

Antonio Asciuto*

Fabio Fiandaca**

Emanuele Schimmenti***

* Dipartimento di Economia dei Sistemi Agro-Forestali
Università degli Studi di Palermo
e-mail: aasciuto@unipa.it

** Dottore di Ricerca in Economia e Politica Agraria
e-mail: fabio_fiandaca@hotmail.com

*** Dipartimento di Economia dei Sistemi Agro-Forestali
Università degli Studi di Palermo
e-mail: emschim@unipa.it

Parole chiave: Valore Economico Totale (VET), Metodo Valutazione Contingente (MVC), incendi boschivi

Stima della disponibilità a pagare per la salvaguardia di un'area protetta siciliana dagli incendi boschivi*

Forest fires are a major concern in the Mediterranean regions and decision-makers devote large financial resources of the overall public forestry expenditure to their management.

The research aims to provide an empirical contribution to the knowledge about the economic benefits deriving from fire protection of forest ecosystems.

A case study is presented where we measured the TEV of reducing fire hazards to a cork-oak forest localised in a Sicilian protected area, using a dichotomous choice question in a Contingent Valuation Study.

The magnitudes of the annual aggregate WTP estimates obtained range from € 32,745 to € 42,953, correspondent to € 712 and € 934 per hectare, in order to protect the forest from fires, and are an evidence of the little interest of local community in the forest ecosystem protection.

1. Premessa

La valutazione monetaria dei beni ambientali, negli ultimi decenni, è stata oggetto di numerose applicazioni sia nell'ambito di ricerche a carattere scientifico sia a livello istituzionale, pur in presenza di un modesto contributo fornito da tali beni nella formazione della ricchezza nella maggior parte dei Paesi industrializzati, stimato in media intorno al 5% (World Bank 1997)¹.

* Il presente studio è frutto di un lavoro comune degli autori; pur tuttavia, ai fini dell'attribuzione delle parti, il contributo di ciascuno può essere così individuato: Antonio Asciuto ha curato la stesura dei paragrafi 4.1, 4.3 e 5.2.2; Fabio Fiandaca, che ha anche condotto i *focus group* ed il *pre-test* e svolto la maggior parte delle analisi econometriche, ha redatto i paragrafi 3, 4.4 e 5.1; Emanuele Schimmenti ha scritto i paragrafi 2, 4.2, 5.2.1 e 5.3. I paragrafi 1 e 6 sono stati redatti congiuntamente dagli autori. Gli autori ringraziano i Lettori della Rivista per le osservazioni formulate che hanno permesso di migliorare la precedente stesura del lavoro. Com'è ovvio la responsabilità dello scritto e, in particolare, di eventuali errori va imputata esclusivamente agli autori.

¹ Il limitato apporto al Prodotto Interno Lordo è da imputarsi anche al fatto che l'impiego delle tecniche di contabilità ambientale nell'ambito dei sistemi di contabilità nazionale è ancora, nella maggior parte dei Paesi occidentali, ben lungi da una sua piena operatività, soprattutto per ragioni correlate alle difficoltà di monitoraggio dell'utilizzo delle risorse ambientali, anche in termini puramente fisici. Conseguenza di tale fenomeno è che le eventuali correzioni apportate al PIL per tenere conto, in termini monetari, dei benefici e costi derivanti dall'utilizzazione delle risorse ambientali, non sono probabilmente sufficienti, conducendo pertanto ad una loro significativa sottostima.

Le motivazioni che stanno alla base dell'ampia casistica di studi in letteratura che focalizzano la loro attenzione sulla valutazione monetaria dei beni ambientali sono riconducibili alle importanti ed innumerevoli funzioni alternative da questi svolte, che riguardano, per esempio, la capacità di dar luogo ad utilità di tipo paesaggistico-ricreativo, di protezione dell'ambiente fisico e della biodiversità, di assimilazione di sostanze nocive prodotte dalle attività economiche, ecc. Tali funzioni si caratterizzano per il fatto di non avere un "prezzo" dal momento che si esplicano senza passare attraverso il mercato (Hausmann 1993; Pearce & Turner 1994; Bishop & Romano 1998).

L'esigenza di gestire le risorse ambientali secondo un approccio che prevede un uso multiplo delle stesse ha fatto maturare la consapevolezza che i servizi senza prezzo svolti dai beni ambientali vanno monetizzati, ovvero stimati al fine di attribuire loro un valore economico in modo da poter operare le scelte giuste secondo un'ottica costi-benefici. Uno degli approcci più diffusi è quello del "Valore Economico Totale (V.E.T.)" (Randall & Stoll 1983; Boyle & Bishop 1988), secondo il quale una stima completa deve includere tutte le tipologie di benefici che possono scaturire dal bene ambientale preso in esame.

Una delle maggiori difficoltà nella valutazione dei servizi svolti dai beni ambientali è legata all'impossibilità di rilevare le quantità offerte e domandate al fine di individuarne un prezzo; pur tuttavia, negli ultimi decenni sono state messe a punto diverse metodologie, alcune delle quali hanno avuto notevole applicazione e sembrano meglio superare l'ostacolo rappresentato dall'assenza di mercato di questi beni.

In particolare, alcuni autori (Pearce & Turner 1994; Bishop & Woodward 1995) riconoscono che le strade percorribili sono riconducibili sostanzialmente a due approcci, che, tra l'altro, individuano due distinti gruppi di metodologie. Con l'applicazione delle metodologie del primo gruppo si perviene al valore del bene con la definizione di una curva di domanda derivante dalla relazione tra il bene ambientale — senza mercato — ed un altro bene avente invece un mercato (metodi indiretti), mentre con quelle del secondo gruppo si interrogano direttamente i consumatori al fine di far loro attribuire un valore ad un cambiamento qualitativo/quantitativo del bene oggetto di stima (metodi diretti).

