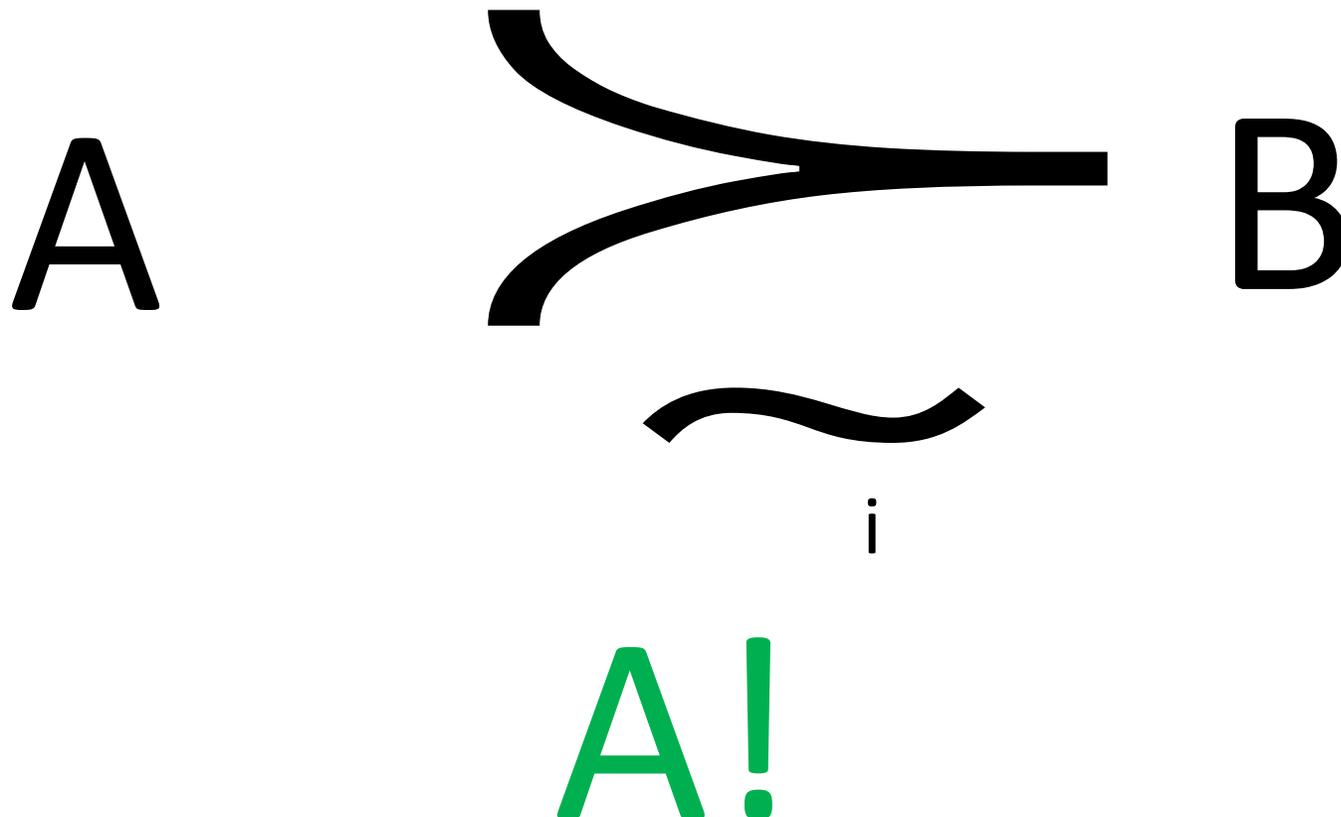


Rimpianti  
Dipendenze (chimiche)  
Dipendenze (comportamentali)  
Osessioni  
Compulsioni

# Assunzione: l'obiettivo del consumatore (e la sua razionalità)



«Preferito o  
indifferente a» induce  
le scelte di «i»

i: preferisco A a B, e  
dunque cercherò di  
ottenere A e non B

E i sa come ottenere A  
invece di B  
(razionalità)

(tenendo conto dei  
vincoli economici,  
tecnologici,  
istituzionali, sociali)

Continue (altra assunzione)

Allora esiste

la funzione di utilità!



Considerato un individuo  $i$ , questa funzione  $U_i(X, Y)$ , sarà tale che, per **qualunque** paniere A – costituito da una combinazione di  $X_a$  unità del bene X e di  $Y_a$  unità del bene Y –

e **qualunque** paniere B – costituito da una combinazione di  $X_b$  unità del bene X e di  $Y_b$  unità del bene Y –

quando  $A \succ_i B$  (cioè A è strettamente preferito a B dall'individuo "i"), allora deve valere che  $U_i(X_a, Y_a) > U_i(X_b, Y_b)$ .

Allo stesso modo, per qualunque paniere A – costituito da una combinazione  $X_a$  del bene X e  $Y_a$  del bene Y – e qualunque paniere B – costituito da una combinazione  $X_b$  del bene X e  $Y_b$  del bene Y –,

quando  $A \sim_i B$  (Cioè, «i», è indifferente tra A e B), la funzione di utilità sarà tale che  $U_i(X_a, Y_a) = U_i(X_b, Y_b)$ .

**Tabella 1.** – *Descrizione delle preferenze di un individuo utilizzando una funzione di utilità*

<i>Paniere</i>	<i>Libri (quantità)</i>	<i>Tennis (ore)</i>	<i>Utilità</i>
<i>A</i>	10	0	5
<i>B</i>	7	1	5
<i>C</i>	5	2	5
<i>D</i>	4	3	5
<i>E</i>	3	5	5
<i>F</i>	2	8	5
<i>G</i>	10	1	6
<i>H</i>	8	2	6
<i>I</i>	7	3	6
<i>L</i>	9	1	?
<i>M</i>	7	5	?



Se “prima” l'utilità definiva le preferenze  
(se  $U(A) > U(B)$  – dove  $U$  era ritenuta misurabile  
– allora  $A \succ B$ )

“ora” le preferenze definiscono l'utilità  
(se  $A \succ B$  allora esiste una funzione matematica  $U$   
tale che  $U(A) > U(B)$ ).

**Tabella 1.** – Descrizione delle preferenze di un individuo utilizzando una funzione di utilità

<i>Paniere</i>	<i>Libri (quantità)</i>	<i>Tennis (ore)</i>	<i>Utilità</i>
<i>A</i>	10	0	5
<i>B</i>	7	1	5
<i>C</i>	5	2	5
<i>D</i>	4	3	5
<i>E</i>	3	5	5
<i>F</i>	2	8	5
<i>G</i>	10	1	6
<i>H</i>	8	2	6
<i>I</i>	7	3	6
<i>L</i>	9	1	?
<i>M</i>	7	5	?

**Tabella 1.** – Descrizione delle preferenze di un individuo utilizzando una funzione di utilità

<i>Paniere</i>	<i>Libri (quantità)</i>	<i>Tennis (ore)</i>	<i>Utilità</i>
<i>A</i>	10	0	-100
<i>B</i>	7	1	-100
<i>C</i>	5	2	-100
<i>D</i>	4	3	-100
<i>E</i>	3	5	-100
<i>F</i>	2	8	-100
<i>G</i>	10	1	-20
<i>H</i>	8	2	-20
<i>I</i>	7	3	-20
<i>L</i>	9	1	?
<i>M</i>	7	5	?

**Tabella 1.** – Descrizione delle preferenze di un individuo utilizzando una funzione di utilità

<i>Paniere</i>	<i>Libri (quantità)</i>	<i>Tennis (ore)</i>	<i>Utilità</i>
<i>A</i>	10	0	5
<i>B</i>	7	1	5
<i>C</i>	5	2	5
<i>D</i>	4	3	5
<i>E</i>	3	5	5
<i>F</i>	2	8	5
<i>G</i>	10	1	6
<i>H</i>	8	2	6
<i>I</i>	7	3	6
<i>L</i>	9	1	?
<i>M</i>	7	5	?

**Tabella 1.** – Descrizione delle preferenze di un individuo utilizzando una funzione di utilità

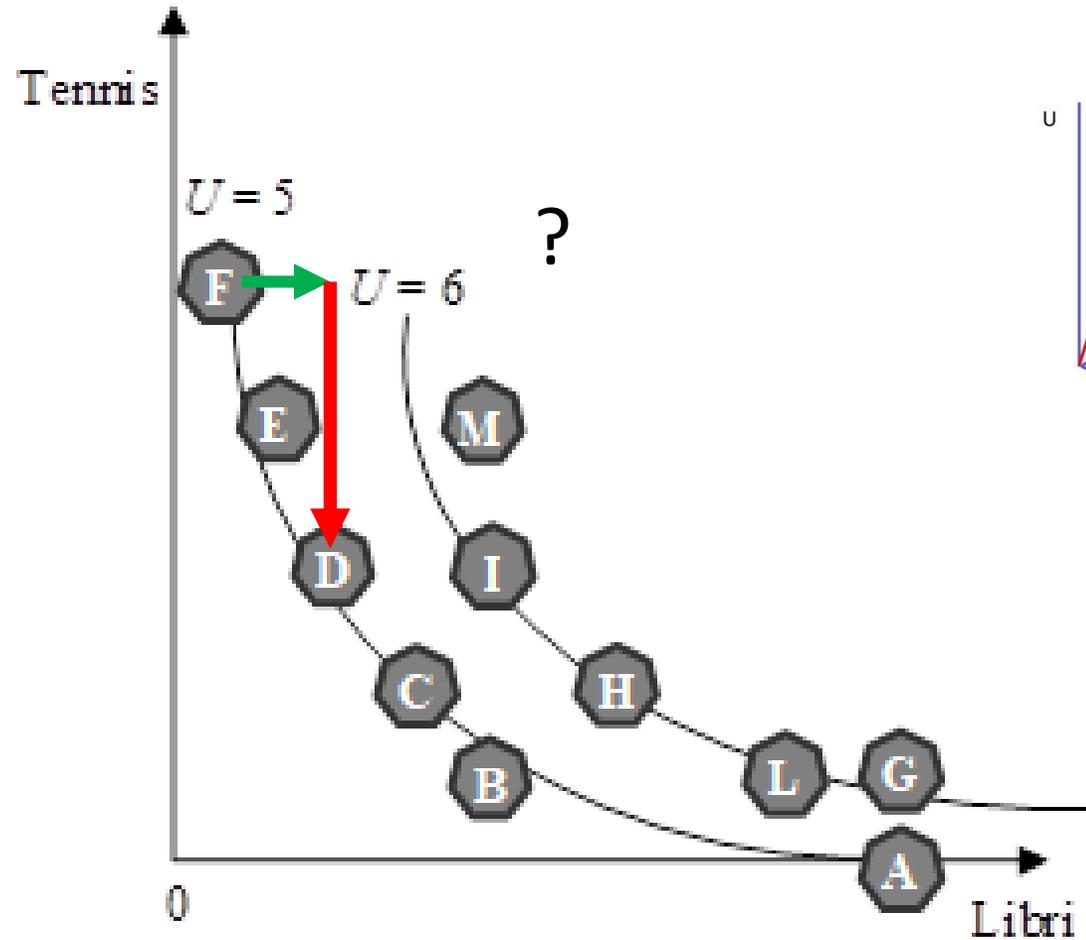
<i>Paniere</i>	<i>Libri (quantità)</i>	<i>Tennis (ore)</i>	<i>Utilità</i>
<i>A</i>	10	0	100.000
<i>B</i>	7	1	100.000
<i>C</i>	5	2	100.000
<i>D</i>	4	3	100.000
<i>E</i>	3	5	100.000
<i>F</i>	2	8	100.000
<i>G</i>	10	1	1.000.000
<i>H</i>	8	2	1.000.000
<i>I</i>	7	3	1.000.000
<i>L</i>	9	1	?
<i>M</i>	7	5	?



# La curva d'indifferenza ... andiamo piano!

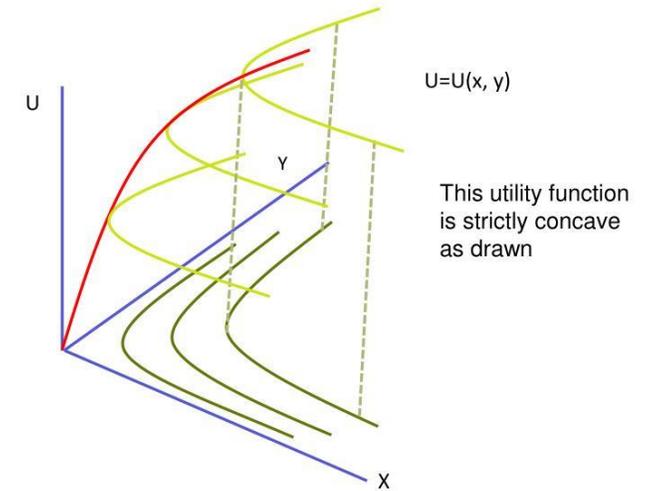
**Tabella 1.** – Descrizione delle preferenze di un individuo utilizzando una funzione di utilità

Paniere	Libri (quantità)	Tennis (ore)	Utilità
A	10	0	5
B	7	1	5
C	5	2	5
D	4	3	5
E	3	5	5
F	2	8	5
G	10	1	6
H	8	2	6
I	7	3	6
L	9	1	?
M	7	5	?

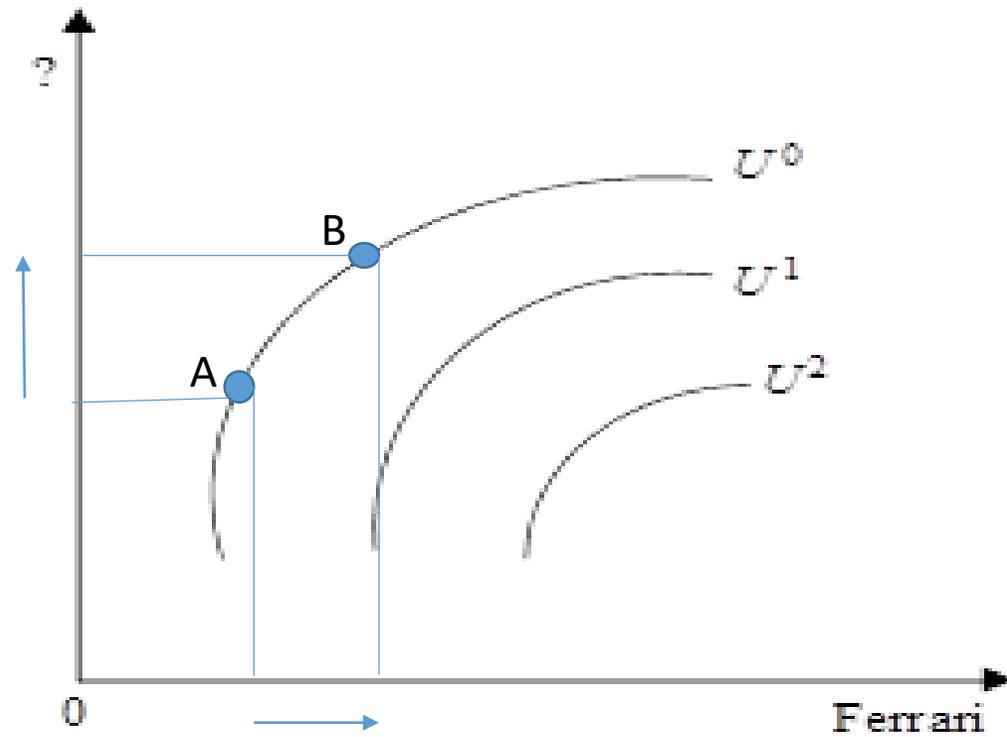


## Digression on indifference curves.

Indifference curves are often thought of as level curves projected onto the base plane

