

La valutazione del *surplus* dei cacciatori nella provincia di Firenze con l'impiego di modelli di scelta dicotomici: aspetti metodologici ed applicativi

Casini L. - Romano S.*

Introduzione

Negli ultimi decenni si è assistito ad una progressiva presa di coscienza da parte della collettività delle problematiche ambientali. La consapevolezza della scarsità delle risorse naturali e della frequente non riproducibilità delle stesse, unita al desiderio di continuare a godere il più a lungo possibile di quanto la natura possa offrire, ha fatto assumere all'obiettivo della risoluzione dei problemi relativi alla conservazione dell'ambiente naturale, uno spessore politico, sociale e culturale prima sconosciuto. Sotto tale spinta è andata gradualmente maturando l'esigenza di una più oculata gestione nello sfruttamento delle risorse naturali, da inquadrarsi non tanto in una preservazione totale delle risorse, quanto in un più vasto ambito di programmazione e pianificazione complessiva in accordo con le esigenze di sviluppo del territorio. Tale ambito di pianificazione viene così a coinvolgere l'ambiente nella sua globalità: dallo sfruttamento delle risorse naturali non rinnovabili (minerali e petrolio) a quelle rinnovabili quali la flora e soprattutto la fauna, allo sviluppo socio-economico generale.

In tale contesto la caccia, come attività strettamente legata al territorio ed alla fauna su di esso presente, costituisce uno degli ambiti in cui il decisore pubblico è chiamato a svolgere una funzione

*Rispettivamente, Prof. Associato di Economia Agraria e Dottorando di Ricerca presso il Dipartimento Economico Estimativo Agrario e Forestale, Università degli Studi di Firenze, Italy.

Il lavoro è nato dalla collaborazione dei due autori. Comunque è possibile riconoscere il contributo di ciascuno nel modo seguente: Leonardo Casini ha curato l'impostazione complessiva della ricerca e la stesura del capitolo 4, mentre Severino Romano ha curato la stesura dei capitoli 2 e 3. La realizzazione dei programmi di calcolo utilizzati nelle elaborazioni statistiche e la stesura delle restanti parti del lavoro sono il frutto della collaborazione dei due autori.

Il lavoro è stato realizzato con il contributo dei fondi M.U.R.S.T. 40% "Teoria e metodi nella pianificazione aziendale e territoriale".

di indirizzo e di programmazione dell'uso delle risorse naturali. A tale fine è necessaria comunque una precisa conoscenza di base relativa sia alle ripercussioni che si avrebbero in termini di danni ambientali in seguito ad un indiscriminato prelievo venatorio, e sia ai benefici in termini di utilità socio-economica per i cacciatori e a quelli che si avrebbero sull'economia dei settori interessati da tale attività. Se da un lato, infatti, il degrado ambientale in senso faunistico ha raggiunto in alcune aree italiane livelli notevoli, non bisogna dimenticare che la caccia è da sempre una fonte di reddito e di occupazione, che coinvolge molteplici settori industriali. Non a caso infatti l'ultimo referendum abrogativo nei confronti della caccia è fallito, a riprova del fatto che l'attività venatoria tocca gli interessi di molto più del milione e mezzo di cacciatori in possesso di licenza presenti in Italia.

In tale contesto si sviluppa il presente studio, il cui oggetto è rappresentato dall'analisi degli aspetti metodologici ed applicativi della valutazione dell'utilità attribuita dai praticanti all'attività venatoria. La ricerca, che si basa su un'applicazione alla provincia di Firenze, sarà suddivisa in due parti principali: nella prima sarà descritto il contesto in cui si inserisce l'attività venatoria fiorentina; nella seconda parte sarà invece effettuata la stima del valore economico della caccia, secondo l'approccio di *Contingent Valuation-Dichotomous Choice Model*, giungendo, dopo l'approfondimento di alcuni aspetti metodologici del modello, alla valutazione del valore della singola esperienza venatoria e del *surplus* equivalente per l'intera provincia.

2. L'attività venatoria in Toscana

L'inquadramento dell'attività venatoria su di un territorio non può prescindere da un'analisi storica riguardante i profondi mutamenti socio-economico-ambientali, che nell'ultimo secolo hanno influenzato, anche in modo notevole, la pressione antropica sul territorio e quindi la presenza ed il tipo di selvaggina, nonché il ruolo della caccia. A grandi linee possiamo distinguere tre fasi nello sviluppo territoriale della regione, caratterizzate da altrettanti fluttuazioni della popolazione. La prima, verso la fine del secolo scorso e l'inizio dell'attuale, vede le campagne densamente popolate: in tale periodo però l'attività venatoria viene esercitata dai proprietari terrieri, o dai bracconieri, in totale un numero piuttosto limitato di cacciatori. La

selvaggina è presente in quantità elevata, e la sua diffusione viene favorita dalla scarsa pressione antropica. Essa inoltre è ritenuta una risorsa praticamente illimitata. La seconda fase si ha con l'avvento della meccanizzazione in agricoltura: le colture interessano una superficie sempre maggiore, a scapito della superficie a disposizione della fauna selvatica. Tali cambiamenti si ripercuotono anche sull'assortimento specifico della selvaggina, che vede una progressiva diminuzione degli ungulati a favore di una maggiore diffusione delle specie stanziali, che si avvantaggiano con la diffusione delle colture cerealicole e con la presenza di siepi dove nidificare. In tale periodo si realizzano anche le grandi opere di bonifica che portano a profondi cambiamenti negli *habitat* delle specie migratrici. In tale periodo comunque le azioni di disturbo alla selvaggina da parte dei cacciatori, visto il limitato numero, sono ancora modeste. Nella terza fase si verifica invece una inversione di tendenza: lo sviluppo delle città, con il progressivo abbandono delle campagne, comporta la parziale riconquista da parte del bosco di terreni un tempo coltivati. Assistiamo, in questo periodo, ad una nuova espansione degli ungulati, anche favoriti da una legislazione protezionistica, ed ad una contrazione delle specie stanziali dovuta essenzialmente alla progressiva degradazione degli *habitat*⁽¹⁾ ed all'eccessivo prelievo venatorio. E' in tale fase infatti che a seguito di un'aumentato benessere economico la caccia anche in Toscana da sport d'*elite* diventa attività ricreazionale molto diffusa ed ancora poco regolamentata. Il numero di cacciatori si mantiene in costante aumento fino alla seconda metà degli anni settanta, per poi stabilizzarsi. Con l'aumentato numero dei cacciatori l'attività venatoria comincia ad avere una rilevanza economica sempre crescente: la domanda di attrezzature interessa infatti porzioni sempre più ampie di vari settori produttivi che negli anni si sono sviluppati attorno al mondo venatorio (passando dall'abbigliamento agli utensili da caccia, ai mangimi per uccelli da richiamo, all'allevamento di cani, alla industrie di armi e cartucce, a quella della stampa ed editoria, ecc.). Visto l'affermarsi del ruolo economico della caccia e delle attività ad essa collegate, da parte del legislatore si inizia a pensare ad essa non più come ad un mero fattore ambientale ad