Nel presente lavoro si è utilizzata una delle metodologie appartenente al secondo gruppo, meglio nota come "Metodo della Valutazione Contingente" (MVC). L'origine del metodo viene attribuita all'economista Ciriacy-Wantrup (1952), il quale agli inizi degli anni '50 suggeriva l'utilizzo dell'intervista diretta per la stima del valore attribuibile ad un bene ambientale. In seguito, il metodo è stato perfezionato dall'economista Davis (1963a, 1963b, 1964) che ha peraltro applicato ad una stessa area di studio sia il metodo della valutazione contingente sia il metodo del costo del viaggio (Knetsch & Davis 1966), allo scopo di verificarne in parallelo i risultati.

Una svolta nell'utilizzo del MVC viene impressa da Ridker, che nel 1965 lo ha impiegato per stimare i danni derivanti dall'inquinamento dell'aria nelle città di Philadelphia e Syracuse (Ridker 1967; Ridker & Henning 1967). Da quel momento si sono via via diffuse le applicazioni del MVC tra le quali si segnalano le stime dei

benefici relativi alla ricreazione, alla caccia, alla pesca, alla qualità dell'aria, all'eliminazione di rifiuti tossici, ai benefici paesaggistici.

Si deve, inoltre, sottolineare che il MVC attualmente è l'unico metodo che consente di stimare, oltre al valore d'uso del bene, anche i valori d'esistenza e d'opzione (Arrow et al. 1993).

Anche in Italia nell'ultimo quindicennio sono state condotte diverse applicazioni di questa metodologia. Si ricordano, tra le altre, quelle condotte da Signorello (1990, 1994), Stellin & Rosato (1998), Bishop & Romano (1998), Marangon & Tempesta (2000), Cicia & Scarpa (2000), Santagata & Signorello (2000), Cooper & Signorello (2002).

In questo lavoro si è applicato il MVC con riferimento alla problematica della salvaguardia dei boschi dal pericolo degli incendi, che si può inquadrare nel più ampio contesto della valutazione economica della qualità degli ecosistemi forestali. L'importanza di tali stime è cruciale per le ricadute sulle politiche territoriali, le cui scelte possono risultare distorte ed indirizzate verso interventi non coerenti con l'obiettivo economico di massimizzazione del benessere sociale.

Dalla letteratura internazionale si evince che la scelta tra metodi diretti e metodi indiretti (Costo del Viaggio, Prezzi Edonici) è indirizzata sui primi, in relazione alla crescente importanza, all'interno del VET di un ecosistema forestale, attribuita ai cosiddetti valori di esistenza (associati alla sua protezione) rispetto ai valori d'uso (Walsh et al. 1990; Haefele et al. 1991). In un recente studio sulla protezione dell'ecosistema ad abete rosso (*spruce-fir*) negli Appalachi meridionali (Kramer et al. 2003), gli autori confermano le risultanze dei lavori precedentemente citati, affermando che i rispondenti di uno Studio di Valutazione Contingente da loro condotto, cui era stato chiesto di disaggregare la loro WTP individuale in quote relative alle varie componenti del VET, avevano attribuito il peso più significativo ai valori di esistenza.

Questi ultimi possono essere stimati soltanto con l'impiego di metodi diretti e non attraverso quelli indiretti (Travel Cost Method e Hedonic Price Method), che sono in grado di stimare solo valori d'uso.

Tra i metodi diretti, la Valutazione Contingente è l'unica metodologia che, utilizzando un approccio olistico, permette la valutazione di un bene ambientale così complesso e articolato, quale un ecosistema forestale (Kramer et al. 2003).

Tra i lavori che hanno trattato in maniera specifica la problematica degli incendi boschivi, uno dei primi è quello pubblicato da Vaux et al. (1984), in cui gli autori, dopo aver riconosciuto la piena idoneità del MCV per una stima corretta del valore della ricreazione all'aperto, valutano in termini economici gli effetti degli incendi boschivi sui benefici ricreativi che il bosco può fornire nel tempo.

Un altro importante lavoro sul tema è stato condotto da Loomis et al. (1996), nel quale gli autori stimano la disponibilità a pagare per la protezione dagli incendi di foreste secolari in Oregon. Gli autori, partendo dal lavoro di Vaux et al. (1984), ne hanno ampliato le finalità stimando non soltanto il valore d'uso ricreativo del bosco, ma anche le altre componenti del VET.

Nell'impostazione generale della presente ricerca, riferita ad una ben individuata area siciliana, il citato lavoro di Loomis ha rappresentato un prezioso punto

di riferimento, in assenza di studi analoghi condotti in Italia con l'ausilio del MVC.

Nella fattispecie, si è condotto uno studio di valutazione contingente sulla Riserva Naturale Orientata "Bosco di Santo Pietro", area questa gravemente colpita dagli incendi boschivi e localizzata quasi esclusivamente nel territorio di Caltagirone, in provincia di Catania.

2. Obiettivi della ricerca

La Sicilia è una delle regioni del bacino del Mediterraneo in cui si riscontra annualmente una significativa ed intensa presenza di incendi nelle aree boscate.

In questo lavoro, come già accennato, si è adottato il Metodo della Valutazione Contingente per affrontare la stima del Valore Economico Totale (VET) attribuito dalla collettività alla riduzione del 50% delle superfici di bosco percorse ogni anno dal fuoco, ottenibile attraverso l'attuazione di un ipotetico Piano Ausiliario di Prevenzione e Protezione dagli Incendi Boschivi finanziato dai privati (e non dalla Pubblica Amministrazione) e gestito da una fondazione attraverso il reclutamento di manodopera locale.

Il contesto territoriale riguarda, come già detto, la Riserva Naturale Orientata "Bosco di Santo Pietro", della quale si è riportata, in un apposito paragrafo, una sintetica descrizione delle principali caratteristiche geografiche, socio-culturali e storiche.

Il MVC è stato applicato alla riserva calatina interpellando gli utenti/consumatori circa la loro Disponibilità a Pagare (WTP) affinché non si verifichi un cambiamento qualitativo/quantitativo in negativo del bene oggetto di studio². Questo esercizio di elicitazione è stato svolto descrivendo lo scenario del bene da stimare all'interno di un questionario con domanda di elicitazione a scelta dicotomica³.

Con riferimento alle diverse fasi della ricerca, preliminarmente si è sottoposta la bozza del questionario a due piccoli *focus group* per la verifica, prioritaria, del contenuto del Piano Ausiliario Antincendio e della terminologia e del linguaggio utilizzato nell'ambito dello stesso questionario.

