

Silvia Banfi, Loa Buchli, Massimo Filippini

**Il valore ricreativo del fiume Ticino
per i pescatori**

Quaderno N. 01-05

Decanato della Facoltà di Scienze economiche
Via Ospedale, 13 CH-6900 Lugano. Tel. 091 912 46 09 / 08. Fax 091 912 46 29

Il valore ricreativo del fiume Ticino per i pescatori

Silvia BANFI
silvia.banfi@cepe.mavt.ethz.ch

Loa BUCHLI
loa.buchli@lu.unisi.ch

Massimo FILIPPINI
massimo.filippini@lu.unisi.ch

Facoltà di scienze economiche
Università della Svizzera Italiana

e

Center for Energy Policy and Economics (CEPE)
Swiss Federal Institutes of Technology, Zürich and Lausanne

1. Introduzione

La Svizzera ed in particolare i cantoni situati nelle alpi, hanno conosciuto sin dall'inizio degli anni '40 un importante sviluppo del settore idroelettrico.¹ Oggigiorno, più del 60% della produzione d'energia elettrica in Svizzera deriva da questo settore. Nel Cantone Ticino, lo sviluppo del settore idroelettrico ha portato alla costruzione di 15 centrali a filo d'acqua e di 14 centrali ad accumulazione. Le centrali a filo d'acqua sono state realizzate principalmente lungo i fiumi Ticino e Maggia, mentre le centrali ad accumulazione sono state costruite nella parte superiore delle seguenti

¹ La Svizzera é uno Stato federale organizzato su tre livelli istituzionali: la Confederazione (Stato centrale), i cantoni (26) e i comuni (più di 3000).

valli: Leventina, Maggia e Blenio (centrali con una potenza superiore a 0.3 MW).²

La costruzione e l'utilizzo di queste centrali idroelettriche hanno favorito sia uno sviluppo economico nelle regioni periferiche del Cantone, sia un approvvigionamento sicuro e concorrenziale di energia elettrica. Non va tuttavia dimenticato che la presenza di queste centrali idroelettriche ha pure determinato una modifica sensibile del paesaggio e dell'ambiente naturale di alcuni tratti dei fiumi ticinesi. In particolare, lungo i tratti dei fiumi situati in prossimità delle dighe e delle prese di captazione dell'acqua, si sono verificate importanti modifiche ambientali che limitano in modo sostanziale l'utilizzo di queste zone per attività ricreative quali la pesca o altre forme di svago legate alla presenza di un fiume (bagno, ecc.). Da notare, che i fiumi ticinesi hanno da sempre assolto una funzione ricreativa molto importante per i pescatori. Basti pensare che il Cantone Ticino conta circa 6000 pescatori (il 2-3% della popolazione) che annualmente decidono di acquistare la patente stagionale di pesca. Si tratta di pescatori che annualmente effettuano in media circa 30 uscite di pesca lungo i fiumi ticinesi.

Lo sfruttamento idroelettrico provoca quindi dei conflitti tra le imprese di produzione di energia idroelettrica, che hanno un interesse economico ad immagazzinare, deviare e turbinare l'acqua dei torrenti e dei fiumi, lo Stato, che trae beneficio dall'attività delle società idroelettriche grazie alle entrate tributarie generate da queste ultime (canoni d'acqua e imposte) e coloro per i quali il fiume rappresenta un luogo di attività ricreative, ossia i pescatori, la popolazione indigena ed i turisti.

Questo conflitto d'interessi legato allo sfruttamento delle risorse idriche presenti nel Cantone Ticino è da anni fonte di grosse discussioni politiche. Ci troviamo quindi in una situazione dove la disponibilità d'informazioni

² Per una presentazione del settore idroelettrico ticinese si veda Martignoni e Barelli (1997).

concernenti il valore ricreativo dei corsi d'acqua può migliorare le basi delle discussioni di politica ambientale.

Con questo lavoro, dove vengono presentati i risultati di un'analisi empirica riguardante la stima del **valore ricreativo (valore d'uso diretto)** per i pescatori del fiume Ticino e dei suoi affluenti, si desidera quindi contribuire, anche se parzialmente, al dibattito in atto riguardante la politica di sfruttamento delle acque dei fiumi.³

Il fiume Ticino è il principale corso d'acqua presente sul territorio del Cantone Ticino, ed è contraddistinto da una lunghezza di circa 90 km. Questo fiume inizia il suo decorso nelle regioni del Passo del San Gottardo e del Passo della Novena, dove sono localizzate le sorgenti, e sfocia nel lago Verbano. La fauna ittica è principalmente composta di trote e nel 1999 più del 50% delle uscite di pesca effettuate dai pescatori ticinesi si sono svolte lungo questo fiume.

L'articolo è organizzato nel modo seguente. La seconda sezione è dedicata alla presentazione del metodo del costo di viaggio. Si procederà quindi alla presentazione dei dati (sezione 3) ed alla discussione dei risultati econometrici (sezione 4).

La sezione 5 illustra i risultati riguardanti la stima del valore economico del fiume Ticino, mentre nell'ultima sezione vengono presentate le conclusioni della ricerca.

³ Nella letteratura economica viene fatta la distinzione tra il valore d'uso diretto di un bene ambientale e il valore d'uso indiretto di un bene ambientale.³ Il **valore d'uso diretto** deriva dalla possibilità di usufruire direttamente di un bene o servizio ambientale; ad esempio, la pesca in un fiume o una passeggiata in montagna permettono di usufruire direttamente di un servizio ricreativo. Il **valore d'uso indiretto** è legato all'assicurare un uso di beni ambientali preservati per gli altri e per le generazioni future.