(1) In tale periodo si assiste ad un utilizzo sempre più intensivo della meccanizzazione in agricoltura, accompagnata dall'uso crescente di concimi chimici ed aticrittogamici nocivi.

impatto negativo, ma come ad un potente strumento a disposizione del decisore pubblico per la regolamentazione dello sfruttamento della fauna da un lato², e come strumento di politica economica con cui recuperare ed operare su terreni marginali ed in aree ad agricoltura svantaggiata dall'altro. Ed è proprio in una regione come la Toscana che, presentando ampie zone ad agricoltura scarsamente competitiva, si pensa di impiegare la produzione di selvaggina come un mezzo per integrare il reddito di tali aree. Da qui la nascita e lo sviluppo di un numero sempre maggiore di aziende faunistico venatorie³ sia ad indirizzo prettamente faunistico, che ad indirizzo prettamente venatorio⁴.

Una tale concomitanza di fattori (l'aumentato numero degli ungulati, la riduzione degli staziali, lo sviluppo delle A.F.V.) ha comportato un profondo cambiamento nelle abitudini dei cacciatori che hanno in parte sostituito all'esercizio venatorio tradizionale, quale la caccia vagante, quella più specializzata, come ad esempio quella agli ungulati⁵, o quella nelle riserve a pagamento. Tuttavia, ancora oggi, nonostante l'evoluzione della disciplina venatoria, orientata sempre più alla salvaguardia e alla tutela della fauna, e l'importanza economica che tale attività riveste in molte regioni italiane, si discute molto su una possibile abolizione della caccia in relazione al più ampio problema della salvaguardia e conservazione dell'ambiente. E' questo uno dei motivi cardine dello sviluppo della presente ricerca, cioè la messa a punto in un contesto di pianificazione territoriale di uno strumento di valutazione dell'utilità sociale determinata dall'eserci-

(2) E' interessante notare come nella recente normativa nazionale si sia cercato un inquadramento per il cacciatore al fine di legarlo al proprio territorio. Infatti ogni cacciatore potrà cacciare solamente in un ambito territoriale di caccia. Costringendo il cacciatore in un unico ambito territoriale lo si responsabilizza circa le sorti del proprio territorio, portandolo ad una autoregolamentazione ed incoraggiandolo ad un impegno concreto nella conservazione e nel ripristino ambientali. Egli non si pone più in modo passivo nei confronti della risorsa naturale, ma diviene quindi soggetto attivo nella preservazione floro-faunistica dell'ambiente.

(3) Nel 1989 sono presenti in Toscana 212 A.F.V., delle quali solo il 4,2% situato in pianura.

(4) Secondo la recente normativa (L. 157/92) le A.F.V. si distinguono in A.F.V. a prevalente funzione faunistica nelle quali il prelievo è regolamentato e la caccia è proibita, ed in A.A.T.V. (Aziende Agri-Turistico Venatorie) nelle quali la caccia è permessa ai soci o ai paganti un biglietto di entrata, successivamente è stabilito un prezzo per capo abbattuto.

(5) E' da menzionare come per praticare questo tipo di caccia sia necessario iscriversi in apposite squadre, formate ognuna da circa 30-40 cacciatori, in ogni singola provincia.

zio della caccia, pur nella consapevolezza che tale parametro è solo uno dei tanti che devono costituire la base per un razionale processo di gestione delle risorse naturali interessate.

3. Il valore economico dell'attività venatoria in provincia di Firenze

3.1. Metodologia d'indagine

L'evoluzione manifestatasi nell'esercizio dell'attività venatoria e precedentemente illustrata, ha delle consistenti implicazioni anche dal punto di vista dell'indagine sul valore economico dell'attività venatoria nella provincia di Firenze. In particolare tale evoluzione ha assunto velocità e connotati diversi in funzione delle caratteristiche socio economiche delle diverse realtà in cui si realizzava. A livello provinciale esistono così connotazioni anche molto differenti, sia delle modalità di svolgimento dell'attività venatoria che dei corrispondenti livelli di utilità ad essa attribuiti. E ciò in funzione delle caratteristiche dei diversi Comuni e soprattutto del loro grado di urbanizzazione: il Comune di Firenze si distingue così nettamente dagli altri e principalmente da quelli rurali in cui il rapporto uomo-territorio e quindi uomo -attività venatoria ha tutto un diverso spessore. Per cercare di tenere conto di queste differenze nell'analisi economica ed anche per testarne la reale rilevanza, è stato impostato un disegno campionario di tipo casuale sull'universo dei cacciatori articolato però su tre comuni diversi, rappresentanti altrettante tipologie considerate a priori influenti sulla valutazione dell'attività venatoria: Comune metropolitano (Firenze); Comune periurbano con rilevante attività agricola (Greve); Comune rurale distante da grandi centri (Marradi). Gli elementi oggetto dell'indagine sono stati: le caratteristiche socio-economiche del cacciatore (età, titolo di studio, professione, ecc.); le sue preferenze in tema di caccia (tipo di caccia prevalentemente praticato, numero delle uscite, principali elementi di soddisfazione nell'esercizio della caccia, ecc.); le spese mediamente sostenute (spese per armi, vestiario, cani, ecc.); la disponibilità a pagare una certa cifra oltre l'attuale permesso per continuare a cacciare (rilevata attraverso un'intervista di tipo *close-ended* a risposta unica). Nel corso della relazione saranno esaminati solo alcuni dei risultati offerti dall'indagine ed in particolare quelli relativi alla valutazione del *surplus* equivalente dei cacciatori.

