



Economia delle Risorse Naturali

Proff. Laura Castellucci – Manuela Coromaldi

a.a. 2022/ 23 – primo semestre – secondo modulo

Lezioni: lunedì, martedì, mercoledì ore 15-17 con inizio 2 novembre

coromald@uniroma2.it

manuela.coromaldi@unicusano.it

Criteri normativi per le scelte sociali

Analisi Costi – Benefici

Se $B > C$ allora il progetto viene realizzato

- I beni e servizi ambientali hanno un costo anche quando sono prodotti senza alcun input umano.
- Tutti i costi devono essere considerati in termini **di costi opportunità**.

Un esempio:

- Una delle problematiche ambientali di maggior rilievo che colpisce le foreste tropicali è la conversione della loro terra in altri usi, come l'agricoltura, la costruzione residenziale, strade ed altro.
- Qual è il valore che verrebbe perso con la conversione?
- Un gruppo di ecologisti ha provato a stimare tale valore con riferimento ad uno specifico servizio ambientale fornito da alcuni tratti della **foresta tropicale in Costa Rica**. In particolare hanno studiato il servizio reso dalle **api selvatiche** che vivono nella foresta nell'aumentare la produttività del caffè attraverso l'impollinazione. Hanno notato che l'impollinazione delle api selvatiche aumentava la produttività del caffè dal 15 al 50%. Quindi andando a calcolare il valore di questo particolare servizio ambientale, trovarono che il servizio d'impollinazione rendeva circa \$60,000 all'anno per una azienda medio-grande della Costa Rica.