2. Il modello del costo di viaggio

Seguendo Turner, Pearce, Bateman (1996) è possibile distinguere due principali metodologie di valutazione monetaria in campo ambientale⁴: da una parte le metodologie che valutano un bene utilizzando le curve di domanda ed il concetto di surplus del consumatore, dall'altra quelle che si ricollegano ai mercati reali e all'estimo tradizionale.⁵ In questo lavoro abbiamo scelto di utilizzare l'approccio basato sulla stima di una curva di domanda e sul concetto del surplus del consumatore, poiché più interessante e più corretto da un punto di vista della teoria microeconomica.⁶

I metodi di valutazione maggiormente utilizzati che impiegano il concetto di surplus del consumatore sono due: i metodi delle preferenze rivelate (o metodi indiretti) e i metodi delle preferenze espresse (o metodi diretti). I **metodi delle preferenze rivelate o metodi indiretti** si basano sul **comportamento** degli individui e valutano un bene ambientale o un determinato aspetto ambientale sulla base del costo che le persone sostengono per poterne usufruire. Tali valutazioni sono effettuate per la gran parte attraverso il metodo del "costo di viaggio".⁷

⁴ Esistono anche metodologie non monetarie, come ad esempio le metodologie multicriteriali quantitative e qualitative o le metodologie descrittive. Per una presentazione di queste metodologie si veda Bazzani, Grillenzoni, Malagoli, Ragazzoni (1993)

⁵ Le misure senza curva di domanda sono **l'approccio della risposta alla dose** che richiede l'esistenza di dati che colleghino la reazione fisiologica umana, vegetale o animale allo stress da inquinamento; **la tecnica del costo di sostituzione**, che considera il costo della sostituzione o del ripristino di un bene danneggiato e utilizza questo costo come misura del beneficio del ripristino; **il comportamento riduttivo** in termini di spese destinate alla prevenzione; **l'approccio del costo opportunità**, che non misura direttamente i benefici ambientali, ma stima i benefici dell'attività che provoca il degrado dell'ambiente. (Turner, Pearce, Bateman (1996))

⁶ Per un approfondimento su questa tematica si veda Turner, Pearce, Bateman (1996).

⁷ Un altro metodo indiretto spesso utilizzato nelle ricerche sulle valutazioni ambientali, è il metodo edonimetrico che si basa solitamente sugli affitti o i prezzi degli immobili. Le differenze nel livello degli affitti di appartamenti simili ubicati in località con caratteristiche ambientali differenti (rumore, qualità dell'aria, presenza

I metodi delle preferenze espresse o metodi diretti ipotetici prevedono la definizione di un mercato ipotetico dove gli individui possono esprimere direttamente la propria **disponibilità a pagare** per un bene ambientale. Il metodo più noto è quello della **valutazione contingente (CV)**.⁸

In questo lavoro abbiamo impiegato il metodo del costo di viaggio. L'idea principale di questo metodo è considerare i costi che un individuo deve sostenere per visitare un determinato luogo come un indicatore del valore ricreativo di quel sito. Il **metodo del costo di viaggio** si basa sull'ipotesi che il numero di visite ad un sito ricreativo da parte di un individuo decresce all'aumentare del costo di spostamento. Quest'ultimo è composto dalla spesa reale sostenuta per accedere al sito oggetto di valutazione (spese di trasporto e altre spese connesse all'attività ricreativa) e da una stima del valore economico del tempo richiesto dallo spostamento. Il metodo parte dall'ipotesi che il beneficio derivante dalla visita di un sito ricreativo debba almeno compensare i costi di spostamento sostenuti.⁹ Nel nostro lavoro la relazione tra il numero di uscite di pesca lungo i fiumi ticinesi ed il costo di spostamento per raggiungere questi siti è interpretata come funzione di domanda.

Sulla base dei dati statistici a nostra disposizione e sulla base di una rassegna di altri studi riguardanti la stima del valore economico dei fiumi, abbiamo specificato il seguente modello del costo di viaggio:¹⁰

di aree verdi nelle prossimità) permette di stimare il valore di queste caratteristiche ambientali.

⁸ Green & Tunstall (1991) presentano in modo dettagliato i prerequisiti metodologici della valutazione contingente. Si veda anche Tempesta (1996) e Turner, Pearce & Bateman (1996).

⁹ Se i costi dovessero essere superiori ai benefici, il pescatore rinunciarebbe all'attività ricreativa.

¹⁰ Esiste un'ampia letteratura sulle applicazioni empiriche dei metodi di valutazione ambientale: Studi che applicano la valutazione contingente sono Garrod & Willis (1996), Green & Tunstall (1991), Desvousges, Smith & Fisher (1987). Per il metodo del costo di viaggio si veda Vaughan & Russel (1982), Smith & Desvousges (1985), Caulkins, Bishop, Bouwes (1986). Brown & Mendelsohn (1983) applicano il metodo del costo di viaggio, mentre Layman, Boyce & Criddle (1996) applicano il metodo del costo di viaggio ipotetico.

$$NG_{ij} = f(TC_{ij}, TCalt_{il}, DY1_i, DY2_i, DY3_i, DPeriodo_i, DPensionato_i, DLaghetto_i, DAuto_i) \quad (1)$$

dove

NG_{ij} = Numero complessivo di gite di pesca dell'individuo i al luogo di pesca j lungo il fiume Ticino durante una stagione di pesca;¹¹

TC_{ij} = Costo di trasporto dal luogo di domicilio al luogo di pesca j lungo il fiume Ticino per l'individuo i ;

$TCalt_{il}$ = Costo di trasporto per l'individuo i dal luogo di domicilio ad un luogo di pesca alternativo l , nel nostro caso si è scelto il lago più vicino;

$DY1_i$ = Variabile esplicativa qualitativa (variabile dummy) dove $DY1$ assume il valore 1 per i pescatori che appartengono alla classe di reddito SFr. 0-25'000 e il valore 0 per i pescatori che appartengono alle altre classi di reddito;

$DY2_i$ = Variabile esplicativa qualitativa (variabile dummy) dove $DY2$ assume il valore 1 per i pescatori che appartengono alla classe di reddito SFr. 25'001- 75'000 e il valore 0 per i pescatori che appartengono alle altre classi di reddito;

$DY3_i$ = Variabile esplicativa qualitativa (variabile dummy) dove $DY3$ assume il valore 1 per i pescatori che appartengono alla classe di reddito SFr. 75'001-125'000 e il valore 0 per i pescatori che appartengono alle altre classi di reddito;¹²

¹¹ Questa analisi considera regioni di pesca, e non singoli luoghi di pesca. Di conseguenza, la variabile TC è calcolata come media dei costi di viaggio sostenuti per tutte le uscite effettuate nella regione considerata. In generale, una regione di pesca è costituita da un tratto di fiume di circa 15 km.