Il questionario è stato, successivamente, utilizzato per la fase di *pre-testing*, rivolta ad un campione di 107 persone intervistate casualmente tra la popolazione di Caltagirone; in questa fase la domanda di elicitazione era di tipo aperto, cioè senza alcun riferimento ad importi monetari specifici.

² In alternativa poteva essere richiesta ai rispondenti la loro Disponibilità ad Accettare (WTA) per non rifiutare il peggioramento della risorsa ambientale.

³ Si precisa che con questa tipologia di domanda, la somma indicante la WTP dell'individuo non è lasciata alla sua discrezionalità, ma viene già riportata nel questionario (es.: Sarebbe disposto a pagare la somma di € 1,00, per la salvaguardia della biodiversità vegetale presente nell'area X? – SÌ/NO). Con il meccanismo del mercato ipotetico, la WTP esprime il cambiamento individuale di benessere definito, nel caso di variazioni nelle quantità del bene, mediante l'utilizzo della misura hicksiana del "Surplus Equivalente".

Si è, quindi, condotta l'indagine postale con domanda in formato dicotomico a banda singola⁴, utilizzando un vettore di offerte ("bids") costituito da sedici diversi importi compresi tra € 1 e € 50 ed individuati sulla base dei risultati della fase di *pre-testing*. I due estremi citati sono quei valori in corrispondenza dei quali i rispondenti, almeno in linea teorica, dovrebbero fornire rispettivamente risposte soltanto positive e negative alla richiesta di contribuzione, con l'obiettivo di comprendere tutta l'area sottesa dalla funzione di sopravvivenza.

I questionari, nella loro veste definitiva, sono stati distribuiti nelle cassette postali (in maniera del tutto casuale) di un campione di famiglie stratificato territorialmente in proporzione al numero delle stesse residenti nei tre comuni limitrofi alla Riserva: Caltagirone (3.664 questionari) e Mazzarrone (368 questionari), entrambi ricadenti in provincia di Catania, e Acate (768 questionari), in provincia di Ragusa⁵.

L'acquisizione dei questionari compilati è avvenuta per via postale.

In relazione ai diversi tassi di risposta registrati (12,7% per Caltagirone, 2,5% per Acate e 0,8% per Mazzarrone), e ad alcuni aspetti demografici e socio-culturali, si è deciso di considerare, ai fini della elaborazione dei dati della "survey", soltanto i questionari pervenuti da Caltagirone, e di non tener conto dei pochi questionari provenienti dagli altri due comuni.

L'applicazione del MVC ha consentito di stimare la Disponibilità a Pagare media⁶ e mediana per singola unità campionaria (famiglia); con successivi calcoli si è operata un'aggregazione, spaziale prima e temporale poi, che ha permesso di riferire la WTP di un nucleo familiare al territorio comunale di Caltagirone, ai fini della quantificazione del Valore Economico Totale associato dalla comunità locale alla riduzione del pericolo d'incendio all'interno della Riserva.

3. La Riserva Naturale Orientata "Bosco di Santo Pietro"

La Riserva Naturale Orientata del Bosco di Santo Pietro è una delle aree verdi più rigogliose ed estese del comprensorio calatino, che si colloca nel versante sud-occidentale della provincia di Catania.

Vasta 6.430 ettari⁷, suddivisi tra la zona A di riserva integrale (2.528 ettari) e la zona B di pre-riserva (3.902 ettari), l'area protetta è localizzata prevalentemente

⁴ La scelta del formato chiuso a banda singola per la domanda di elicitazione della disponibilità a pagare è stata fatta in funzione della modalità di svolgimento delle interviste.

⁵ Si deve, comunque, evidenziare che la Riserva non comprende superfici appartenenti al territorio comunale di Acate.

⁶ Le medie utilizzate sono due: l'una ottenuta integrando la funzione da zero a infinito, l'altra determinata troncando la funzione al valore più elevato tra quelli proposti nei questionari.

⁷ Con il Decreto del Dirigente Generale del Dipartimento Regionale Territorio e Ambiente del 22 dicembre 2003, pubblicato sulla GURS n. 5 del 30 gennaio 2004, è stata approvata la modifica della perimetrazione della Riserva, che ha prodotto un aumento di 1.676 ettari in zona A (da 2.528 a 4.204 ettari) e una riduzione di 1.823 ettari nella zona B di pre-riserva (da 3.902 a 2.079 ettari). La superficie totale della Riserva è diventata pertanto di 6.283 ettari, con una diminuzione di 147 ettari rispetto al dato complessivo riportato nel testo, disponibile all'inizio dell'indagine (maggio 2003).

nella parte meridionale del territorio di Caltagirone e, in misura minima, nell'area occidentale del territorio di Mazzarrone.

Estesa intorno al XII secolo per quasi 30.000 ettari, l'area fu data in usufrutto dal Conte Ruggero agli abitanti di Caltagirone come compenso per i servizi prestati in campo civile e militare contro i Saraceni.

Nel 1903 il Consiglio Comunale di Caltagirone deliberò la ripartizione di alcune terre fra i contadini più poveri; questa fu seguita da una seconda ripartizione nel 1939 ed infine da una terza nel 1952. In seguito a queste assegnazioni l'area demaniale del Comune di Caltagirone si ridusse a circa 2.200 ettari, corrispondenti con buona approssimazione all'odierna estensione demaniale della Riserva ricadente sotto la giurisdizione comunale.

Nella parte centrale della Riserva è localizzato il Borgo di Santo Pietro, costituito da case residenziali e di villeggiatura; inoltre, l'area comprende la Stazione Sperimentale di Granicoltura per la Sicilia ed il Centro di Recupero Testuggini.

L'istituzione della Riserva è stata motivata dalla protezione di un'area boschiva che conserva, nonostante l'intensa azione antropica, splendidi esemplari di sughera; questa quercia sempreverde si può considerare come il simbolo dell'intera area ed ha contribuito significativamente, in passato, all'economia locale. Si riscontrano inoltre aree in cui sono stati effettuati rimboschimenti di pino domestico, di pino d'Aleppo e di eucalipti, alcuni esemplari dei quali presentano tronchi con più di 3 m di circonferenza.