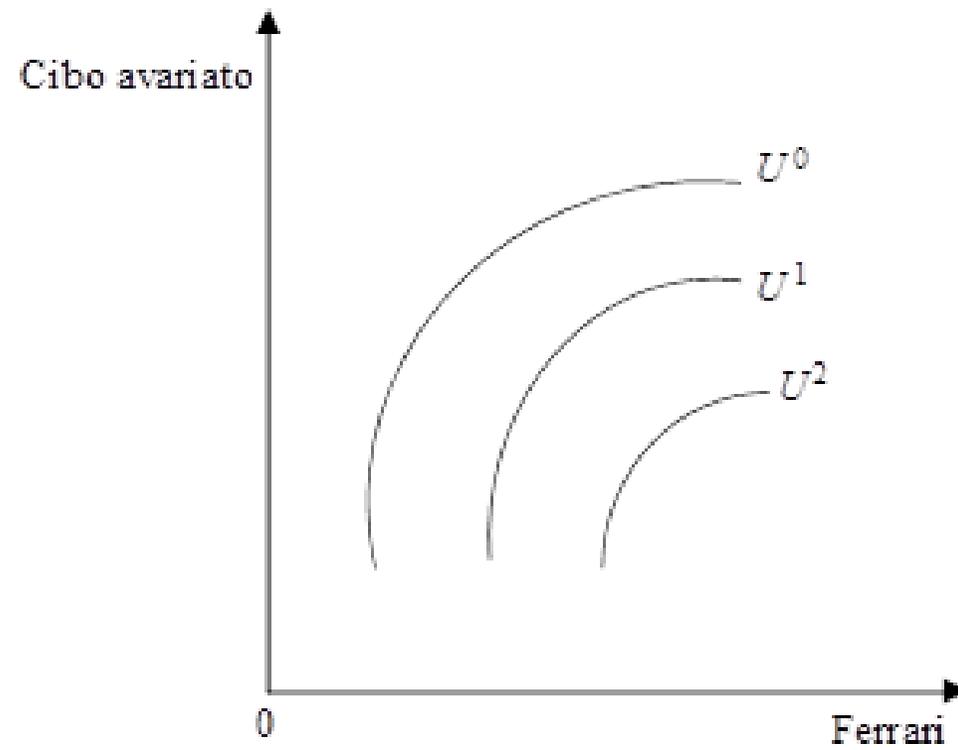


# Perché crescente? Cosa è «?» ?

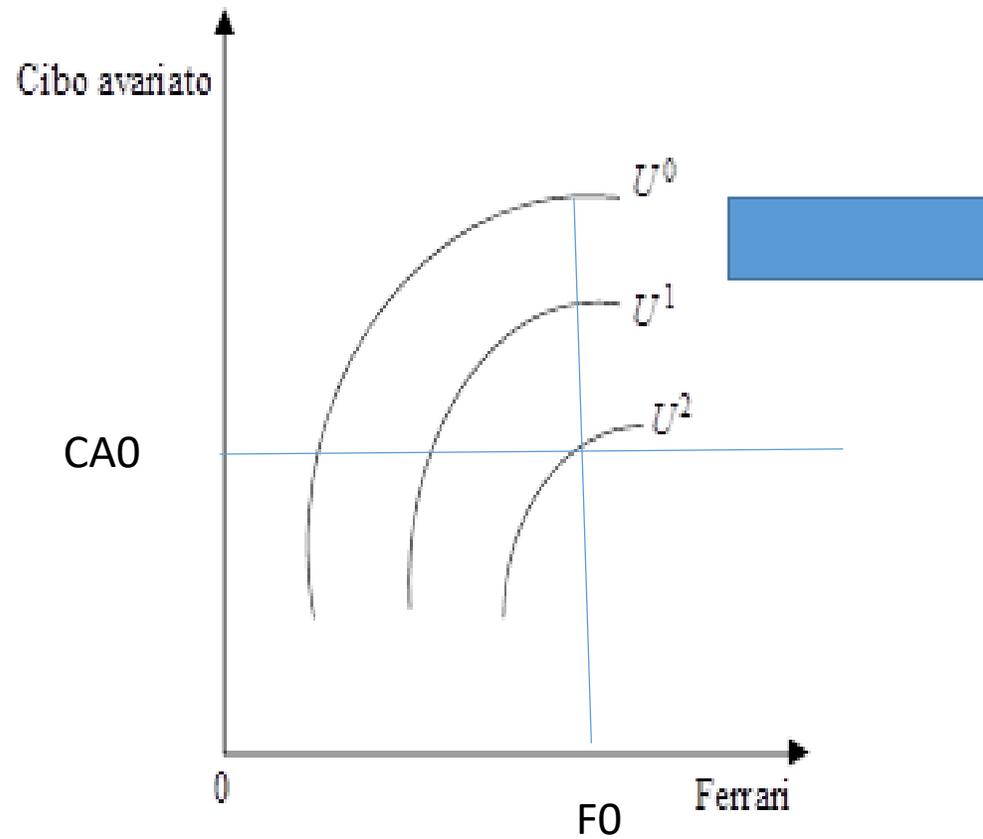




# Un «male»

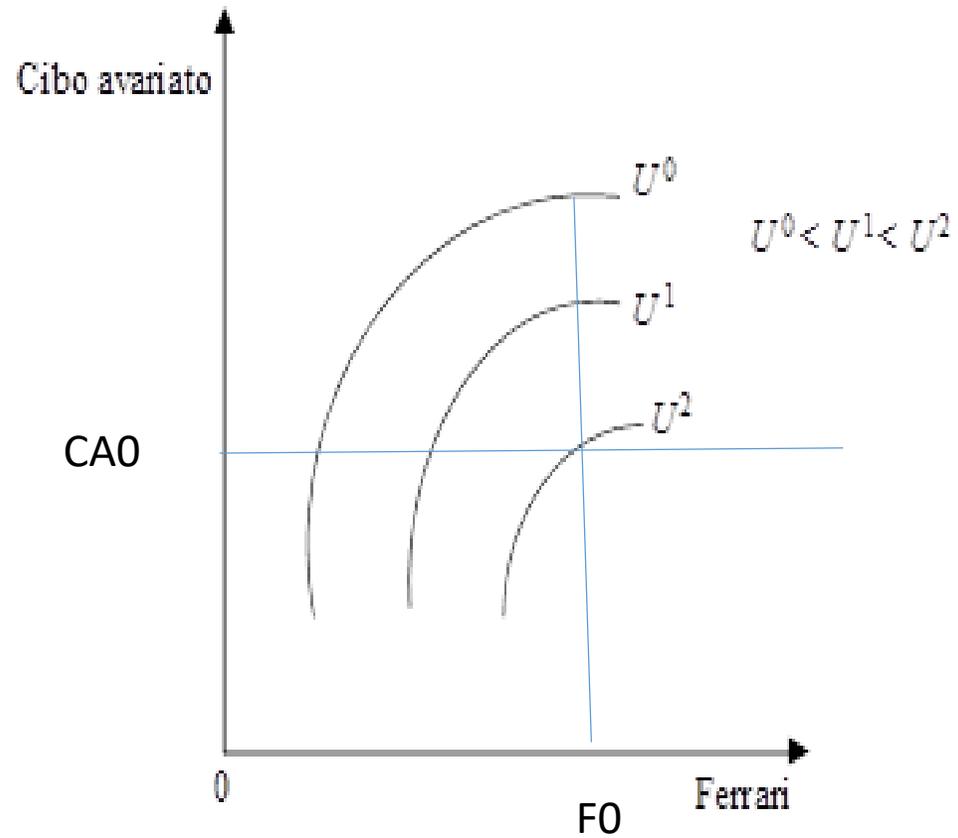


# Quanto male?



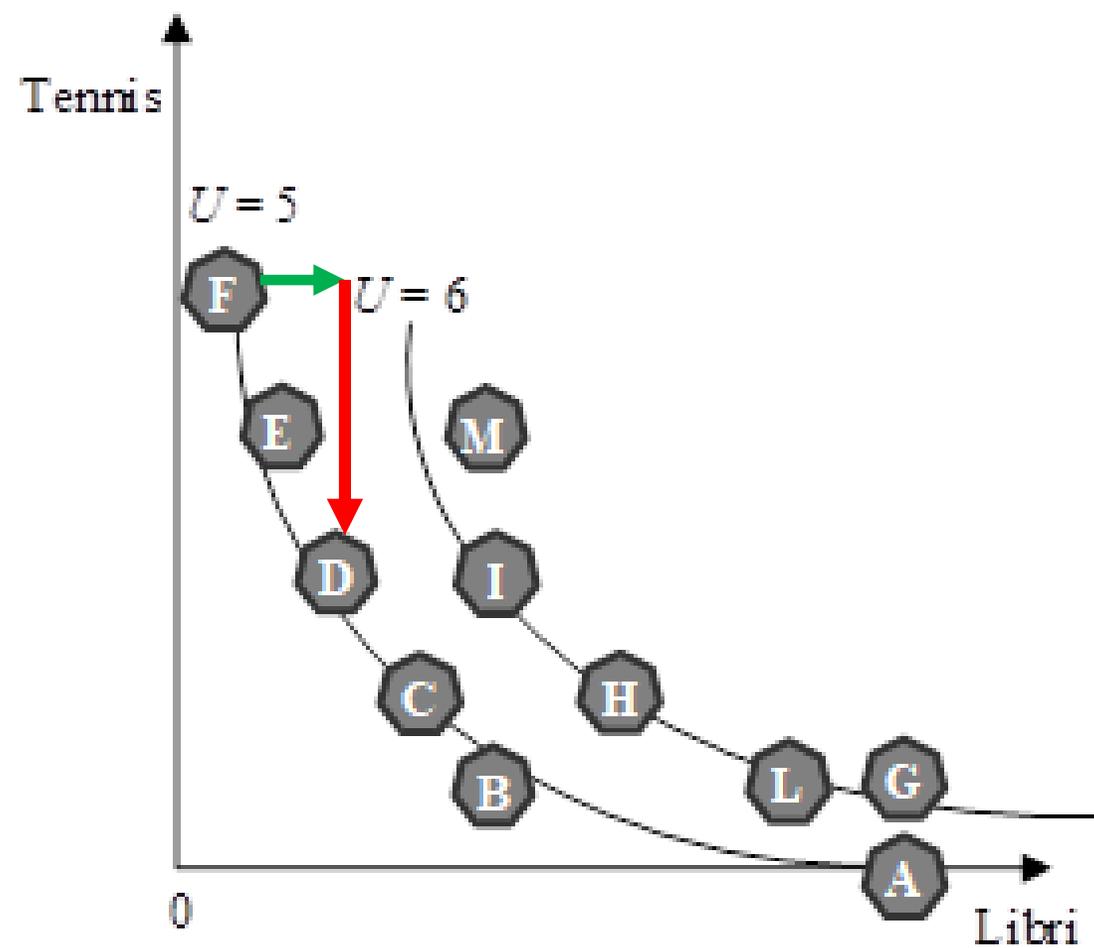


# Quanto male?





# CIRO. Curve decrescenti? NON SAZIETA'

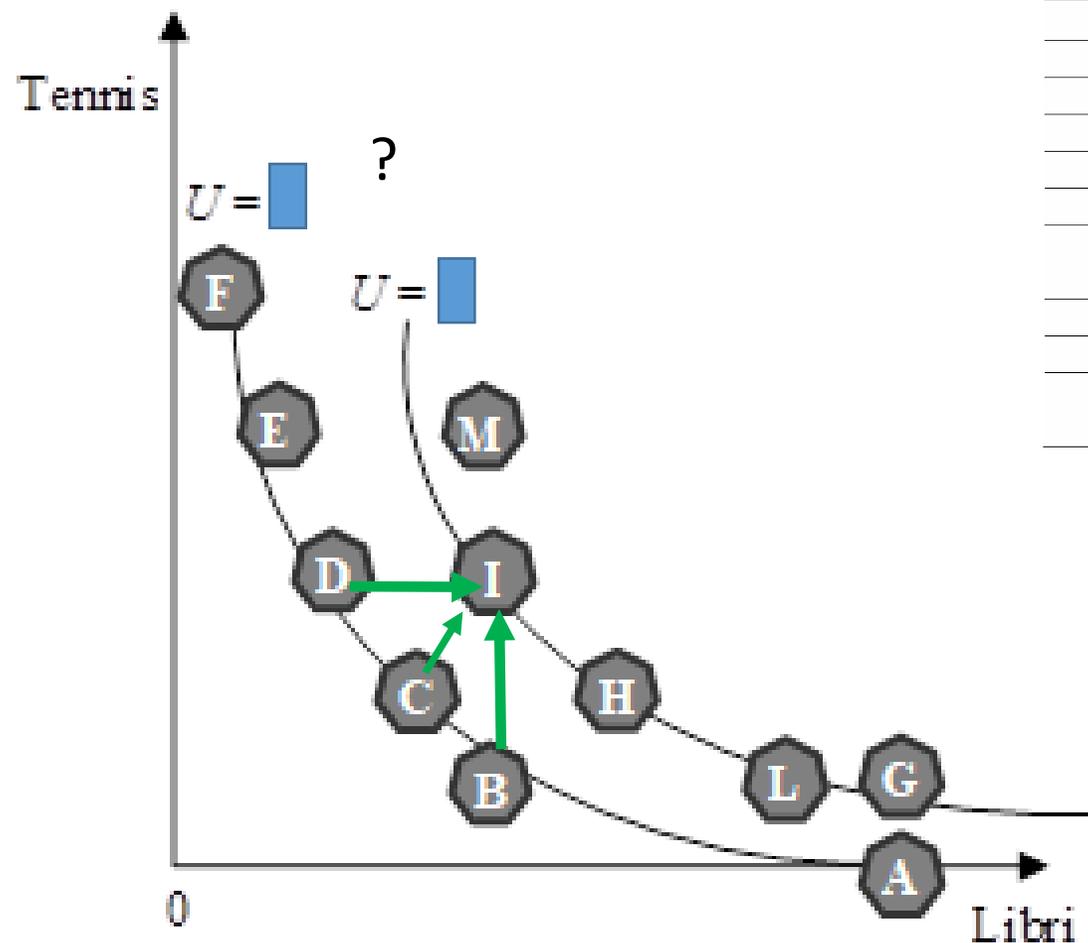


Per un qualsiasi paniere potete trovare un paniere che ha rispetto a questo più di ambedue i beni!

Prendete I per esempio. Di chi ha di più di ambedue?

Dunque?

Ps: Ciro e chi altro preferisce I a C?



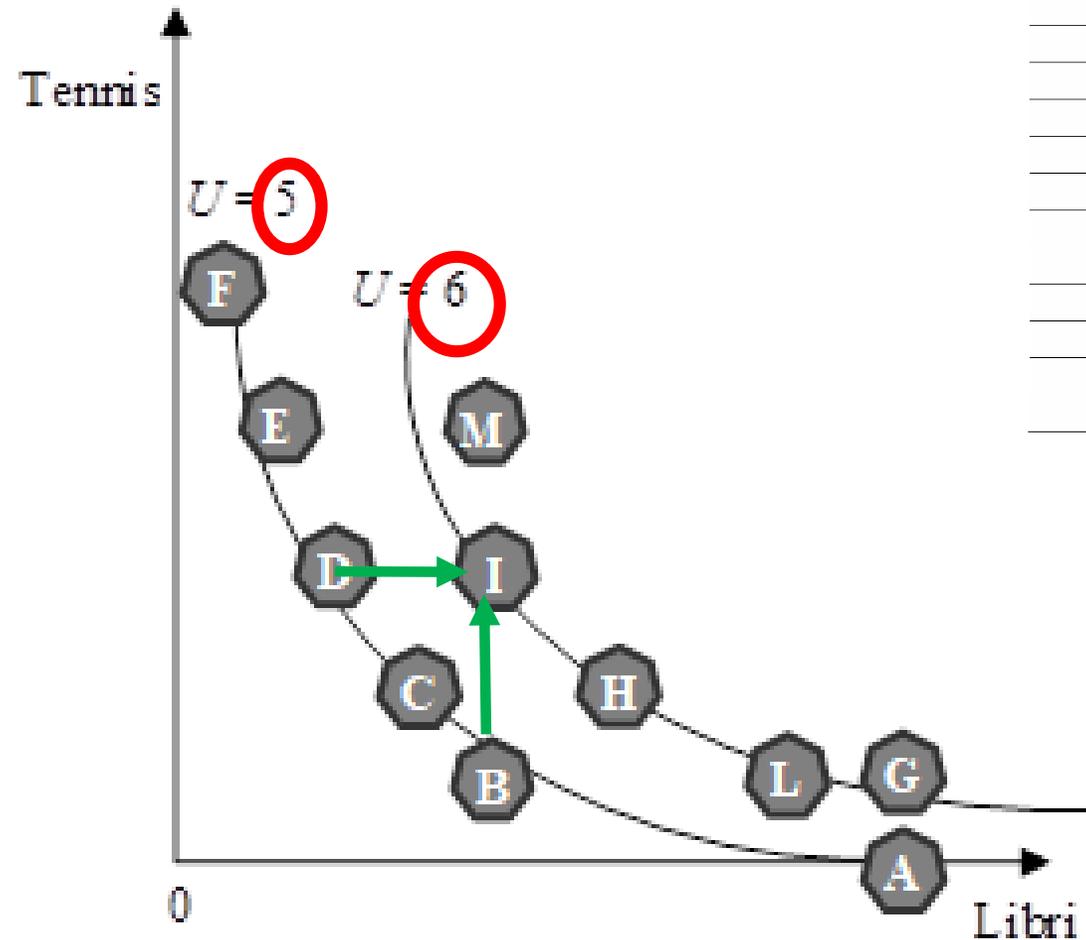
**Tabella 1.** – Descrizione delle preferenze di un individuo utilizzando una funzione di utilità

Paniere	Libri (quantità)	Tennis (ore)	Utilità
A	10	0	5
B	7	1	5
C	5	2	5
D	4	3	5
E	3	5	5
F	2	8	5
G	10	1	6
H	8	2	6
I	7	3	6
L	9	1	?
M	7	5	?

# NON SAZIETA' e transitività: implicazioni

**Tabella 1.** – Descrizione delle preferenze di un individuo utilizzando una funzione di utilità

Paniere	Libri (quantità)	Tennis (ore)	Utilità
A	10	0	5
B	7	1	5
C	5	2	5
D	4	3	5
E	3	5	5
F	2	8	5
G	10	1	6
H	8	2	6
I	7	3	6
L	9	1	?
M	7	5	?



NB:

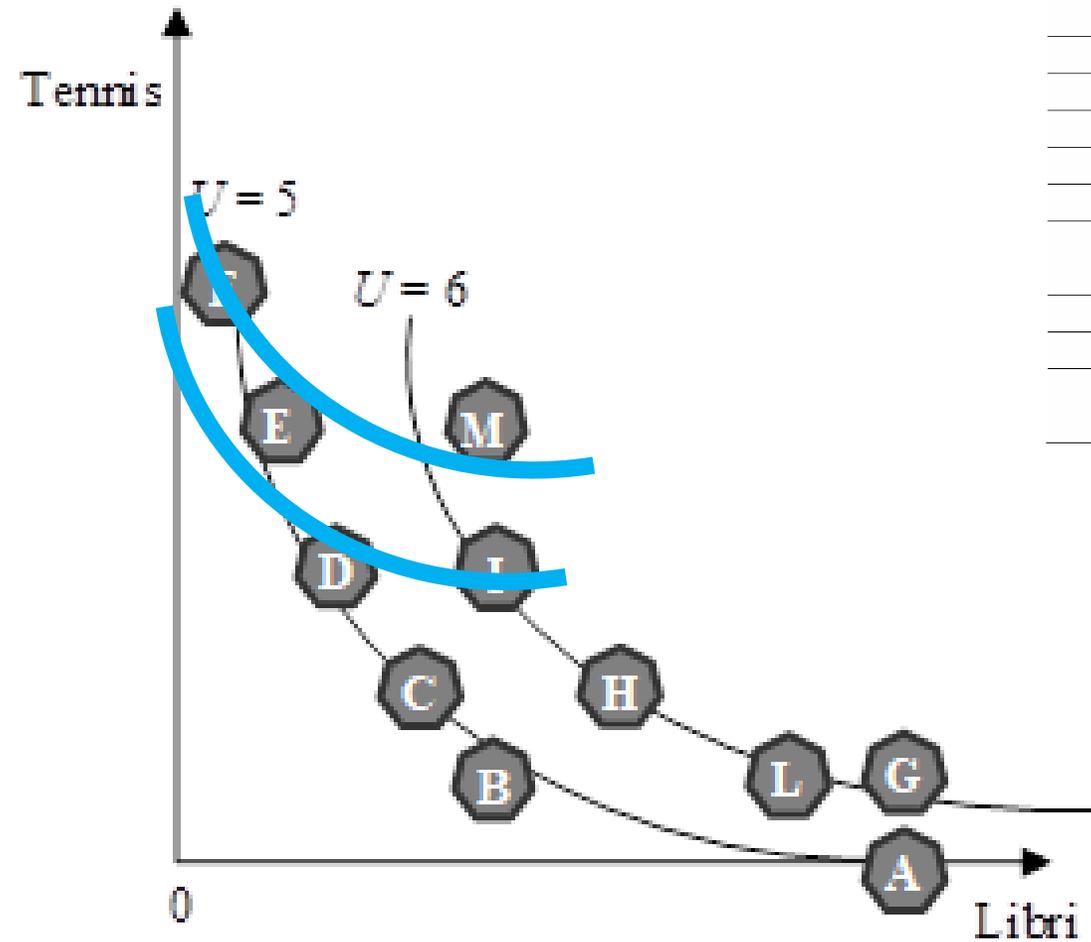
I vs F?