3.2. La stima del surplus equivalente

Affrontando il problema della valutazione della disponibilità a pagare per lo svolgimento dell'attività venatoria, è apparsa come la soluzione più aderente alla realtà in esame, quella di realizzare una serie di interviste dirette strutturate in modo da rilevare la probabilità di risposte affermative a certi livelli di aumento del costo di esercizio della caccia, senza alcuna contropartita in termini di miglioramento (né a maggior ragione di peggioramento) delle condizioni di svolgimento di tale attività. Lo sviluppo di tale impostazione conduce conseguentemente dal punto di vista della teoria economica ad una quantificazione della variazione di benessere per i cacciatori fiorentini corrispondente alla misura hicksiana del *surplus* equivalente (Hanemann, 1984). Dal punto di vista delle metodologie di valutazione tale approccio ricade invece nel campo dei metodi diretti, basati sulla simulazione di un mercato ipotetico (*Contingent Valuation Methods*) e più esattamente, dato il tipo di risposta unica prescelto (sì o no ad una certa somma), a quelli di scelta dicotomica. L'elemento di base su cui si fonda questa categoria di modelli è costituito dall'esistenza di un valore "vero" di utilità per lo svolgimento di una data attività, distribuito all'interno di una popolazione secondo una certa funzione di probabilità (normale nei modelli Probit, logistica nei modelli Logit), per cui se l'aumento di costo, C , sarà superiore all'utilità attesa si preferirà rinunciare all'attività e viceversa nel caso opposto. Supponendo una funzione di utilità da massimizzare basata sull'esercizio o meno della caccia ($h=1$ o $h=0$), sul livello del reddito, y , e su di un insieme di altre caratteristiche dell'individuo influenzanti il livello di utilità, a :

$$U=U(h,y;a)$$

l'accettazione o meno dell'aumento del costo del permesso di caccia sarà subordinata al verificarsi o no della condizione:

$$U(1,y-C;a) \geq U(0,y;a) \quad \text{o} \quad U(1,y-C;a) - U(0,y;a) \geq 0 \quad [2]$$

Dal punto di vista econometrico tali funzioni di utilità perfettamente note a ciascun individuo, assumono a livello di gruppo una struttura di tipo stocastico in cui il valore osservato corrisponde al

valore "vero" più o meno un certo errore casuale distribuito normalmente con media 0 e varianza 1, per cui l'analisi della condizione [2] diviene una verifica del suo livello di probabilità:

$$Pr(\text{accettaz. } C) = P_i = P\{v(1, y-C; a) + \varepsilon_i \geq v(0, y; a) + \varepsilon_0\} = P\{v(1, y-C; a) - v(0, y; a) \geq \varepsilon\} \quad [3]$$

con ε uguale ad $\varepsilon_i - \varepsilon_0$, ($\varepsilon \sim N(0, 1)$).

La disponibilità a pagare pur di conservare l'esercizio dell'attività venatoria, può così essere rappresentata da una distribuzione di probabilità cumulata della differenza di utilità v , funzione del livello del nuovo costo introdotto C^6 :

$$P_i = Prob(S_i = 1 | C) = 1 - F(\Delta v(C)) = 1 - G(C)$$

che nel caso di una funzione logistica diviene

$$P_i = 1 - 1 / (1 + e^{-\Delta v(C)})$$

dove $G(C)$ è la distribuzione cumulata di probabilità rispetto ai diversi livelli di aumento del permesso introdotti.

Le risposte dicotomiche ottenute ai diversi livelli di costo nell'indagine campionaria, possono così costituire la base per la ricostruzione dell'ipotizzata funzione standardizzata di probabilità attraverso l'impiego di modelli Probit o Logit a seconda che tale funzione sia di tipo normale o logistico. In generale il ricorso alla distribuzione normale è teoricamente preferibile⁷, una possibile argomentazione a sostegno è ad esempio la seguente: ogni individuo sceglie fra cacciare e non cacciare confrontando il costo del permesso, C , con l'utilità della caccia, C^* , distribuita casualmente in funzione delle preferenze individuali; se tale utilità C^* , è determinata da un numero elevato di fattori indipendenti, è plausibile ritenere in base al teorema centrale del limite che essa è distribuita normalmente, almeno per campioni di elevata numerosità. D'altra parte l'approccio Logit per la semplicità

(6) Dato che nel caso esaminato la probabilità ad accettare, $P1$, è inversamente correlata all'entità del costo richiesto la CDF reale è costituita dalla $1-F(v(C))$.

(7) Soprattutto nei *multinomial models*, in presenza di scelte fra più alternative, l'approccio Probit supera la forte restrizione dei modelli Logit di indipendenza delle alternative irrilevanti (McFadden (1976)).

della struttura matematica è di più agevole impiego e sotto certe condizioni consente anche una buona approssimazione della distribuzione normale (cfr. Cox, 1970; Maddala, 1983), per cui questo modello sembra quello preferibile, a meno che non si abbiano ragioni specifiche per ritenere più adatta una distribuzione normale. Una volta stimata tale funzione il problema diviene quello di individuare la massima somma che il cacciatore sarebbe disposto a pagare pur di continuare la sua attività. La misura della WTP individuale - che in questo caso corrisponde al *surplus* equivalente - può così essere ottenuta individuando il valore atteso $C^M = E(C)$, per cui

$$U(1, y - C; a) = U(0, y; a) \Rightarrow \Delta v(C^M) + E(\varepsilon) = 0 \Rightarrow$$

$$C^M = \int_0^{C_{Max}} 1 - F(\Delta v(C)) dC = \int_0^{C_{Max}} 1 - G(C) dC \quad [6]$$

con $E(\varepsilon) = 0$ per le ipotesi di casualità e di indipendenza degli errori e C_{MAX} richiesta di aumento di costo oltre la quale non si ha più alcuna possibilità di ottenere risposte affermative. Un'altra soluzione proposta è quella di determinare il valore di $C = C^m$ per cui sia soddisfatta la:

$$\Pr\{\Delta v(C^m)\} = 0,5 \Rightarrow F(\Delta v(C^m)) = G(C^m) = 0,5 \quad [7]$$