I boschi attualmente presenti nella Riserva sono scampati ad una gestione scrieteriata e tutt'altro che sostenibile, supportata dalla convinzione collettiva che questo bene, in quanto di proprietà comune, potesse essere una fonte inesauribile di risorse legnose e foraggere. Ciò ha prodotto sia un'intensa attività di taglio per la pratica della carbonizzazione⁸, svolta senza alcun tipo di attività pianificatoria, sia la presenza (da dicembre a maggio) di un elevato carico di bovini provenienti dai monti Nebrodi, sia un'intensa attività venatoria.

Il Bosco, diventato Riserva Naturale Orientata con il Decreto Istitutivo nr. 116/44 del 23 marzo 1999 pubblicato sulla GURS il 21 gennaio 2000, è attualmente gestito dall'Azienda delle Foreste Demaniali della Regione Sicilia.

A seguito dell'istituzione della Riserva, le attività produttive consentite all'interno delle aree incluse nelle zone A e B hanno subito restrizioni dovute ad alcuni vincoli imposti dal regolamento della Riserva. Questo contesto ha determinato, in alcuni casi, il verificarsi di situazioni altamente conflittuali (che si prevedono in aumento in seguito alla citata ripermimetrazione) tra l'Ente gestore e parte della popolazione locale.

Alcuni privati, proprietari di terreni ricadenti al suo interno, ad esempio, lamentano l'impossibilità di cambiare la destinazione d'uso del suolo a sughera, data la vocazione della zona per alcune coltivazioni ad alto reddito (vigneti di uva da tavola, colture ortive da pieno campo, colture in ambiente protetto, ecc.). Inoltre,

⁸ Attività economica questa che, in passato, ha svolto un ruolo importante per il sostentamento del popolo calatino, grazie anche ai rimboschimenti realizzati nei decenni.

il divieto di pratica dell'attività venatoria fa sì che la Riserva sia osteggiata anche dalla lobby dei cacciatori.

Tali conflitti d'interesse tra pubblico e privato hanno finora impedito che la Riserva assumesse un ruolo importante per lo sviluppo economico a livello locale. È opportuno, tuttavia, sottolineare che il territorio oggetto di studio è divenuto Area Protetta da pochi anni, per cui è prematuro formulare giudizi sull'impatto dell'istituzione della Riserva in ambito locale.

È comunque evidente che i ripetuti incendi boschivi verificatisi nel corso degli anni non hanno favorito la nascita di iniziative imprenditoriali correlate anche alla recente presenza della Riserva, a supporto di attività turistico-ricreative.

Con i dati forniti dal Servizio Antincendi Boschivi della Regione Siciliana è stata costruita la serie storica del periodo 1986-2003, relativa agli incendi che hanno interessato le superfici boscate ricadenti all'interno della Riserva (Fig. 1).

La superficie boscata media annua percorsa da incendi nell'intero periodo si è attestata intorno a 91 ettari. La linea di tendenza, ottenuta con l'ausilio di una media mobile triennale, evidenzia un aumento delle superfici incendiate fino al 1994 (nel quale si è registrato un dato quasi quattro volte superiore al dato medio) seguito da un andamento altalenante, anche se sostanzialmente discendente, fino al 2002; nel 2003, infine, si è registrata nuovamente una significativa presenza di superfici incendiate.

Per quanto attiene le cause che hanno innescato gli incendi nel periodo considerato, si è rilevato che in media l'82,0% del numero degli incendi è di matrice

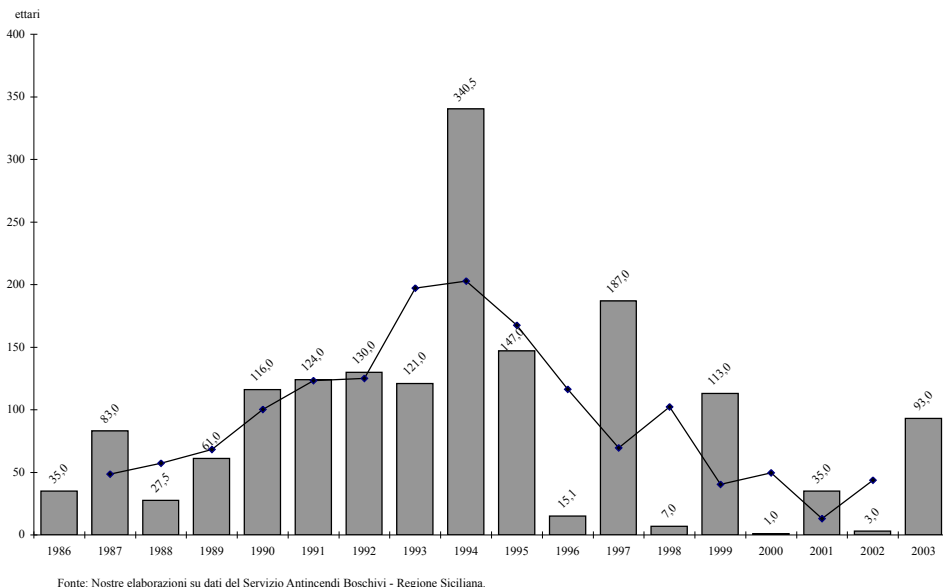


Figura 1. Evoluzione delle superfici boschive percorse dal fuoco nella Riserva Bosco di Santo Pietro dal 1986 al 2003.

dolosa, contro il 13,0% di origine colposa; nel 5,0% dei casi, invece, non è stato possibile attribuire una causa certa.

Gli incendi dolosi hanno, peraltro, interessato in media l'84,9% della superficie complessivamente incendiata; la restante parte è da attribuire agli incendi colposi (9,4%) e a quelli di causa incerta (5,7%).

Esaminando infine il periodo 1999-2003, cioè dall'istituzione della Riserva ad oggi, si deve evidenziare una sensibile riduzione degli ettari di bosco percorsi da incendio (245 ettari in totale, con una media annua di 49 ettari), anche se il periodo di riferimento è ancora molto breve (5 anni) per consentire di definire il fenomeno come un'inversione di tendenza rispetto al passato (1986-1998), in cui la superficie boschiva incendiata si è attestata in totale a 1.394 ettari, corrispondenti, in media, a 107 ettari annui.