Se I  $\succ$  D

E Ciro è  
indifferente tra  
D e F dunque...



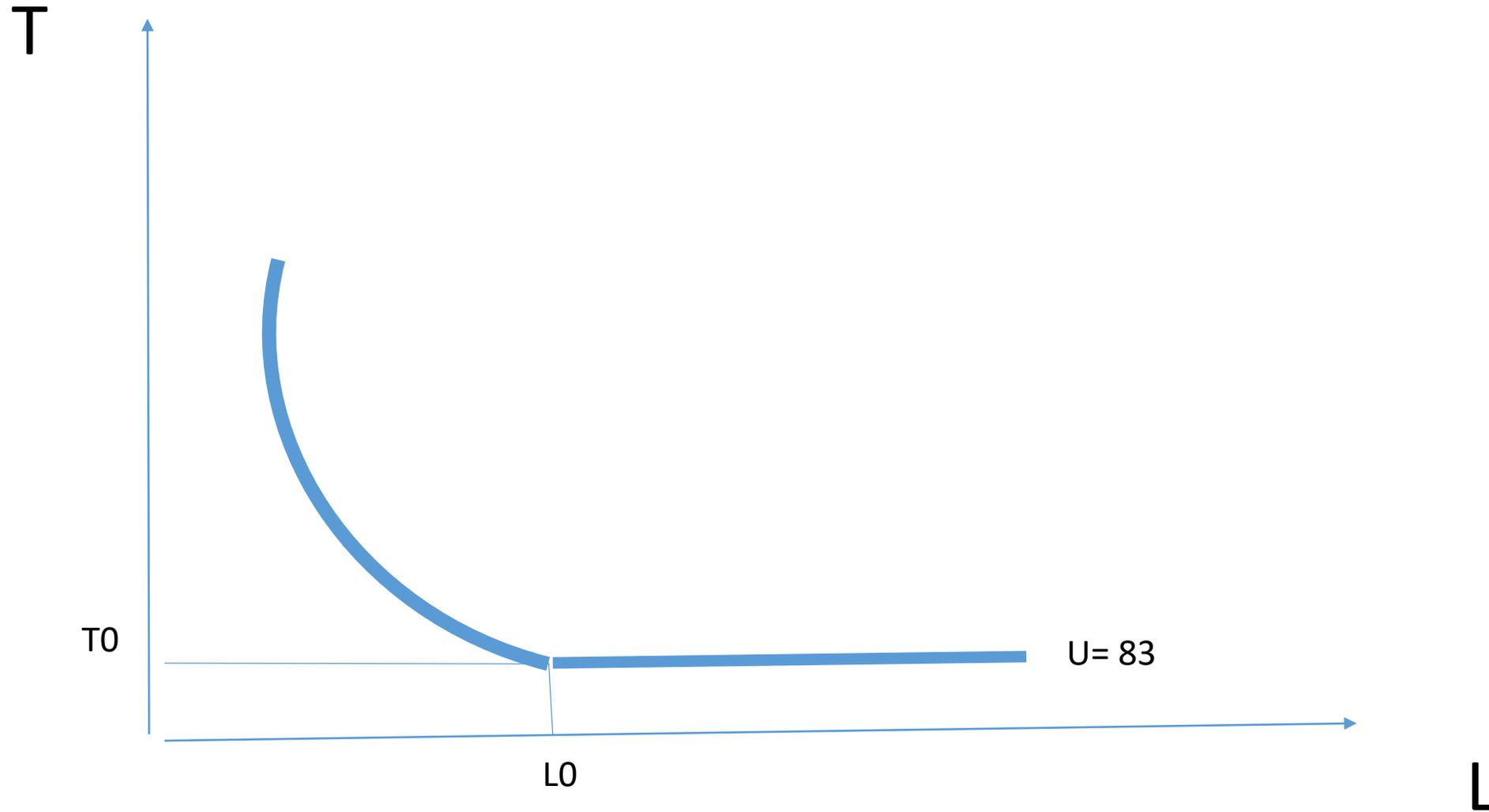
# UN ALTRO INDIVIDUO, MARCELLO



**Tabella 1.** – Descrizione delle preferenze di un individuo utilizzando una funzione di utilità

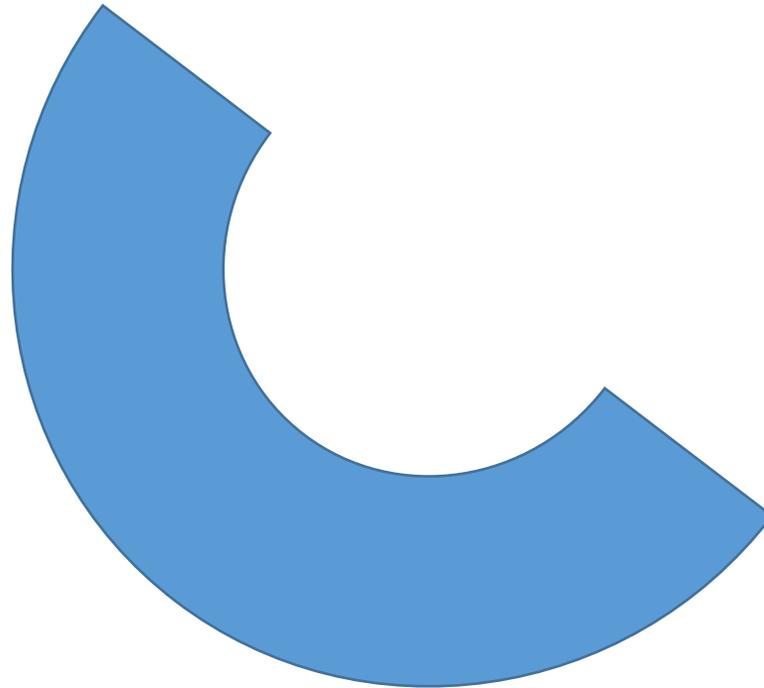
Paniere	Libri (quantità)	Tennis (ore)	Utilità
A	10	0	5
B	7	1	5
C	5	2	5
D	4	3	5
E	3	5	5
F	2	8	5
G	10	1	6
H	8	2	6
I	7	3	6
L	9	1	?
M	7	5	?

# Come sono L e T?



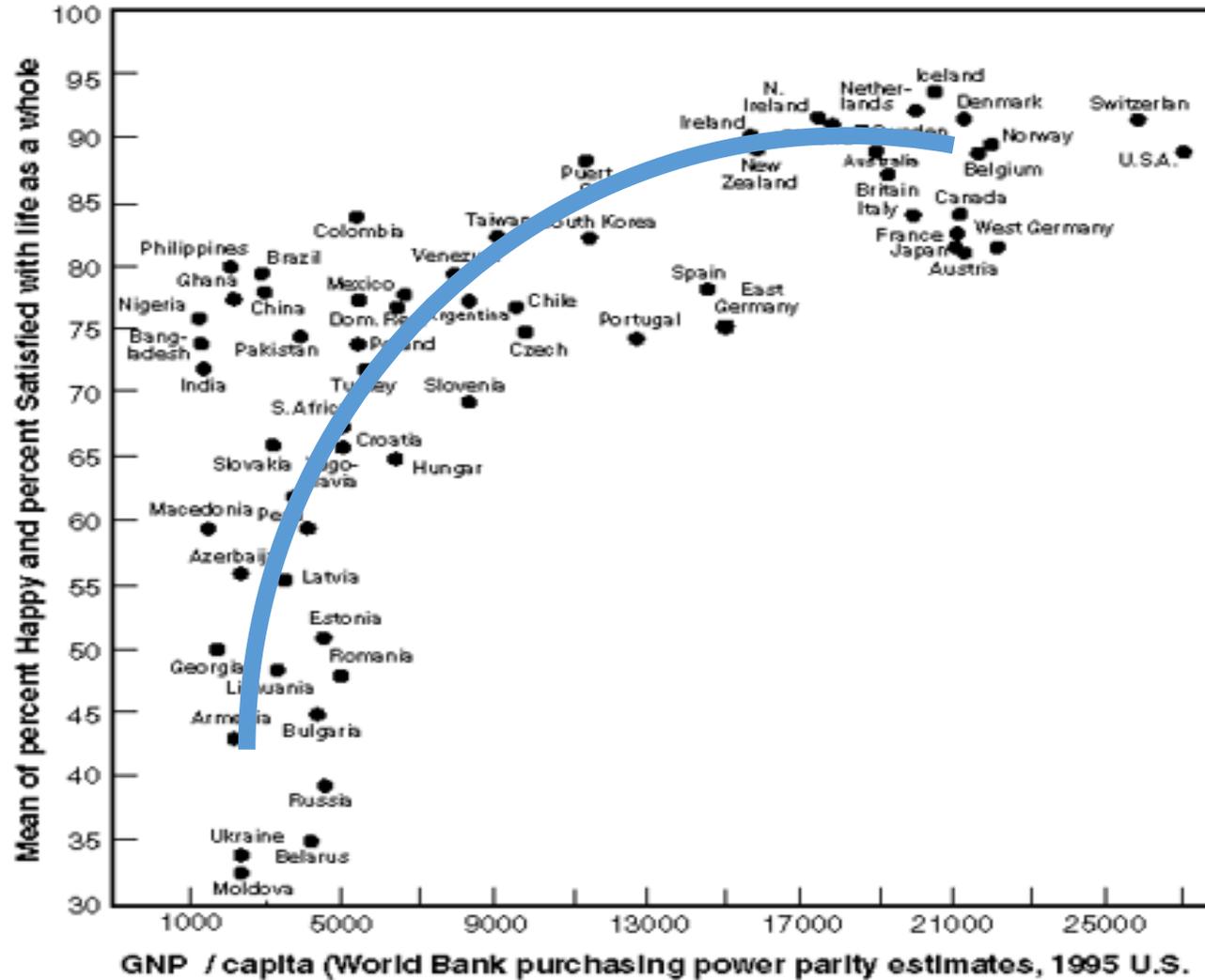


# Curve spesse? SAZIETA'





# I soldi comprano la felicità?





L'organizzatore (Piga): propone 100 milioni di euro da spartire;

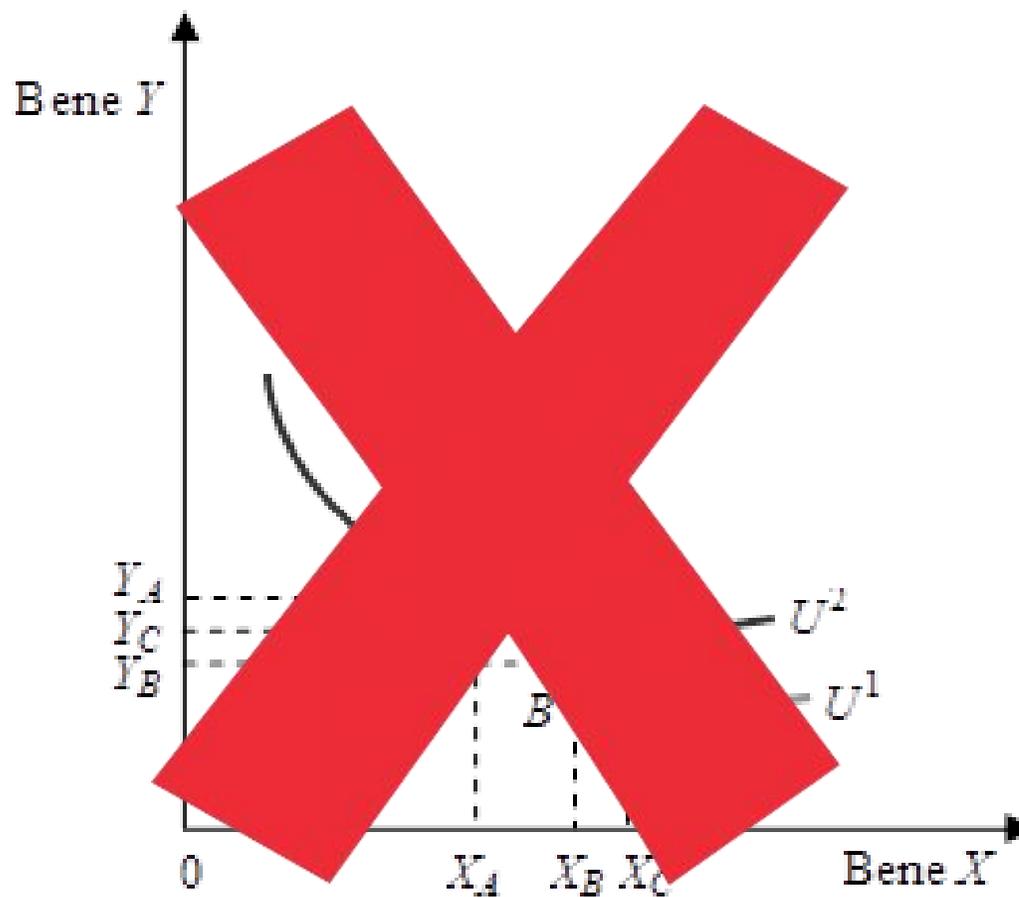
Il proponente: Propone alla controparte come spartirla;

La controparte: Sentita l'offerta del proponente, può accettarla o rifiutarla (in questo caso i 100 milioni tornano a Piga).