In questo secondo caso la mediana della distribuzione di probabilità prescelta può essere interpretata come il valore dell'aumento di costo per cui si hanno probabilità esattamente uguali sia di accettazione che di rigetto. La scelta fra queste due misure può in alcuni casi essere irrilevante, come per il modello di utilità lineare in cui esse coincidono⁸, ma può essere cruciale in altre condizioni (come nel modello semilogaritmico) in cui i valori possono divergere considerevolmente. Dal punto di vista strettamente economico non vi sono motivi di netta prevalenza di una misura sull'altra, mentre da quello econometrico sembra più affidabile la mediana, in quanto meno sensibile a distorsioni nella funzione di probabilità causate da dati aberranti.

Qualunque sia la funzione di probabilità impiegata e la misura dell'WTP adottata, l'elemento cruciale dell'analisi è l'esatta definizione della differenza di utilità, v , che costituisce l'argomento della fun-

(8) Nel caso che il limite della $G(C)$ per C che tende a 0 sia uguale ad 1, poiché essendo significativi dal punto di vista economico solo i valori positivi di C , la media corrisponderà alla mediana solo se la pdf di C , $g(C)$, sarà situata per intero nel primo quadrante.

zione cumulata. Fra i modelli di funzioni di utilità più applicati in questo tipo di analisi troviamo quelli lineari e quelli semilogaritmici:

$$v(i, y - C; a) + e1 = \alpha_i + \beta(y - C) + \varepsilon_i \quad (i = 0, 1) \quad [8]$$

$$v(i, y - C; a) + e1 = \alpha_i + \beta \log(y - C) + \varepsilon \quad [9]$$

nel primo caso v è funzione del solo costo:

$$\Delta v = (\alpha_i - \alpha_0) - \beta C + \varepsilon \quad [10]$$

mentre nel secondo la differenza di utilità non prescinde dal livello di reddito:

$$\Delta v = (\alpha_i - \alpha_0) - \beta \log(1 - C/y) + \varepsilon \quad [11]$$

In entrambe le formulazioni viene comunque omesso il riferimento alle altre caratteristiche dell'individuo influenzanti la funzione di utilità, questa soluzione non sembra sempre accettabile o almeno necessitante di una qualche verifica. Essa infatti risulterebbe corretta solamente in presenza di funzioni di utilità additive in cui le differenze fra stati economici alternativi comportassero l'analisi dei soli residui delle variabili modificate, in realtà sembra invece più plausibile ritenere che le altre caratteristiche, a , possano influenzare in modo sostanziale la forma della funzione di probabilità, operando non solo come addendo della stessa, ma anche nella determinazione dei coefficienti a e b .

Nella stima del *surplus* equivalente per l'attività venatoria in provincia di Firenze, si è ritenuto così opportuno testare l'ipotesi di base dell'esistenza di un'unica funzione di probabilità per tutti i cacciatori, confrontando i risultati delle analisi su diversi gruppi di individui. Questa soluzione appare infatti come la più agevole per superare i problemi connessi alla definizione di funzioni di utilità più complesse capaci di trattare l'influenza di altre caratteristiche sui livelli di utilità, ed allo stesso tempo di per ottenere stime non eccessivamente distorte del valore ricercato.

4. I risultati della ricerca

Date le caratteristiche della relazione ci soffermeremo in questa sede solo su alcuni dei risultati ottenuti, privilegiando principalmente quelli con ricadute metodologiche di una certa rilevanza. Fra questi un primo argomento da affrontare è costituito dalle condizioni di validità delle misure di benessere proposte e soprattutto delle loro modalità di calcolo. Il problema di questo tipo di analisi è soprattutto quello di combinare strumenti economici e statistici in maniera coerente e corretta per entrambe le discipline, cosa che non è sempre agevole. Nel caso della misurazione del *surplus* equivalente della caccia attraverso l'approccio dei modelli probabilistici dicotomici, abbiamo ad esempio la necessità di definire anzitutto delle funzioni di utilità coerenti con la teoria economica e quindi anche di stimare un modello probabilistico corretto dal punto di vista statistico, ma coerente anche con i presupposti economici.

Un primo problema specifico per il caso in esame è costituito dalla necessità che la CDF per un valore di $C=0$ sia sufficientemente prossima ad uno, dato che le domande hanno interessato solo individui che nell'anno in corso avevano già pagato il costo attuale del permesso e non sono disponibili ulteriori indizi circa un cambiamento della loro funzione di utilità. Per ottenere quest'ultimo risultato è stato ritenuto che la soluzione più corretta fosse quella di inserire esplicitamente nel campione un numero di interviste adeguato che rilevasse l'esistenza di una probabilità prossima ad 1 per incrementi di costo nulli. In questo modo si ottiene inoltre anche la verifica delle condizioni di calcolo della media C^M secondo la [6], poiché:

$$C^M = \beta \int_{-\infty}^{+\infty} C f(\Delta v(C)) dC = \int_{-\infty}^{+\infty} [1 - F(\Delta v(C))] dC \quad [12]$$

dove con $f(\cdot)$ si indica la funzione di densità di probabilità (pdf), solo se

$$\lim_{C \rightarrow 0} [1 - F(\Delta v(C))] = ; \quad [13]$$

corrispondente alla condizione per cui tutta la distribuzione di probabilità è definita solo per valori positivi di C . Altrimenti la media dovrebbe essere calcolata escludendo la parte dei valori negativi secondo la:

$$C^M = \int_{-\infty}^{+\infty} C f(\Delta v(C)) dC / \int_{-\infty}^{+\infty} 1 - f(\Delta v(C)) dC \quad [14]$$