¹² Nell'analisi empirica sono state definite quattro classi di reddito. Per poter stimare il modello si sono considerate solamente tre classi di reddito, essendo la quarta una combinazione lineare delle altre tre.

$DPeriodo_i$ = Variabile esplicativa qualitativa (variabile dummy) dove $Dperiodo$ assume il valore 1 per i pescatori che pescano solamente durante la fine settimana e il valore 0 per i pescatori che pescano pure nei giorni feriali;

$DPensionato_i$ = Variabile esplicativa qualitativa (variabile dummy) dove $DPensionato$ assume il valore 1 per i pescatori che sono pensionati e il valore 0 per tutti gli altri;

$DLaghetti_i$ = Variabile esplicativa qualitativa (variabile dummy) dove $DLaghetti$ assume il valore 1 per i pescatori che si recano normalmente a pescare nei laghetti per la pesca sportiva e il valore 0 per tutti gli altri;

$DAuto_i$ = Variabile esplicativa qualitativa (variabile dummy) dove $DAuto$ assume il valore 1 per i pescatori che possiedono almeno un'automobile e il valore 0 per tutti gli altri.

La domanda relativa al numero di uscite di pesca (NG_{ij}) risulta quindi essere influenzata dal costo di viaggio per raggiungere una data zona di pesca (TC_{ij}), dal prezzo di un'attività ricreativa alternativa ($TCalt_i$), dal livello del reddito ($DY1_i, DY2_i, DY3_i$) e da altre variabili socioeconomiche ($DPeriodo_i, DPensionato_i, DLaghetti_i, DAuto_i$).

La variabile TC rappresenta il costo medio di trasporto che un pescatore sostiene per recarsi dal proprio domicilio al luogo di pesca. Questo costo di trasferimento è composto di due elementi: il costo diretto di spostamento ed il costo opportunità del tempo impiegato per raggiungere il luogo di pesca.¹³ Inoltre, in questo studio si sono volute introdurre nel

¹³ Il costo diretto per uno spostamento effettuato con un'automobile prende in considerazione i costi variabili determinati dall'impiego di questo mezzo di trasporto (carburante, pneumatici,...). Il costo opportunità viene misurato in termini di mancato guadagno che si verifica durante lo spostamento dal proprio domicilio al luogo di pesca. Per calcolare il costo opportunità sono state utilizzate le informazioni sul reddito lordo annuale dichiarato dal pescatore e le informazioni riguardanti la durata del viaggio. Per il calcolo di quest'ultimo si è utilizzato il software Finaplus. Grazie a questo software, indicando luogo di partenza e di

computo del costo di spostamento anche le spese variabili per il materiale di pesca che un pescatore sostiene durante un'uscita di pesca.

La variabile TC_{ij} è stata calcolata nel modo seguente:

$$TC_{ij} = \frac{(Distanza_{ij})(Costo\ al\ chilometro)}{Dimensioni\ del\ gruppo_i} + (\%Salario)\left(\frac{Reddito_i}{2000}\right)(Tempo_{ij}) + \text{Materiale di pesca}$$

(2)

dove

Distanza_{ij}: distanza di andata e ritorno fra il luogo di residenza del pescatore *i* e il luogo di pesca *j*;

Costo al chilometro: costo medio per chilometro per un'automobile di media cilindrata¹⁴ ;

Dimensioni del gruppo_i: il numero di persone che normalmente si sposta con lo stesso mezzo di trasporto;

% Salario: la percentuale del salario orario utilizzato per il calcolo del costo opportunità. Nel nostro caso abbiamo considerato un costo opportunità (perdita di guadagno) pari al 25% del salario orario normale¹⁵;

Reddito_i: salario orario del pescatore¹⁶;

arrivo, è possibile calcolare in modo accurato la distanza e la durata media del viaggio per ogni singolo pescatore. (Finajour, Postfach 455, 4106 Therwil, www.finajour.ch).

¹⁴ Per il calcolo dell'espressione (4) abbiamo impiegato un valore di 33 centesimi al chilometro (costi variabili: benzina, consumo dei pneumatici etc.). Si tratta di un valore stimato dal TCS (vedi fascicolo "Kilometerkosten" oppure il sito Internet www.assista.ch/de//information/labo/couts/index.cfm)

¹⁵ L'assegnazione del 25% del salario orario al valore del tempo può essere considerata prudente. In un articolo Cesario (1976) propone di attribuire al valore del tempo un terzo del salario orario. L'argomento è tuttavia molto controverso e in diversi studi vengono applicati e confrontati valori diversi. Si veda a questo proposito Layman, Boyce & Criddle (1996) oppure Vaughan & Russell (1982).

¹⁶ Il valore del reddito annuale viene diviso per le ore lavorative in modo da ottenere un valore indicativo del salario orario.

Tempo_{ij}: il tempo di viaggio del pescatore *i* per raggiungere il luogo di pesca *j*;

Materiale di pesca: Spese per ogni uscita che un pescatore deve sostenere per il materiale di pesca (esche, fili, ami, eccetera).¹⁷

La formula (4) è stata inoltre utilizzata per calcolare i costi di viaggio sostenuti per recarsi in un luogo ricreativo alternativo (TC_{alt}), nel nostro caso il lago più vicino.

Una volta specificato il modello del costo di viaggio (1), il ricercatore deve fronteggiare il problema della scelta della forma funzionale da adottare per la stima econometrica.¹⁸ Le forme funzionali più utilizzate negli studi di valutazione economica di beni ambientali sono: la lineare, la logaritmica e la semi-logaritmica.

La teoria economica non suggerisce a priori una forma funzionale specifica da impiegare nella stima di modelli di questo tipo. Da un punto di vista econometrico esistono dei criteri assai generali che permettono di procedere alla scelta della forma specifica da adottare. Tra questi i più importanti sono: la percentuale di variazione della variabile dipendente spiegata dalle variabili indipendenti (R^2), la bontà del modello stimato per effettuare delle previsioni, la conformità dei risultati con le ipotesi formulate sulla base della teoria economica.

