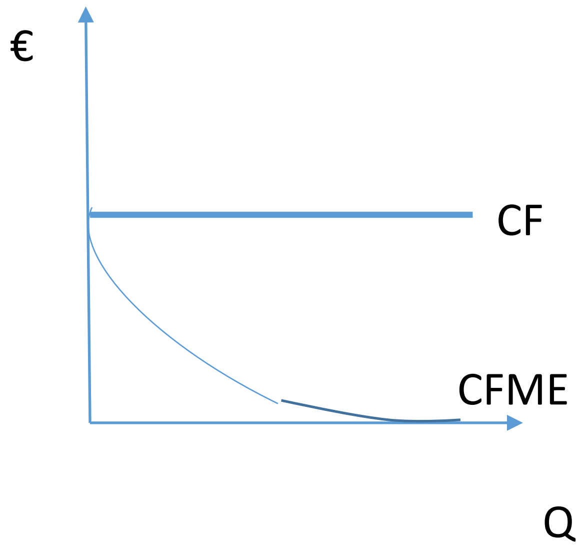
$$CTME\,(Q, w_0, r_0) = \frac{r_0K_0}{Q} + \frac{CV(Q,w_0)}{Q} = CFME\,(Q,\ r_0) + CVME(Q, w_0)$$

$$\Pi(Q,\,w_0,\,r_0,\,K_0) = RT(Q) - CT(Q,\,w_0,\,r_0,\,K_0) = p(Q)\,Q - Q\,CTME(Q,\,w_0,\,r_0,\,K_0)$$

$$\Pi(Q,\,w_0,\,r_0,\,K_0) = (p(Q) - CTME\,(Q,\,w_0,\,r_0,\,K_0))\,Q$$

$$CV(Q_1,\,w_0) = w_0\,L_1$$

$$CTME\,(Q_1, w_0, r_0) = \frac{r_0K_0}{Q_1} + \frac{w_0L_1}{Q_1}$$



# Funzioni dei costi di breve periodo: da che dipendono

**CVME (Q, w°)**= CV (Q,w°)/Q

?

La **bravura** (media) dei lavoratori …. (Q/L) = **PMEL (L)?**

Q = L x PMEL (L)

TOR VERGATA
UNIVERSITY OF ROME

# Funzioni dei costi di breve periodo

$$CT\,(Q\,(L,K°),\,w_0,\,r_0,\,K_0) = CF + CV\,(Q,\,w_0) = r_0K_0 + CV\,(Q,\,w_0)$$

$$CTME\,(Q, w_0, r_0) = \frac{r_0 K_0}{Q} + \frac{CV(Q, w_0)}{Q} = CFME\,(Q,\; r_0) + CVME(Q, w_0)$$

$$\Pi(Q,\,w_0,\,r_0,\,K_0) = RT(Q) - CT(Q,\,w_0,\,r_0,\,K_0) = p(Q)\,Q - Q\;CTME(Q,\,w_0,\,r_0,\,K_0)$$

$$\Pi(Q,\,w_0,\,r_0,\,K_0) = (p(Q) - CTME\,(Q,\,w_0,\,r_0,\,K_0))\,Q$$

$$\boxed{\Pi^E\,(Q) = [p(Q) - \mathbf{CVME\,(Q,\,w°)}]Q}$$

$$PMEL\,(L, K_0) = \frac{Q(L, K_0)}{L}$$

La **bravura** dei lavoratori …. (Q/L) = PMEL (L)?
Q = L x PMEL (L)

$$CVME\,(Q(L, K_0), w_0) = \frac{w_0 L}{Q(L, K_0)} = \frac{w_0 \times L}{L \times PMEL(L, K_0)} = \frac{w_0}{PMEL(L, K_0)}$$

# Costi variabili medi e profitti economici unitari

| L | wL | Q | PME | CVME wL/Q= w/PME | PQ | Mark-up (P-CVME) | Profitti economici (P-CVME)Q |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P = 5€ w= 10€ | | | | | | | |
| 1 | 10 € | 2 | 2 | **5** | 10€ | 5-5 | 0 |
| 2 | 20 € | 5 | 2,5 | **4** | 25€ | 5-4 | 1x5 € |
| 3 | 30 € | 15 | 5 | **2** | 75€ | 5-2 | 3x15 € = 45 |
| 4 | 40€ | 16 | 4 | **2,5** | 80€ | 5-2,5 | 2,5x16 € =40 |

La **bravura** dei lavoratori …. (Q/L) = PMEL (L,K°)

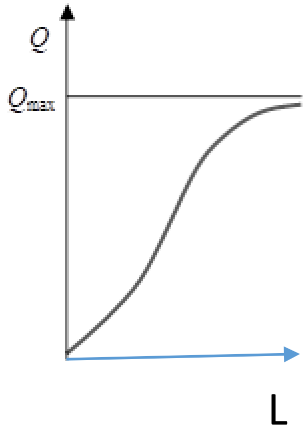
**Occidente? «Un dato prezzo (internazionale?), dati i salari, può solo essere sostenuto con PME (CVME) tale che i profitti economici siano positivi»**

o…

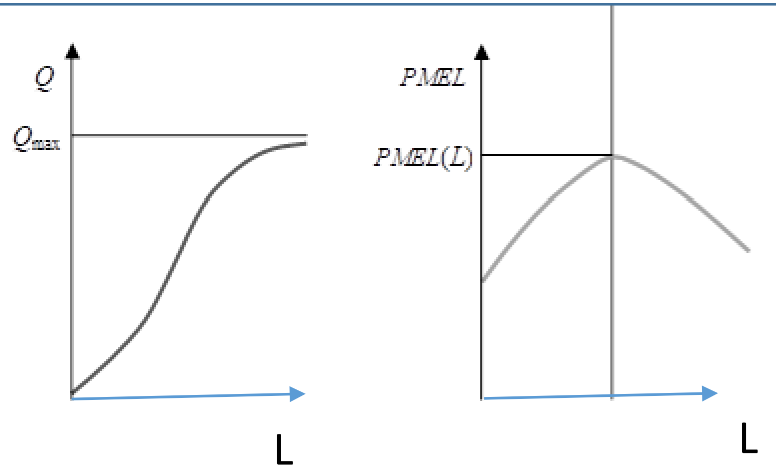
**Oriente? «Una data strategia aggressiva di «prezzo basso» per eliminare i concorrenti può solo essere sostenuta con CVME (PME alta o salari bassi) tali da generare profitti economici positivi»**