e conseguentemente avremmo $C^M \neq C^m$. Mentre la soluzione proposta consente anche di ottenere quella coincidenza della media e della mediana nel modello lineare di utilità, che è implicita nelle ipotesi teoriche di comportamento del cacciatore sopra illustrate (cfr. anche nota 8); d'altra parte il ricorso ad un modello semilogartimico che risolve il problema della definizione della pdf per il solo intervallo positivo di C , comporta un altro inconveniente, costituito dalla non "chiusura" della CDF sull'asse delle ascisse anche per valori molto elevati di C . Ciò determina effetti rilevanti sull'entità della media del valore prescelto di richiesta massima, C_{MAX} , per il troncamento della distribuzione e richiede in ogni caso idonee procedure di normalizzazione (cfr. Boyle *et al.* (1988), Romano (1993)) che in ogni caso alterano l'"oggettività" della procedura. Per tale ragione e per altre esposte più avanti, nell'applicazione in oggetto, si è scelto di impiegare il solo modello lineare nella formulazione [8].

Nell'ambito di tale modello la prossimità delle due misure può anche costituire il criterio per determinare il numero di interviste con modifica 0 del costo da inserire nel campione al fine di ottenere quella probabilità cumulata sufficientemente vicina ad 1 da non alterare la significatività dell'esperimento. Nell'applicazione alla provincia di Firenze si è ad esempio ritenuto sufficiente ottenere uno scarto fra le due misure dell'1% corrispondente ad un 30% delle interviste con richiesta 0. Nel grafico 1 ed in tabella 2 sono illustrati gli effetti sui valori stimati dell'introduzione nel campione delle 100 interviste con richiesta di aumento di costo pari a 0 e di come questa soluzione abbia determinato anche un miglioramento negli intervalli di confidenza della mediana, da sottolineare poi come con le sole interviste per valori di $C > 0$ la media individuata con la [14] fosse pari a £ 972.000 contro le 674.000 lire della mediana.

Il problema forse più rilevante in questa tipologia di analisi è però costituito dalla necessità che l'argomento della CDF rappresenti il differenziale di utilità determinato dall'introduzione di un costo aggiuntivo all'esercizio della caccia, da qui ad esempio la critica di Hanemann (1984) a Bishop e Heberlein (1979) per l'impiego di un argomento della CDF non direttamente desumibile da tradizionali

funzioni di utilità. Come già accennato per il caso in esame si è ritenuto interessante seguire una via per la definizione dei differenziali di utilità che superasse il problema della esatta identificazione di funzioni di utilità, che per la stima del *surplus* equivalente del cacciatore avrebbero richiesto strutture abbastanza complesse (che tenessero cioè esplicitamente conto anche di altri elementi oltre al reddito), operando invece in modo da garantire l'omogeneità delle distribuzioni di probabilità e quindi della WTP all'interno di singoli sub-campioni. In questo modo, infatti, è sembrato possibile prescindere realmente dalle caratteristiche, a , nell'analisi delle differenze di utilità, in quanto all'interno di ciascun gruppo è possibile interpretare i parametri della funzione di probabilità prescelta come rappresentativi anche degli effetti di tali caratteristiche, e quindi impiegare funzioni di utilità anche semplici senza incorrere in gravi errori di coerenza econometrica. Nel caso in oggetto la struttura del reddito nel campione è risultata molto omogenea, tanto da non far ritenere significative indagini sul ruolo che tale grandezza assume sul valore della WTP, e pertanto si è optato per un modello di utilità lineare come quello illustrato in precedenza, stimato però separatamente per i gruppi di individui che presentavano caratteristiche tali da determinare effetti sistematici sulle probabilità di accettazione del nuovo costo, come nel caso dell'appartenenza a diversi Comuni. Infatti come illustrato nel grafico 2, le differenti caratteristiche dell'esercizio dell'attività venatoria nel territorio fiorentino rilevate inizialmente, determinano per i 3 Comuni analizzati funzioni di probabilità abbastanza diverse, soprattutto fra il comune di Firenze e gli altri due, come del resto era facilmente prevedibile date le notevoli diversità socio-economiche presenti. L'applicazione di una funzione di utilità unica secondo i modelli lineare e semilogartimico proposti avrebbe determinato l'identificazione di un v in cui i parametri β sarebbero sicuramente influenzati da un'ulteriore variabile non esplicitata, quale il tipo di Comune, per cui il valore atteso di:

$$\Delta v(C) + E(\epsilon) \quad [15]$$

non corrisponderebbe più a C^M , ma a C^M più il valore atteso dell'errore $E(\epsilon)$, in questo caso diverso da 0, inficiando così la validità della stima econometrica della funzione di probabilità che presuppone l'esistenza di un unico valore "vero" della WTP dal quale ci si discosta solo per

motivi casuali e non sistematici. Lo stesso risultato è stato inoltre ottenuto anche per il tipo di caccia svolto, rilevando differenze significative fra le distribuzioni di probabilità dell'accettazione di un costo più alto fra cacciatori praticanti la caccia agli ungulati e gli altri (graf. 3). Le differenze riscontrate nei valori delle medie-mediane sono tali da non far ricadere quelle calcolate per Firenze e per gli ungulati negli intervalli di confidenza al 95% delle medie, rispettivamente, dei comuni Greve-Marradi e degli altri tipi di caccia. Al fine di testare la significatività di differenti caratteristiche dell'individuo nella determinazione della WTP, una via possibile è costituita dall'impiego di variabili *dummy* nella funzione del *v*. Ma al di là della coerenza economica della loro introduzione, che pur costituisce un problema importante per il loro impiego, è da sottolineare come il loro uso consenta solo la verifica di differenze nelle intercette, mentre non permette di giungere a conclusioni circa il ruolo di differenze nei coefficienti delle variabili esplicative. Nell'applicazione in oggetto si è pertanto preferito operare l'analisi su campioni separati, anche se in tal modo la numerosità campionaria costituisce un vincolo rilevante. Nel caso specifico, ad esempio, si sarebbero dovuti individuare 4 campioni separati, ma la struttura del campione per il Comune di Firenze⁹ non ha consentito una significativa diversificazione in funzione del tipo di caccia svolto, per cui l'analisi finale è stata condotta su tre sub-campioni. Per superare questo problema sarebbe opportuno effettuare un precampionamento in grado di individuare le caratteristiche rilevanti ed in tal modo indirizzare il campione definitivo. I risultati ottenuti per i 3 sub-campioni omogenei sono riportati nelle tabelle 1 e 2, dove sono indicati rispettivamente i modelli statistici studiati con i corrispondenti *test* di significatività ed i valori delle medie, mediane e dei limiti di confidenza delle stesse. Tutti i risultati ottenuti sembrano confermare la validità della tripartizione effettuata, mostrando differenze significative di tutti gli indici.