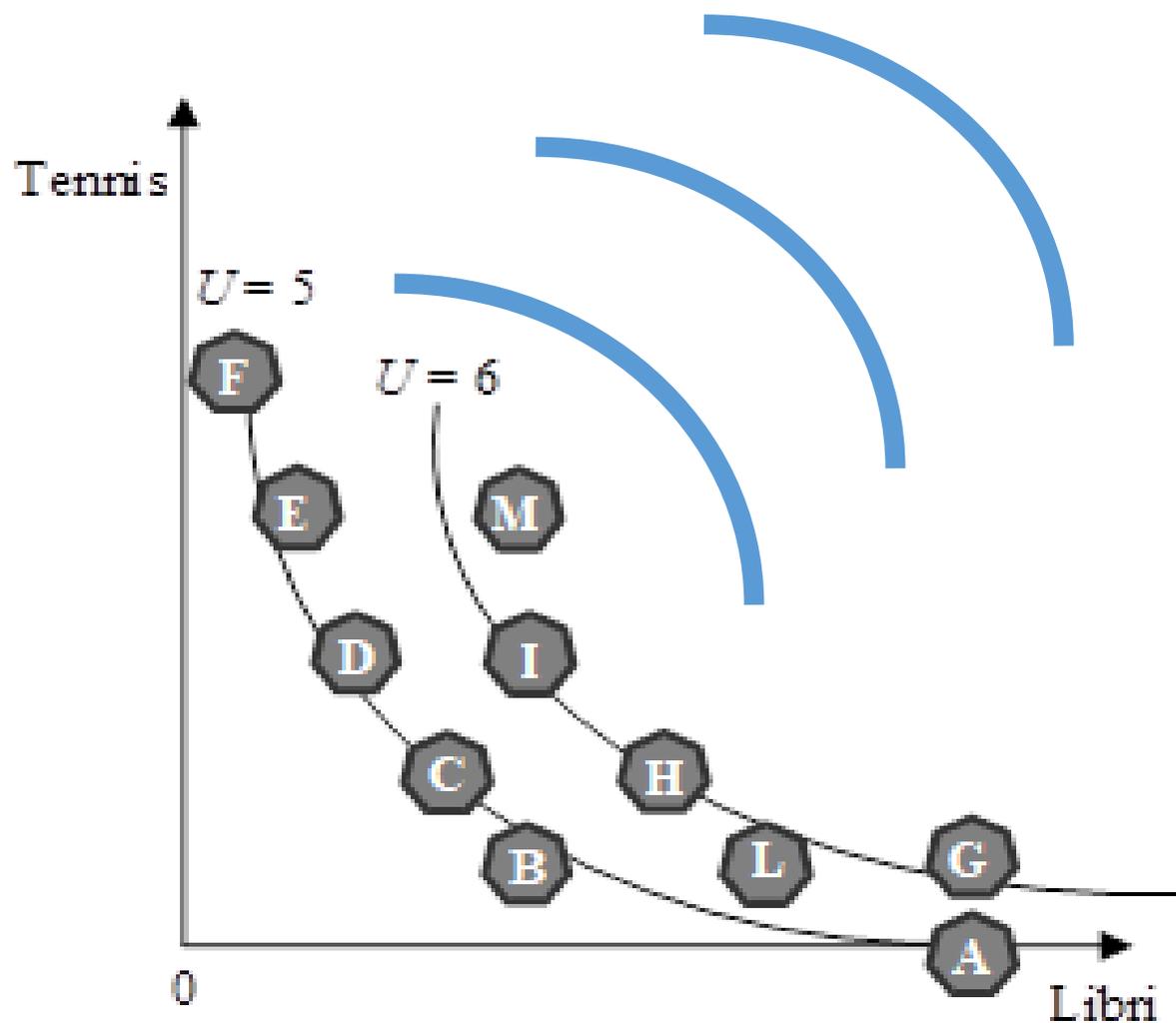


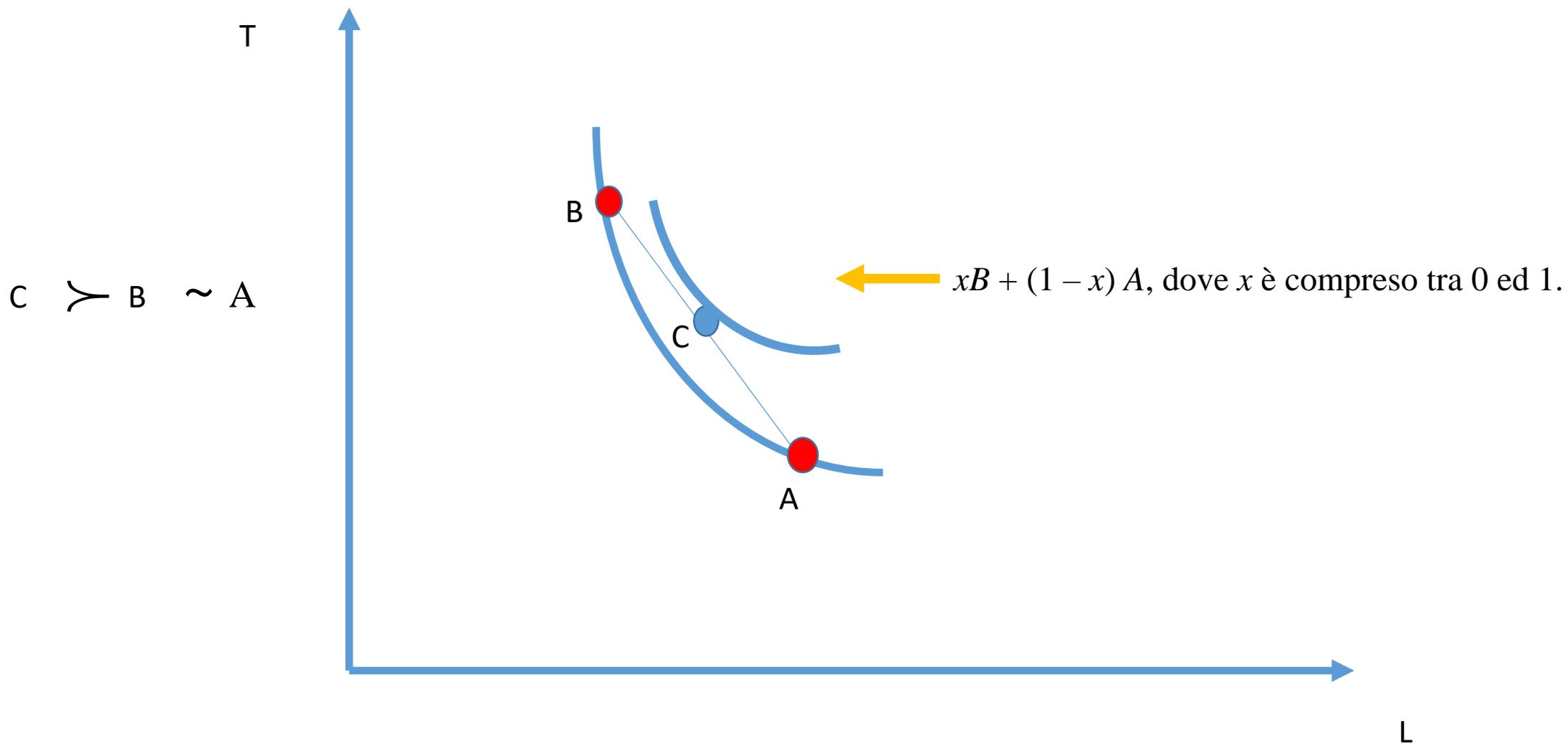


# Si possono intersecare le curve d'indifferenza?

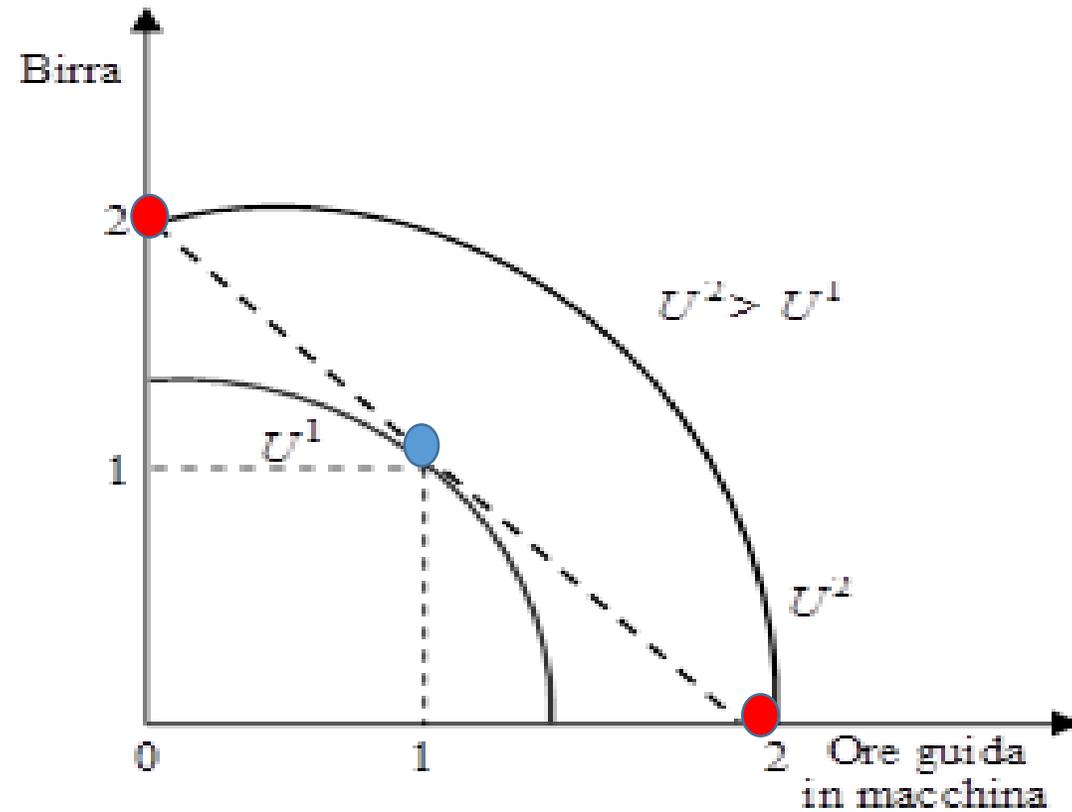


# La curva d'indifferenza? Convessa verso l'origine





# Curve concave verso l'origine esistono!





# Curve non solo decrescenti ma convesse verso l'origine

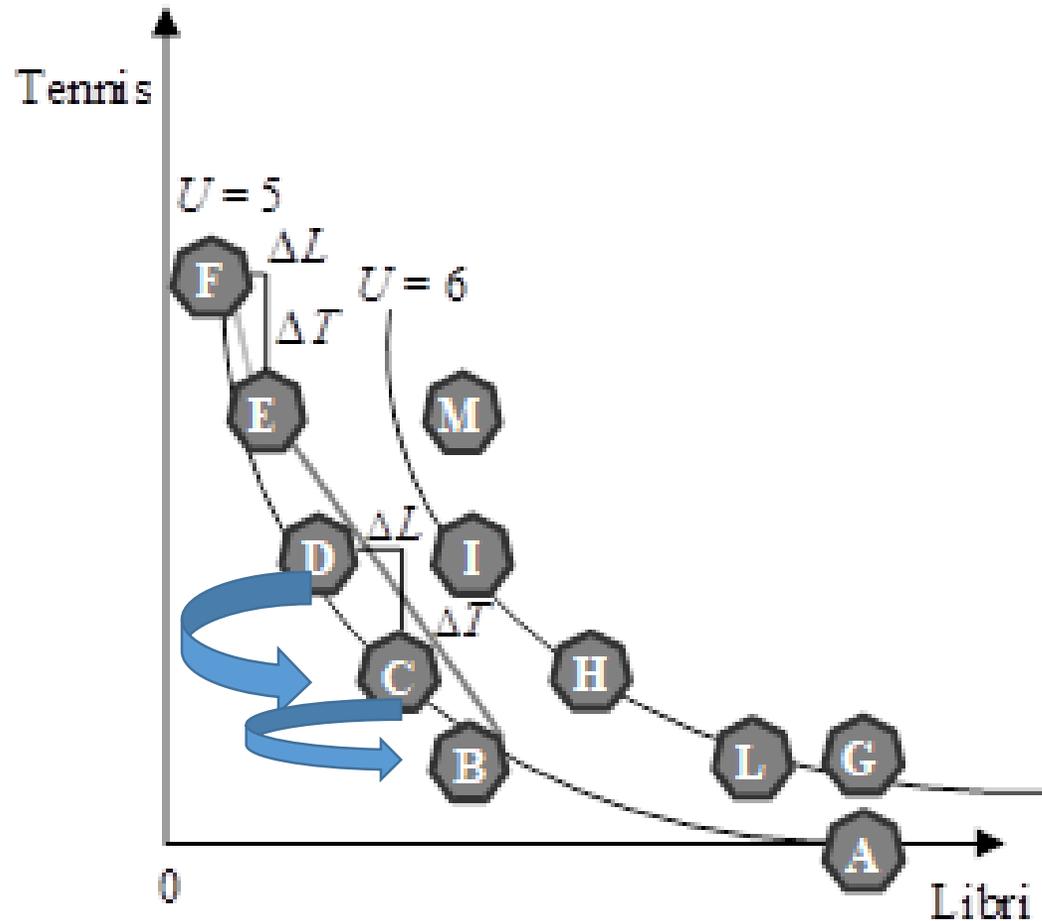


Tabella 1. - Descrizione delle preferenze di un individuo utilizzando una funzione di utilità

Paniere	Libri (quantità)	Tennis (ore)	Utilità
A	10	0	5
B	7	1	5
C	5	2	5
D	4	3	5
E	3	5	5
F	2	8	5
G	10	1	6
H	8	2	6
I	7	3	6
L	9	1	?
M	7	5	?



# Curve non solo decrescenti ma convesse verso l'origine

Se  $\Delta L$  più libri =  $\Delta T$  più tennis allora  $[\Delta L/\Delta L]$  più libri =  $[\Delta T/\Delta L]$  più tennis

1 libro in più =  $\Delta T/\Delta L$  tennis

Muovendoci da *F* ad *E*, siccome restiamo sulla stessa curva d'indifferenza,  **$\Delta L$  libri in più hanno lo stesso valore per noi di  $\Delta T$  lezioni di tennis**: il che vuol dire che in quel punto **1 libro in più vale  $(\Delta T/\Delta L)$  lezioni di tennis**.  $(\Delta T/\Delta L)$ , *il valore di una unità in più di libri in termini di lezioni di tennis per il nostro consumatore, quanto è disposto a rinunciare per una unità addizionale* (quindi una concezione di valore soggettivo), **decrece al crescere del consumo di libri** come potete vedere passando ora dal paniere *D* al paniere *C*. Infatti  $(\Delta T/\Delta L)$  non è altro che la pendenza dell'ipotenusa del terzo lato del triangolo (*FE* prima e *DC* poi) e questa pendenza, a causa della convessità delle preferenze, è decrescente in valore assoluto.

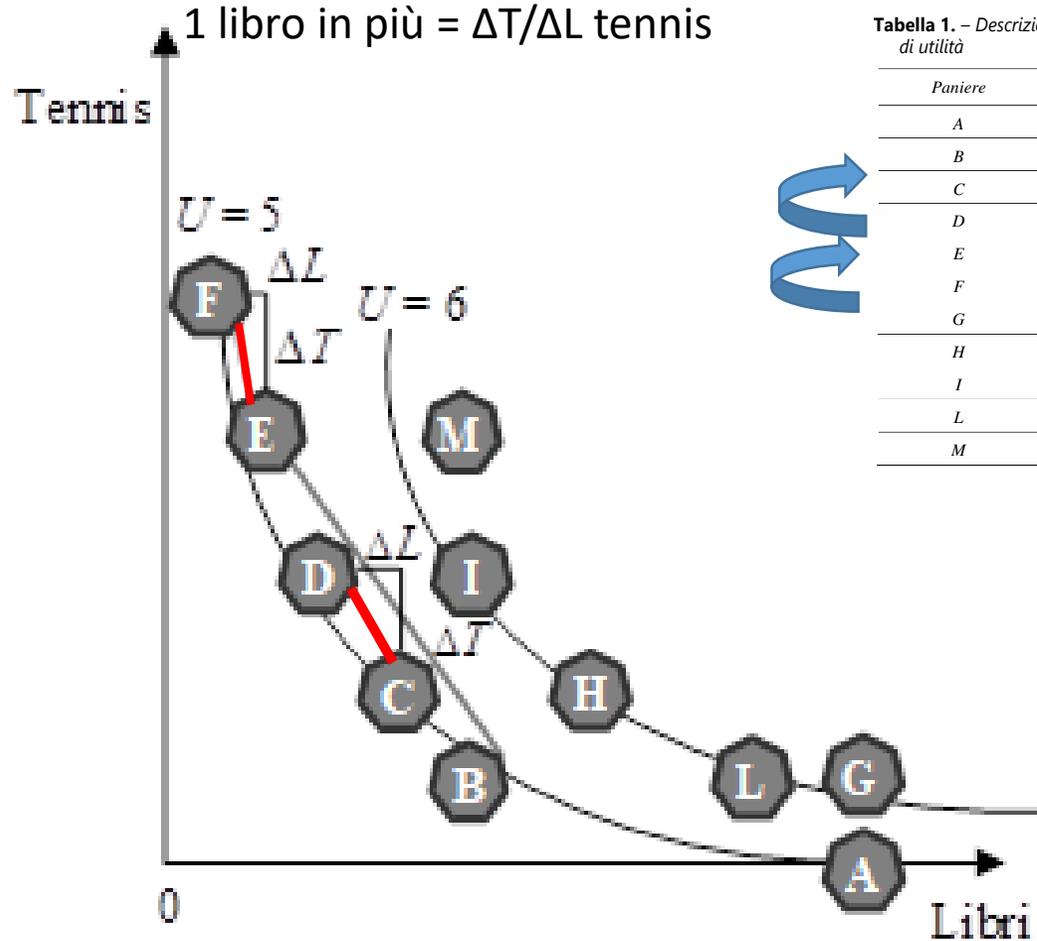


Tabella 1. – Descrizione delle preferenze di un individuo utilizzando una funzione di utilità

Paniere	Libri (quantità)	Tennis (ore)	Utilità
A	10	0	5
B	7	1	5
C	5	2	5
D	4	3	5
E	3	5	5
F	2	8	5
G	10	1	6
H	8	2	6
I	7	3	6
L	9	1	?
M	7	5	?

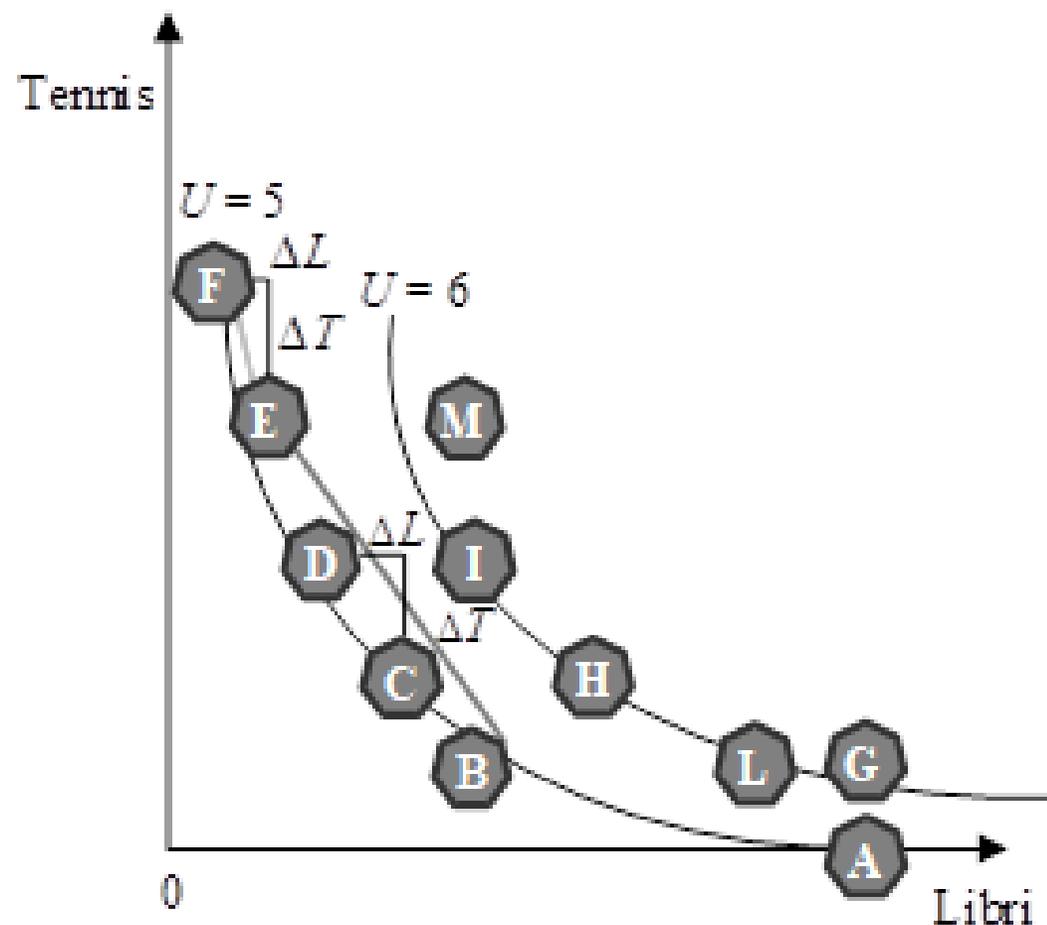
Da F ad E:  
 $\Delta L = +1$  ;  $\Delta T = -3$