## La funzione dei costi di breve periodo: il ruolo della tecnoologia

$Q = f\ (L, K°)$

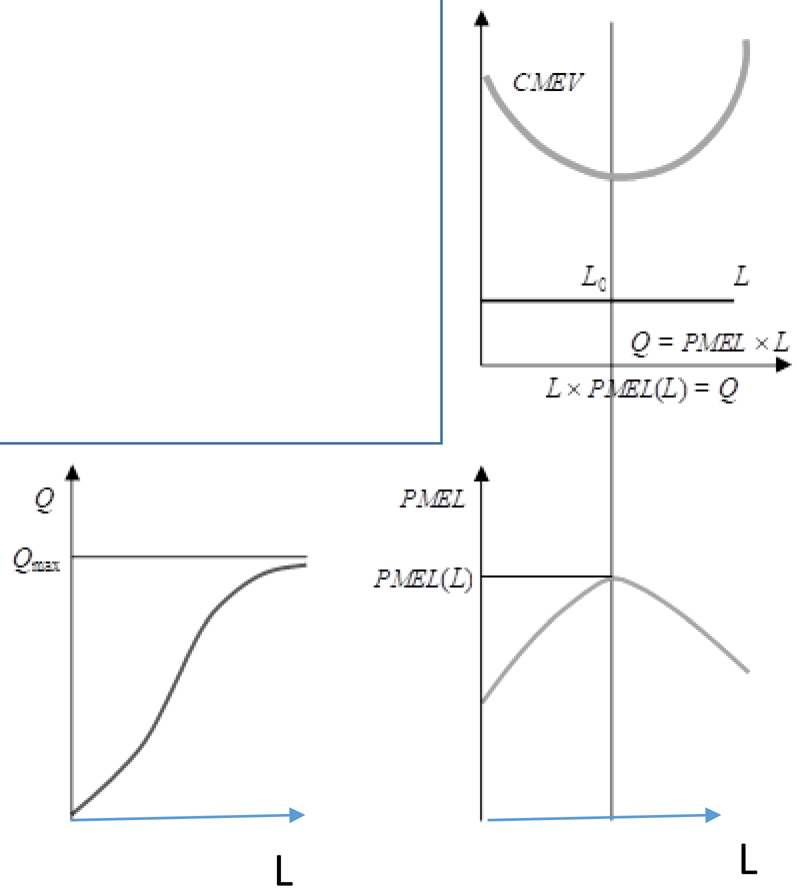


# La funzione dei costi di breve periodo



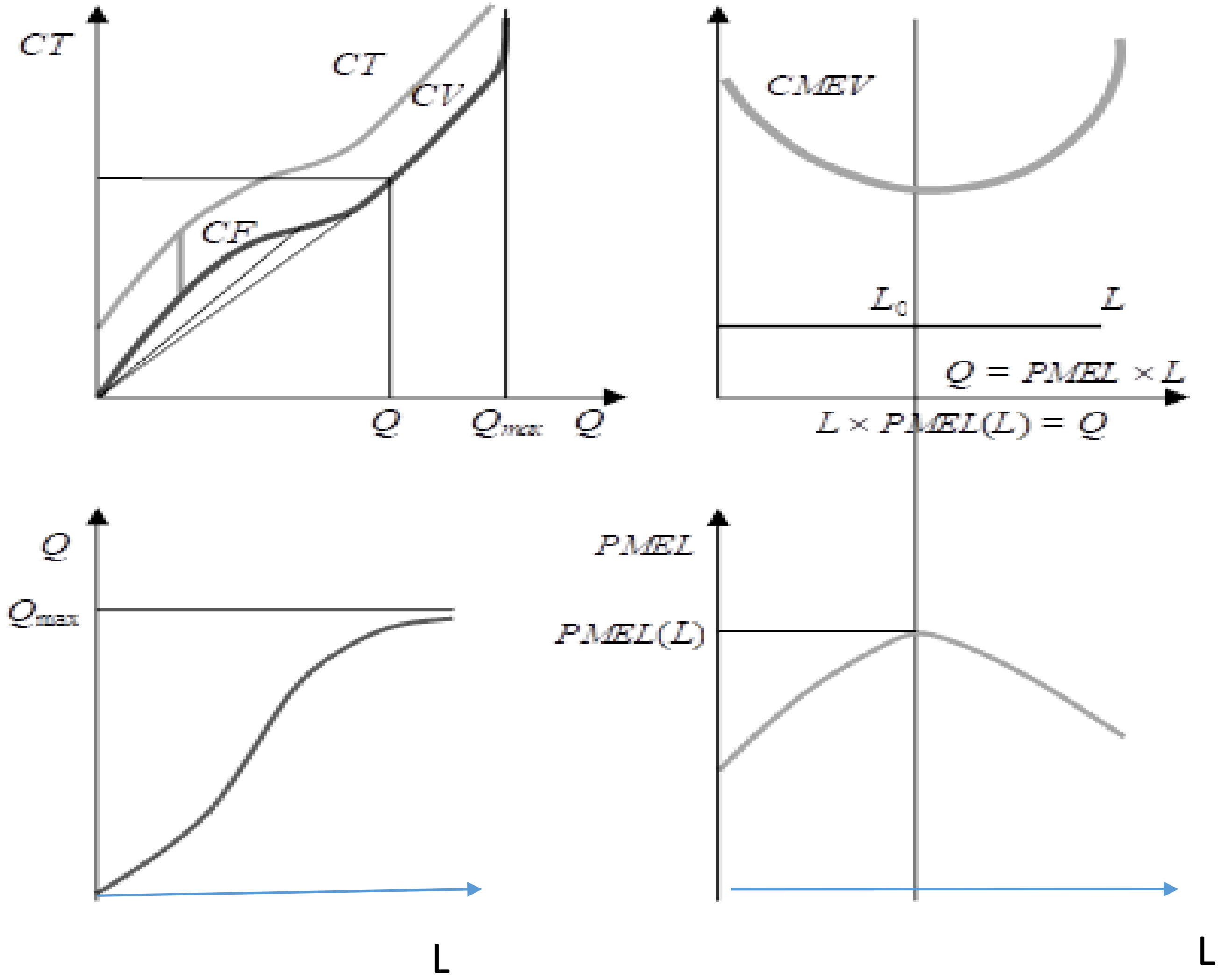

CVME (Q(L,K°),w°) = w°/PMEL (L,K°)

# La funzione dei costi di breve periodo




CVME (Q(L,K°),w°) = w°/PMEL (L,K°)

# La funzione dei costi di breve periodo



# Breve periodo: costi marginali e tecnologia

$$CMA\left(Q(L,K_0);w_0\right) \equiv \frac{\delta CT\left(Q(L,K_0);w_0\right)}{\delta Q} = \frac{\delta(w_0 L + r_0 K_0)}{\delta Q} =$$

CF?

$$= \frac{\delta(w_0 L)}{\delta Q} + \frac{\delta(r_0 K_0)}{\delta Q} = w_0 \frac{\delta L}{\delta Q} + 0 = w_0 \frac{1}{PML(Q,K_0)} = \frac{w_0}{PML\left(Q(L,K_0);K_0\right)}$$

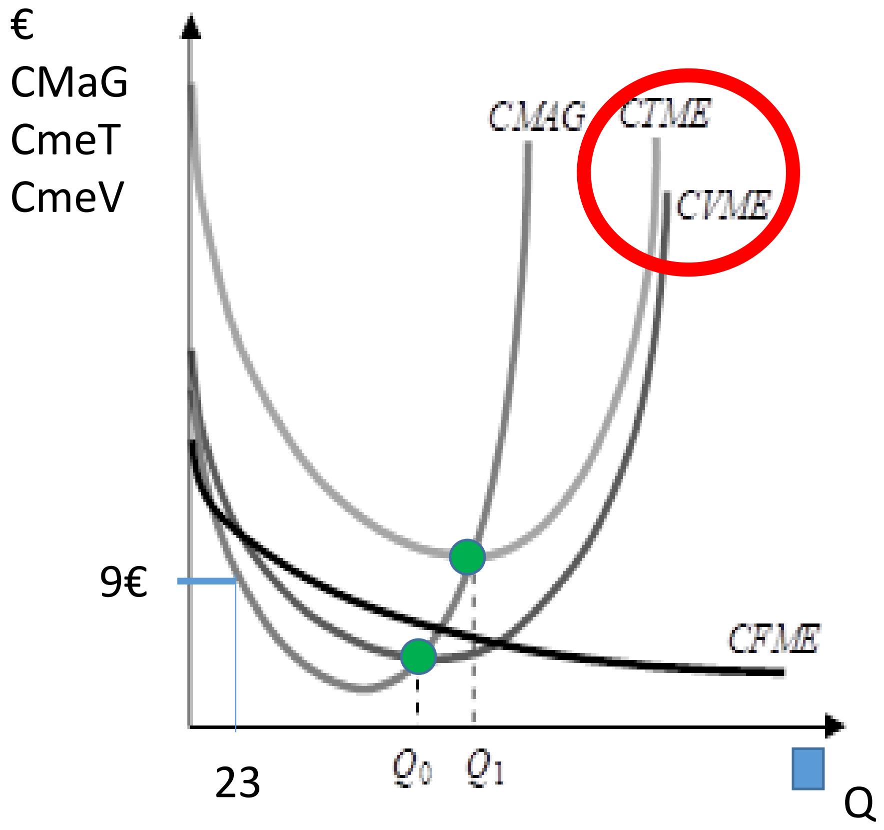
$$CMA(1) = \frac{CT(1) - CT(0)}{1-0} = CF + CV(1) - CF - CV(0) = \frac{CV(1)}{1} = CVME \quad (1)$$

# Marginale e medio, di nuovo

**Se PML sale e poi scende, il Cmg scende e poi sale: e i CVME?**

| Entrano in aula…. | Media? |
|---|---|
| 1,80 | 1,80 |
| 1,70 | 1,75 |
| 1,60 | 1,70 |
| 1,50 | 1,65 |
| 1,60 | 1,63 |
| **1,63** | **1,63** |
| 1,70 | 1,66 |

# Le funzioni di costo di breve periodo



# Funzioni di costo
# LP

# Il lungo termine, quando … il marginale non si applica

Chiamiamo tecnologie con rendimenti di scala **costanti,** quelle tali che quelli che, se l'uso di tutti i fattori di produzione (input) aumentasse di una identica proporzione, comporterebbe un aumento esattamente proporzionale della produzione (output).

Per esempio, quando al raddoppio simultaneo dell'uso del capitale e del lavoro, la produzione (massima) ottenuta raddoppia.

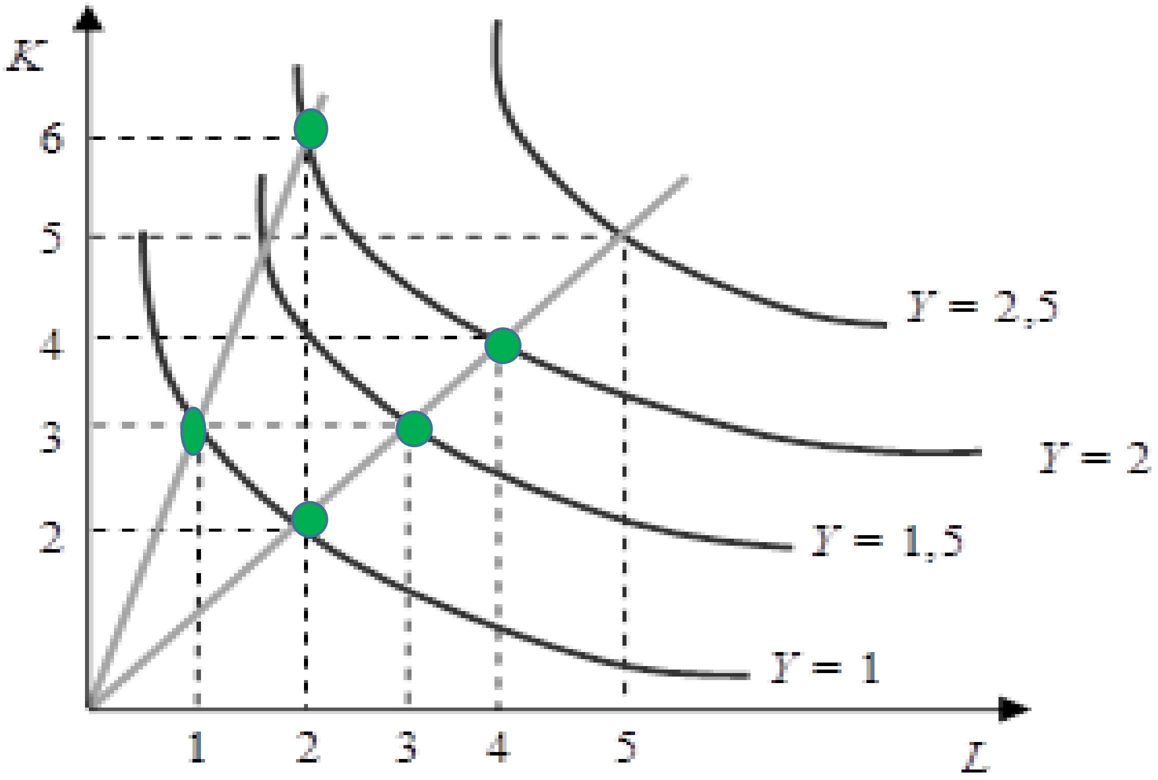
Essa denota – lo vedremo - un'abilità nel produrre che non è influenzata dalla dimensione della produzione (e quindi dell'azienda).

PS:
Produttività marginale… Varia un fattore tenendo fermo l'altro. Ottimo concetto di tecnologia per il BP.

Ma nel lungo periodo, quando variano tutti i fattori?