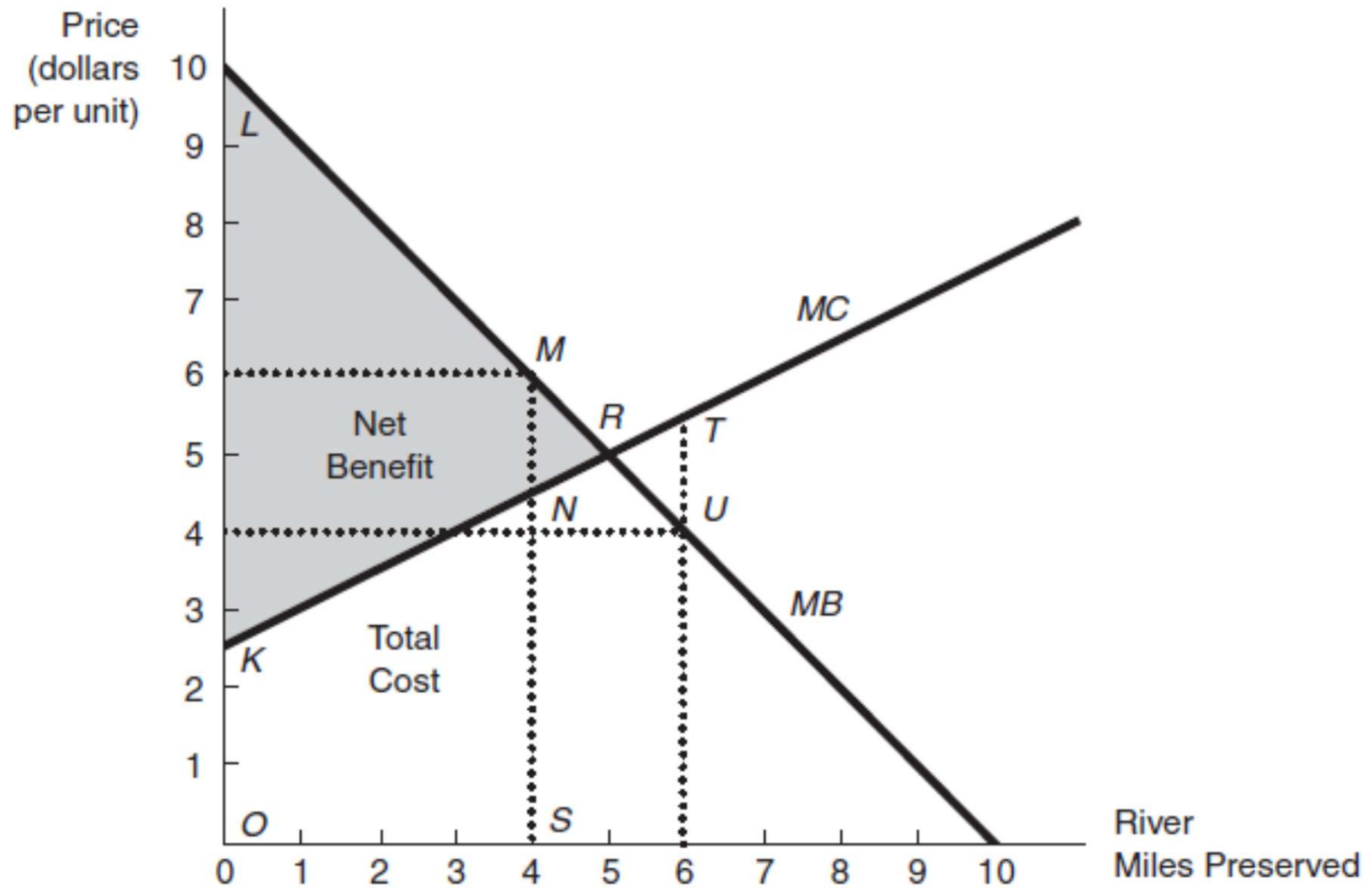
Analisi costi - benefici

- Il **costo opportunità** dell'utilizzo di risorse in modo nuovo o alternativo è uguale al **beneficio netto che si perde** quando specifici servizi ambientali non vengono presi in considerazione nella conversione al nuovo utilizzo.
- L'analisi Costi-Benefici quindi può essere usata per valutare la desiderabilità di una determinata azione. Essa però può anche essere usata per identificare la “scelta ottima” tra le varie possibili.
- Le scelte desiderabili sono quelle in cui i Benefici sono superiori ai Costi. Ed in particolare **la scelta ottima è quella che massimizza i benefici netti.**

Benefici netti

- Supponiamo che un tratto di un fiume possa essere utilizzato sia per un'attività ricreativa come andare in canoa oppure per la generazione di energia elettrica (centrale idroelettrica).
- La diga che dovrebbe essere costruita per far funzionare la centrale idroelettrica non permetterebbe più di utilizzare quel tratto del fiume per fare rafting (i due utilizzi del fiume sono incompatibili).
- Il **costo opportunità** del produrre energia elettrica è pari alla **perdita di beneficio netto** che risulterebbe dal non poter più fare rafting in quel tratto di fiume.
- Qual è il numero di miglia ottimali da preservare?

Benefici netti



Efficienza statica

Il beneficio netto sociale è massimizzato quando il beneficio marginale sociale è uguale al costo marginale sociale

- Il beneficio marginale sociale è l'incremento dei benefici sociali derivanti dall'offerta di una unità in più del bene o servizio
- I costi marginali sociali sono uguali all'incremento di costo derivante dall'offerta di una unità in più del bene o servizio.

Analisi intertemporale

- Le scelte intraprese hanno spesso effetti che persistono nel tempo.

Il valore presente del beneficio netto ricevuto tra n anni è pari a:

$$PV[B_n] = \frac{B_n}{(1+r)^n}$$

Il valore presente dei flussi futuri dei benefici netti $\{B_0, \dots, B_n\}$ ricevuti durante un periodo di tempo di n anni:

$$PV[B_0, \dots, B_n] = \sum_{i=0}^n \frac{B_i}{(1+r)^i}$$

Efficienza dinamica

Come possiamo calcolare la scelta ottima quando i benefici ed i costi si manifestano in tempi diversi?

Un'allocazione di risorse su n periodi di tempo soddisfa il criterio di efficienza dinamica se essa massimizza il valore presente dei benefici netti che potrebbero realizzarsi negli n periodi.