La valutazione finale del *surplus* equivalente dei cacciatori in provincia di Firenze è quindi quantificabile riportando all'universo i valori rappresentativi dei diversi campioni omogenei individuati. Un problema frequente in questa fase è la disponibilità di informazioni sull'universo adeguate alle caratteristiche dei differenti campioni.

(9) La presenza di cacciatori che svolgono anche la caccia agli ungulati risulta molto bassa in questo Comune.

Nell'applicazione considerata, ed esempio, è stato necessario raggruppare i Comuni della Provincia di Firenze secondo la loro maggiore "somiglianza" al Comune di Firenze o a quelli di Greve-Marradi, e quindi individuare il numero di cacciatori per i due raggruppamenti prevalentemente dedicati alla caccia agli ungulati. Circa l'individuazione del numero di cacciatori non si sono incontrate difficoltà data la disponibilità degli elenchi per Comune presso l'Amministrazione provinciale, si è così proceduto all'aggregazione dei Comuni nelle due categorie impiegando come indicatore di appartenenza il loro indice di propensione venatoria (rapporto cacciatori/ popolazione totale), risultato sufficientemente affidabile come rilevatore di maggiore o minore disponibilità a pagare per il proseguimento dell'attività venatoria. Qualche difficoltà in più è stata incontrata circa la definizione del numero dei praticanti la caccia agli ungulati nei Comuni a indice di propensione venatoria medio-alto (corrispondente ai Comuni di Greve-Marradi), la soluzione adottata, che può ritenersi soddisfacente per la realtà considerata, è stata quella di ricorrere al numero dei componenti delle diverse squadre di caccia al cinghiale registrate in Provincia.

I valori ottenuti dei *surplus* equivalenti sono così risultati £ 9,3 miliardi per i cacciatori residenti in Comuni a bassa preferenza venatoria, per quelli residenti in Comuni a preferenza venatoria medio-alta si sono invece stimati £ 8,8 miliardi per quelli svolgenti anche la caccia agli ungulati e £ 13,6 miliardi per gli altri. Il *surplus* equivalente per l'intera provincia è così stimabile in 31,6 miliardi. Da rilevare come la stima ottenuta senza distinguere i tre sub-campioni avrebbe indicato un valore di £ 29,7 miliardi, con una differenza di circa 2 miliardi. L'entità dell'errore in questo caso non risulta particolarmente elevata, ma è da tener presente che qualora le diversità fossero più accentuate e il campionamento non tenesse conto delle differenti realtà, come invece è stato fatto nel nostro caso, le differenze potrebbero risultare molto più determinanti. Inoltre la corretta distinzione delle sub-popolazioni effettuata sulla base delle rispettive distribuzioni di probabilità, contribuendo alla comprensione delle differenti dinamiche socio economiche esistenti nell'attività oggetto d'indagine, costituisce un importante strumento anche in sede di individuazione delle politiche di settore, aiutando ad evitare sperequazioni fra diversi gruppi di cittadini coinvolti.

Infine è stata condotta un'analisi sugli effetti marginali del costo sul valore della probabilità per i tre sub-campioni. Nel caso dei modelli Probit e Logit le variazioni nei livelli di probabilità di un certo evento determinati da variazioni marginali delle variabili indipendenti, non sono direttamente espressi dai coefficienti, dipendendo anche dal livello iniziale di probabilità, prima della modifica della variabile prescelta. In altri termini gli effetti marginali sul livello di probabilità in questi modelli corrispondono all'inclinazione della funzione di distribuzione cumulata per il dato livello della variabile indipendente considerato, tale derivata parziale nel caso del modello Logit corrisponde alla:

$$\frac{\delta P_i}{\delta x_{ij}} = \frac{\beta_j \cdot e^{-x\beta}}{(1 + e^{-x\beta})^2} - \frac{\beta_j}{1 + e^{-x\beta}} = \beta_j (P_i \cdot (1 - P_i)) \quad [16]$$

che riferendosi al punto di massima pendenza dell $G(C)$, in modo da determinare il massimo effetto della variabile costo sul livello di probabilità, diviene:

$$\frac{\delta P_i}{\delta x_{ij}} = \beta_j (0,5 \cdot 0,5) \quad [17]$$

verificandosi la massima pendenza della CDF in corrispondenza del suo punto di flesso, corrispondente ad una probabilità di 0,5.

Gli effetti marginali massimi ($P=0,5$) per variazioni della variabile costi nelle tre distribuzioni di probabilità individuate sono riportati in tabella 3, dove risultano oltre agli effetti percentuali, anche i nuovi livelli di probabilità per costi crescenti di 100.000 lire il valore di ciascuna mediana ($P=0,5$). Come atteso, gli effetti marginali più elevati sono risultati quelli per Firenze, data la minore disponibilità a pagare e la minore varianza della distribuzione di probabilità dimostrate in tale sub-campione. In tabella 3 sono stati riportati a titolo indicativo anche i valori degli effetti sui livelli di probabilità calcolati sempre per variazioni di 100.000 nei costi, ma in un intorno del livello attuale del permesso¹⁰, evidenziando in tal modo anche l'impatto che potrebbero assumere eventuali aumenti del prezzo del permesso di caccia in provincia.

(10) Si è operato sull'intervallo [10.000,110.000] per evitare gli effetti di appiattimento di valori troppo prossimi a 0 (in tale punto gli effetti incrementali sono per definizione uguali a 0).