# La tecnologia e il lungo periodo: i rendimenti di scala

… costanti…



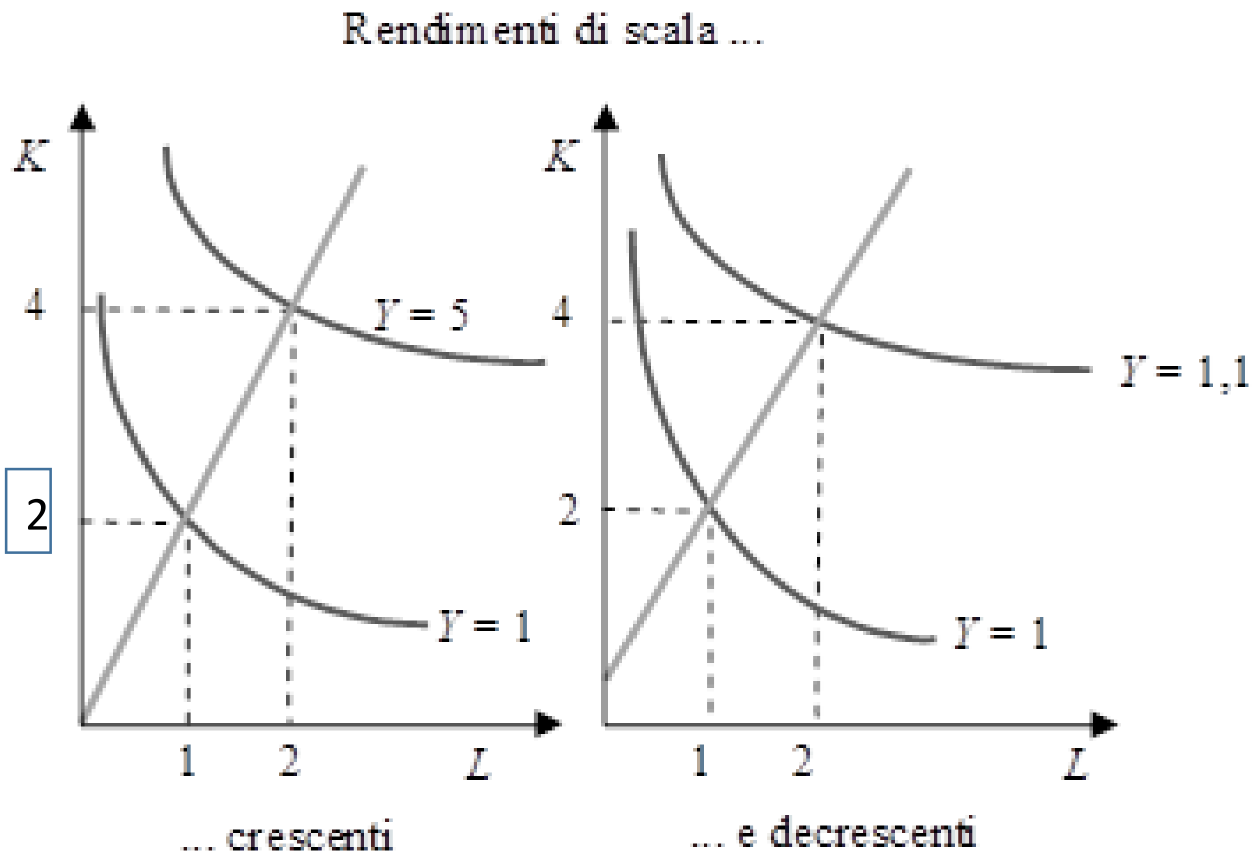

1 gelato?
1 h di L e 200g di latte

2 gelati?
2h di L e 400 g di latte !

Sempre bravi uguali, indipendentemente da quanto cresciamo

# Lungo periodo: i rendimenti di scala

Aziende che trasportano il petrolio attraverso gli oleodotti: poiché il diametro dell'oleodotto **raddoppia**, e con esso i materiali utilizzati per il trasporto del petrolio, la sezione dell'oleodotto si **quadruplica**, aumentando così più del doppio la quantità di petrolio trasportato: rendimenti di scala crescenti.




Gli «strani» rendimenti di scala decrescenti:

1 gelato?
1 h di L e 200g di latte

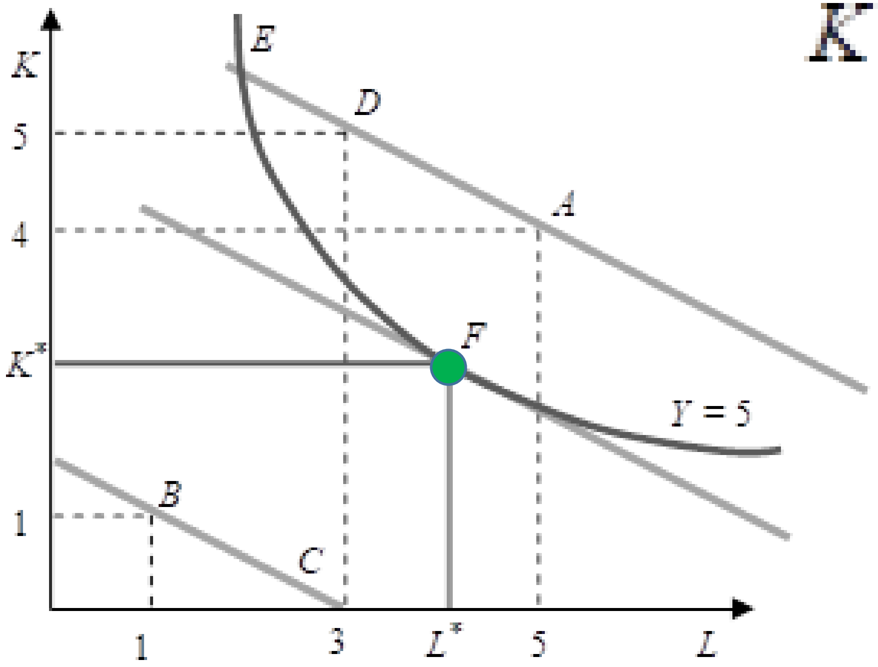
2 gelati?
2h di L e 400 g di latte

Sempre bravi uguali?

# Lungo periodo: i costi

$$\frac{dK}{dL} = -\frac{f^l}{f^k} = -\frac{PmaL}{PmaK}$$

$$\frac{PmaL}{PmaK} = \frac{w}{r}$$




$$\frac{PmaL}{w} = \frac{PmaK}{r}$$

$$K = \frac{CT^0}{r^0} - \left(\frac{w^0}{r^0}\right) \times L$$

E se così non fosse? Esempio

(w°/r°) è pari a 1/2
(per esempio w = 2€ ed r = 4€ per unità di utilizzo).

Mentre la produttività del lavoro è due volte superiore a quella del capitale: PmaL = 2 e PmaK = 1.

Dunque (w°/r°)<(PmaL/PmaK)

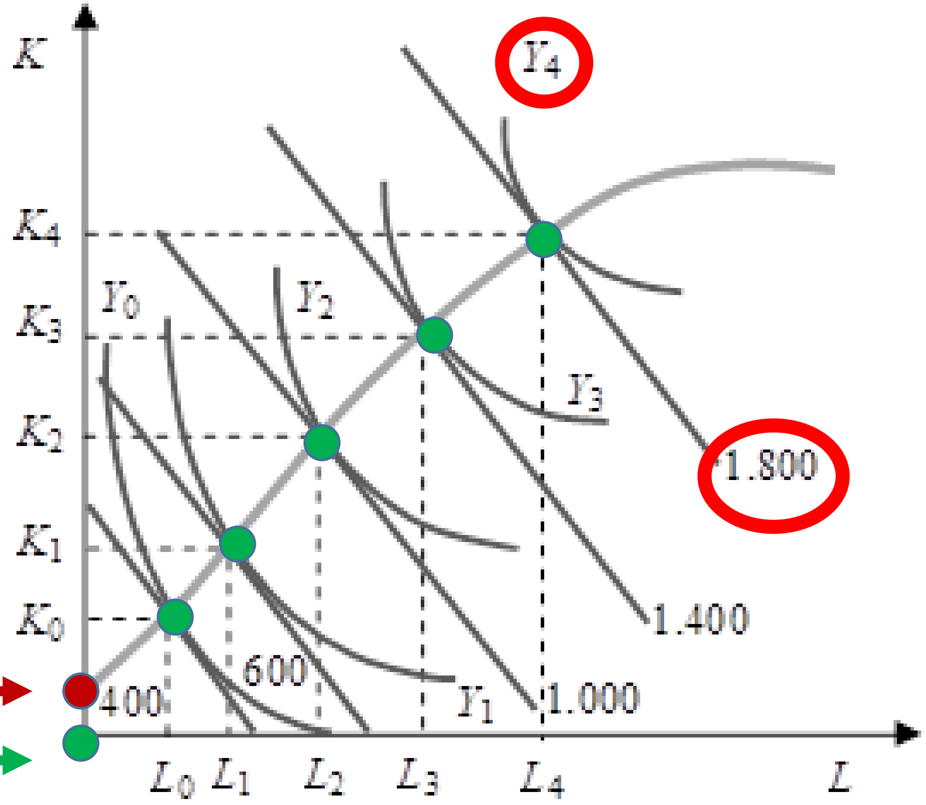
+ 1 L e – 2 K? Che succede a output? E ai costi? Li stavamo minimizzando?

# Lungo periodo, il sentiero di espansione della tecnologia

$CT_{min}^{LP}$ (Q(L,K); w°; r°)

$CT_{min}^{LP}$ (Y4; w°; r°) = 1800 €

**ATTENTI, ERRORE SU GRAFICO ANCHE NEL LIBRO, PUNTO VERDE E' GIUSTO**



# Lungo periodo: costi e tecnologia

**Funzione di produzione a rendimenti di scala costanti.**

Ipotesi: per produrre una unità di bene, quando i costi dei fattori sono fissati e pari a (w0, r0), il costo minimo è pari a **CT (1, w°, r°)** a cui corrisponde l'uso della tecnica produttiva per 1 unità, **(K1, L1)**, ottimale: w°L1+r°K1.

Sappiamo che, raddoppiando la quantità prodotta a due unità di output, il modo più efficiente per produrla sarà quello di raddoppiare la quantità di fattori produttivi, ovvero utilizzare **K2 = 2K1 e L2 = 2L1**.

Notate dunque che il costo minimo per produrre la quantità 2, **CT (2, w°, r°)**, sarà per forza pari al doppio del costo di produrre una unità di prodotto: w°(2L1)+r°(2K1)= 2 CT(1,w°,r°).

La cosa non cambierebbe se decidessimo di produrre **n** unità di prodotto quindi, data la particolare proprietà dei rendimenti di scala, i costi totali sarebbero pari ad **n** volte i costi di produrre un'unità.