4. Modalità di svolgimento dell'indagine

4.1 Rilievi territoriali

Prima dell'organizzazione del disegno campionario e della predisposizione del questionario, si è ritenuto opportuno organizzare alcuni incontri con i responsabili sia del Distaccamento Forestale di Caltagirone sia dell'Ufficio del Servizio Antincendio Boschivo della Regione Siciliana, al fine di assumere dati ed informazioni ritenute necessarie per lo svolgimento della ricerca.

In particolare, sono stati rilevati i dati relativi agli incendi nella Riserva, che hanno consentito di elaborare una mappa delle contrade interessate da tali eventi nel periodo 1994-2002; detta mappa è stata successivamente inserita nel questionario allo scopo di facilitare la comprensione da parte del lettore della problematica degli incendi e della loro portata all'interno della Riserva.

Gli incontri suddetti hanno, inoltre, permesso di ipotizzare tre linee di intervento principali da inserire nell'ipotetico piano ausiliario antincendio che, in aggiunta alle normali attività di prevenzione e protezione, consentirebbero la riduzione del 50% della superficie che ogni anno viene percorsa da incendio. Dette linee di intervento sono:

- **potenziamento degli strumenti di prevenzione**, attraverso l'ampliamento della superficie destinata ai viali parafuoco e l'istituzione di squadre di controllo con il compito di vigilare sul rispetto del divieto di appiccare fuochi nelle zone limitrofe al bosco;
- **individuazione dei focolai d'incendio**, attraverso la creazione di nuove torrette di avvistamento e l'installazione di "sensori rileva-fuoco", sistemati in punti strategici, in grado di rilevare piccole fiamme anche a notevoli distanze;
- **primo intervento e spegnimento degli incendi**, attraverso l'istituzione di una squadra, con base operativa all'interno della Riserva, dotata di mezzi in grado di raggiungere rapidamente il luogo dell'incendio e con il compito di ostacolare e/o rallentare l'avanzata del fuoco in attesa di rinforzi.

Le informazioni acquisite, infine, hanno consentito di stilare due *check-list* riguardanti, rispettivamente, i possibili usi della risorsa per ogni individuo (usi multipli della risorsa) e gli effetti che il fuoco avrebbe sulle varie funzioni espletate dalla Riserva Bosco di Santo Pietro.

4.2 Focus group e indagine pilota

Dopo aver elaborato una prima versione del Piano Ausiliario Antincendio, questo è stato sottoposto all'attenzione di due piccoli "focus group"⁹, al fine di verificare se lo stesso, dovendo rivestire un ruolo chiave nello scenario ipotetico formulato nel questionario, fosse sufficientemente comprensibile e realistico.

Durante questa fase si sono altresì affrontate le problematiche relative all'ampiezza dell'area geografica alla quale far riferimento per l'indagine, per saggiare la credibilità dell'ipotesi di finanziare il programma con il solo contributo dei residenti nel comprensorio calatino o se, in alternativa, fosse necessario estendere la richiesta ai residenti dell'intera provincia di Catania o dell'intera regione.

Si è anche discusso di modalità e frequenza relative alla forma di pagamento ipotetico da proporre agli intervistati ("una tantum", tassa annua, offerta, premio di assicurazione, ecc.).

Inoltre si è dibattuto sulla terminologia e sul linguaggio da utilizzare per spiegare i contenuti dello scenario ipotetico da proporre nel questionario.

L'utilizzo delle osservazioni emerse durante la discussione in seno ai *focus groups* ha portato alla stesura del questionario, con domanda di elicitazione in formato aperto (ovvero senza nessun riferimento a eventuali somme da pagare) da impiegare nella fase di *pre-testing*.

Il questionario, quindi, è stato somministrato ad un campione di 107 persone, intercettate casualmente tra la popolazione di Caltagirone. Oltre alla compilazione del questionario, ad ogni rispondente è stato chiesto di inserire note e valutazioni relative ai contenuti dello stesso, alla chiarezza delle domande ed alla veste grafica utilizzata.

I valori assegnati dai rispondenti circa la loro WTP sono stati utilizzati per stabilire un appropriato vettore dei prezzi, costituito da sedici diversi importi monetari (€ 1,00; € 2,50; € 5,00; € 7,50; € 10,00; € 12,50; € 15,00; € 17,50; € 20,00; € 22,50; € 25,00; € 30,00; € 35,00; € 40,00; € 45,00; € 50,00) da impiegare in seguito nell'indagine con domanda in formato dicotomico a banda singola.

4.3 Il questionario utilizzato per la survey

Nella sua versione definitiva il questionario è impaginato come "booklet" in formato A5, dotato di copertina in cui sono riportate, rispettivamente, la dicitura

⁹ I due *focus groups* (ciascuno dei quali costituito da 6 individui) sono stati organizzati nel mese di maggio del 2003, rispettivamente, nella città di Caltagirone, coinvolgendo i dipendenti del locale Distaccamento Forestale, e presso il Dipartimento ESAF della Facoltà di Agraria di Palermo, coinvolgendo dottorandi di ricerca e ricercatori.

dell'ente che ha svolto la ricerca (Dipartimento ESAF), il nome dell'area oggetto di studio, alcune immagini di piante ed animali selvatici e un logo rappresentante il perimetro della Riserva.

In particolare, escludendo la mappa descrittiva dell'area riportata nella prima pagina, il questionario può essere suddiviso in quattro parti.

Nella prima parte ("introduzione") vengono descritti gli obiettivi della ricerca e si forniscono alcune indicazioni di carattere pratico per la compilazione del questionario; si riporta, inoltre, una breve descrizione dell'area oggetto di studio con riferimento ad alcuni aspetti naturalistici.