Da sottolineare a commento dei risultati raggiunti, come essi non costituiscano una misura dell'utilità sociale della caccia, ma esclusivamente del *surplus* equivalente dei cacciatori, gli unici costituenti l'oggetto dell'indagine. È probabile che date le caratteristiche di questa attività, una indagine allargata anche ai non cacciatori determini risultati profondamente diversi in termini di WTP ed anzi che si affermino WTP negative, cioè disponibilità a pagare pur di non far svolgere la caccia. Nonostante le difficoltà di un'indagine di questo tipo, sembra però che una sua realizzazione, seguendo le cautele precentemente esposte soprattutto in tema di distinzione delle differenti sub-popolazioni, risulterebbe particolarmente utile per la comprensione dei livelli dei diversi interessi presenti intorno alla risorsa fauna ed anche per la razionalizzazione della sua gestione.

5. Conclusioni

Come si è cercato di illustrare le misure del benessere sociale ottenibili attraverso metodologie di analisi delle probabilità costituiscono uno strumento molto potente nelle mani dei ricercatori e degli amministratori pubblici, la loro validità è però strettamente collegata allo svolgimento coerente di tutte le fasi del processo valutativo, partendo dalla strutturazione del disegno campionario e dalla definizione del tipo di domanda da porre in relazione alla grandezza economica da stimare, per giungere alla corretta realizzazione della stima econometrica ed al riporto all'universo dei risultati campionari.

Anche dal punto di vista della ricerca appare necessario approfondire alcuni aspetti metodologici, e fra tutti la definizione di funzioni di utilità alternative e i metodi di verifica statistica delle ipotesi economiche, fra cui la stabilità all'interno della popolazione dei parametri della distribuzione di probabilità.

Le difficoltà per l'affermarsi dei metodi proposti sono pertanto numerose, ma la crescita di interesse nei confronti delle risorse naturali rinnovabili e no, accompagnata dalla sempre maggiore pressione che le attività umane esercitano su di esse, impone un'attenzione alla loro gestione che non può prescindere dall'impiego di strumenti informativi adeguati e quindi allo sviluppo di metodologie sempre più in grado di interpretare e descrivere la società, i suoi bisogni, le sue aspirazioni, ecc., il tutto in un'ottica di miglioramento del benessere sociale e non solo strettamente finanziario delle popolazioni

Tab. 1 - Risultati delle stime del modello nei diversi casi analizzati

	Log Likelihood	Stime		Errore standard		Chi quadro		Pr>Chi	
		a	b	a	b	a	b	a	b
Totale	-137.281	-2.499337	0.004015	0.2737	0.0006	83.4043	47.1821	0.01%	0.01%
Firenze	-64.773	-2.822803	0.005006	0.4324	0.0009	42.6225	30.0057	0.01%	0.01%
Greve + Marradi									
Migratoria + Stanziale	-40.676	-2.175048	0.003226	0.4647	0.0010	21.9111	10.9064	0.01%	0.10%
Ungulati	-30.232	-2.296611	0.002864	0.5516	0.0013	17.3364	5.1165	0.01%	2.37%

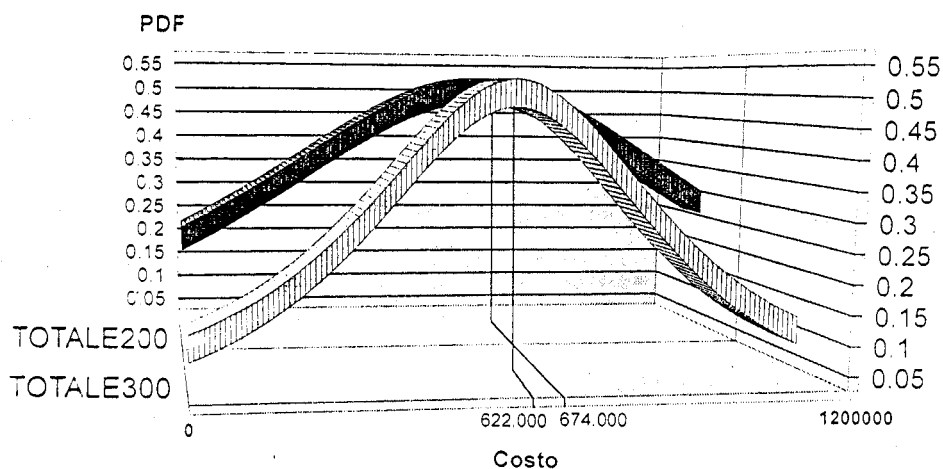
Tab. 2 - Stima della media e della mediana con gli intervalli di confidenza al 95% nei diversi casi analizzati

		Media e mediana	Intervalli di confidenza al 95%	
			Superiore	Inferiore
	Totale con 200 oss.	674,170	530,970	1069380
	Totale con 300 oss.	622,540	537,920	748210
	Comuni			
Subcamp. A	Firenze	583,830	474,510	699100
	Greve	708,100	522,540	1286550
	Marradi	728,560	486,030	2287660
	Greve + Marradi	714,660	566,000	983000
	Tipo di caccia			
	Migratoria	614,020	500,850	812150
	Stanziale	546,260	546,260	815020
	Ungulati	801,250	546,570	2681680
	Stanziale + Migratoria	590,000	503,500	718500
	Tipo di caccia per comune			
	Firenze			
	Migratoria	547,280	418,570	790120
	Stanziale	583,540	489,140	735140
	Greve + Marradi			
Subcamp. B	Migratoria + Stanziale	667,000	489,000	1158000
Subcamp. C	Ungulati	801,810	531,690	3777290