Considerando la definizione che abbiamo dato della funzione di costo medio, e cioè il rapporto tra costi totali minimi di produrre una determinata quantità e la quantità stessa, ci chiediamo:

$$CME(w_0, r_0, Y) = \frac{CT(w_0, r_0, Y)}{Y}$$

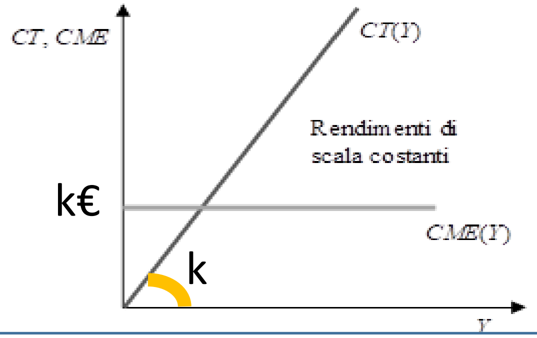
CME (Y, w°, r°) e CME (nY, w°, r°) ?

$$CME(w_0, r_0, nY) = \frac{CT(w_0, r_0, nY)}{nY} = \frac{nCT(w_0, r_0, Y)}{nY}$$

CME (Y, w°, r°) = CME (nY, w°, r°) per qualsiasi n ≥ 0

# Lungo periodo: costi e costi medi

Rendimenti di scala Costanti : tecnologia che denota un'abilità nel produrre che non è influenzata dalla dimensione della produzione (e quindi dell'azienda).

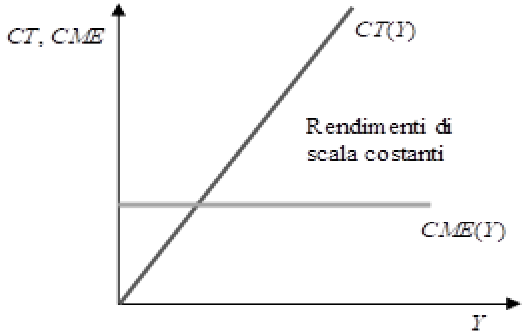


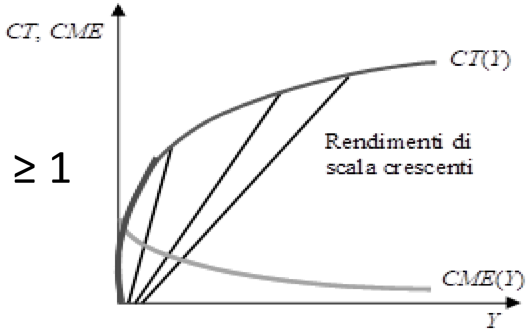
TOR VERGATA
UNIVERSITY OF ROME

# Lungo periodo: costi e costi medi

$$CME(w_0,r_0,Y)=\frac{CT(w_0,r_0,Y)}{Y}$$

$$CME(w_0,r_0,nY)=\frac{CT(w_0,r_0,nY)}{nY}=\frac{CT(w_0,r_0,Y)}{nY}$$ **(n-x)**



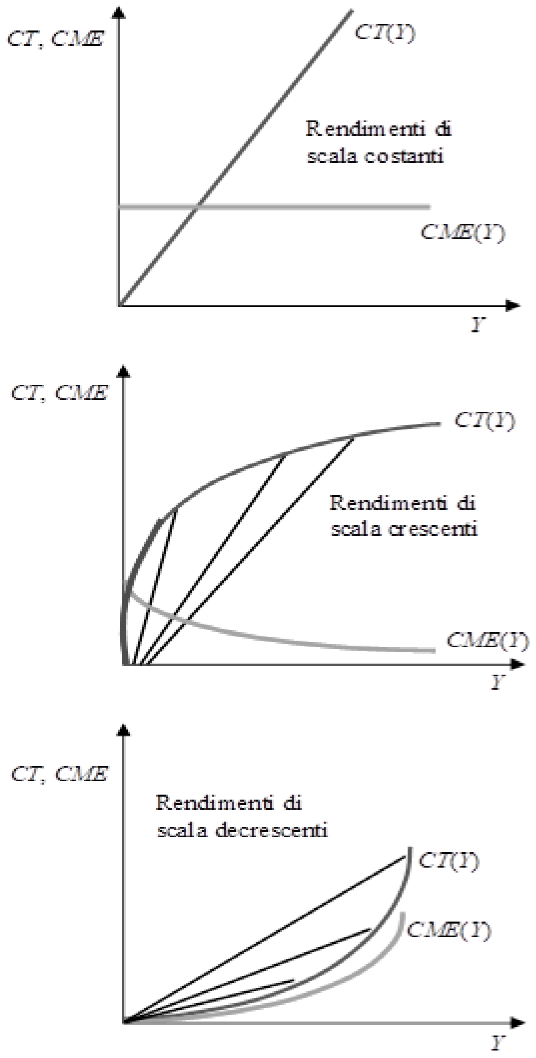




CME (Y, w°, r°) > CME (nY, w°, r°) per qualsiasi n ≥ 1
I RSCr generano economie di scala

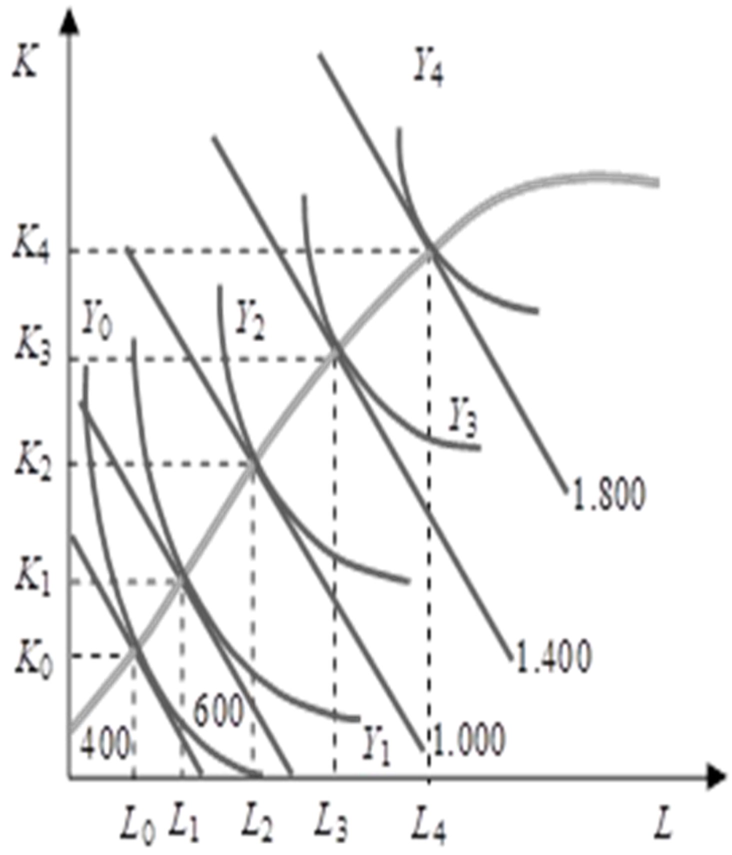
«Economie di scala»: il circolo virtuoso della crescita. Specializzazione e learning by doing.

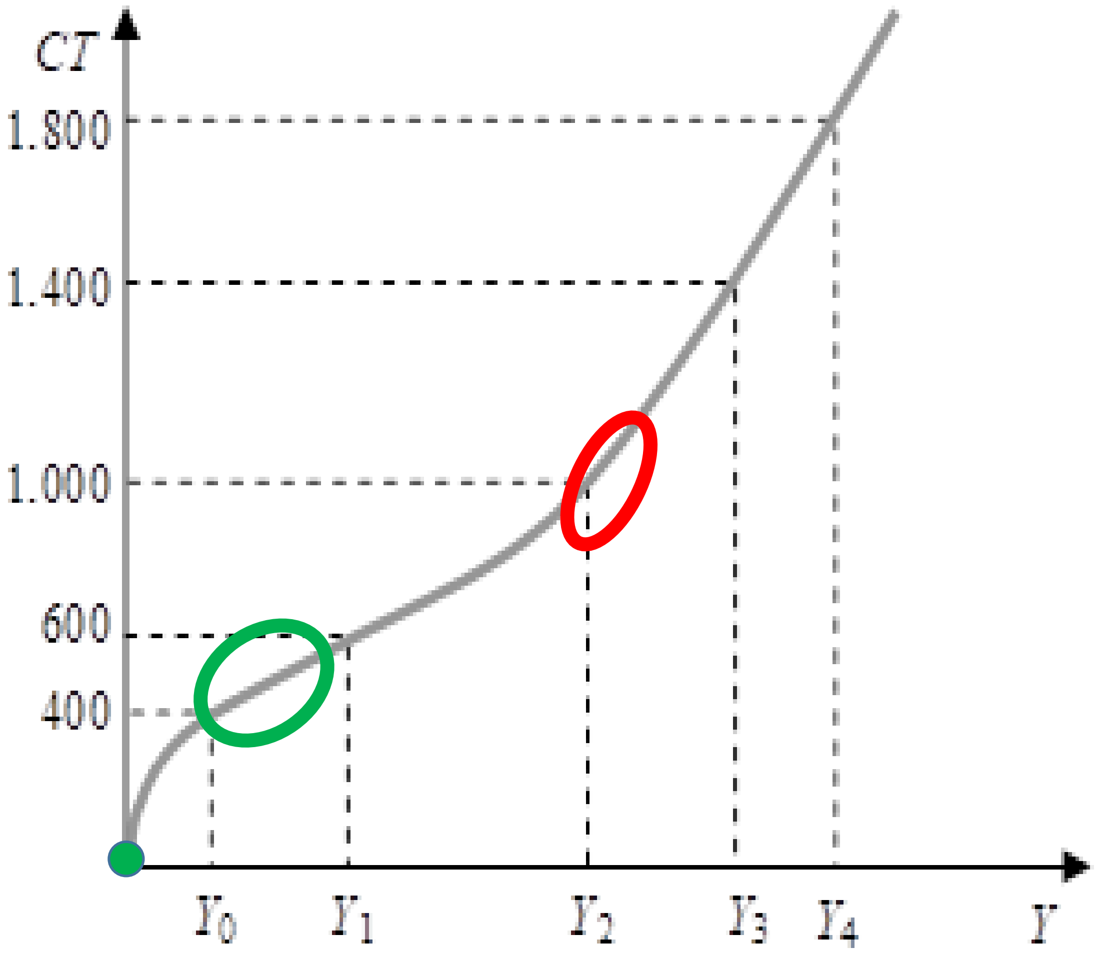
$${}_{LP}\Pi^E (Q) = [p(Q)- \mathbf{CME\ (Q,\ r°,w°)}]Q$$