Problematiche nella stima dei benefici

- Effetti primari verso effetti secondari: ad esempio, un effetto primario nel ripulire l'acqua di un lago può essere un aumento dell'attività ricreazionale. Questo effetto primario però ha poi conseguenze sulla fornitura di servizi legato ad un aumentato numero di visitatori.
- Metodi di contabilizzazione: si riferiscono alla scala alla quale vengono conteggiate i benefici. Ad esempio, se il progetto è finanziato a livello centrale, nazionale, e la zona che ne beneficerà sarà locale, allora l'analisi Costi -Benefici sarà diversa a seconda se l'analisi sarà fatta a livello regionale/locale oppure su scala nazionale.
- Principio del “con e senza”: solo quei benefici che derivano effettivamente dal progetto devono essere conteggiati. Quelli che si avrebbero avuti comunque a prescindere dal progetto devono essere eliminati.
- Benefici tangibili e intangibili: i benefici tangibili sono quelli a cui è possibile attribuire un valore monetario. Gli intangibili sono quelli a cui non è possibile attribuire un valore monetario o perché non vi sono dati disponibili oppure perché i dati non sono attendibili oppure perché non sono misurabili.

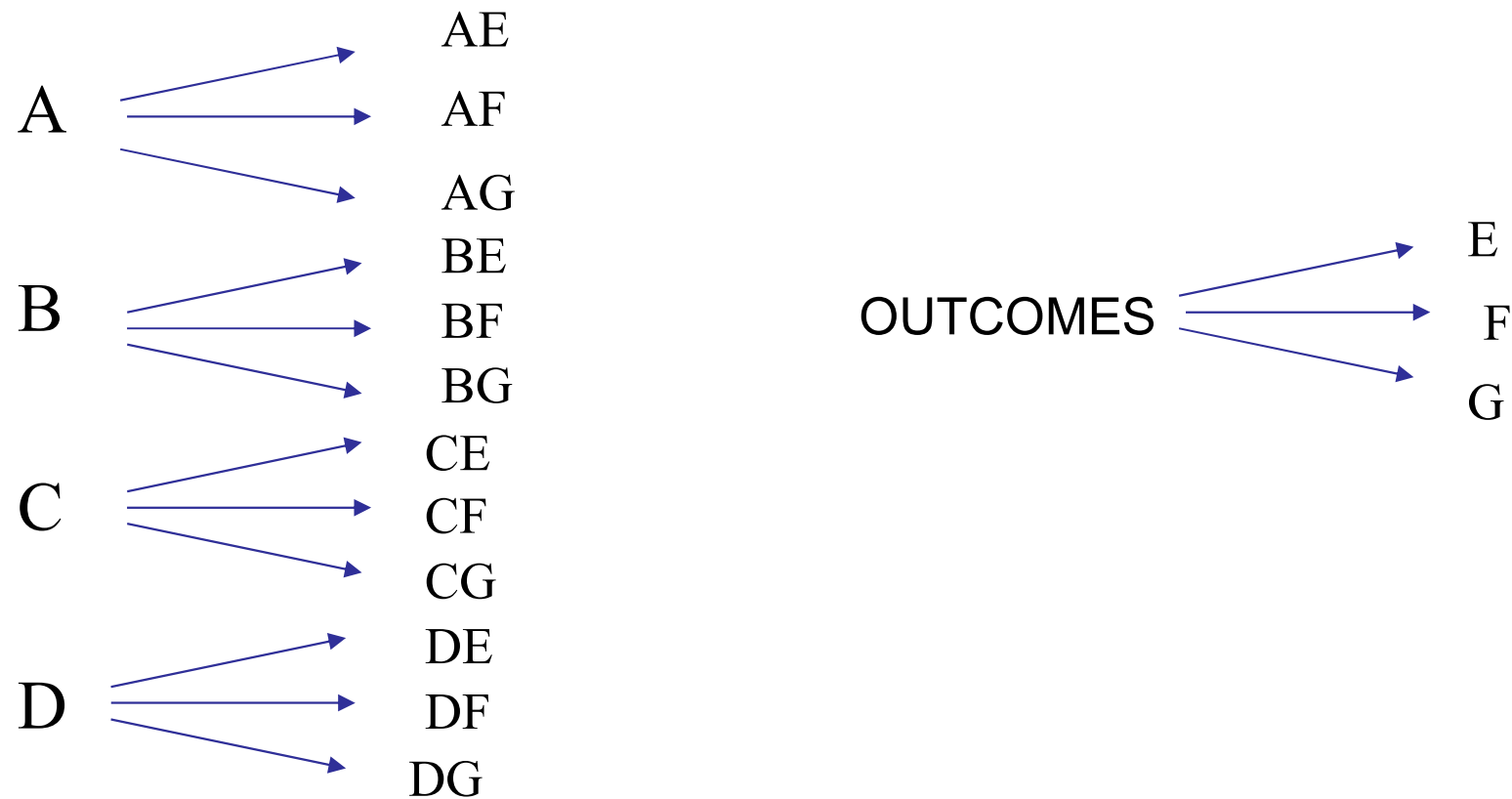
Approcci per la stima dei costi

- Approccio dell'indagine campionaria: un metodo è quello di chiedere direttamente a chi sosterrà tali costi. Ad esempio, alle imprese che inquinano potrebbe essere richiesto di fornire le stime sui costi da loro sopportati per ridurre l'inquinamento. Ovviamente questo approccio ha un limite dato dal fatto che le imprese tenderanno a sovrastimare i costi da loro sostenuti, per avere una regolamentazione a loro più favorevole.
- Approccio ingegneristico: si utilizzano le conoscenze ingegneristiche per catalogare le varie tecnologie che potrebbero ridurre l'inquinamento e quindi sapere il loro costo e il costo del loro utilizzo. Poi, l'ipotesi sarebbe quella di considerare che ogni impresa sceglierà la tecnologia che le permetta di minimizzare i costi.
- Approccio combinato: è una combinazione dei primi due. Il primo approccio colleziona le informazioni sulle possibili tecnologie utilizzate dall'impresa e le sue condizioni caratteristiche. Il secondo approccio viene utilizzato per derivare il reale costo delle tecnologie date le condizioni caratteristiche di ogni impresa.

La valutazione del rischio

- Per molti problemi ambientali non è possibile dire con esattezza quali conseguenze una determinata politica possa avere.
- La valutazione del rischio richiede:
 1. L'identificazione e la quantificazione del rischio