Da D a C:  
 $\Delta L = +1$  ;  $\Delta T = -1$

$|\Delta T/\Delta L| \searrow$   
Quando  $L \nearrow$

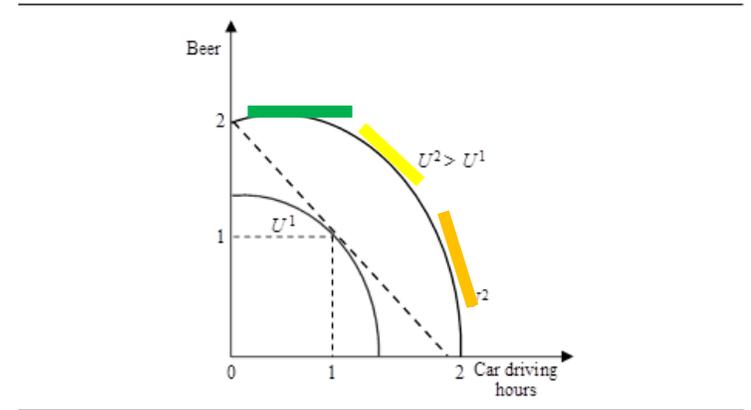
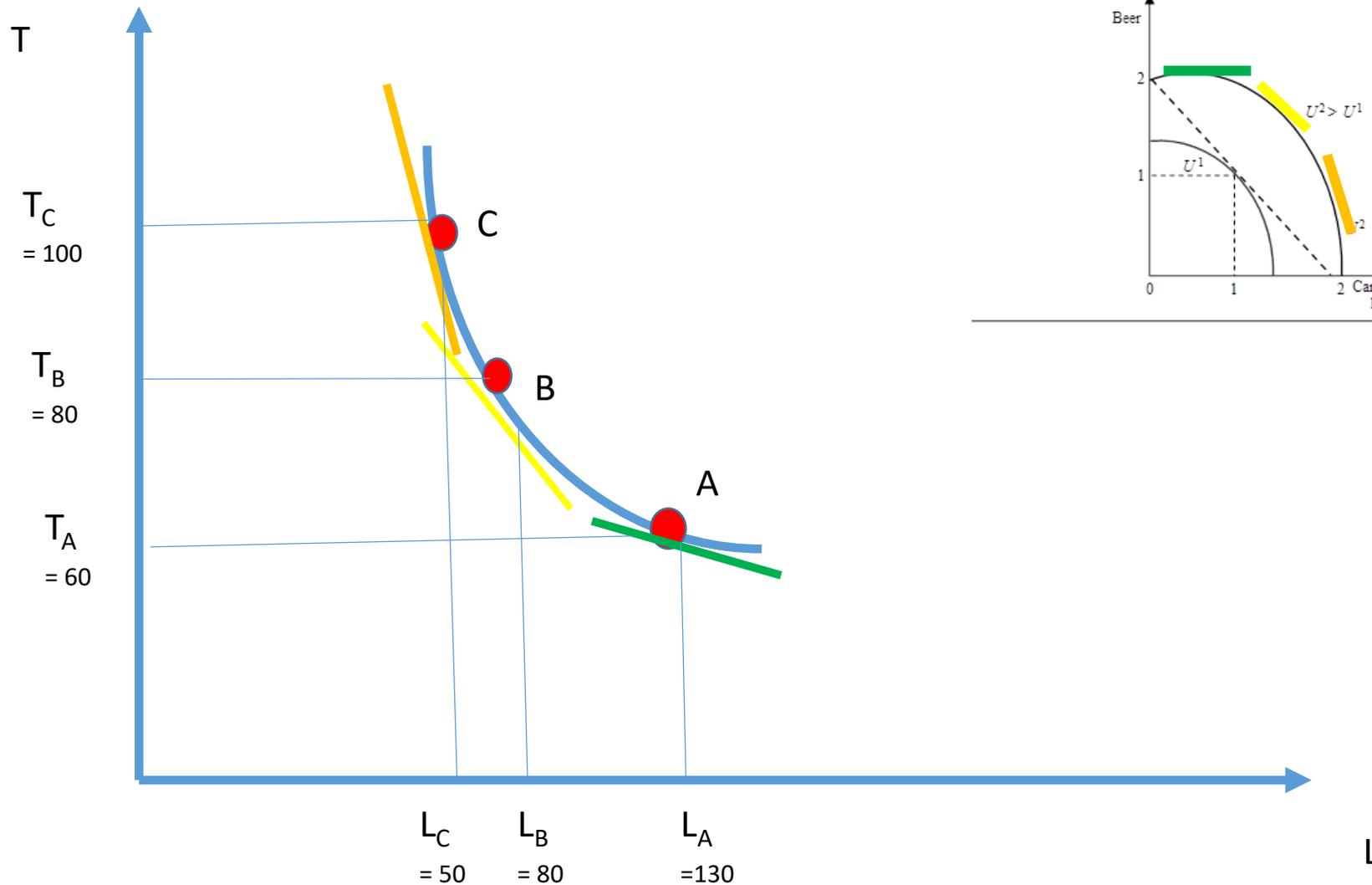
# Dal valore soggettivo di 1 libro a quello di 1 infinitesima unità di libro

Se facciamo convergere ( $\Delta L$ ) verso zero, il rapporto  $\Delta T/\Delta L$  diventa la **pendenza della curva d'indifferenza** nel punto considerato. Questa pendenza della curva d'indifferenza ci dice di quanto dobbiamo diminuire (è un numero negativo) il consumo del bene tennis all'aumentare infinitesimo del bene libri per rimanere indifferenti alla situazione precedente. Quindi, **l'opposto di questa pendenza** ci dice, per un determinato ammontare di libri e lezioni di tennis, **il valore attribuito dal consumatore specifico ad una infinitesima unità** in più di libri in termini di lezioni di tennis, e viene chiamato **saggio marginale di sostituzione SMS**.





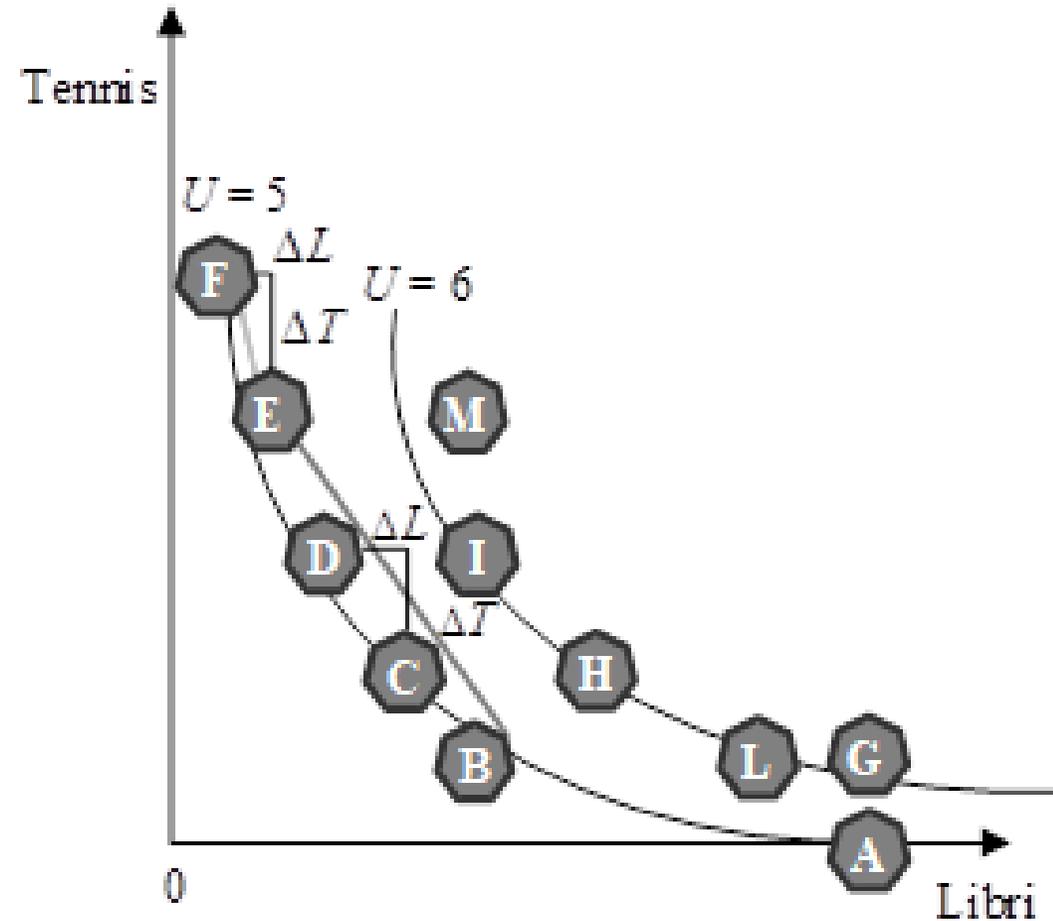
# Curve convesse: pendenza diminuisce al crescere di L





La pendenza della curva d'indifferenza  $dT/dL$  è negativa, visto che la curva d'indifferenza è decrescente, quindi il saggio marginale di sostituzione sarà dato da  $(-dT/dL)$ , coincidendo con l'opposto della pendenza della curva d'indifferenza.

Verificate che la convessità verso l'origine implica una curva d'indifferenza con derivata seconda negativa; ciò significa che la pendenza della curva decresce al crescere della variabile sull'asse delle ascisse.



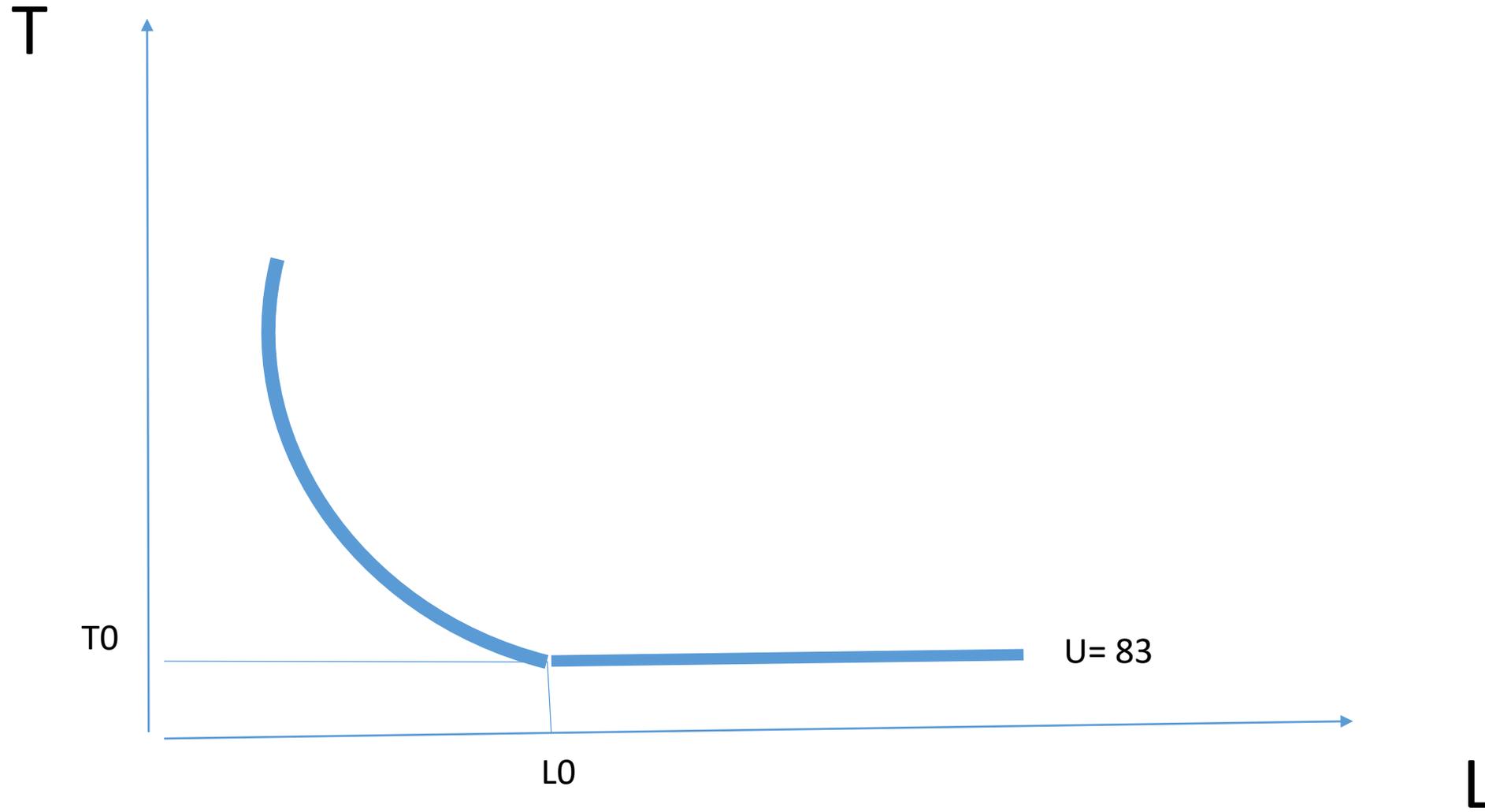


Il SMS è il valore **soggettivo** di una unità in più (un incremento marginale) del bene in termini di un altro bene, ovvero a quanto **siamo disposti** a rinunciare di un altro bene per entrare in possesso **di una unità in più** di quel bene di cui già consumiamo un certo ammontare.

PS: Non stiamo parlando del valore di scambio, del prezzo!

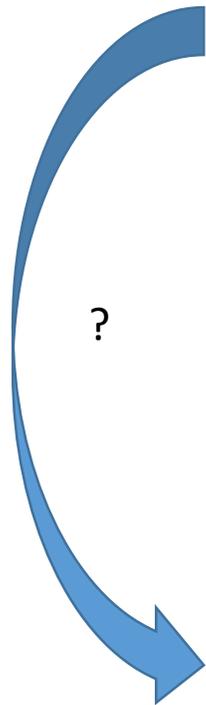
La convessità delle preferenze, che, come abbiamo spiegato è **un'assunzione**, fa sì che questo valore marginale sia **decrescente al crescere del consumo del bene in questione**.

All'aumentare del consumo di un bene A **siamo disposti** a cedere sempre meno dell'altro bene B per consumare un'unità aggiuntiva del bene A. **Vi torna?**



**Tabella 1.** – *Descrizione delle preferenze di un individuo utilizzando una funzione di utilità*

<i>Paniere</i>	<i>Libri (quantità)</i>	<i>Tennis (ore)</i>	<i>Utilità</i>
A	10	0	5
B	7	1	5
C	5	2	5
D	4	3	5
E	3	5	5
F	2	8	5
G	10	1	6
H	8	2	6
I	7	3	6
L	9	1	X
M	7	5	?



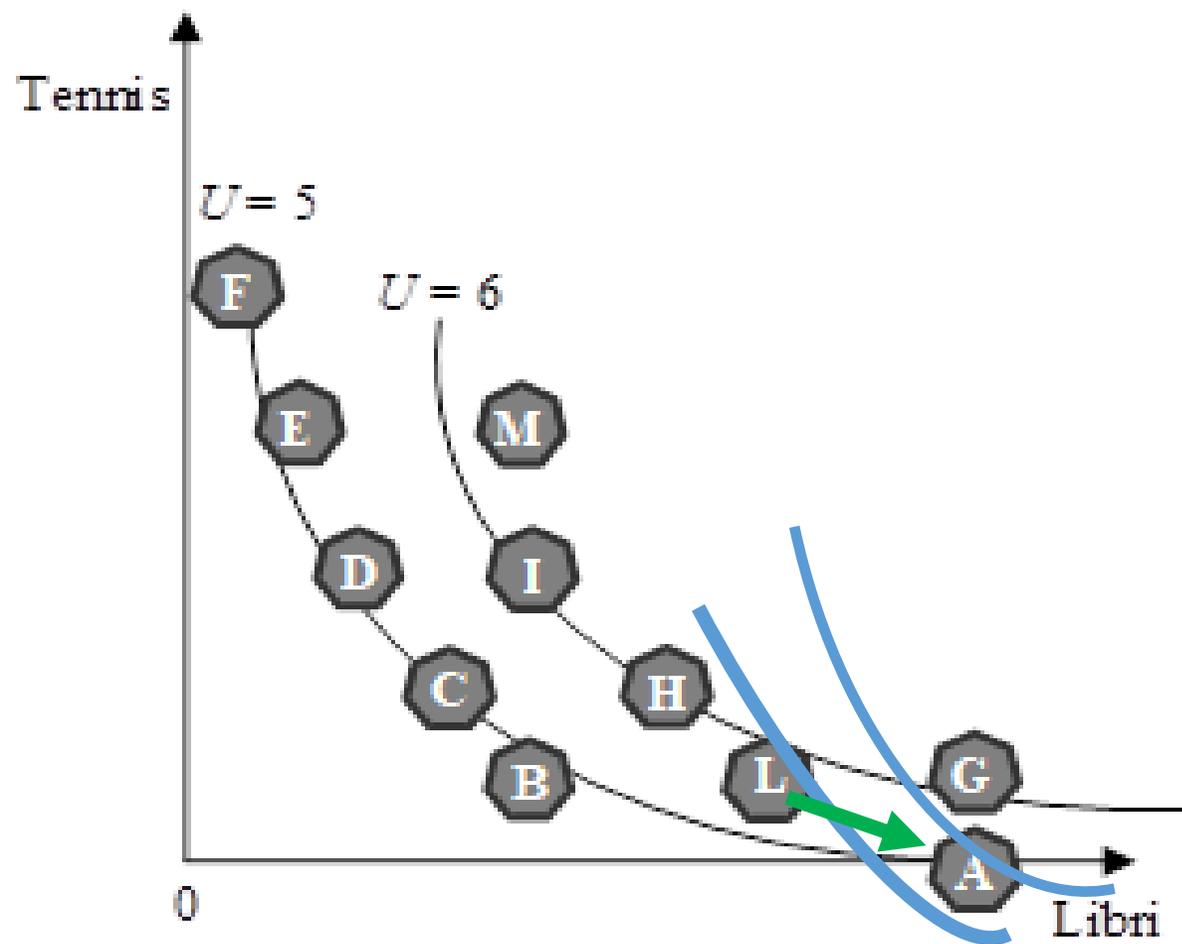
Dov'è il  
prezzo/costo  
marginale?

Dov'è il valore  
d'uso/beneficio  
marginale?