# Lungo periodo: costi e costi medi



# Lungo periodo: tecnologia e costi



TOR VERGATA
UNIVERSITY OF ROME

# Come si spostano le curve di costo?

**Le curve di costo sono disegnate per una data tecnologia (funzione della produzione) e dati costi unitari dei fattori.**

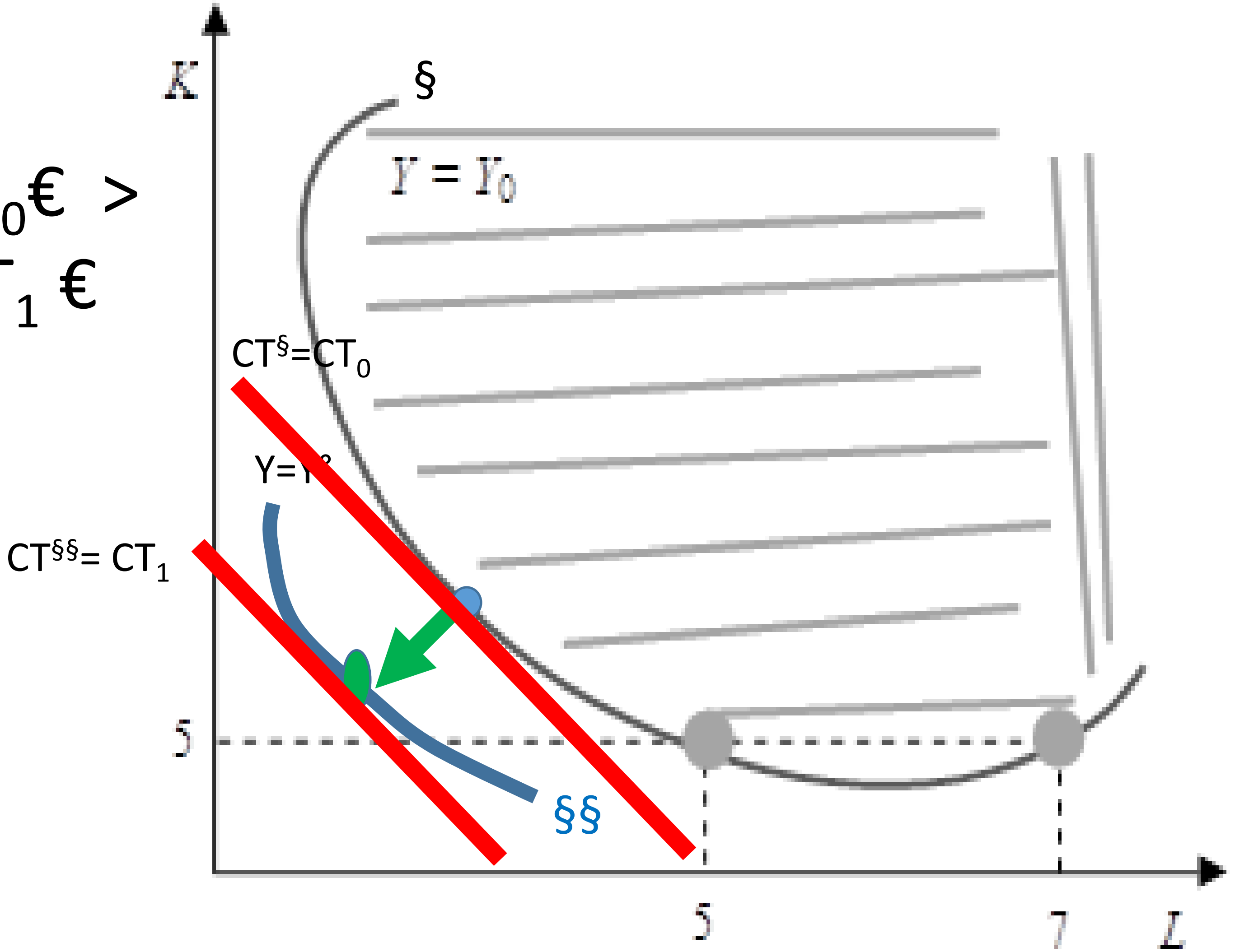
**Finora ci siamo mossi lungo una data curva dei costi.**

**Se la tecnologia o i costi unitari mutano, cambia la funzione dei costi.**

# PS: progresso tecnologico

$CT^{§}(Y°) = CT_0€ >$

$CT^{§§}(Y°) = CT_1 €$



# Breve periodo, costo fisso: aumento del costo di 1 fattore

Da w° a w°’ con w°’> w°

CT?

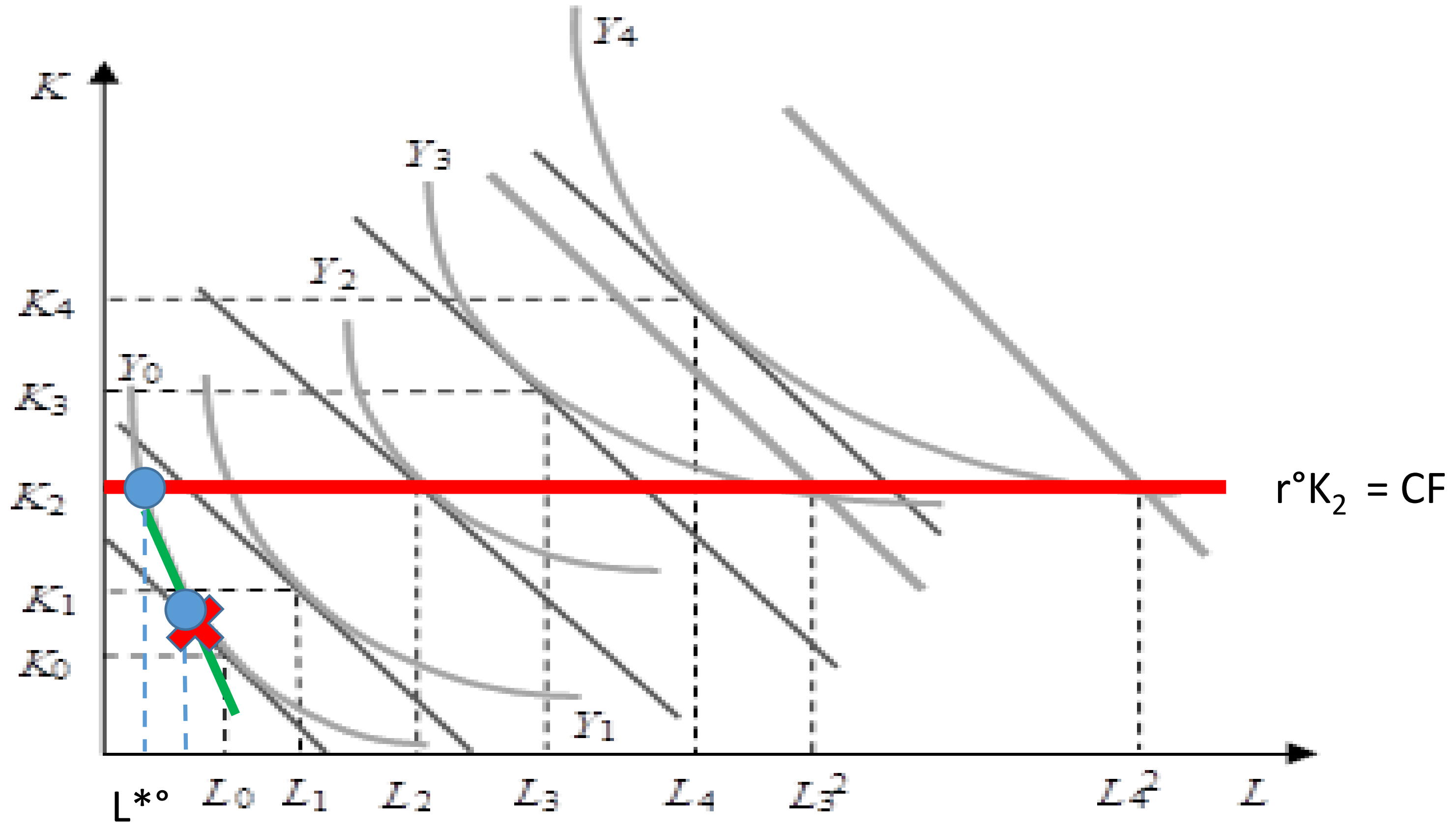
Prima:

CT = w°L°*+r°$K_2$

Ora?

CT= w°’L°*+r°$K_2$ ↗

Il costo minimo di Y° sale



# BP, costo recuperabile o LP: costi e prezzi dei fattori

**Caso a**: w ed r salgono della stessa proporzione. Del 10%

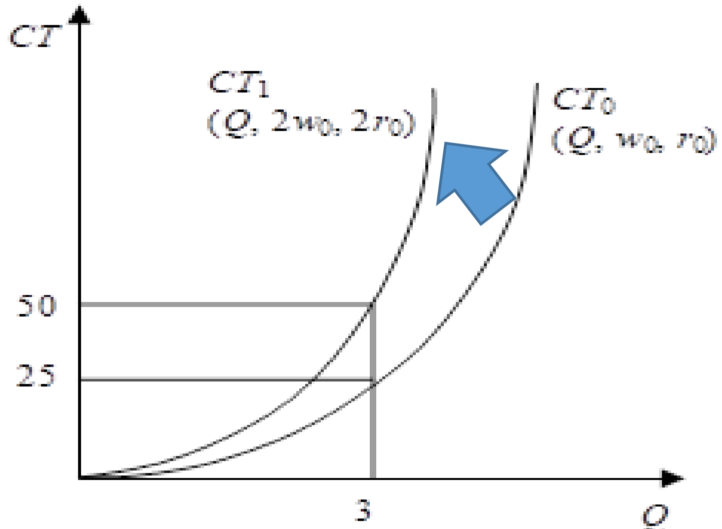
CT (Q°; w°; r°) = w° L* + r° K* sale a ?

CT (Q°; w°x1,1; r°x1,1) = w°(1,1) L + r°(1,1) K **Ma quale nuovo L e quale nuovo K?**
**Sempre L* e K*! Perché? Qual è nuovo punto di tangenza tra isoquanto e isocosto?**

CT (Q°; 1,1 w°; 1,1 r°) = w° (1,1) L* + r° (1,1) K* !