Un altro importante aspetto da considerare è quello legato alle ipotesi implicite nelle singole forme funzionali rispetto alla relazione tra la variabile dipendente e le variabili indipendenti. Ad esempio, la forma funzionale lineare fornisce, a partire da un determinato livello del costo di viaggio,

¹⁷ Dopo una breve inchiesta presso alcuni negozianti e presso alcuni pescatori abbiamo definito una spesa media di 6 franchi per uscita.

¹⁸ Per una discussione generale sulla forma funzionale da adottare nella stima di modelli del costo di viaggio si veda Garrod & Willis (1999).

una previsione negativa del numero d'uscite verso un luogo ricreativo. Questa caratteristica della forma funzionale lineare può comportare delle difficoltà d'interpretazione dei risultati empirici.

La forma funzionale semilogaritmica presuppone con un livello del costo di viaggio pari a zero un numero finito d'uscite. Inoltre, con un livello del costo di viaggio molto elevato questa particolare forma funzionale fornisce sempre una previsione positiva del numero di uscite, mentre con un livello del costo di viaggio molto basso si ottengono valori di uscite molto alti, generalmente non osservati nel campione. Queste caratteristiche della forma funzionale tendono a generare delle stime della rendita del consumatore più alte rispetto alla funzione lineare.

Concludendo, si può affermare che la scelta della forma funzionale dovrebbe basarsi sia su criteri statistici ed econometrici, sia sul grado di consistenza e plausibilità dei risultati ottenuti rispetto ad altri studi e rispetto alla realtà osservata.¹⁹ Da notare, che la maggior parte degli studi che fanno uso del modello del costo di viaggio utilizzano la forma funzionale semilogaritmica.

Per questo lavoro abbiamo deciso d'impiegare sia la forma lineare sia quella semilogaritmica. Dalla stima di questi due modelli sarà quindi possibile fare dei confronti sui risultati ottenuti e verificare quindi la sensibilità dei valori economici ottenuti rispetto alla scelta della forma funzionale.

Applicando la forma funzionale lineare e quella semilogaritmica alla funzione di domanda (1) si ottengono i seguenti modelli econometrici:

$$\begin{aligned}
 NG_{ij} = & \mathbf{a} + \mathbf{b}_{TC} \overline{TC}_{ij} + \mathbf{b}_{TCalt} \overline{TC}_{alt\ il} + \mathbf{b}_{DY1} \overline{DY1}_i + \mathbf{b}_{DY2} \overline{DY2}_i + \mathbf{b}_{DY3} \overline{DY3}_i + \\
 & \mathbf{b}_{DPeriodo} \overline{DPeriodo}_i + \mathbf{b}_{DPensionato} \overline{DPensionato}_i + \mathbf{b}_{DLaghetto} \overline{DLaghetto}_i + \mathbf{b}_{Dauto} \overline{DAuto}_i
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

¹⁹ Si veda Garrod & Willis (1999).

$$\ln NG_{ij} = a + b_{TC} \overline{TC}_{ij} + b_{TCalt} \overline{TCalt}_{il} + b_{DY1} \overline{DY1}_i + b_{DY2} \overline{DY2}_i + b_{DY3} \overline{DY3}_i + b_{DPeriodo} \overline{DPeriodo}_i + b_{DPensionato} \overline{DPensionato}_i + b_{DLaghetto} \overline{DLaghetto}_i + b_{Dauto} \overline{DAuto}_i \quad (4)$$

dove $\ln NG$ e' il logaritmo del numero di gite.

La stima econometrica della funzione di domanda consente di osservare separatamente l'influsso di ciascuna variabile sul numero di uscite al fiume. Le ipotesi economiche relative al possibile effetto di una variabile esplicativa sulla variabile dipendente sono indicate sopra ognuna delle variabili delle equazioni (3) e (4): ad esempio, il segno negativo posto sopra la variabile del prezzo, \overline{TC}_{ij} , sta ad indicare che il coefficiente stimato di questa variabile, b_{TC} , dovrebbe risultare, secondo la teoria economica, negativo. A questo proposito, la teoria economica suggerisce che all'aumentare del prezzo la quantità domandata di un bene diminuisca.

3. I dati

Tutte le variabili contenute nei modelli (3) e (4) sono state calcolate sulla base delle informazioni raccolte tramite un questionario inviato ai pescatori ticinesi. L'elaborazione del questionario si è rivelata un'operazione assai complessa alla quale hanno partecipato attivamente sia i responsabili del Dipartimento del territorio sia i responsabili di alcune associazioni di pesca. Inoltre, è stato effettuato un test con 245 questionari finalizzato a verificare la comprensione generale del questionario, individuare domande equivoche e domande con un basso tasso di risposta e verificare il tasso di risposta in modo da poter stabilire il numero di pescatori da coinvolgere nell'analisi.

Per motivare i pescatori a partecipare all'inchiesta e quindi a compilare in modo opportuno il questionario si è organizzato un piccolo concorso. A questo proposito, la lettera inviata ai pescatori includeva un tagliando che,

se compilato e rispedito con il questionario, permetteva ai pescatori di partecipare ad un concorso che metteva in palio dieci patenti di pesca annuali. Per garantire l'anonimato, è stata data la possibilità ai pescatori di rispedito il tagliando e il questionario separatamente.²⁰

Sulla base del tasso di risposta del test iniziale (ca. il 50%), il questionario definitivo è stato spedito a 2'000 pescatori selezionati secondo l'ordine alfabetico dal totale dei pescatori presenti nell'indirizzario del Dipartimento del territorio del Cantone Ticino.²¹ Su un totale di 2'245 formulari distribuiti ne sono ritornati 644 vale a dire il 29.5%. Dopo un'attenta analisi dei questionari ne sono stati esclusi 231 per mancanza di informazioni importanti per la ricerca.