Nella seconda parte del questionario ("sessione 1") il rispondente, dopo aver dichiarato il numero di visite effettuate nella Riserva nel corso degli ultimi 12 mesi, viene messo nella condizione di riflettere sul perché il Bosco di Santo Pietro debba essere protetto. Vengono, infatti, presentate sei affermazioni riguardanti l'importanza della Riserva, rispettivamente, come sede di attività ricreativa, come habitat per le piante e gli animali, come eredità per le generazioni future, come fonte occupazionale, come bellezza scenica ed infine come produttrice di legno e di sughero. Il rispondente esprime il suo grado di accordo/disaccordo con le suddette affermazioni sulla base di una scala Likert a 5 punti. Questo tipo di domande ha la funzione di preparare il rispondente a quelle della sessione successiva, facendogli prendere consapevolezza del fatto che il bosco espleta diverse funzioni.

Nella terza parte ("sessione 2"), viene affrontata la problematica degli incendi nella Riserva e, su una mappa uguale a quella riportata nella prima pagina del questionario, vengono evidenziate le contrade colpite da incendi tra il 1994 e il 2002. Contestualmente sono forniti i dati sulle superfici di bosco coinvolte dagli incendi e sui danni provocati al bosco e, di riflesso, agli animali che lo abitano.

A seguire vengono poste sei domande alle quali l'intervistato è invitato a rispondere dichiarando quale effetto ha il fuoco, secondo il suo parere, nei riguardi delle diverse funzioni che il bosco svolge. In questo caso il rispondente indica la sua opinione utilizzando una scala Likert a 3 punti.

Viene, infine, presentato lo scenario ipotetico, con la descrizione degli interventi previsti dal Piano Ausiliario di Prevenzione e Protezione dagli Incendi e dei suoi potenziali effetti; subito dopo viene sondata la disponibilità a pagare, da parte del nucleo familiare del rispondente, una determinata somma ogni anno, indicata nel questionario, per l'attivazione e la gestione del Piano Ausiliario Antincendio. Nello specifico la domanda è così articolata:

"Considerando i benefici per la Riserva "Bosco di Santo Pietro" (riduzione del 50% della superficie boscata percorsa ogni anno da incendio), e tenendo conto di tutte le spese che già sostiene per i suoi consumi abituali, sarebbe la SUA FAMIGLIA disposta a pagare ogni anno la somma di € X,00 per sostenere una fondazione che, reclutando manodopera locale, abbia il compito di attuare questo Piano Ausiliario di Prevenzione e Protezione dagli Incendi Boschivi ?"

Il rispondente deve quindi dichiarare la sua eventuale disponibilità a pagare quella determinata somma segnando il riquadro contenente la risposta SÌ oppure

NO. Nel caso di risposta negativa all'intervistato viene chiesto di motivare tale scelta, scegliendo una delle seguenti quattro opzioni:

- *penso che nessun programma antincendio possa ottenere qualche risultato;*
- *sarei disposto/a a contribuire ma non sono in grado di pagare tale somma;*
- *non è giusto che sia io a pagare per questo tipo di iniziativa;*
- *altro (specificare).*

Nella quarta parte del questionario ("sessione 3"), infine, sono inserite domande atte a ottenere alcune informazioni di carattere socio-economico come il sesso, l'età, il titolo di studio, la condizione lavorativa, il tipo di occupazione e la posizione del rispondente nell'ambito familiare, nonché il numero dei componenti, il numero di componenti con reddito ed il reddito medio mensile dell'intero nucleo familiare.

4.4 La survey

Da un punto vista geografico, come già evidenziato, i Comuni limitrofi alla Riserva Bosco di Santo Pietro sono Caltagirone, Mazzarrone ed Acate.

Il Comune di Caltagirone, tuttavia, include la maggior parte della superficie della Riserva e presenta una popolazione (37.373 residenti, per un totale di 13.257 famiglie) di gran lunga superiore rispetto a quella degli altri due (3.685 residenti distribuiti in 1.302 famiglie per il Comune di Mazzarrone e 8.000 residenti con 2.741 famiglie per il Comune di Acate) (ISTAT 2003). La popolazione del Comune di Caltagirone manifesta, altresì, nei confronti della Riserva forti legami di carattere storico e socio-culturale.

I questionari distribuiti sono stati complessivamente 4.800, ripartiti in proporzione alle famiglie residenti nei tre Comuni; a tale numero si è giunti in seguito alla formulazione di un'ipotesi prudenziale che, in funzione del probabile tasso di risposta (10% circa sul numero iniziale di questionari distribuiti), assicurasse comunque una dimensione campionaria sufficiente a garantire una certa attendibilità dei risultati, in considerazione dell'impiego nell'indagine di una domanda close-ended a banda singola.

I 4.800 questionari sono stati divisi in sedici gruppi (ciascuno composto da 300 questionari), in funzione dell'ampiezza del vettore dei prezzi (con valori compresi tra un minimo di € 1 ed un massimo di € 50) stabilito sulla base delle risultanze della fase di *pre-testing*, ed in ognuno di tali gruppi è stata riportata una delle sedici somme individuate con l'indagine pilota. In tal modo ogni somma proposta è stata rappresentata in egual misura.

In relazione a quanto scritto sopra, l'indagine è stata indirizzata soprattutto alle famiglie di Caltagirone attraverso la distribuzione di 3.664 questionari in grado di intercettare ben il 28% circa delle famiglie residenti.

L'area cittadina è stata suddivisa in quattro ampie sottozone, omogenee in base a diversi criteri (tipologia costruttiva degli edifici, densità abitativa, ecc.), all'interno di ognuna delle quali i questionari sono stati distribuiti nelle cassette postali in modo del tutto casuale, avendo cura comunque di scartare le abitazioni palesemente disabitate.

I questionari rientrati presso il Dipartimento ESAF per via postale ammontano a 467; il relativo tasso di risposta, pertanto, è risultato del 12,7% circa.

Contestualmente si è provveduto a distribuire, con le stesse modalità, i questionari anche nei comuni di Acate e Mazzarrone, con lo scopo di verificare se i due comuni potessero essere presi in considerazione ai fini dell'aggregazione spaziale e temporale dei dati relativi alle stime della WTP familiare per la stima complessiva del VET associato alla riduzione del pericolo d'incendio boschivo nella Riserva.

In particolare, nei due comuni sono stati distribuiti, rispettivamente, 768 e 368 questionari, ottenendo però dei tassi di risposta di gran lunga più bassi (2,5% per Acate e 0,8% per Mazzarrone) rispetto a quello relativo al comune di Caltagirone¹⁰.