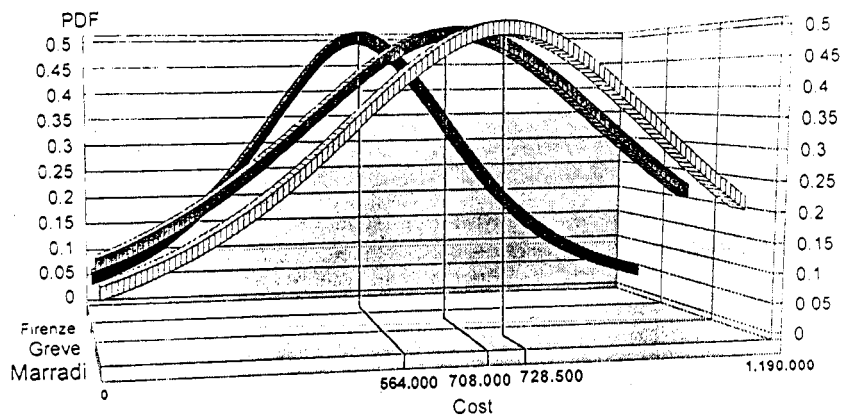
Tab. 3 - Effetti marginali di variazioni nel costo del permesso per i tre sub.campioni

	Valore iniz. Probabilità	Costo	Eff.percent. +£100.000	Probabilità +£100.000
Firenze	0.5	564,000	25%	0.38
	0.9	10,000	4%	0.965
Greve-Marradi Stanz.+migr.	0.5	667,000	16%	0.42
	0.95	10,000	3%	0.97
Ungulati	0.5	801,000	14%	0.43
	0.95	10,000	3%	0.97

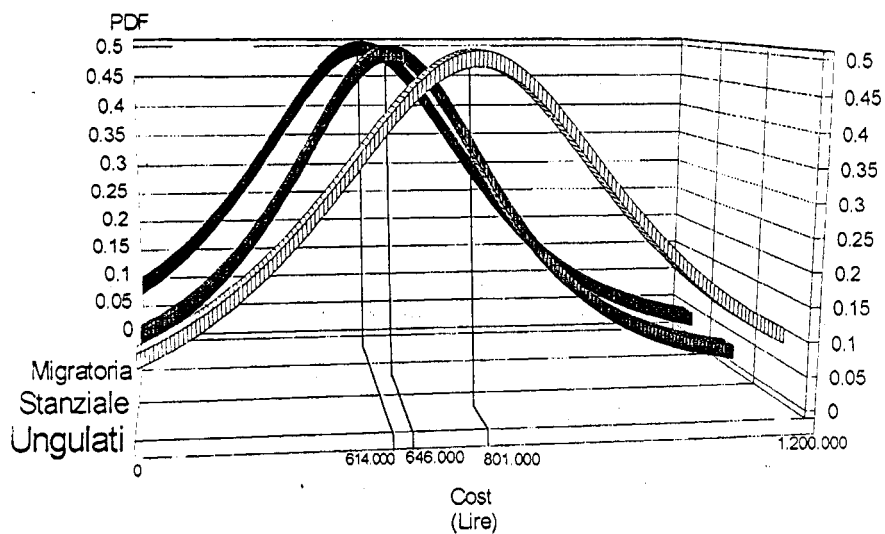
Graf. 1 - Probability Density Function nel caso di due campioni con 200 e con 300 osservazioni



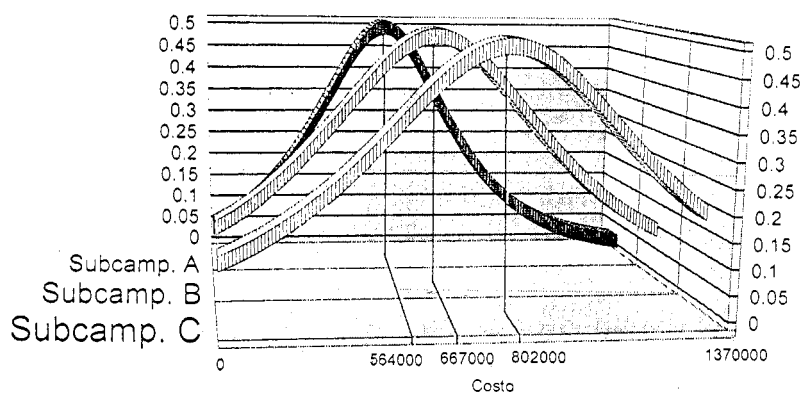
Graf. 2 - Probability Density Function per i tre Comuni analizzati



Graf. 3 - Probability Density Function per i tre differenti tipi di caccia analizzati



Graf. 4 - Probability Density Function per i tre subcampioni analizzati



Summary

Recently the community has been more and more conscious of all the environmental problems. The need for a more cautious management must no longer be devoted, however, to their total preservation, but plan their use according to all the environmental development needs.

Hunting, considered as an activity tightly linked with the territory and the fauna living on it, plays a very important role as an instrument available to the Decision Maker for planning the use of natural resources.

In any case, in order to use it properly, a very good knowledge of both the consequences that indiscriminate hunting could cause to the environment and the benefits, considered as social-economic utilities, for the hunters and the economic-branches interested in hunting is necessary.

In this context this paper has been developed, whose object is represented by an analysis of the methodological and applicable appearances of the utility evaluation ascribed by all the performers in the Florentine province to the hunting activity.

In the first part of this research we explain the context where the Florentine hunting activity takes place, while in the second part we describe the hunting economic value estimate according to the Contingent Valuation-Dicotomous Choice Model approach applied to the all province.

Résumé

Au cours des dernières années on a assisté à une progressive prise de conscience par la collectivité du problème de l'environnement. Sous cette pression, l'exigence d'une gestion plus avisée des ressources naturelles, est devenue graduellement plus importante non seulement comme conservation des ressources mais aussi comme programmation et planification en accord avec le développement du territoire.

La chasse comme activité étroitement liée au territoire et à la faune qui l'habite, revêt un rôle déterminant dans la programmation des ressources naturelles. A cette fin il est nécessaire de bien connaître les dommages sur l'environnement que peut occasionner une chasse

non contrôlée, ainsi que les avantages sociaux et économiques pour les chasseurs et pour les activités qui lui sont liées.

Cette étude analyse les méthodologies et les applications pour l'évaluation de la chasse dans la province de Florence. L'étude dans sa première partie, illustre le cadre économique et social de la chasse, ensuite elle se concentre sur l'évaluation économique de la chasse selon la méthodologie de la "Contingent Valuation Dicotomous Choice Model", pour toute la province de Florence.