Nella Tabella 1 e nella Tabella 2 sono illustrate alcune informazioni statistiche relative al campione di pescatori considerato nell'analisi.

Tabella 1: Descrizione statistica delle variabili continue utilizzate nell'analisi

Variabile	Descrizione	Media	Dev. Standard	1. quartile	Mediana	3. quartile
NG_i	Numero complessivo di uscite di pesca lungo il fiume Ticino ed affluenti durante la stagione 1998; tutti i pescatori.	26	25.6	7	16	40
TC_i	Costo di viaggio (SFr.) per raggiungere i siti di pesca situati nel Sopraceneri (costo opportunità fissato a livello del 25% del salario orario); tutti i pescatori	31	20.9	12	27	45
$TCalt_i$	Costo di viaggio per raggiungere un sito di pesca alternativo sul Ceresio o sul Verbano	41	39.8	12	26	46

²⁰ Questa procedura non ha permesso di verificare con precisione se coloro che hanno partecipato al concorso hanno anche compilato il questionario. Questo eventuale svantaggio (che nel nostro caso sembra irrilevante, visto che il numero di 549 tagliandi per il concorso ricevuti è nettamente inferiore ai 644 questionari) è stato comunque compensato dalla garanzia offerta ai partecipanti di mantenere l'anonimato nella compilazione del questionario.

²¹ Dato che il cognome non è legato a specifiche abitudini di pesca o a determinate caratteristiche individuali, questo metodo di selezione permette di ottenere un campione rappresentativo.

Alcune informazioni importanti per la stima del modello riguardano il numero di uscite di pesca e il costo medio per uscita. Dalla Tabella 1 risulta che in media durante una stagione, un pescatore ticinese si reca 26 volte a pescare nei fiumi ticinesi, sostenendo un costo medio per uscita di circa 31 franchi.

Nella Tabella 2 sono presentate le statistiche descrittive delle variabili qualitative impiegate nei modelli empirici. La maggior parte dei pescatori che effettua le uscite di pesca nei fiumi ticinesi appartiene alla seconda classe di reddito (59%) definita nel nostro studio. Inoltre, la maggior parte dei pescatori si reca a pescare sia durante il fine settimana, sia durante i giorni infrasettimanali. Infine è abbastanza sorprendente notare come solamente il 53% dei pescatori dichiarati di essere in possesso di un'automobile.

Tabella 2: Descrizione statistica delle variabili qualitative utilizzate nell'analisi

Variabile	Descrizione	% osservazioni
DY1	=1 per la classe di reddito annuale SFr. 0-25,000	5.7
DY2	=1 per la classe di reddito annuale SFr. 25,000-75,000	58.9
DY3	=1 per la classe di reddito annuale SFr. 75,000-125,000	27.3
DY4	=1 per la classe di reddito annuale superiore di SFr. 125,000	8.1
Dperiodo	=1 per chi pesca solo durante i week-end	19.2
Dpensionato	=1 per chi è pensionato	17.8
Dlaghetto	=1 per chi pesca nei laghetti di pesca sportiva	11.1
Dauto	=1 per chi possiede almeno un'automobile	52.9

4. Risultati econometrici

Esistono diversi metodi econometrici che possono essere applicati per stimare i modelli (3) e (4). La scelta del metodo di stima dipende molto dal procedimento utilizzato per la raccolta dei dati. Le informazioni necessarie

possono essere ottenute tramite un'inchiesta svolta sul luogo di pesca "on-site survey", oppure tramite un'inchiesta che raccoglie le informazioni presso delle persone che non necessariamente frequentano il luogo di pesca oggetto dell'analisi (inchieste "off-site survey").

Inchieste "off-site", come quella eseguita in questo studio, comprendono sia visitatori che non-visitatori del luogo di pesca oggetto dell'analisi. In questo caso devono quindi essere applicati modelli econometrici cosiddetti di selezione del campione (*sample selection models*).²²

Per la stima dei modelli (3) e (4) abbiamo quindi scelto di utilizzare il modello proposto da Heckman.²³ Questo modello è caratterizzato da due stadi: nel primo stadio si stima la probabilità di andare o non andare a pescare in un determinato luogo di pesca con un modello probit, mentre nel secondo stadio viene stimata la funzione di domanda con il metodo OLS, dove tra le variabili esplicative viene inserita la variabile *Lambda* di selezione.²⁴

Nella Tabella 3 presentiamo i risultati delle stime econometriche dei modelli (3) e (4).

I risultati sono soddisfacenti. In termini di significatività dei coefficienti è interessante osservare come i parametri più importanti per le stime del valore economico dell'attività di pesca, vale a dire *TC* e *Tcalt*, sono significativamente diversi da zero ed hanno il segno atteso in entrambi i modelli. Il coefficiente *TC* è negativo e riflette il fatto che ad un aumento del costo di viaggio corrisponde una diminuzione del numero di uscite. Il coefficiente positivo di *Tcalt* (costo di viaggio per raggiungere un luogo di

²² Si veda Greene (1992) per una presentazione di questi modelli.

²³ Per un'applicazione di questo approccio nel campo del valore ricreativo dei fiumi si veda Bockstael, Strand, McConnell, Arsanjani (1990).

²⁴ Questa variabile viene calcolata sulla base dei coefficienti stimati nel primo stadio (probit) e viene definita *inverse Mills ratio*. La funzione di questa variabile è quella di considerare nella procedura di stima OLS che il campione del secondo stadio è troncato, vale a dire caratterizzato da osservazioni che presentano dei valori per la variabile dipendente superiori a zero.

pesca alternativo) indica che un aumento del costo di viaggio per recarsi a pescare al lago determina un aumento delle uscite di pesca lungo i fiumi del Canton Ticino. Si può quindi affermare di essere in presenza di due attività ricreative sostitute.

I coefficienti di regressione delle variabili dummy riferite alle classi di reddito dei pescatori ($DY1$, $DY2$, $DY3$) non sono risultati significativi dal punto di vista statistico in tutti e due i modelli. Questo risultato, che per molti versi potrebbe apparire sorprendente, pone in evidenza come l'attività ricreativa della pesca non sembri essere influenzata dal livello di reddito.