 2. Decidere quanto rischio sia accettabile
- L'analisi costi-benefici è alle prese con la valutazione del rischio in vari modi.

La valutazione del rischio



La valutazione del rischio

- Sapendo che l'outcome E si realizza con probabilità 0.5, F con probabilità 0.3 e G con probabilità 0.2
- Il valore atteso del beneficio netto attualizzato (presente) per una particolare policy è :

$$EPVNB_j = \sum_{i=0}^I P_i PVNB_{ij}, \text{ con } j=1, \dots, J$$

- dove $EPVNB_j$ è il valore atteso del beneficio netto attualizzato per la policy j ;
- P_i è la probabilità che si verifichi l' i -esimo outcome;
- $PVNB_{ij}$ è il valore presente dei benefici netti per la politica j quando si verifica l'outcome i ;
- J è il numero di policy considerate;
- I è il numero degli outcomes considerati.

La valutazione del rischio

- Si sceglie la politica con il valore atteso dei benefici netti attualizzati più elevato.
- Questo approccio ha il vantaggio di pesare maggiormente gli outcomes che hanno maggiore probabilità di verificarsi.
- E' basato sull'assunzione che la società sia neutrale al rischio.

Neutralità al rischio

Supponiamo di dover scegliere tra \$50 oppure tra una lotteria in cui si ha il 50% di vincere \$100 e il 50% di vincere zero.

Si noti che il valore atteso di questa lotteria è proprio \$50 ($=0.5*100+0.5*0$).

- Si è **neutrali al rischio** se si è indifferenti tra i \$50 e la lotteria.
- Si è **propensi al rischio** se la lotteria è preferita ai \$50.
- Si è **avversi al rischio** se si preferiscono i \$50 senza giocare la lotteria.

Esercizio

Supponiamo che una politica ambientale possa avere tre possibili outcomes:

- 1) il beneficio netto attualizzato sia di \$4,000,000 con una probabilità di verificarsi dell'85%;
- 2) il beneficio netto attualizzato sia di \$1,000,000 con una probabilità di verificarsi dell'10%;
- 3) il beneficio netto attualizzato sia di \$-10,000,000 (perdita) con una probabilità di verificarsi dell'5%.

Converrebbe implementare tale politica?

Metodi di valutazione dei “beni” ambientali e delle risorse naturali

Gli economisti hanno distinto il valore economico totale delle risorse in tre principali componenti:

- valore d'uso (VU) derivante dall'attuale o futuro utilizzo del servizio da parte dell'individuo;
- valore d'opzione (VO) relativo alla disponibilità a pagare per garantire la disponibilità del servizio nel futuro;
- valore di non uso (VNU) è la propensione delle persone a mantenere o preservare risorse che non useranno mai in futuro. La disponibilità a pagare per assicurare l'esistenza della risorsa per i figli o nipoti.