CT (Q°; 1,1 w°; 1,1 r°) = 1,1 CT (Q°; w°; r°)

La funzione del costo si sposta a nord-ovest



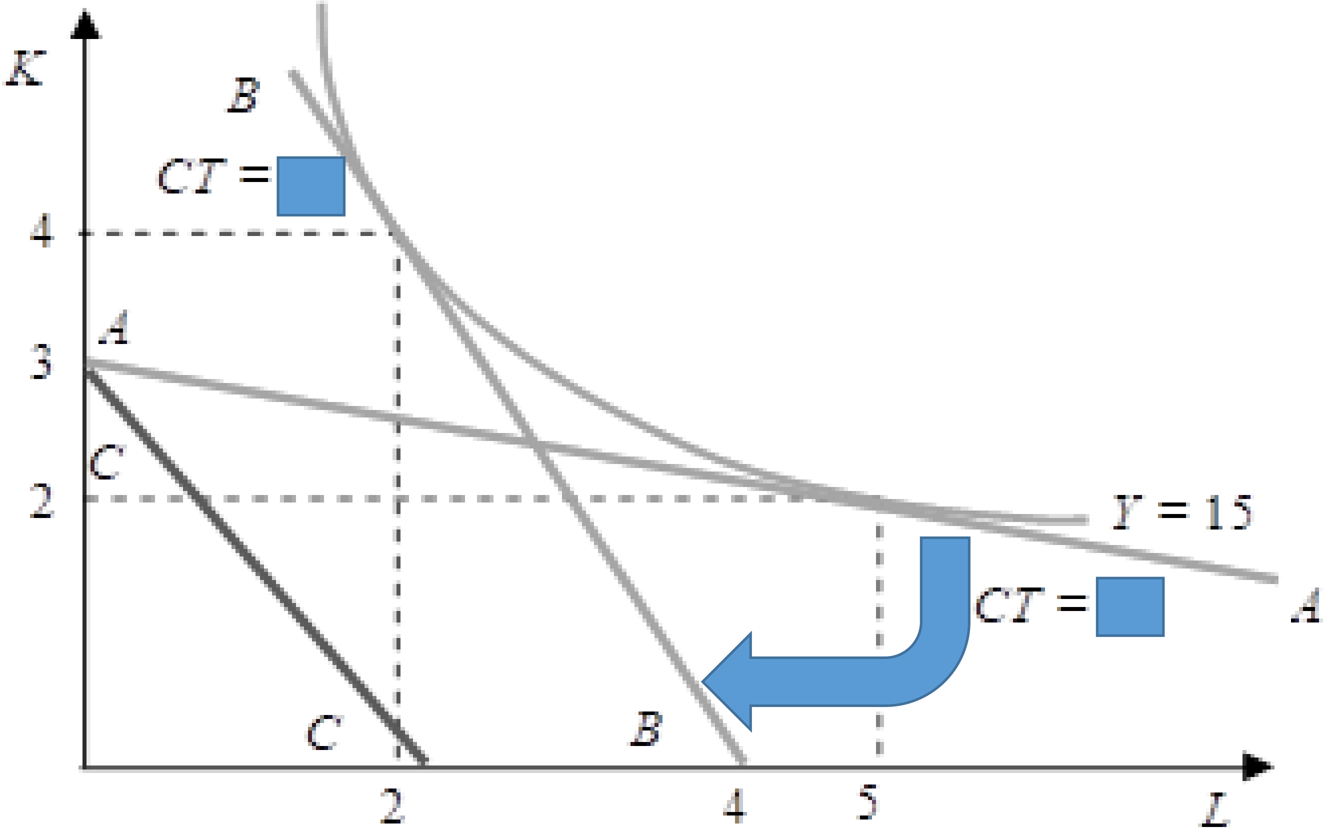
# BP, costo recuperabile o LP: caso B

CT (15, w°, r°)
= ?

<

CT (15, w', r°)
= ?

Quanto costano su **CC ?**
(nuovi costi unitari w' e r° ma con (0,3) )?




Da **AA**:
w° = (4/5) €

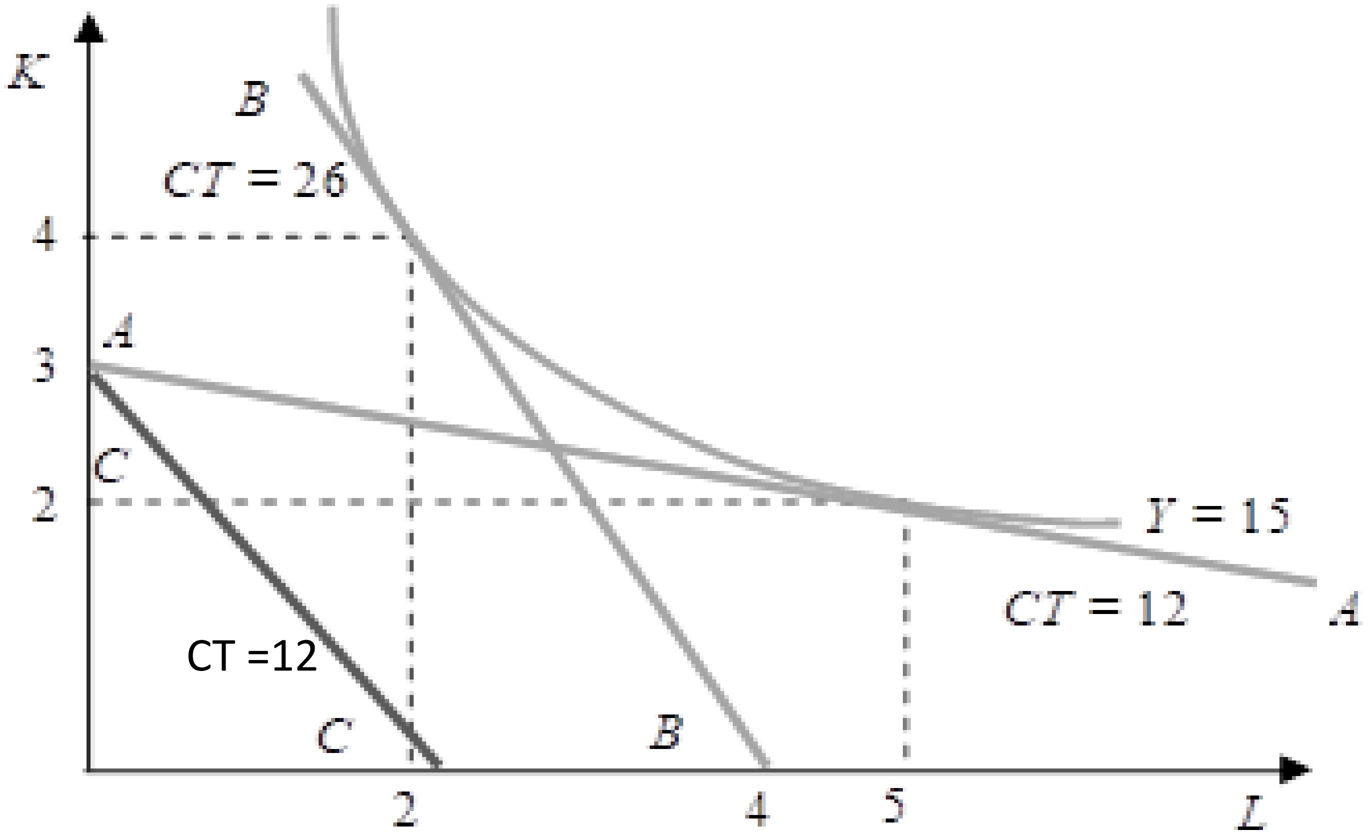
r° = 4€

Verso **BB**:

w' = 5€

r° = 4€

# BP, costo recuperabile o LP: caso B

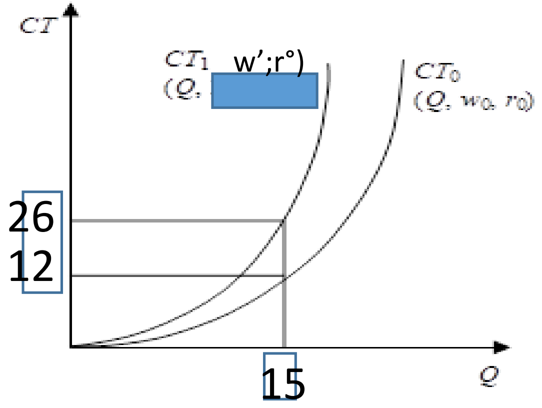



w° = (4/5) €

r° = 4€

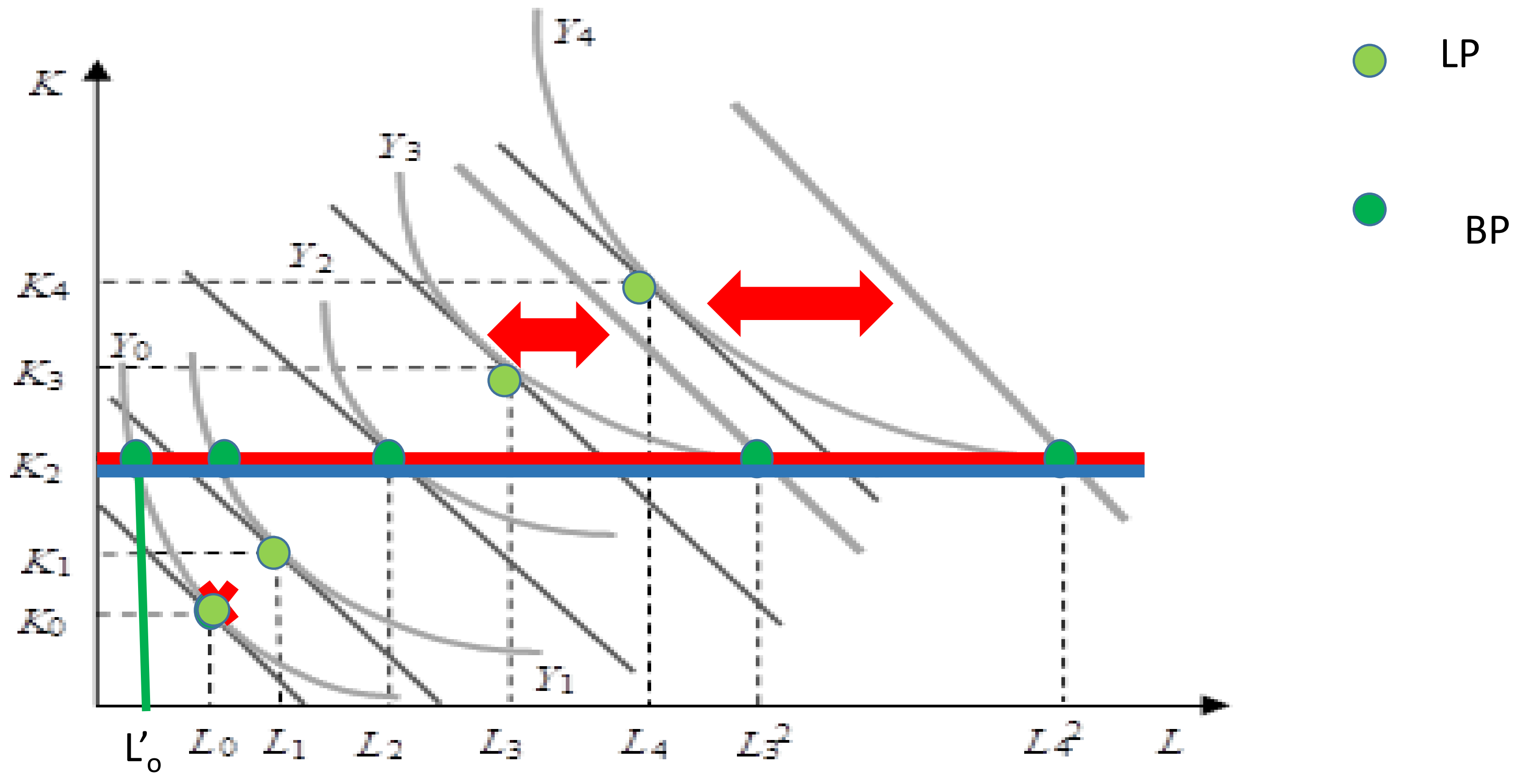
w' = 5€

r° = 4€




La funzione di costo va a nord-ovest.

# Funzione di costo di breve e lungo periodo



TOR VERGATA
UNIVERSITY OF ROME

# Relazione tra costi di BP e LP

Oggi

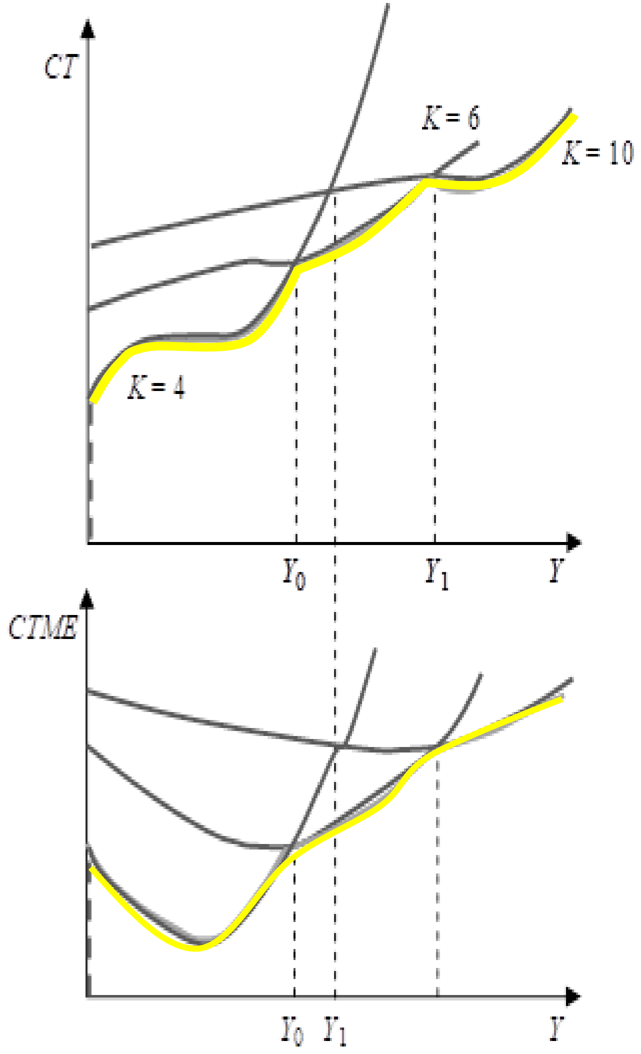
CF (K) = 10.000 € per Q = 10 BICI

Domani?

CF (K) = 1.000.000 €  per ~~Q = 10 BICI?~~

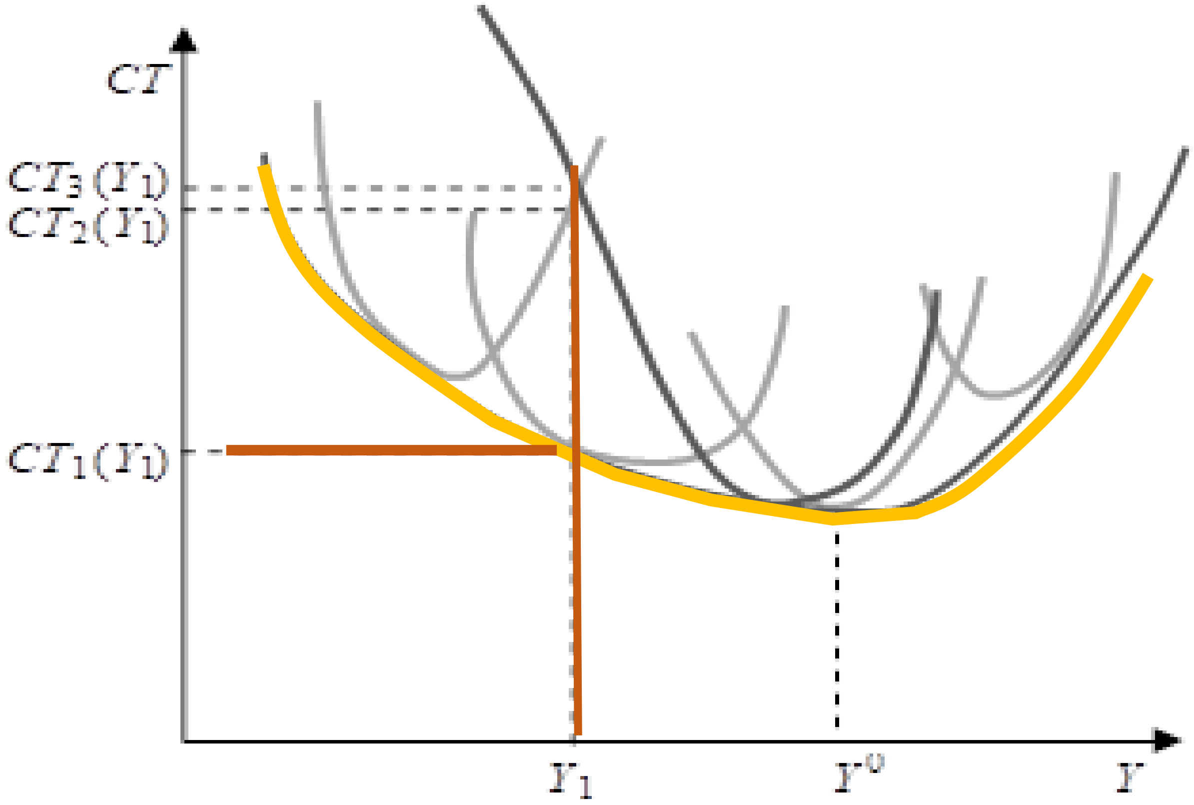
K = 4
K= 6
K = 10

BP: Costi fissi?
BP: Costi variabili?
LP: ?



# Relazione tra costi di BP e LP

Y° : scala minima efficiente dell’impianto, minimo dei minimi, terminano le economia di scala



# Ma quale isoquanto sceglierà? E produrrà?

$$\underset{Q}{Max}\,\Pi^i(Q) = RT^i(Q) - CT^i(Q) = PQ - CT(Q)$$

s.v. $P = P^d(Q)$ →

$P = P°$ (concorrenza perfetta)

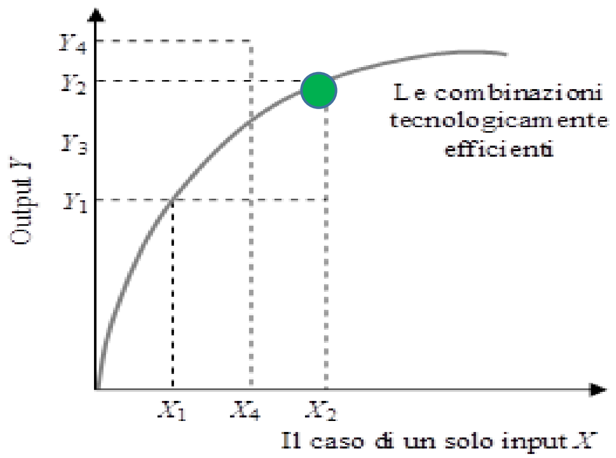
s.v. $Q = f^i(K, L)$

s.v. K = K0 (o meglio K≤K0?) **BREVE PERIODO!**

s.v. CT (Q, w0, r0) = w° L (Q, K) + r° K

PS: quali profitti?