In relazione a queste prime risultanze, e ai già citati aspetti demografici e socio-culturali, si è ritenuto opportuno considerare solo gli abitanti di Caltagirone ai fini dell'indagine, ignorando di conseguenza i pochi questionari (una ventina circa) restituiti dai cittadini degli altri due comuni.

Le stime della WTP sono state, pertanto, riferite al numero di famiglie presenti nel territorio comunale di Caltagirone, considerato in definitiva come bacino di utenza del bene ambientale in questione, per l'ottenimento della disponibilità a pagare aggregata annua.

5. I risultati della survey

5.1 I modelli di stima adottati

Il metodo della Valutazione Contingente utilizzato nel presente studio, così come interpretato e formalizzato da Hanemann (1984) e limitatamente alle applicazioni in cui viene seguito l'approccio dicotomico nella domanda di elicitazione, si rifà allo schema teorico che sottende i modelli a utilità casuale (RUM – Random Utility Models)¹¹, i quali trovano compiuta formalizzazione nei lavori di McFadden (1973, 1978) e di Domencich & McFadden (1975).

In particolare, nella versione del MVC che utilizza una domanda di elicitazione di tipo dicotomico, agli intervistati viene chiesto di scegliere tra l'opzione j , ovvero non pagare alcuna somma per lasciare la situazione così come si trova allo stato attuale, e l'opzione k , ovvero pagare una determinata somma (bid) per otte-

¹⁰ I questionari sono stati distribuiti nel periodo compreso tra la quarta settimana di settembre e la seconda settimana di ottobre del 2003. L'ultimo questionario è pervenuto dopo circa dieci settimane dall'ultima distribuzione.

¹¹ La teorizzazione di questi modelli avvenne originariamente ad opera di Thurstone (1927), che usò una distribuzione normale, giungendo ad un modello probit binario. I primi lavori empirici risalgono invece agli anni '60 con Marschak (1960) e Quandt (1968). McFadden (1973) ipotizzò una distribuzione Gumbel (Type I extreme value distribution), che condusse contestualmente all'assunzione di una distribuzione logistica delle differenze dei termini di errore casuale (Maddala 1983), pervenendo alla formalizzazione di un modello Conditional Logit.

nere un miglioramento o per evitare un peggioramento, eventualmente prospettati nello scenario ipotetico.

Questo consente di trattare la risposta come una variabile binaria che assume il valore "1" quando l'intervistato accetta di pagare la somma chiesta e il valore "0" in caso contrario. In coerenza con questo meccanismo, si può ipotizzare che la funzione di utilità possa essere del tipo $U(j, Y)$, dove j rappresenta la variabile binaria (accetto o non accetto di pagare) e Y il reddito. Considerando che $U(1, Y)$ è maggiore di $U(0, Y)$, la somma pagata dall'individuo (WTP) soddisfa la seguente relazione:

$$U(1, Y - WTP) = U(0, Y) \quad (1)$$

L'espressione (1) può essere scomposta in due disuguaglianze a seconda che la somma da pagare sia maggiore o minore della WTP dell'individuo, cioè:

$$U(1, Y - x_i) < U(1, Y - WTP) \text{ nel caso in cui } x_i > WTP \quad (1a)$$

$$U(1, Y - x_i) > U(1, Y - WTP) \text{ nel caso in cui } x_i \leq WTP \quad (1b)$$

L'intervistato accetterà di pagare l'ammontare richiesto solo nel caso in cui $x_i \leq WTP$, cioè solo quando la somma richiesta è inferiore o al massimo uguale alla sua variazione di utilità. Permanendo le condizioni sopra esposte, la probabilità $prob(SI | x_i)$ che l'individuo accetti di pagare la somma proposta x_i può essere così formalizzata:

$$prob(SI | x_i) = prob(WTP \geq x_i) = 1 - G_{WTP}(x_i) \quad (2)$$

dove $1 - G_{WTP}(x_i)$ rappresenta la frequenza di distribuzione cumulata (f.d.c.) della variabile casuale WTP.

La (2), chiamata anche *probabilità di risposta*, presuppone la scelta di una distribuzione di probabilità della componente stocastica; a seconda della distribuzione ipotizzata, si ottengono quindi diversi tipi di modelli.

Nella pratica, utilizzando l'approccio dicotomico, la WTP può essere considerata come una variabile casuale. Hanemann (1984), dimostra come la media di una variabile casuale può essere rappresentata nel seguente modo:

$$E(WTP) = \int_0^{\infty} [1 - F(o)] db - \int_{-\infty}^0 [F(o)] db \quad (3)$$

dove $F(o)$ rappresenta una determinata f.d.c. Se si considera che la WTP non può assumere valori negativi, e si accetta quindi che la $WTP \in \mathbf{R}^+$, allora la (3) può essere così ridotta:

$$E(WTP) = \int_0^{\infty} [1 - F(o)] db \quad (4)$$

In accordo con quanto dimostrato da Hanemann (1984), se la f.d.c. è di tipo logistico ($F(Z_i) = \frac{1}{1+e^{Z_i}} = \frac{1}{1+e^{-(\alpha+\beta X_i)}}$) la (4), che rappresenta il valore della WTP media, può essere riscritta nel seguente modo:

$$E(WTP) = \frac{1}{-\beta} \ln(1+e^\alpha) \quad (5)$$

dove $\beta (< 0)$ rappresenta il coefficiente stimato per la variabile “somma proposta” (bid), mentre α rappresenta il coefficiente della costante, nel caso in cui non siano state incluse altre variabili indipendenti oltre la WTP dichiarata. In caso contrario α (denominata “grande costante”) si ottiene sommando al valore del coefficiente per la costante, i prodotti dei coefficienti di tutte le variabili inserite nel modello per le rispettive medie.

Il calcolo della WTP mediana, che corrisponde a quel valore della WTP per il quale $probV(1, Y - WTP) + \varepsilon_1 = probV(0, Y) + \varepsilon_0 = 0,5$, sarà invece uguale a:

$$E(WTP) = \left(\frac{\alpha}{\beta} \right) \quad (6)$$

Nella (6) α e β hanno lo stesso significato dei coefficienti presentati nella (5).