Metodi di valutazione dei “beni” ambientali e delle risorse naturali

- Queste categorie di valori possono essere combinate per ottenere la *Total Willingness to Pay* (TWP):

$$TWP = VU + VO + VNU$$

Dato che i valori di non utilizzo derivano da motivazioni diverse rispetto all'utilizzo personale, essi sono per loro natura meno tangibili rispetto ai valori di uso.

Total Willingness to Pay (TWP) and Willingness To Accept (WTA)

- Sotto le ipotesi di razionalità e di sovranità del consumatore è possibile determinare la TWP e la WTA.
- Se vi è in programma il miglioramento di un servizio ambientale, come potrebbe essere la depurazione di un torrente, tale che l'individuo pensa di poter trarre un qualche beneficio da tale cambiamento, potrebbe essere disposto a pagare un certo ammontare affinché tale cambiamento si verifichi (TWP).
- Al contrario, se in programma ci fosse un peggioramento della qualità delle acque del torrente, l'individuo potrebbe essere disposto ad accettare una certa somma di denaro per essere compensato dal danno ambientale (WTA).

Modello standard

- Sotto la validità dei quattro assiomi, riflessività, completezza, transitività e continuità, le preferenze possono essere rappresentate dalla funzione di utilità, $U(Q_i)$. Questo implica che se Q_1 è preferito a Q_2 , allora l'utilità associata a Q_1 è maggiore di quella associata a Q_2 :

$$U(Q_1) > U(Q_2)$$

Sia $U(Q_0)$ il livello di utilità ricevuta da un determinato livello iniziale di bene ambientale, Q_0 :

$$U_Q \equiv \frac{dU}{dQ_0} > 0 \quad U_{QQ} \equiv \frac{d^2U}{dQ_0^2} < 0$$

Scelta dell'individuo

- Ora consideriamo il problema della scelta dell'individuo.
- L'individuo trae la sua utilità non solo dalla qualità dell'ambiente, Q , ma anche dal consumo di servizi e beni di mercato, $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$, così che $U = U(x, Q)$.
- Ipotizziamo che i beni di mercato diano un'utilità positiva e che essa cresca al crescere della quantità consumata di tali beni ma a tassi decrescenti:

$$U_{x_i} \equiv \frac{\partial U}{\partial x_i} > 0$$

$$U_{x_i x_i} \equiv \frac{\partial^2 U}{\partial x_i^2} < 0 \text{ per tutti gli } i.$$