I coefficienti delle variabile dummy $Dperiodo$, $Dpensionato$, $Dlaghetto$ e $Dauto$ non sono risultati significativamente diversi da zero.

Per quanto concerne la percentuale di variabilità spiegata possiamo costatare come il valore aggiustato del coefficiente di determinazione R^2 risulti essere basso. Va comunque sottolineato come in generale, in stime di modelli con dati individuali *cross-section*, sia difficile ottenere valori elevati del coefficiente R^2 .²⁵

²⁵ Per un risultato analogo in termini di R^2 si veda Layman, Boyce & Criddle (1996). Inoltre ricordiamo che se l'obiettivo della stima econometrica non è quello di utilizzare il modello per fare delle previsioni, il criterio econometrico più importante per giudicare la validità della stima è il tasso di significatività dei coefficienti.

Tabella 3: Risultati delle stime dei modelli (3) e (4) (in parentesi i valori di t)

Coefficienti	Modello Lineare	Modello Semilogaritmico
Costante	33.29*** (4.188)	3.33*** (9.481)
TC	-0.56*** (-3.443)	-0.029*** (-4.109)
Tcalt	0.18*** (4.263)	0.0061*** (3.330)
DY1	2.34 (0.294)	0.068 (0.193)
DY2	2.18 (0.395)	0.018 (0.075)
DY3	-2.77 (-0.502)	-0.083 (-0.339)
Dpensionato	-2.0 (-0.559)	-0.21 (-1.355)
Dperiodo	-5.34 (-1.554)	-0.23 (-1.524)
Dlaghetto	-1.64 (-0.391)	0.078 (0.421)
Dauto	-0.07 (-0.024)	-0.088 (-0.678)
Lambda	13.30* (1.834)	0.67** (2.111)
R ² corretto	0.23	0.23

*, **, *** significativamente differenti da zero ad un livello di confidenza del 90, 95 e 99%

Da ultimo, il coefficiente della variabile *Lambda* (inverse Mills ratio) tipica del modello Heckman a due stadi è risultato significativamente diverso da zero ad un livello di confidenza di 90% per il modello lineare e di 95% per il modello semilogaritmico. Questo risultato mette quindi in evidenza l'importanza di utilizzare nella stima econometrica dei modelli (3) e (4) l'approccio suggerito da Heckman.

5. Stima del valore ricreativo del fiume Ticino ed i suoi affluenti

Il valore economico attribuito dai pescatori ai fiumi ticinesi può essere

stimato misurando il surplus del consumatore. Tramite i risultati delle stime econometriche riportati nella tabella 3 è stato possibile calcolare per un pescatore rappresentativo i seguenti indicatori:

1. il beneficio totale per stagione attribuito alla pesca nel fiume Ticino;
2. il surplus del consumatore, ottenuto sottraendo dal valore del beneficio totale i costi di viaggio e altre spese che il pescatore deve affrontare per svolgere l'attività di pesca.²⁶

Nella Tabella 4 vengono presentati i risultati di questi calcoli per un pescatore rappresentativo.²⁷

²⁶ Per modelli che adottano la **forma funzionale lineare** è possibile, seguendo l'approccio suggerito da Bockstael & Strand Jr. (1987), calcolare il **surplus del consumatore** con l'espressione seguente:

$$CS_i = \frac{NG_i^2}{-2b}$$

Nel caso della **forma funzionale semilogaritmica** il **surplus del consumatore** diventa

$$CS_i = \frac{NG_i}{-b}$$

²⁷ Il pescatore rappresentativo è caratterizzato da un numero di uscite di pesca annuali pari al valore mediano del campione.

Tabella 4: Beneficio totale, surplus del consumatore (in franchi), modello lineare e semilogaritmico

	MODELLO LINEARE	MODELLO SEMILOGARITMICO
	GITE ATTUALI (mediana: 16 gite)	
Beneficio totale per pescatore e stagione di pesca	860	937
Costo di viaggio per stagione ²⁸	-630	-390
Surplus del consumatore per stagione di pesca (1)	230	547
Patente e attrezzatura di pesca ²⁹	-80	-80
Surplus del consumatore per stagione di pesca (2)	150	467

Il beneficio totale include, a parte il surplus del consumatore, tutte le spese variabili sostenute per raggiungere il sito di pesca e per effettuare l'attività di pesca. Per ricavare il surplus del consumatore (SC) dobbiamo dunque sottrarre dal beneficio totale il costo di viaggio e, in situazioni dove un'attività ricreativa comporta delle spese fisse particolari, anche questo tipo di uscite. Per questa ragione nella Tabella 4 sono presenti due concetti di surplus del consumatore: il primo calcolato sottraendo dal beneficio totale solamente il costo di viaggio; il secondo calcolato considerando pure i costi fissi come ad esempio le spese annuali per l'attrezzatura di pesca, le spese annuali per la patente di pesca e per la

²⁸ Sono incluse qui tutte le spese che variano con le uscite, in sostanza il costo di viaggio e il materiale di pesca (esche, fili, etc.). Dopo una breve inchiesta presso alcuni negozianti e pescatori abbiamo definito una spesa media per materiale di pesca di 6 franchi per uscita.

²⁹ Per il calcolo della quota di costi fissi da attribuire alle uscite di pesca nei fiumi del Cantone Ticino abbiamo formulato le seguenti ipotesi: (1) la patente di pesca (inclusa la quota di adesione alle associazioni di pesca) e l'attrezzatura possono essere utilizzate per la pesca nei fiumi, nei laghi e nei laghetti alpini; (2) un terzo delle spese fisse è attribuibile alla pesca nei fiumi (gli altri due terzi alla pesca nei laghetti e nei laghi); (3) il 60% dell'uscite di pesca viene effettuato lungo il fiume Ticino ed affluenti. Con queste ipotesi si arriva a stimare delle spese fisse di **80 franchi**.

quota di adesione ad un'associazione di pesca. E' da rilevare che qualora i costi sostenuti per andare a pescare dovessero eccedere il surplus del consumatore, alcune categorie di pescatori potrebbero abbandonare l'attività di pesca. Un possibile aumento dei costi potrebbe essere provocato dall'aumento del prezzo della patente di pesca.