Alle radici della ragione per scambiare:



# Un altro consumatore



**Tabella 1.** – *Descrizione delle preferenze di un individuo utilizzando una funzione di utilità*

<i>Paniere</i>	<i>Libri (quantità)</i>	<i>Tennis (ore)</i>	<i>Utilità</i>
<i>A</i>	10	0	5
<i>B</i>	7	1	5
<i>C</i>	5	2	5
<i>D</i>	4	3	5
<i>E</i>	3	5	5
<i>F</i>	2	8	5
<i>G</i>	10	1	6
<i>H</i>	8	2	6
<i>I</i>	7	3	6
<i>L</i>	9	1	?
<i>M</i>	7	5	?

?



$P_T/P_L?$

$M \succ L?$

$M \succ I?$

$I \sim G$

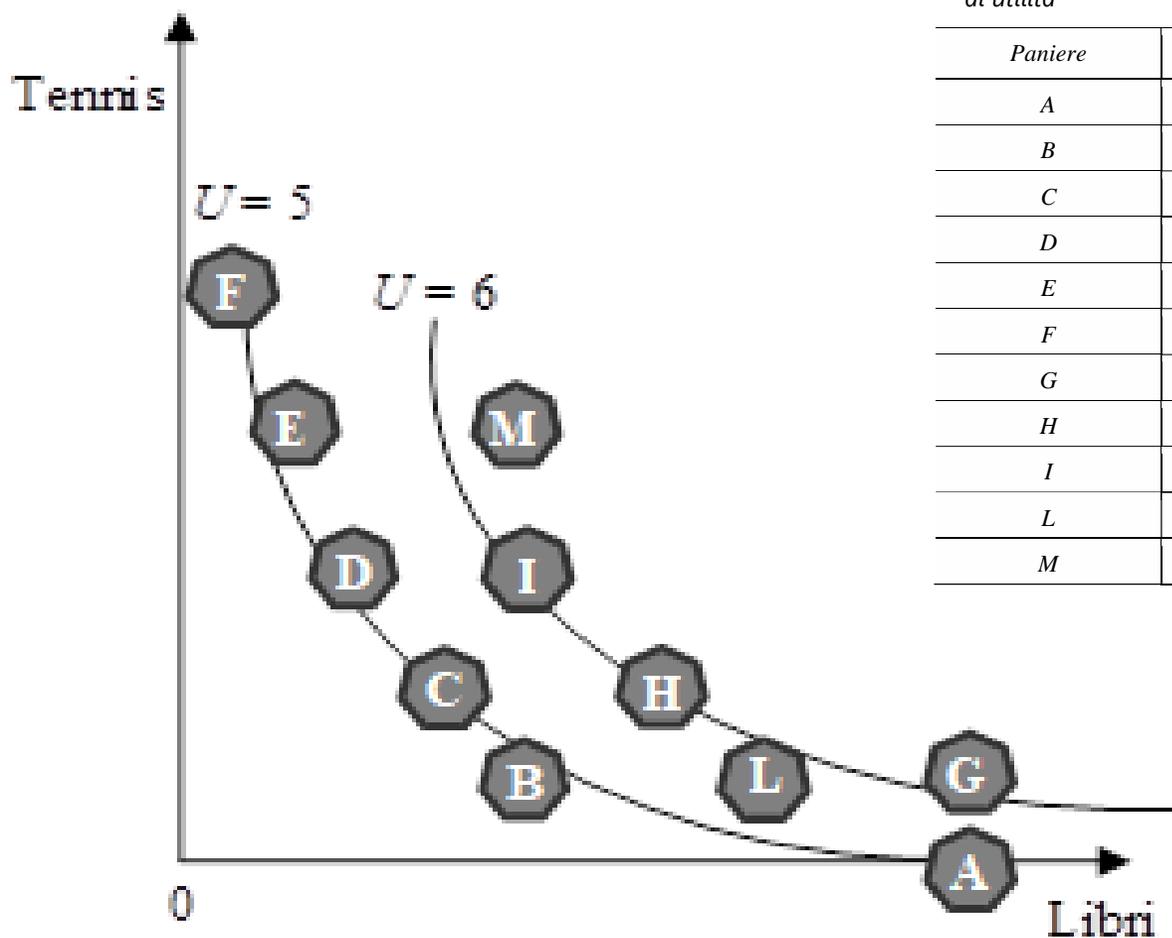
$G \succ L?$

$M \succ L!$

dunque

$U(M) > 6$

$5 < U(L) < 6$



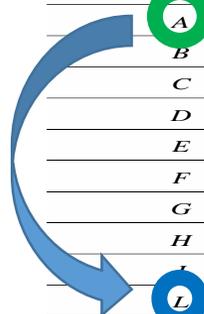
**Tabella 1.** – Descrizione delle preferenze di un individuo utilizzando una funzione di utilità

Paniere	Libri (quantità)	Tennis (ore)	Utilità
A	10	0	5
B	7	1	5
C	5	2	5
D	4	3	5
E	3	5	5
F	2	8	5
G	10	1	6
H	8	2	6
I	7	3	6
L	9	1	?
M	7	5	?

# Verso il paniere ottimo

**Tabella 1.** – Descrizione delle preferenze di un individuo utilizzando una funzione di utilità

<i>Paniere</i>	<i>Libri (quantità)</i>	<i>Tennis (ore)</i>	<i>Utilità</i>
<b>A</b>	10	0	5
<i>B</i>	7	1	5
<i>C</i>	5	2	5
<i>D</i>	4	3	5
<i>E</i>	3	5	5
<i>F</i>	2	8	5
<i>G</i>	10	1	6
<i>H</i>	8	2	6
<i>I</i>	7	3	6
<b>L</b>	9	1	?
<i>M</i>	7	5	?



Passaggio da A ad L e da L ad M, ho le risorse?

E se ad L mi chiedessero 10 Libri per 4 lezioni di tennis?

E se non esistesse a quei prezzi la controparte?

$P_L = 50$  euro

$P_T = 100$  euro (prezzo relativo?)

$R$ , reddito monetario, è pari a 500 euro

A: raggiungibile?

L: raggiungibile?

M: raggiungibile?

(e se  $P_T$  scendesse a 30 €?)

ASSUNZIONE: Consumatore prenditore di prezzo, *price-taker*

*Vincolo?*

$$R \geq P_L \times L + P_T \times T$$

$$R = P_L \times L + P_T \times T$$

$$500 = 50 \times L + 100 \times T$$

**Tabella 1.** – Descrizione delle preferenze di un individuo utilizzando una funzione di utilità

Paniere	Libri (quantità)	Tennis (ore)	Utilità
A	10	0	5
B	7	1	5
C	5	2	5
D	4	3	5
E	3	5	5
F	2	8	5
G	10	1	6
H	8	2	6
I	7	3	6
L	9	1	?
M	7	5	?

$$R = (P_L \times L) + (P_T \times T)$$

$$R - (P_L \times L) = (P_T \times T)$$

$$T = \left( \frac{R}{P_T} \right) - \left( \frac{P_L}{P_T} \right) \times L$$

e nel nostro esempio:

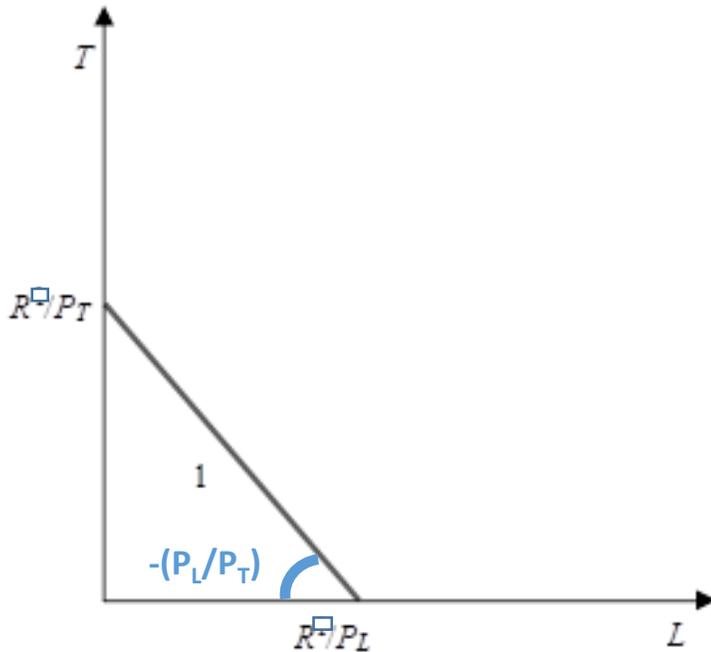
$$T = \left( \frac{500}{100} \right) - \left( \frac{50}{100} \right) L = 5 - \left( \frac{1}{2} \right) L$$

# Il vincolo di bilancio

$P_L = 50$  euro

$P_T = 100$  euro (prezzo relativo?)

$R$ , reddito monetario, è pari a 500 euro



$$R = (P_L \times L) + (P_T \times T)$$

$$R - (P_L \times L) = (P_T \times T)$$

$$T = \left( \frac{R}{P_T} \right) - \left( \frac{P_L}{P_T} \right) \times L$$

e nel nostro esempio:

$$T = \left( \frac{500}{100} \right) - \left( \frac{50}{100} \right) L = 5 - \left( \frac{1}{2} \right) L$$

Il vincolo di bilancio ci dice **per un dato consumo desiderato di libri ... il massimo** ammontare di lezioni di tennis che potremo consumare dati il nostro reddito ed il costo assoluto e relativo delle merci.

Decrescente!

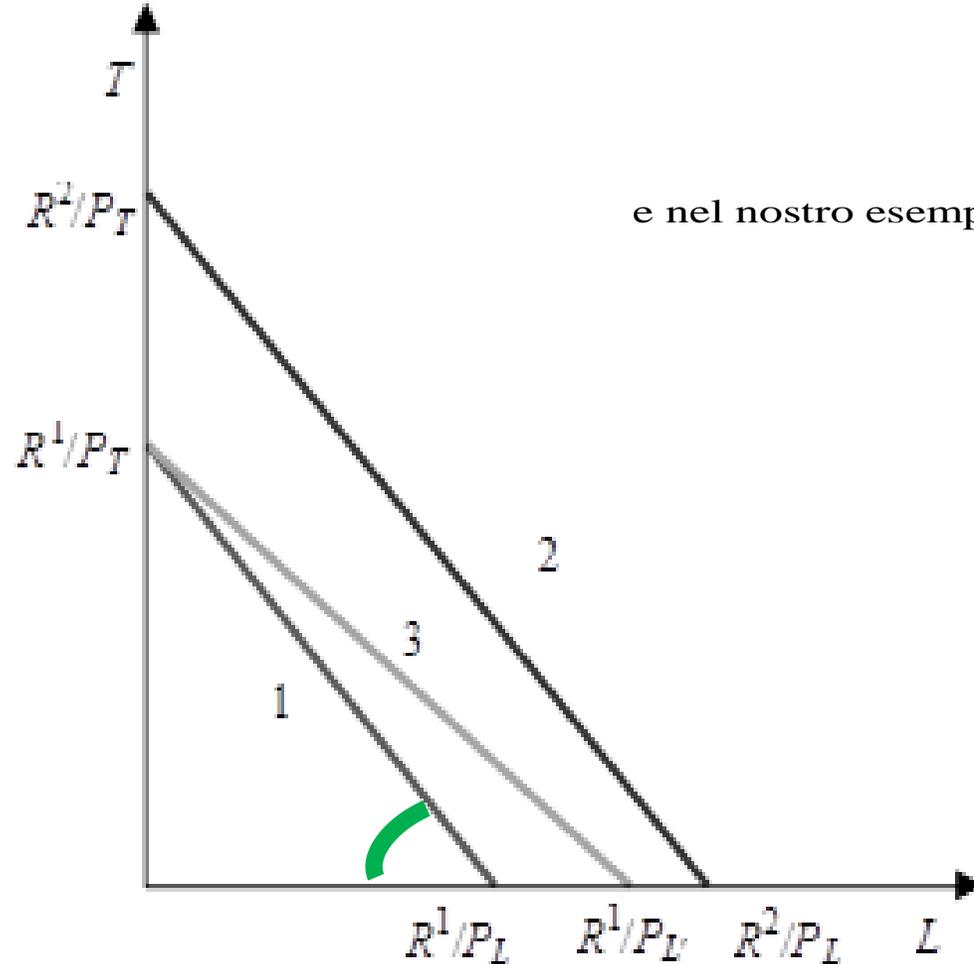
Intercette?

Area sotto? Area sopra?

Pendenza?



# Il vincolo di bilancio: spostamenti e rotazioni



e nel nostro esempio:

$$R = (P_L \times L) + (P_T \times T)$$

$$R - (P_L \times L) = (P_T \times T)$$

$$T = \left( \frac{R}{P_T} \right) - \left( \frac{P_L}{P_T} \right) \times L$$

$$T = \left( \frac{500}{100} \right) - \left( \frac{50}{100} \right) L = 5 - \left( \frac{1}{2} \right) L$$

Da «1» a «2» cosa cambia?

Reddito. Oppure?

Da «1» a «3» cosa cambia?

Prezzo. Di quale bene?

Libri, esatto.  
Siamo più ricchi?

$P_L = 50$  euro

$P_T = 100$  euro (prezzo relativo?)

R, reddito monetario, è pari a 500 euro

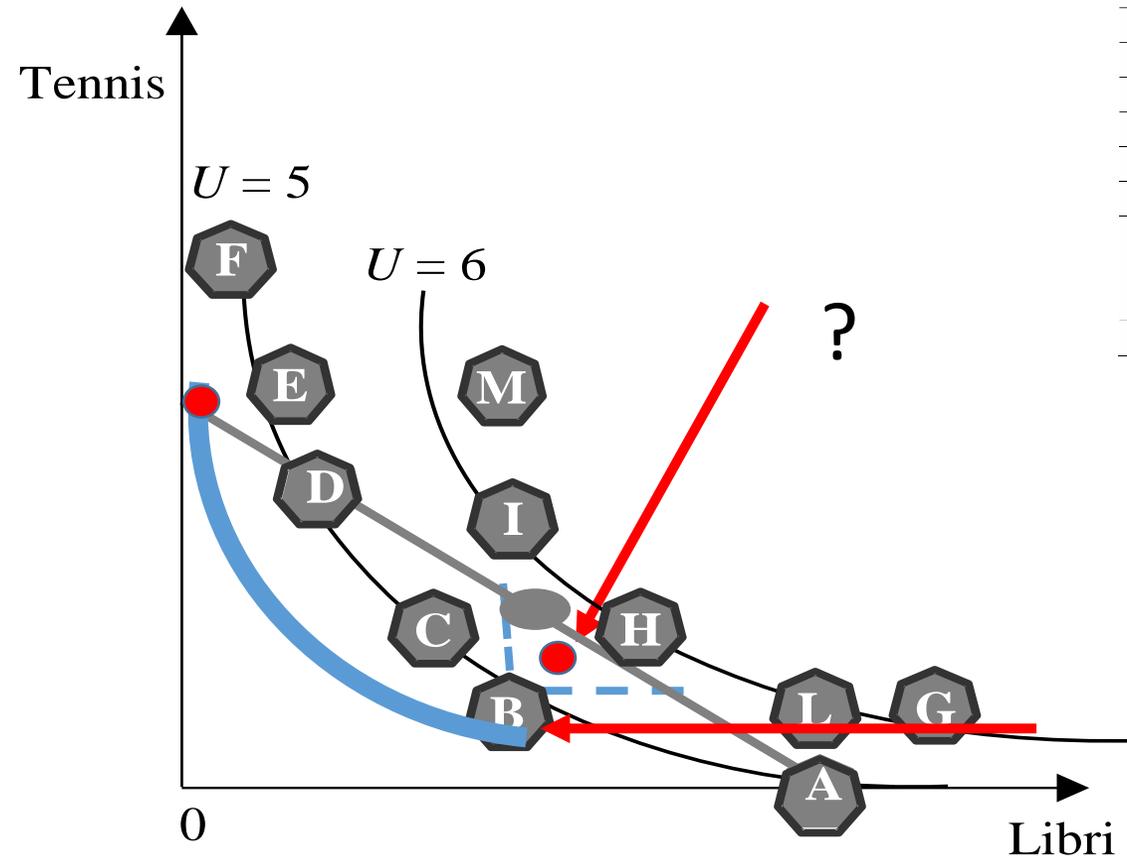
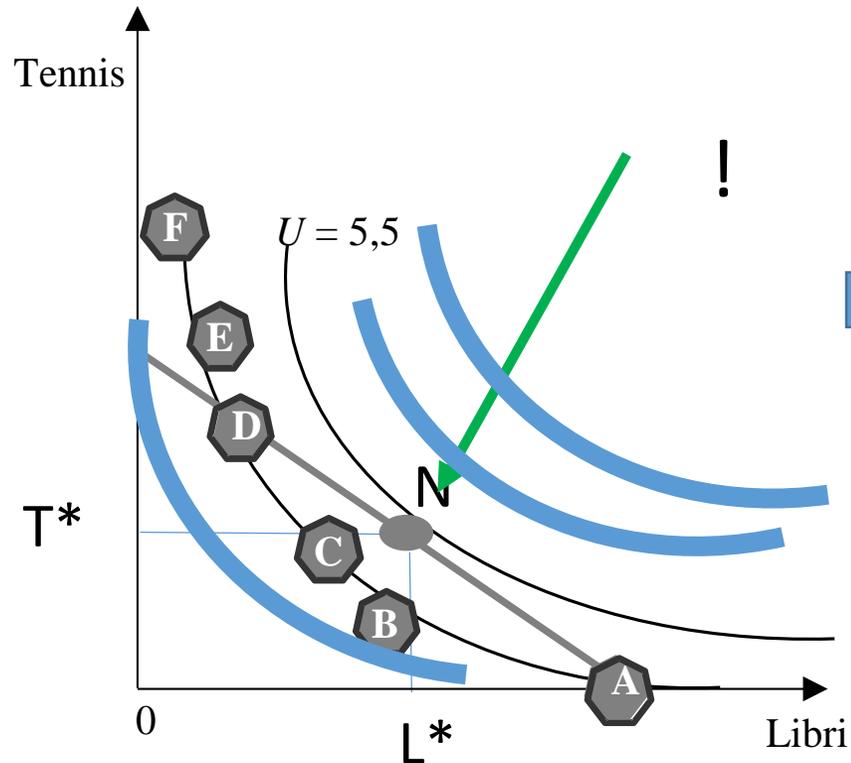


Tabella 1. – Descrizione delle preferenze di un individuo utilizzando una funzione di utilità

Paniere	Libri (quantità)	Tennis (ore)	Utilità
A	10	0	5
B	7	1	5
C	5	2	5
D	4	3	5
E	3	5	5
F	2	8	5
G	10	1	6
H	8	2	6
I	7	3	6
L	9	1	?
M	7	5	?