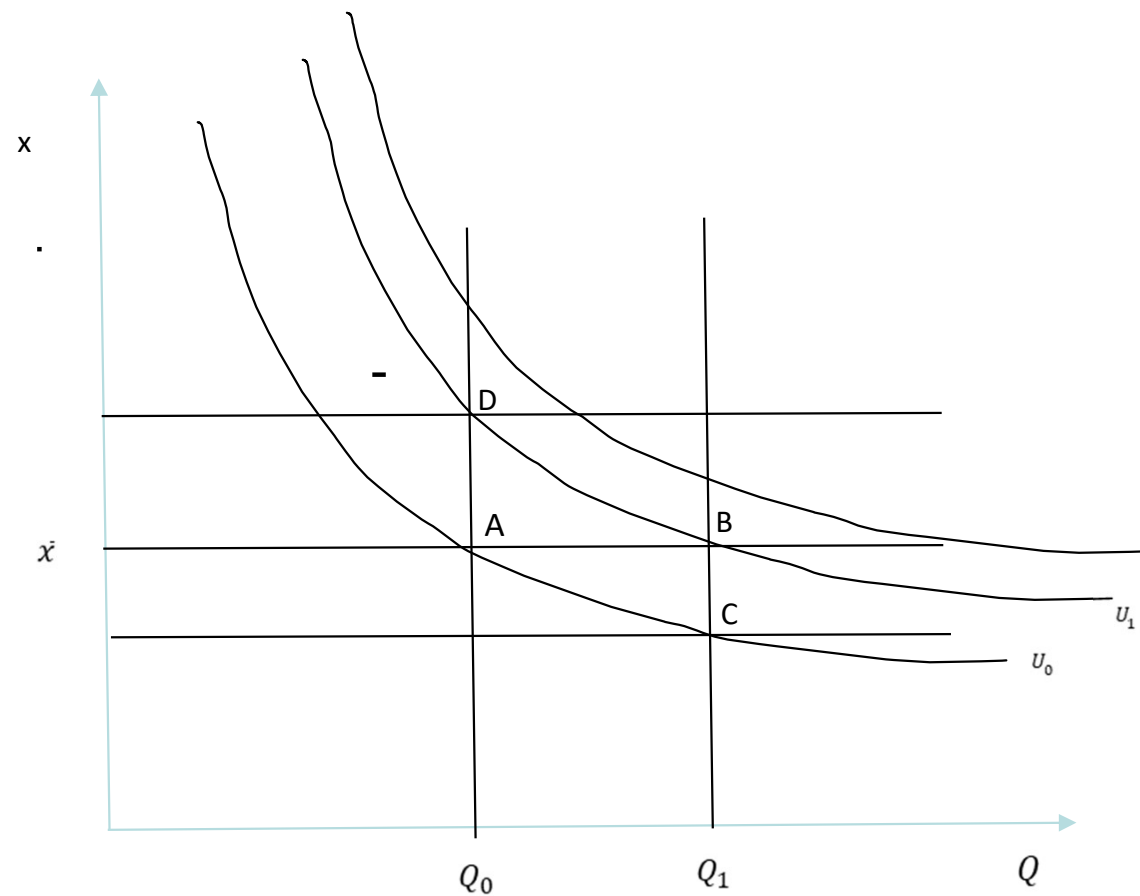
Scelta dell'individuo

- Inseriamo il vincolo di bilancio: sia M il reddito e $\mathbf{p} = (p_1, p_2, \dots, p_n)$ il vettore dei prezzi dei beni e servizi.
- L'obiettivo è quello di massimizzare l'utilità sotto il vincolo di bilancio:

$$\text{Max}_x [U(x, Q_0) | M \geq px; \overline{Q_0}]$$

dove $\overline{Q_0}$ è il livello di bene ambientale determinato esogeneamente.

Figure 1. Surplus compensativo ed equivalente



Minimizzazione dei costi individuali

- In questo caso la **funzione di spesa** gioca il ruolo centrale nel determinare la misura del valore economico.
- Problema di minimizzazione :

$$e(p, Q_0, \bar{U}) = \text{Min}_x [px | \bar{U} \geq U(x, Q_0); \bar{Q}_0]$$

- dove $e(p, Q_0, \bar{U})$ è la funzione di spesa, ossia la spesa minima necessaria per raggiungere un determinato livello di utilità, \bar{U} , dipendente dai prezzi e dal livello della qualità ambientale, Q .

Minimizzazione dei costi individuali

La massima disponibilità a pagare (surplus compensativo) per un miglioramento della qualità ambientale da Q_0 a Q_1 è:

$$WTP = e(p, Q_0, \bar{U}) - e(p, Q_1, \bar{U})$$

pari alla differenza tra i due livelli minimi di spesa necessari per raggiungere un dato livello di utilità, \bar{U} (prima della variazione).

La WTA minima è invece data dalla stessa espressione, semplicemente sostituendo \bar{U} con il livello di utilità dopo la variazione.

WTP versus WTA

- In alcuni studi di valutazione contingente si è notato che la WTA è risultata maggiore della WTP.
- Questa differenza ha messo in dubbio una delle ipotesi fondamentali della teoria del consumatore, ossia la razionalità del consumatore.
- Per comprendere questa differenza tra le due misure sono stati sviluppati due approcci:
 - Il primo si basa sul concetto di sostituzione;
 - Il secondo si basa sull'idea che le perdite non necessariamente debbano essere simmetriche ai guadagni.

Approccio basato sul concetto di sostituzione

- E' lecito attendersi una divergenza tra le due misure solo se il bene o il servizio ambientale ha un bene sostituto o perfetto sostituto.
- Dunque la differenza tra le due misure, non dipende dal venir meno dell'ipotesi di razionalità del consumatore ma dipende dal grado di sostituibilità dei beni.
- Nel caso in cui il bene o servizio ambientale, Q , ed alcuni beni di mercato, x_1 , sono perfetti sostituti, la funzione di utilità è lineare.