I risultati riportati nella tabella 4 indicano che il beneficio totale per pescatore determinato dall'attuale attività di pesca lungo il fiume Ticino ammonta a 860 franchi a stagione per il modello lineare e a 937 franchi a stagione per il modello semilogaritmico. Per quanto riguarda il surplus del consumatore per pescatore per stagione, le stime del modello lineare e del modello semilogaritmico indicano dei valori di 150 e 467 franchi rispettivamente. I risultati riportati nella tabella 4 mostrano come i valori del beneficio totale e del surplus del consumatore relativi alla forma semilogaritmica siano superiori a quelli calcolati a partire dai risultati della funzione lineare.

Come abbiamo già avuto modo di precisare, questa differenza non deve sorprendere, poiché la forma funzionale semilogaritmica tende a sovrastimare questi due indicatori.³⁰ Poiché da un punto di vista econometrico (valore del coefficiente R^2 e grado di significatività dei coefficienti) i risultati dei due modelli non differiscono di molto, siamo dell'opinione che i valori del beneficio totale e del surplus del consumatore calcolati con i coefficienti del modello lineare si prestino meglio alla loro utilizzazione in discussioni di politica ambientale.

6. Conclusioni

Il Cantone Ticino ha conosciuto sin dall'inizio degli anni '40 un importante sviluppo del settore idroelettrico. Questo sviluppo ha portato alla costruzione di numerose centrali a filo d'acqua e ad accumulazione. La

³⁰ Per una discussione a riguardo si veda Garrod & Willis, (1999).

costruzione e l'utilizzo di queste centrali idroelettriche ha permesso da una parte uno sviluppo economico nelle regioni periferiche del Cantone e un approvvigionamento sicuro in energia elettrica, dall'altra determinato un sensibile cambiamento del paesaggio e dell'ambiente naturale di alcuni tratti dei fiumi ticinesi. In particolare, lungo i tratti dei fiumi situati in prossimità delle dighe e delle prese di captazione dell'acqua, si sono verificate importanti modifiche ambientali che limitano in modo sostanziale l'utilizzo di queste zone per attività ricreative quali la pesca o altre forme di ricreazione legate alla presenza di un fiume (bagno, ecc.). In alcuni luoghi le riduzioni dei deflussi hanno modificato le caratteristiche dei fiumi in modo sensibile e spesso negativo, determinando, ad esempio, un evidente calo della ricchezza della specie ittica e quindi dell'interesse del bene fiume quale luogo ricreativo.

In questo contesto la conoscenza del valore economico attribuito alle attività ricreative che possono essere svolte lungo i fiumi può favorire un migliore dimensionamento degli interventi atti a migliorare la situazione ambientale attuale. Conoscere la domanda di un bene pubblico come il fiume può quindi permettere di definire delle strategie d'azione efficaci ed efficienti. Per questa ragione, con il presente studio si è voluto condurre una prima analisi empirica sulla valutazione economica della funzione ricreativa del fiume Ticino per i pescatori.

Da un punto di vista della politica ambientale, i risultati di questo studio mostrano che:

- il valore economico attribuito dai pescatori ticinesi all'attività di pesca a scopo ricreativo lungo il fiume Ticino è consistente;
- un ulteriore aumento della qualità del fiume in termini di quantità di acqua (livello del deflusso) potrebbe comportare un'importante aumento di benessere per i pescatori ticinesi.

Da ultimo, desideriamo rilevare come i risultati di questo studio si limitino ad analizzare il beneficio ricreativo per i **pescatori** e non includano il

beneficio per altri attori economici interessati (turisti, popolazione indigena e agricoltori).

Riferimenti bibliografici

- Bazzani G., Grillenzoni, M., Malagoli C., Ragazzoni A. (1993), **Valutazione delle risorse ambientali – Inquadramento e metodologie di VIA**, Edagricole, Bologna.
- Bockstael, N.E., Strand, I.E. Jr., McConnell, K.E. & Arsanjani F. (1990) “Sample Selection Bias in the Estimation of Recreation Demand Functions: An Application to Sportfishing”, **Land Economics**, 66 (1): 40-49.
- Brown, G. & Mendelsohn, R. (1983) “The Hedonic Travel Cost Method”, **The Review of Economics and Statistics**, November, pp. 427-433.
- Caulkins, P.P, Bishop, R.C. & Bouwes, N.W. (1986) “The Travel Cost Model for Lake Recreation: A Comparison of Two Methods for Incorporating Site Quality and Substitution Effects”, **American Agricultural Economics Association**, vol. 68, no 1, pp. 291-297.
- Cesario, F.J. (1976), "Value of Time in Recreation Benefit Studies", **Land Economics**, 52 (Feb.), pp. 32 – 41.
- Desvousges, W.H., Smith, V.K. & Fisher, A. (1987) “Option Price Estimates for Water Quality Improvements: A Contingent Valuation Study for the Monongahela River”, **Journal of Environmental Economics and Management**, vol. 14, pp. 248-267.
- Finajour, Postfach 455, 4106 Therwil, www.finajour.ch, finajour@finajour.ch
- Garrod, G.D. & Willis, K.G. (1996) “Estimating the Benefits of Environmental Enhancement: A Case Study of the River Darent”, **Journal of Environmental Planning and Management**, vol. 39, no 2, pp. 198-203.
- Garrod, G.D. & Willis, K.G. (1999), **Economic Valuation of the Environment**, Edward Elgar, Cheltenham UK.
- Green, C.H. & Tunstall, S.M. (1991), The evaluation of river water quality improvements by the contingent valuation method”, **Applied Economics**, 23, pp. 1135-1146.
- Greene, W.H. (1993), **Econometric Analysis**, Second Edition, New York.