G?  
B? C?  
D?

# Punto e condizioni di ottimo (paniere preferito)



$$R = (P_L L^*) + (P_T T^*)$$

$$SMS(L^*, T^*) = \frac{P_L}{P_T}$$

$$R = (P_L L) + (P_T T)$$

$$SMS = \frac{P_L}{P_T}$$

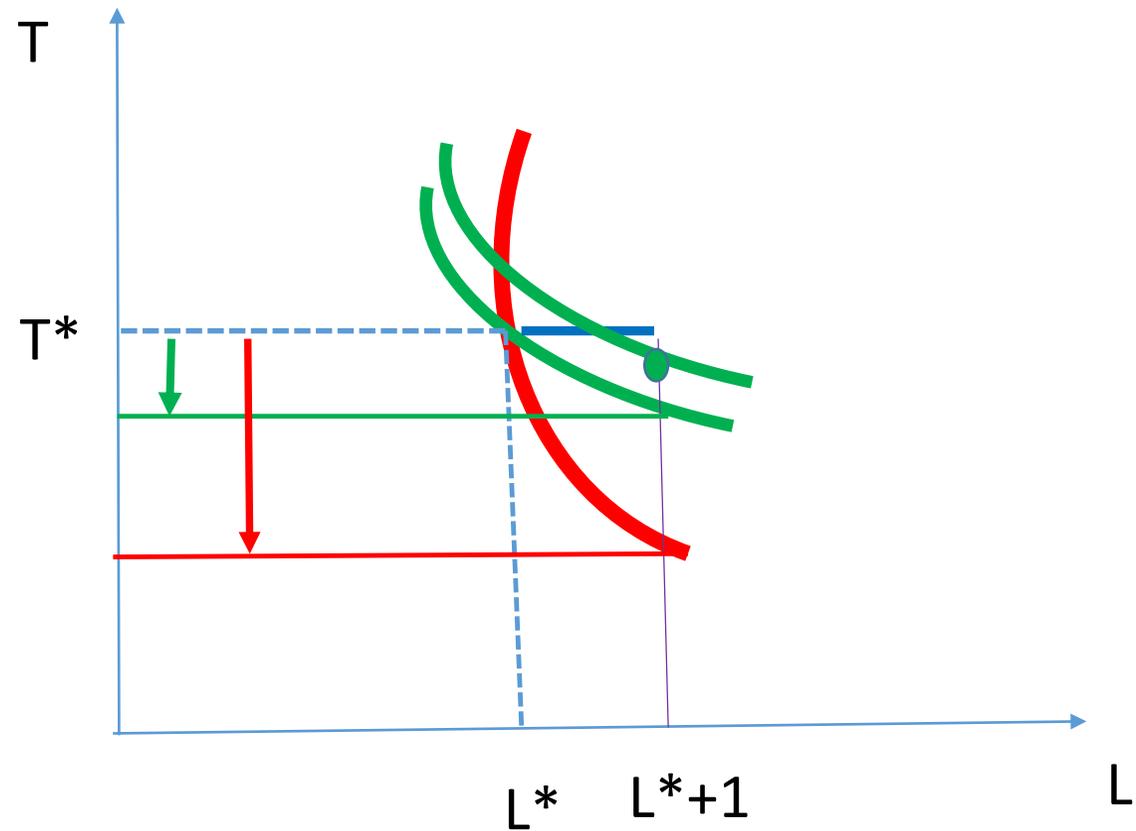
$$R = (P_L L^*) + (P_T T^*)$$

**Il SMS è quindi osservabile.**

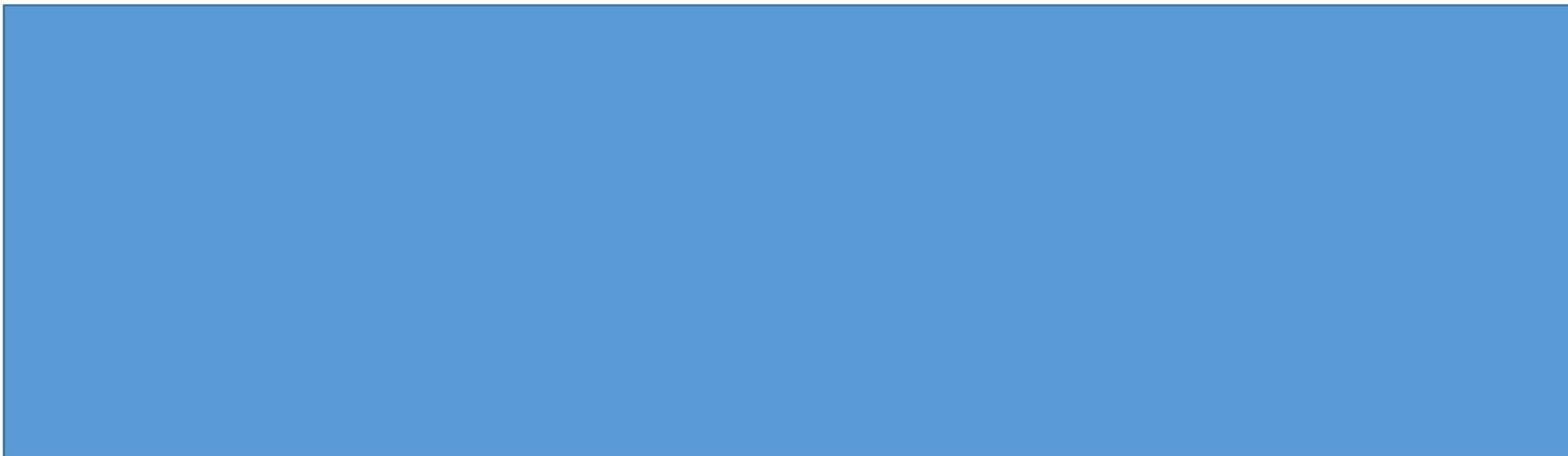
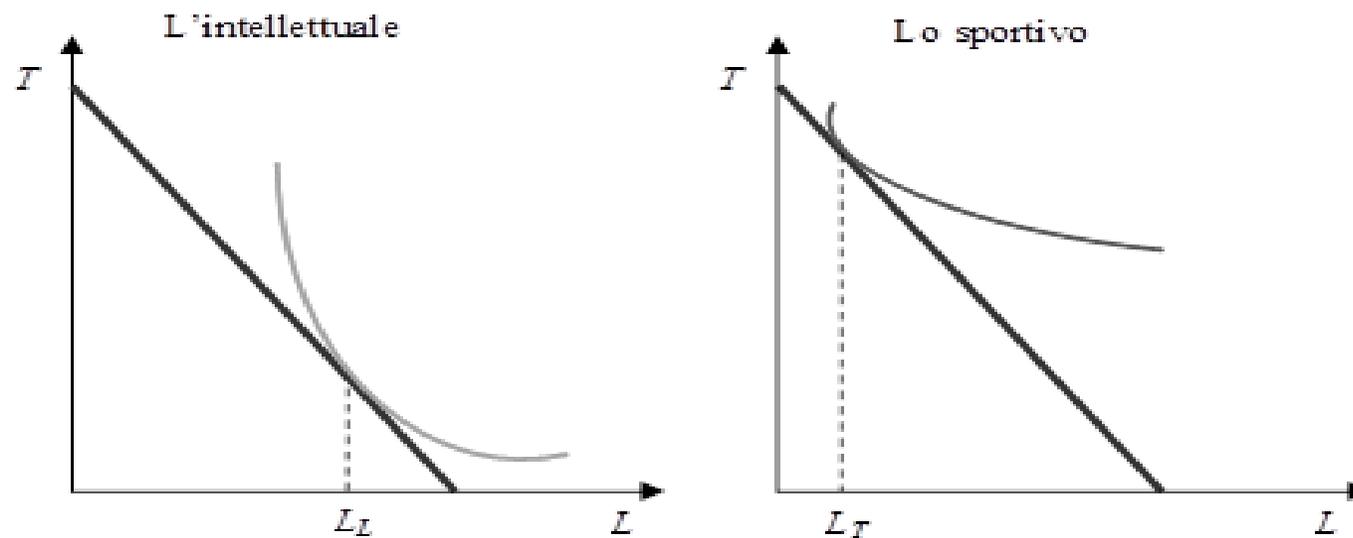
$$SMS(L^*, T^*) = \frac{P_L}{P_T}$$

**Valore di scambio di un'unità di bene in più (appropriatamente definito) =  
= Valore soggettivo di un'unità di bene in più (appropriatamente definito)**

**Il SMS in equilibrio deve essere uguale tra tutti i consumatori.**

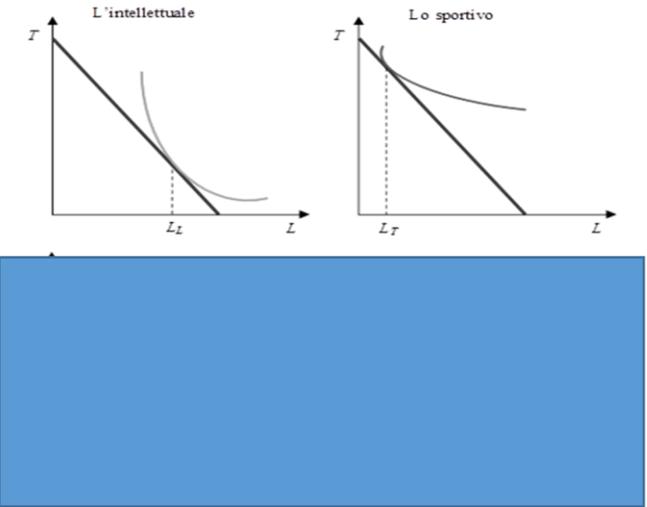
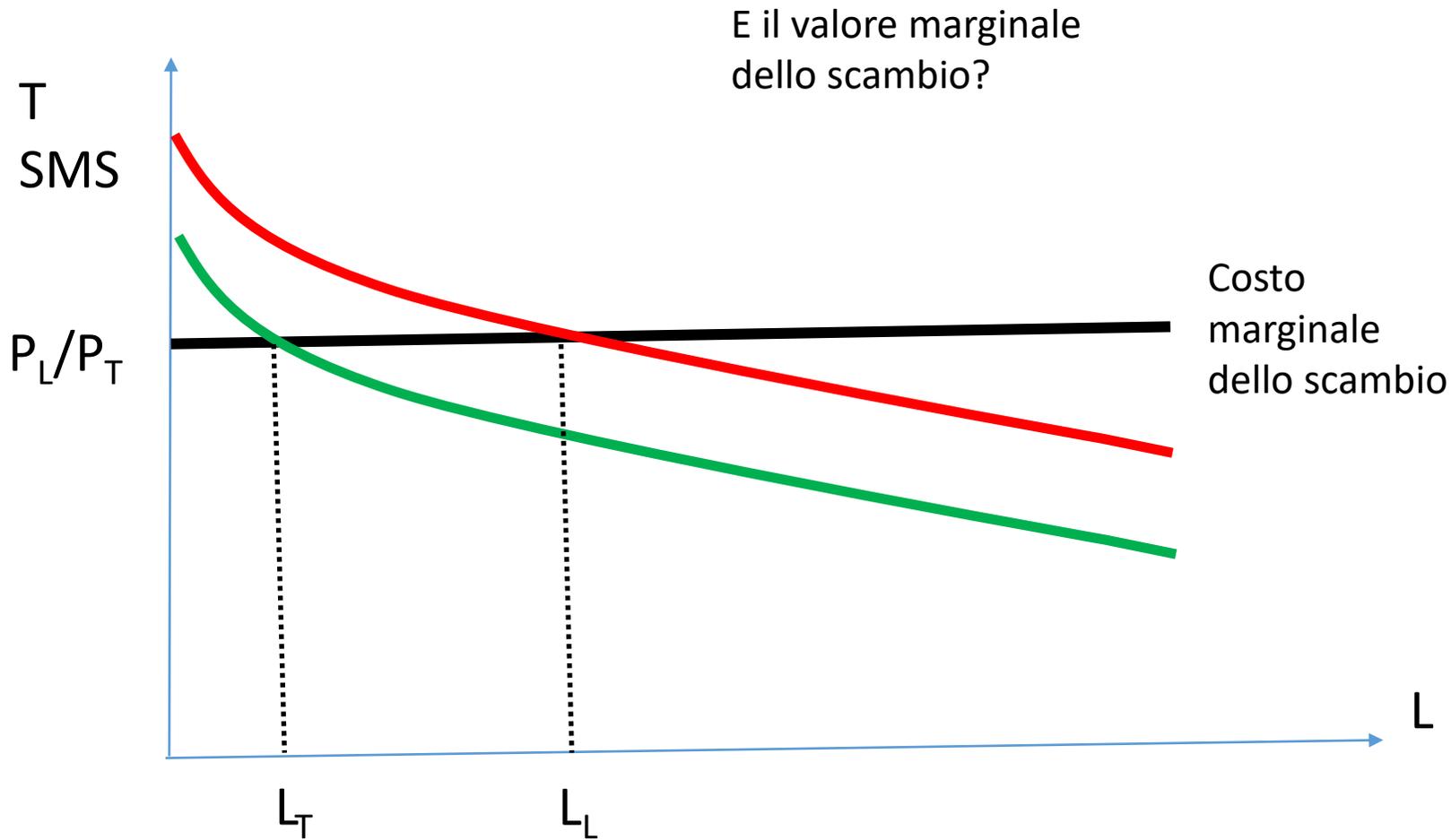


# Lo sportivo e l'intellettuale

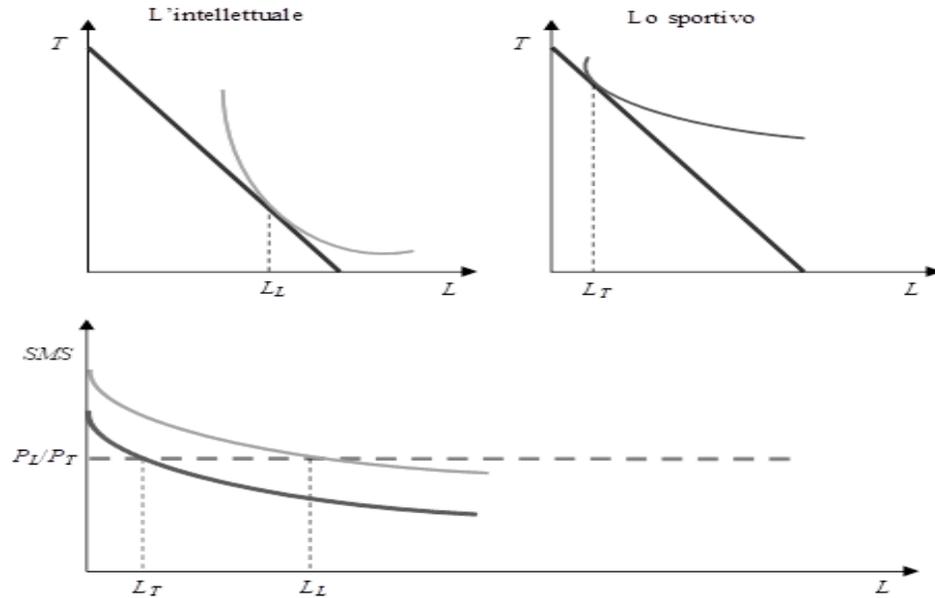




# Lo sportivo e l'intellettuale



# Lo sportivo e l'intellettuale

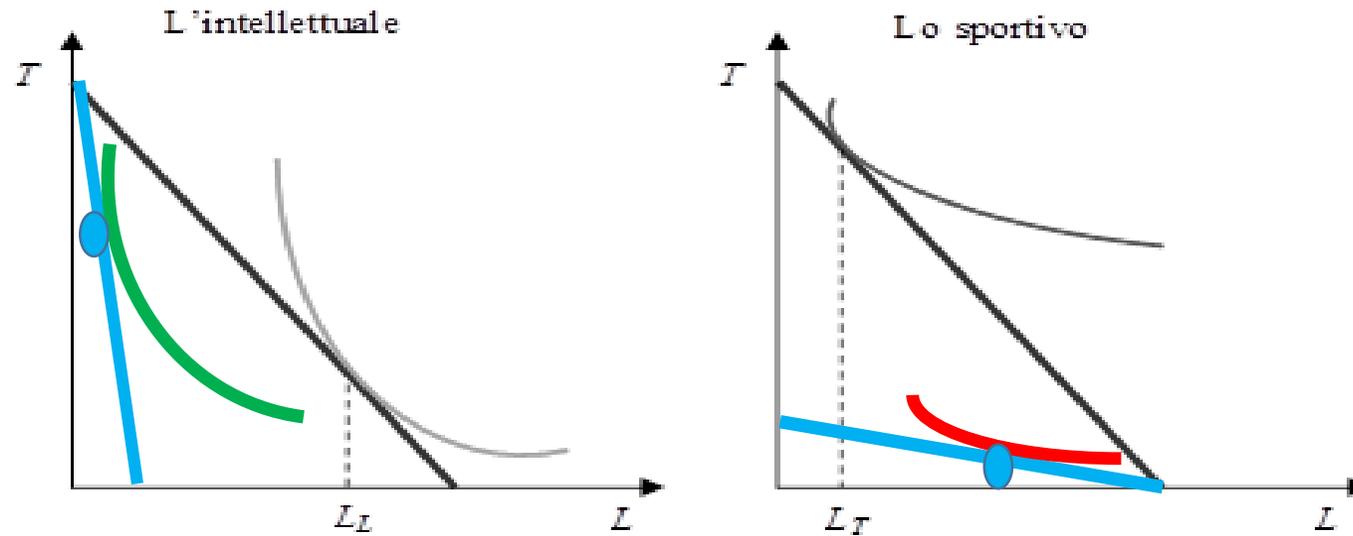


Il consumatore domanda unità di beni fino a quando il beneficio marginale di una unità addizionale è superiore al suo costo marginale.