Figura 2. Le misure di WTP e WTA in caso di beni perfetti sostituti ed imperfetti sostituti.

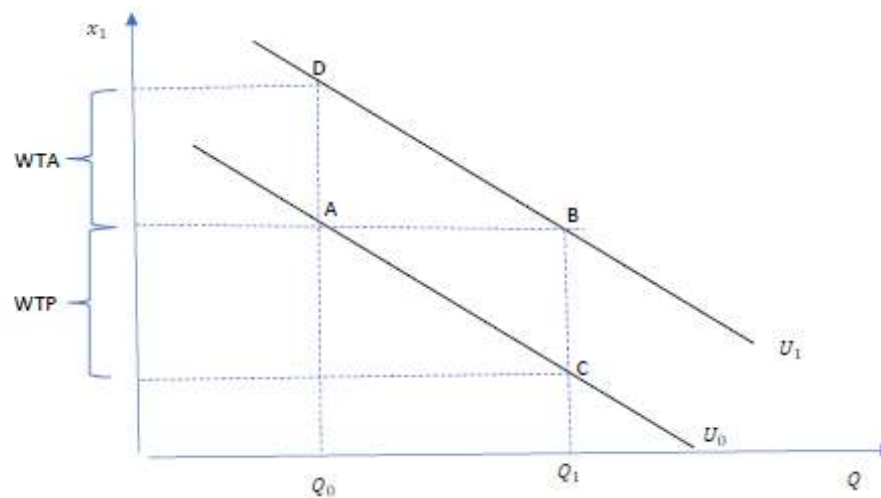


Figure 2a. Beni perfetti sostituti

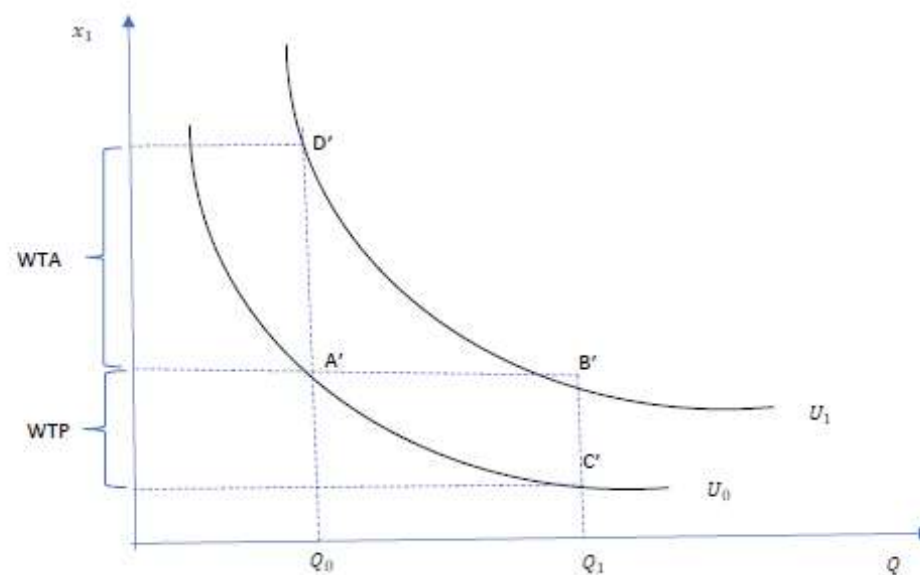


Figure 2b. Beni non perfetti sostituti

Metodi di valutazione

- Metodo delle preferenze rivelate: sono basati sulla osservazione diretta della scelta da cui si ricava il valore della risorsa.
- Metodo delle preferenze dichiarate: può essere utilizzato quando il valore non è direttamente osservabile.

Metodi di valutazione

Methods	Revealed Preference	Stated Preference
Direct	Market Price	Contingent Valuation
	Simulated Markets	
Indirect	Travel Cost	Attribute-Based Models
	Hedonic Property Values	Conjoint Analysis
	Hedonic Wage Values	Choice Experiments
	Avoidance Expenditures	Contingent Ranking

Source: Modified by the author from Mitchell and Carson, 1989.