- Layman, R.C., Boyce, J.R., Criddle, K.R. (1996), "Economic Valuation of the Chinook Salmon Sport Fishery of the Gulkana River, Alaska, under Current and Alternate Management Plans", ***Land Economics***, February 1996, 72 (1), 113-28.
- Martignoni, M., Barelli, P. (1997), **Impianti idroelettrici in Ticino e Mesolcina**, edito da: Elettricità Svizzera Italiana (ESI), Dipartimento del territorio, Dipartimento delle finanze e dell'economia.
- Smith, V.K., Desvousges, W.H. (1986), **Measuring Water Quality Benefits**, Kluwer-Nijhoff Publishing, Boston, Dordrecht, Lancaster.
- Smith, V.K., Desvousges, W.H., McGivney, M.P. (1983a), "The Opportunity Cost of Travel Time in Recreation Demand Models", *Land Economics*, vol. 59, no. 3, August, pp. 170-189.
- Smith, V.K., Desvousges, W.H., McGivney, M.P. (1983b), "Estimating Water Quality Benefits: An Econometric Analysis", ***Southern Economic Journal***, October, pp. 442-37.
- Tempesta, T. (1996), **Criteri e metodi di analisi del valore ricreativo del valore ricreativo del territorio**, Unipress, Padova.
- Touring Club Svizzero (TCS), Kilometerkosten, opuscolo, oppure sito Internet:
www.assista.ch/de//information/labo/couts/index.cfm
- Turner R. K., Pearce D.W., Bateman I. (1996), **Economia ambientale**, il Mulino, Bologna.
- Vaughan, William J., Russel, Clifford S. (1982), "Valuing a Fishing Day: An Application of a Systematic Varying Parameter Model", ***Land Economics***, 58 (4), pp. 450-463.

QUADERNI DELLA FACOLTÀ

*I quaderni sono richiedibili (nell'edizione a stampa) alla Biblioteca universitaria di Lugano
via Ospedale 13 CH 6900 Lugano
tel. +41 91 9124675 ; fax +41 91 9124647 ; e-mail: biblioteca@lu.unisi.ch
La versione elettronica (file PDF) è disponibile all'URL:
http://www.lu.unisi.ch/biblioteca/Pubblicazioni/f_pubblicazioni.htm*

*The working papers (printed version) may be obtained by contacting the Biblioteca universitaria di
Lugano
via Ospedale 13 CH 6900 Lugano
tel. +41 91 9124675 ; fax +41 91 9124647 ; e-mail: biblioteca@lu.unisi.ch
The electronic version (PDF files) is available at URL:
http://www.lu.unisi.ch/biblioteca/Pubblicazioni/f_pubblicazioni.htm*

Quaderno n. 98-01

P. Balestra, *Efficient (and parsimonious) estimation of structural dynamic error component models*

Quaderno n. 99-01

M. Filippini, *Cost and scale efficiency in the nursing home sector : evidence from Switzerland*

Quaderno n. 99-02

L. Bernardi, *I sistemi tributari di oggi : da dove vengono e dove vanno*

Quaderno n. 99-03

L.L. Pasinetti, *Economic theory and technical progress*

Quaderno n. 99-04

G. Barone-Adesi, K. Giannopoulos, L. Vosper, *VaR without correlations for portfolios of derivative securities*

Quaderno n. 99-05

G. Barone-Adesi, Y. Kim, *Incomplete information and the closed-end fund discount*

Quaderno n. 99-06

G. Barone-Adesi, W. Allegretto, E. Dinienis, G. Sorwar, *Valuation of derivatives based on CKLS interest rate models*

Quaderno n. 99-07

M. Filippini, R. Maggi, J. Mägerle, *Skalenerträge und optimale Betriebsgrösse bei den schweizerische Privatbahnen*

Quaderno n. 99-08

E. Ronchetti, F. Trojani, *Robust inference with GMM estimators*

Quaderno n. 99-09

G.P. Torricelli, *I cambiamenti strutturali dello sviluppo urbano e regionale in Svizzera e nel Ticino sulla base dei dati dei censimenti federali delle aziende 1985, 1991 e 1995*

Quaderno n. 00-01

E. Barone, G. Barone-Adesi, R. Masera, *Requisiti patrimoniali, adeguatezza del capitale e gestione del rischio*

Quaderno n. 00-02

G. Barone-Adesi, *Does volatility pay?*

Quaderno n. 00-03

G. Barone-Adesi, Y. Kim, *Incomplete information and the closed-end fund discount*

Quaderno n. 00-04

R. Ineichen, *Dadi, astragali e gli inizi del calcolo delle probabilità*

Quaderno n. 00-05

W. Allegretto, G. Barone-Adesi, E. Dinienis, Y. Lin, G. Sorwar, *A new approach to check the free boundary of single factor interest rate put option*

Quaderno n. 00-06

G.D. Marangoni, *The Leontief Model and Economic Theory*

Quaderno n. 00-07

B. Antonioli, R. Fazioli, M. Filippini, *Il servizio di igiene urbana italiano tra concorrenza e monopolio*

Quaderno n. 00-08

L. Crivelli, M. Filippini, D. Lunati, *Dimensione ottima degli ospedali in uno Stato federale*

Quaderno n. 00-09

L. Buchli, M. Filippini, *Estimating the benefits of low flow alleviation in rivers: the case of the Ticino River*

Quaderno n. 00-10

L. Bernardi, *Fiscalità pubblica centralizzata e federale: aspetti generali e il caso italiano attuale*

Quaderno n. 00-11

M. Alderighi, R. Maggi, *Adoption and use of new information technology*

Quaderno n. 00-12

F. Rossera, *The use of log-linear models in transport economics: the problem of commuters' choice of mode*

Quaderno n. 01-01

M. Filippini, P. Prioni, *The influence of ownership on the cost of bus service provision in Switzerland. An empirical illustration*

Quaderno n. 01-02

B. Antonioli, M. Filippini, *Optimal size in the waste collection sector*

Quaderno n. 01-03

B. Schmitt, *La double charge du service de la dette extérieure*

Quaderno n. 01-04

L. Crivelli, M. Filippini, D. Lunati, *Regulation, ownership and efficiency in the Swiss nursing home industry*

Quaderno n. 01-05

S. Banfi, L. Buchli, M. Filippini, *Il valore ricreativo del fiume Ticino per i pescatori*