Come si chiama il beneficio marginale dello scambio?  
 E il costo marginale dello scambio?



# Nadal, l'intellettuale; Saviano, il tennista



## E se non fossero uguali?

$$SMS = -\frac{\partial T}{\partial L} = 3 > \left( \frac{P_L}{P_T} \right) = \frac{1}{2}$$

Avete **un paniere** che consuma il vostro reddito tale da valere quanto sopra. Siete in un punto di ottimo?

Potete fare di meglio dunque. Come?

Ora provate a rinunciare a 1 lezione di tennis. Con i soldi rimasti, che potete acquistare?

2 libri.

Ma quanto sareste disposti a pagare per quei 2 libri?

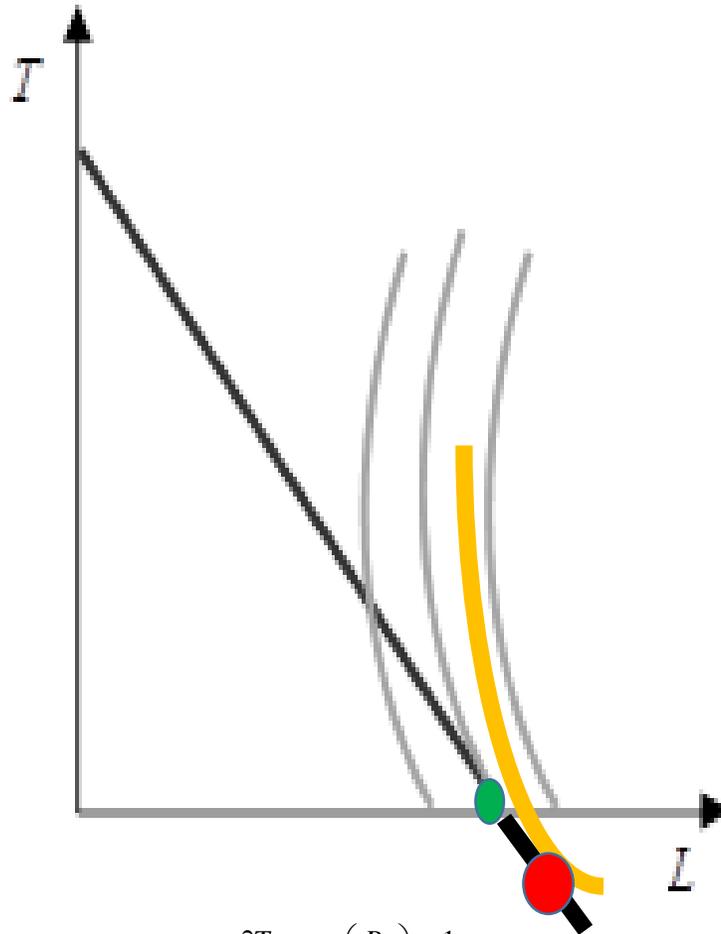
6 lezioni di tennis! E li avete comprati con 1 lezione di tennis....

Il vostro paniere è cambiato e ... state meglio. Non è **(di solito)** un punto di ottimo, **quel paniere: potete fare meglio!**



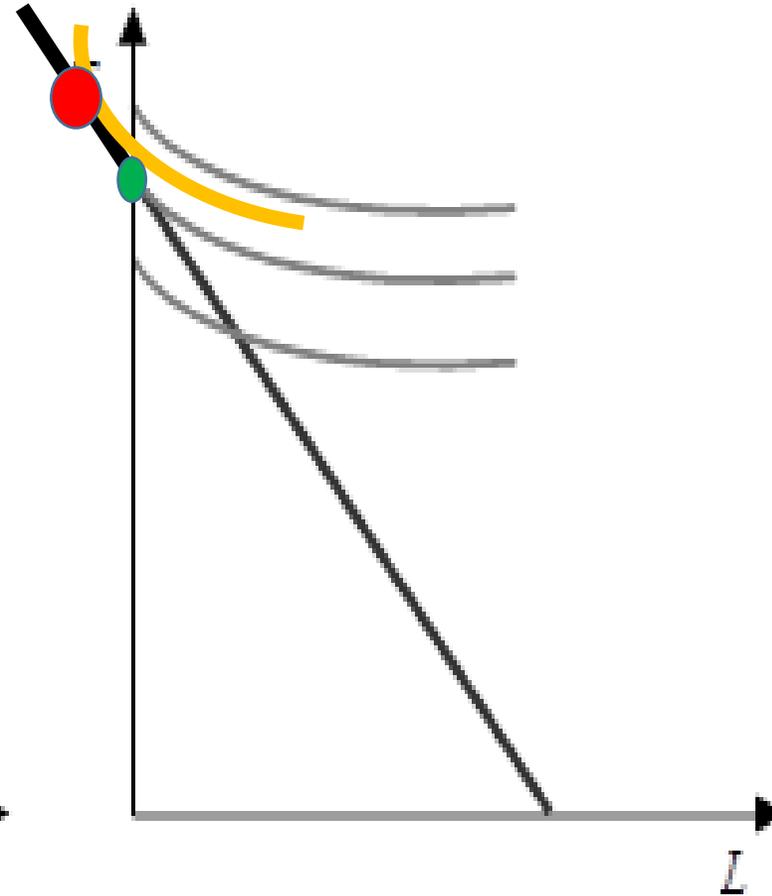
# Condizione sufficiente: ma necessaria?

$$SMS = -\frac{\partial T}{\partial L} = 3 > \left(\frac{P_L}{P_T}\right) = \frac{1}{2}$$



$$SMS = -\frac{\partial T}{\partial L} = 3 > \left(\frac{P_L}{P_T}\right) = \frac{1}{2}$$

$$SMS = -\frac{\partial T}{\partial L} = 3 < \left(\frac{P_L}{P_T}\right) = \frac{1}{2}$$



## L'illusione della relatività.



- a) solo via Web, 59 \$;
- b) solo stampa, 125 \$;
- c) stampa ed internet, 125 \$.

Supponiamo il 25% sceglie a) ed il 75% c).

Ora supponiate che l'offerta fosse stata:

- a) solo via internet, 59 \$;
- c) stampa ed internet, 125 \$.

% di «a» sale ben sopra 25%



L'illusione della relatività.

- a) solo via internet, 59 \$;
- b) solo stampa, 125 \$;
- c) stampa ed internet, 125 \$.

Il 25% sceglie a) ed il 75% c).

# Ancora sulla razionalità



25€

?



18€





643€

?



636 €



2 gruppi.

Rumore fastidioso: 10 € vs. 90 €

- a) 10 € : 33 €;
- b) 90 € : 73 €;

SMS e p??

Il famoso prezzo «0»

La norme sociali e le norme di mercato.  
La **menzione** del prezzo.



# Attaccamenti (xxxxxxx?) emotivi(x)



Martin Shubik, «The Dollar Auction Game: A Paradox in Non-Cooperative Behavior and Escalation»,  
*Journal of Conflict Resolution* (March 1971)

# Trappole emotive?



Martin Shubik, «The Dollar Auction Game: A Paradox in Non-Cooperative Behavior and Escalation»,  
*Journal of Conflict Resolution* (March 1971)

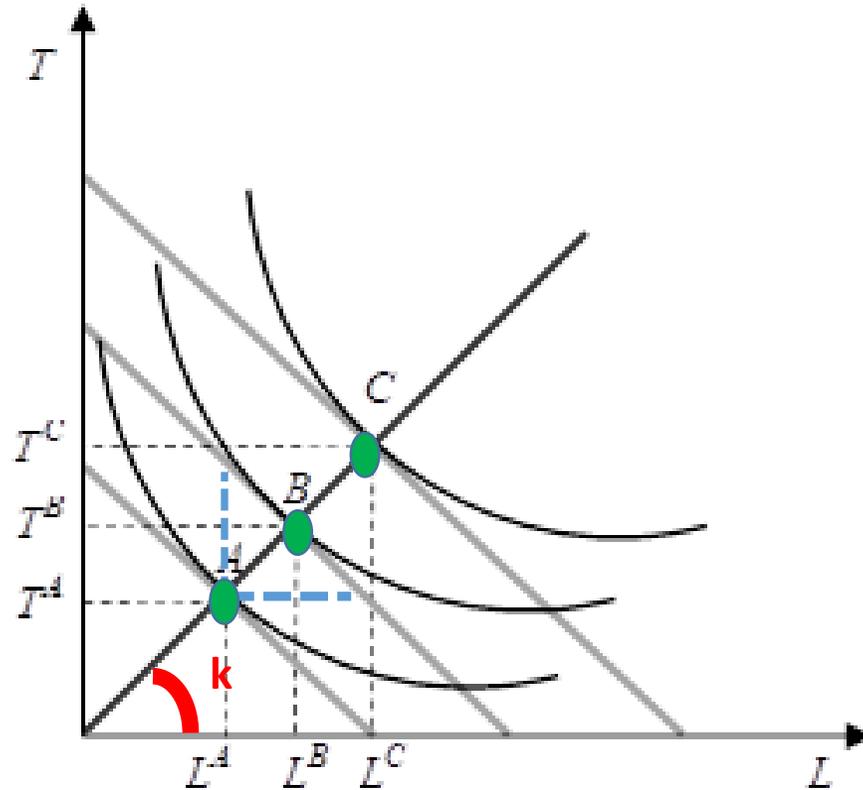
# Di nuovo sulla (vostra) razionalità



[https://www.ted.com/talks/alessandro\\_acquisti\\_what\\_will\\_a\\_future\\_without\\_secrets\\_look\\_like?language=it](https://www.ted.com/talks/alessandro_acquisti_what_will_a_future_without_secrets_look_like?language=it)



# Capitolo 3! Variazioni di reddito e beni superiori

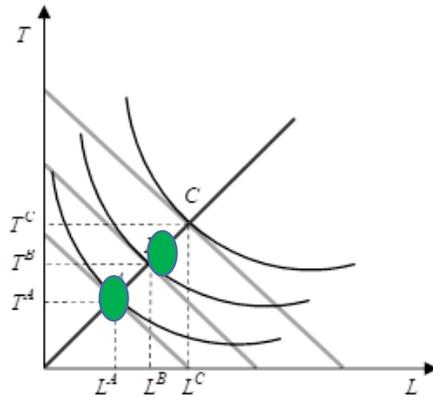


$$T^* = kL^*$$

$$T^*/L^* = k$$

T ed L sono beni **superiori**.

$$T^* = kL^*$$



$$R_a = P_L L_a + P_T T_a = P_L L_a + P_T k L_a$$

$$L_a = \frac{R_a}{(P_L + P_T k)}$$

$$P_L L_a = (P_L R_a) / (P_L + P_T k)$$

$$(P_L L_a) / (R_a) = [P_L / (P_L + P_T k)]$$

Se ora raddoppiamo il livello di reddito da  $R_a$  a  $2 R_a (=R_b)$ , con questo tipo di preferenze, il nuovo paniere preferito  $(L_b, T_b)$  sarà tale per cui:

$$R_b = 2 R_a = P_L L_b + P_T T_b = P_L L_b + P_T k L_b$$



## Preferenze omotetiche

$2 R_a = P_L L_b + P_T T_b = P_L L_b + P_T k L_b$   
e siccome sappiamo, anche dal vincolo di bilancio precedente moltiplicato per 2, che

$$2 R_a = 2 (P_L L_a + P_T k L_a)$$

deve essere per forza vero che  **$L_b = 2 L_a$** :

$$P_L L_b + P_T k L_b = 2 (P_L L_a + P_T k L_a)$$

$$L_b (P_L + P_T k) = 2 L_a (P_L + P_T k)$$

$$L_b \cancel{(P_L + P_T k)} = 2 L_a \cancel{(P_L + P_T k)}$$

**$L_b = 2 L_a$**  e quindi che  **$T_b = 2 T_a$**

dato che

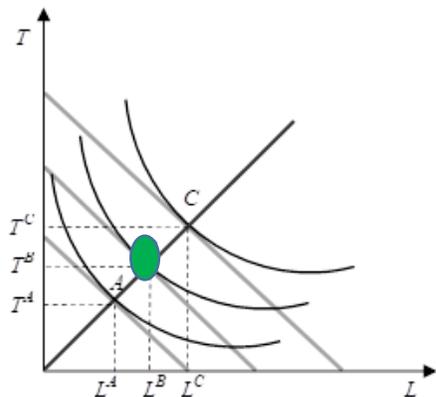
$$T_a/L_a = T_b/L_b = k$$

$$T_b/T_a = L_b/L_a$$

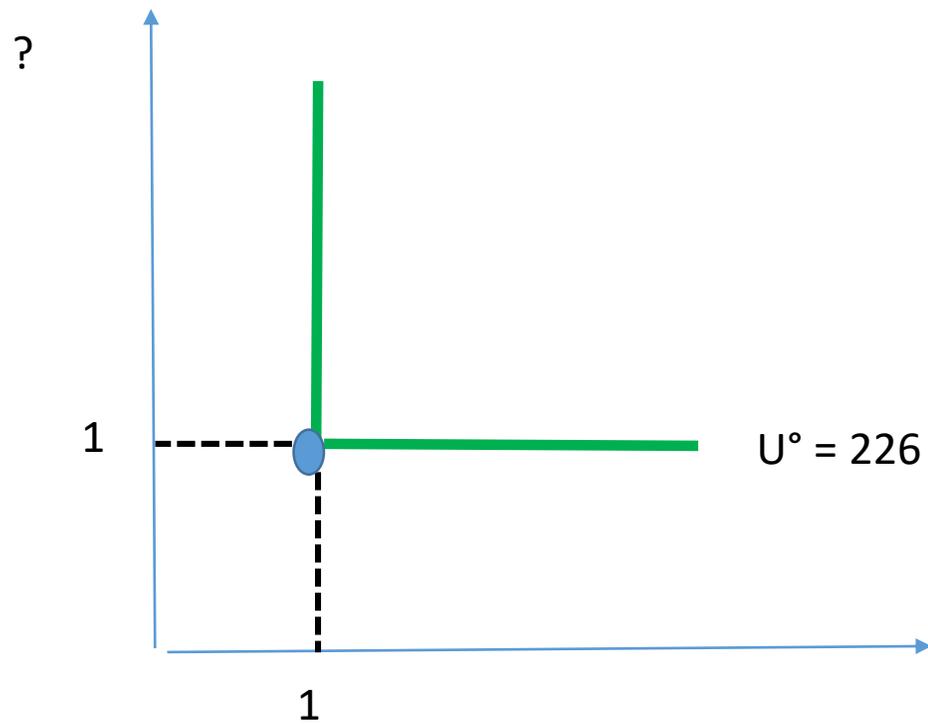
$$(P_L L_a)/(R_a) = [P_L / (P_L + P_T k)]$$



$$R_a = P_L L_a + P_T T_a = P_L L_a + P_T k L_a$$



# Perfetti complementi



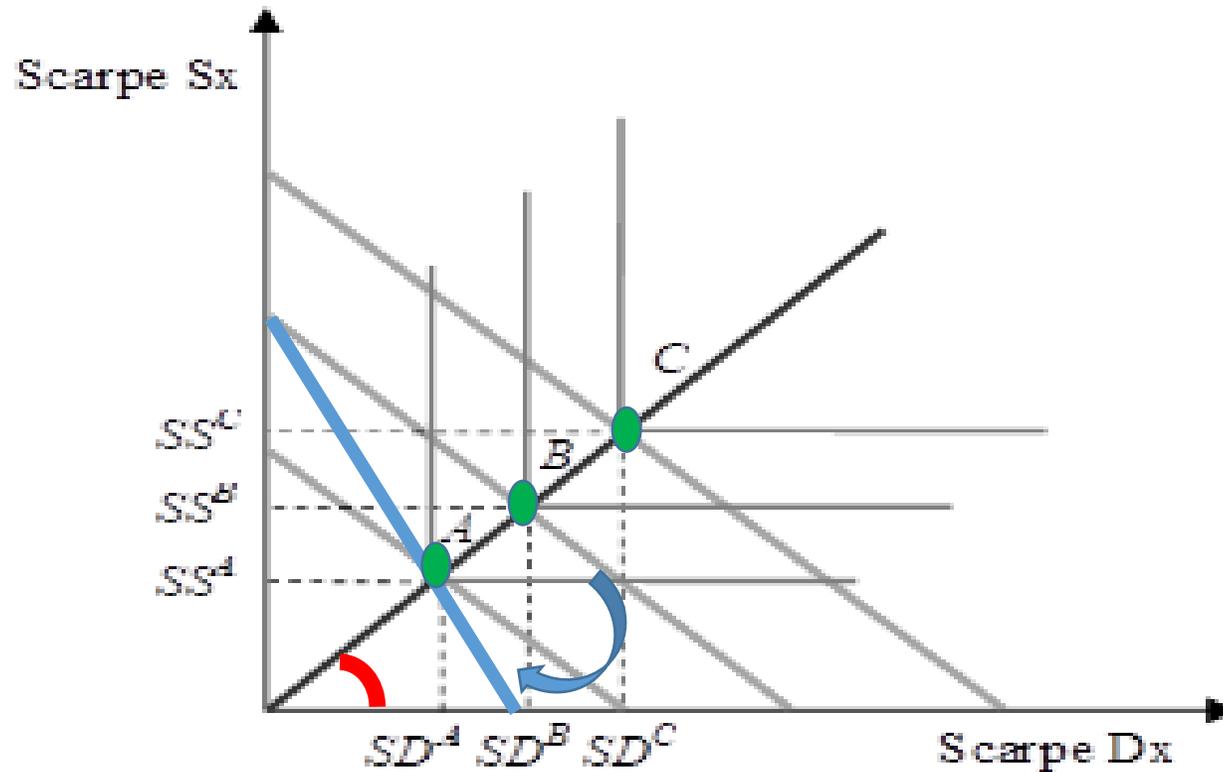
?



?



# Perfetti complementi e preferenze omotetiche



k=1

PS: 2 beni sono detti **complementari** tra loro quando il prezzo di uno cambia e la quantità desiderata dell'altro cambia nella **stessa** direzione della quantità desiderata del bene il cui prezzo è cambiato.