# Massimizzazione del profitto, BP




Q* tale che:
Max Π (Q) = P° **Q** – CT (**Q**)
Oppure L* tale che
Max Π (L)= P° f (K0, **L**) – w° **L** – r° K0

$$P_0 \frac{\delta f(K_0 L)}{\delta L} - w_0 = 0$$

**P° PmaL (K0, L*) = w°**

$$PmaL(K_0 L^*) = \frac{w_0}{P_0}$$

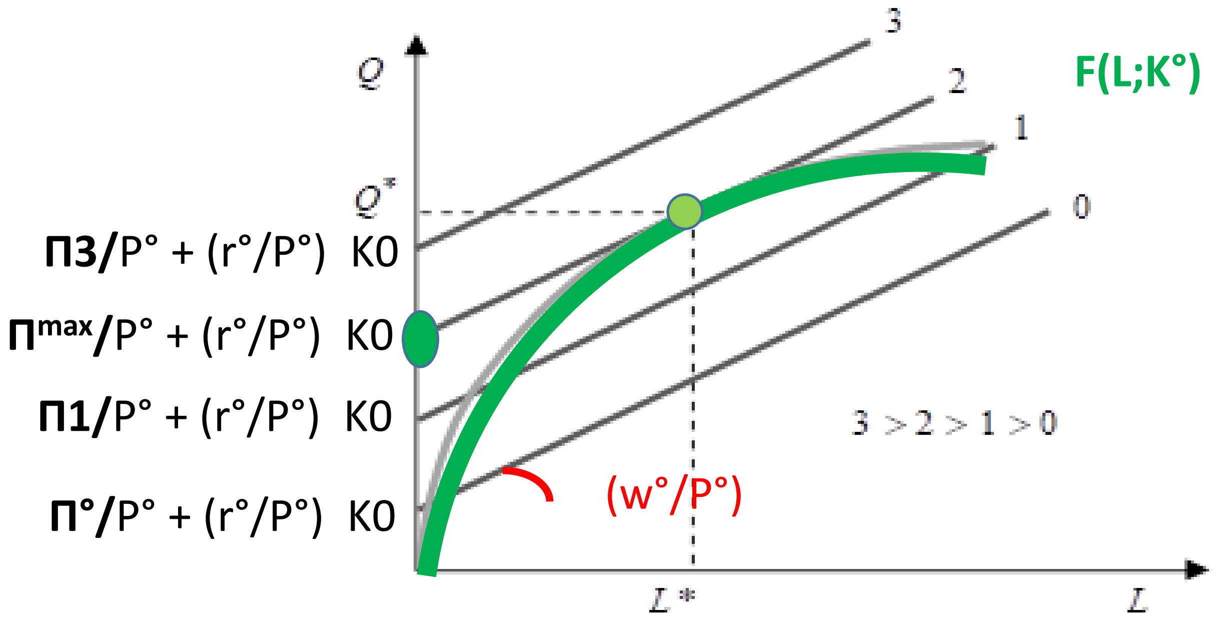

PS: r°K°?

# Isoprofitti e massimizzazione dei profiti, BP

$$\Pi° = P°\,Q - w°\,L - r°\ \ K0$$

Quall è la condizione di ottimo per Q* e L*?

$$Q = \frac{\Pi_0}{P_0} + \frac{r_0}{P_0}K_0 + \frac{w_0 L}{P_0}$$



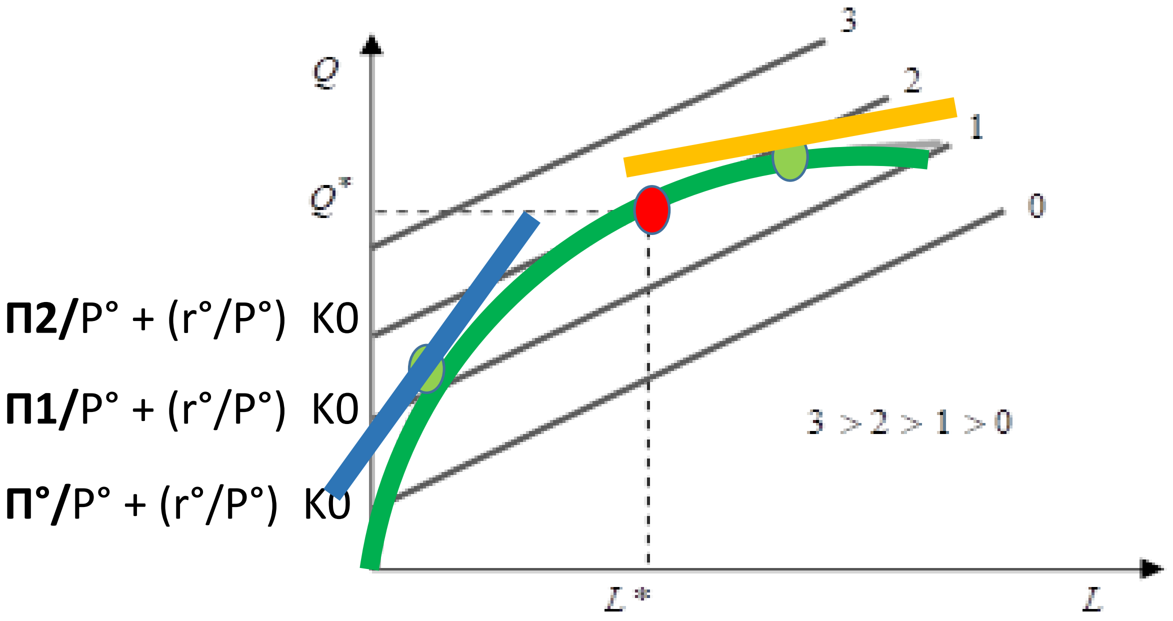
# Massimizzazione del profitto, BP

$\Pi° = P° Q – w° L – r° \ K0$

Intravedete le curva di offerta di Q?

$$Q = \frac{\Pi_0}{P_0} + \frac{r_0}{P_0} K_0 + \frac{w_0 L}{P_0}$$

Intravedete la curva di domanda di lavoro L?




E se P scende? Molto?

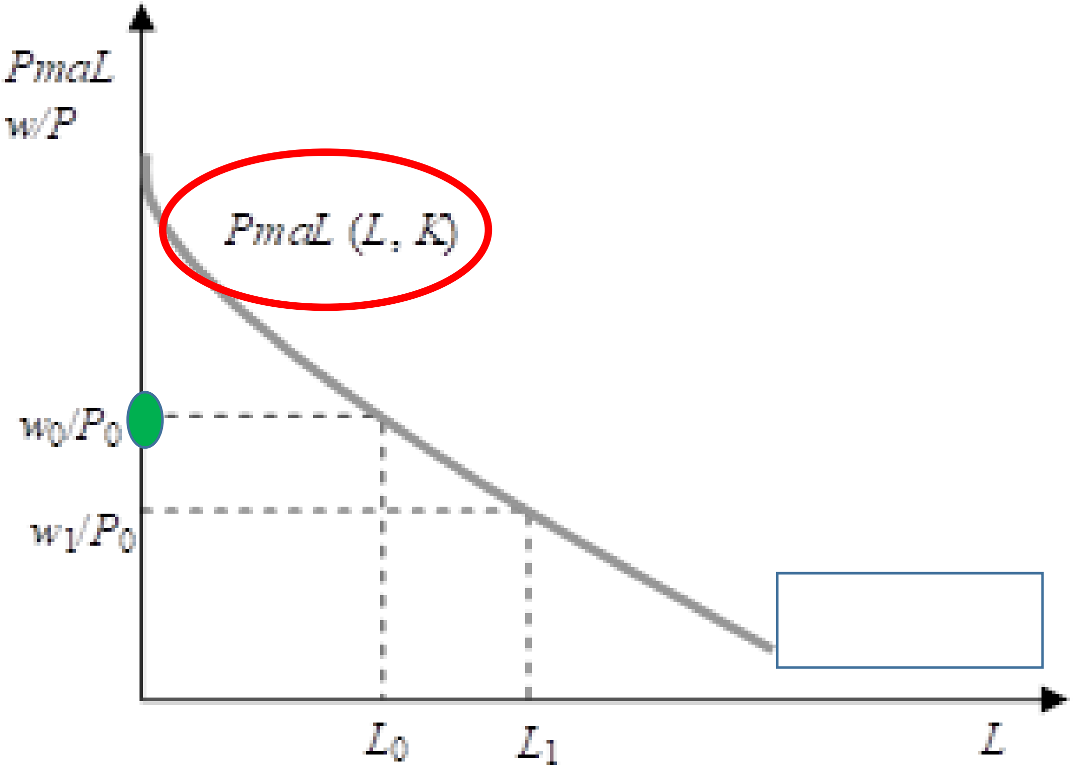
E se w scende?

E se r°K0 aumenta?

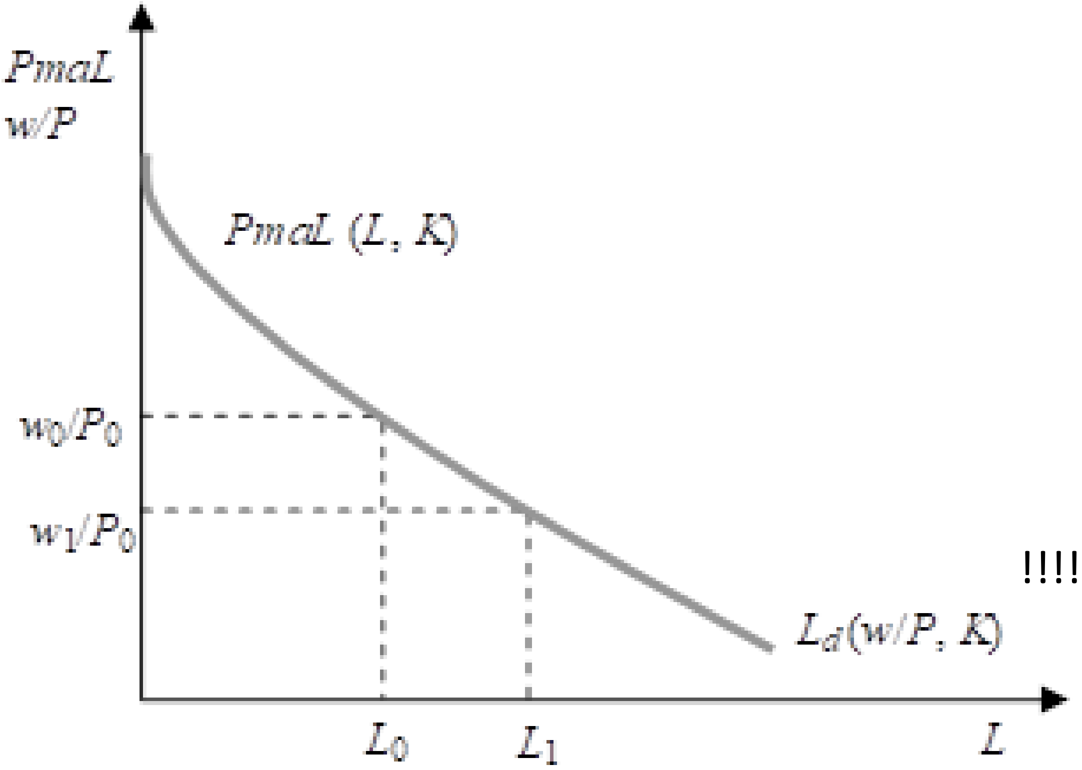
# La curva di domanda di lavoro dell'impresa?

Al salario reale
w°/P°,
Quanti lavoratori
domanderò?

E al salario
w1/P°?



# La curva di domanda di lavoro dell'impresa




!!!!!!

# L'impatto del progresso tecnologico sulla curva di domanda del lavoro