La (5) e la (6) consentono di calcolare delle stime puntuali della WTP media e mediana, così come spiegata dal modello. Per le stime intervallari attorno alla media, viene utilizzata, invece, la procedura Wald che consente di calcolare l'intervallo di confidenza del valore stimato alla percentuale di probabilità desiderata.

Qualora si voglia troncare la funzione al valore massimo della somma proposta al rispondente nel questionario, l'integrale della funzione dovrà avere i seguenti termini di integrazione:

$$E(WTP) = \int_0^{X_{MAX}} [1 - F(o)] db \quad (7)$$

In questo lavoro, la stima delle misure di benessere (WTP media, media troncata e mediana), riportata nei paragrafi successivi, è stata effettuata utilizzando i coefficienti ottenuti da un modello a scelta binaria applicando le espressioni (5), (6) e (7).

5.2 Analisi dei dati e stima delle misure di benessere

5.2.1 I valori assegnati dai rispondenti

Il campione, costituito nel suo complesso da 467 rispondenti del comune di Caltagirone, evidenzia un'età media, un grado di scolarizzazione ed una percentuale di individui di sesso maschile più alte rispetto all'intera popolazione comunale; risulta piuttosto simile, invece, il numero medio di componenti per nucleo familiare (tabella 1).

Tabella 1

Confronto tra alcune caratteristiche della popolazione residente del Comune di Caltagirone e del campione intervistato

Caratteristiche demografiche	Popolazione di Caltagirone*	Campione
Età media (anni)	38,53	44,93
Livello di istruzione (anni di studio)	8,60	12,22
Dimensione nuclei familiari (n. individui)	2,82	3,05
Sesso (% maschi sul totale dei residenti)	48,18	60,40

*Fonte: Elaborazione su dati del 14° Censimento Generale della Popolazione 2001 (ISTAT 2003).

La differenza nell'età media, tuttavia, si annulla se la media della popolazione calatina viene calcolata solo sugli individui con un'età non inferiore a 15 anni (con un valore medio pari a 45,14 anni), considerata la soglia minima per poter interpretare e rispondere in maniera esaustiva ad un questionario del tipo utilizzato in questa indagine.

La componente maschile del campione risulta sovra rappresentata rispetto all'universo, poiché molto spesso è stato il capo-famiglia a farsi carico della compilazione del questionario.

Il più alto grado di istruzione registrato all'interno del campione rispetto alla popolazione di riferimento, infine, trova giustificazione nel fatto che non di rado individui con un elevato grado di scolarizzazione risultano maggiormente propensi alla compilazione di questionari ed in generale più interessati alle tematiche ambientali.

La tabella 2 riporta la distribuzione delle risposte "SÌ" e "NO", con riferimento ai 16 importi di WTP (compresi tra € 1,00 e € 50,00) proposti nei questionari. Dei 467 questionari acquisiti, 246 (il 52,7% del totale) indicano l'indisponibilità dei rispondenti a pagare la somma proposta, mentre i restanti 221 (il 47,3% del totale) contengono l'accettazione della "bid" indicata.

Esaminando in dettaglio la frequenza delle risposte in relazione alla "bid", si nota come al crescere della somma proposta le risposte positive generalmente decrescano, mentre quelle negative tendano ad aumentare; osservando il totale dei questionari acquisiti per ogni somma proposta si rileva, altresì, come tutti e sedici gli importi monetari siano sufficientemente rappresentati.

Particolare attenzione deve essere, comunque, posta nell'interpretazione delle risposte "NO", che possono anche essere ricondotte ad atteggiamenti strategici o di protesta da parte degli intervistati. Infatti, tra i 246 questionari acquisiti che esprimono la indisponibilità a pagare, rientrano anche i cosiddetti "no di protesta". A tal proposito, si è già evidenziato che i rispondenti non disposti a pagare la somma indicata dovevano fornire la motivazione scegliendo tra quattro opzioni listate nel questionario.

Con riferimento all'elaborazione delle informazioni acquisite, le prime due risposte (*penso che nessun programma antincendio possa ottenere qualche risultato;*

Tabella 2
Distribuzione delle risposte "SÌ" e "NO" per somma proposta

Somma proposta (€)	Risposta (frequenze)		Totale n.	SÌ/totale (%)
	SÌ n.	NO n.		
1,00	36	2	38	94,7
2,50	34	8	42	80,9
5,00	22	5	27	81,5
7,50	15	21	36	41,7
10,00	15	12	27	55,6
12,50	15	9	24	62,5
15,00	15	10	25	60,0
17,50	17	13	30	56,7
20,00	12	23	35	34,3
22,50	6	18	24	25,0
25,00	7	16	23	30,4
30,00	6	20	26	23,1
35,00	5	19	24	20,8
40,00	8	28	36	22,2
45,00	6	22	28	21,4
50,00	2	20	22	9,1
Totale	221	246	467	47,3

sarei disposto/a a contribuire ma non sono in grado di pagare tale somma) sono state ritenute valide opzioni ai fini dell'assegnazione di una WTP pari a zero. La terza (non è giusto che sia io a pagare per questo tipo di iniziativa) è stata considerata una motivazione che esprime un "no di protesta" dal momento che l'individuo rifiuta sin dall'inizio di accettare il valore proposto, sfuggendo alla situazione rappresentata nel mercato ipotetico. L'ultima opzione (altro) è stata valutata caso per caso; nel presente studio le relative risposte sono state interamente classificate come "no di protesta".

Nella tabella 3 viene riportata la distribuzione delle risposte "NO" in base alla motivazione scelta a supporto delle stesse.

Delle 246 risposte "NO" espresse, 138 (il 56,1% del totale) sono state ritenute una legittima manifestazione di indisponibilità al pagamento, mentre 108 (43,9%) sono state considerate come "no di protesta". Sulla totalità delle risposte pervenute (467), i "no di protesta" rappresentano pertanto circa il 23%, percentuale che si colloca all'interno della soglia del 15-30% indicata da Römer (1992) come incidenza media dei "no di protesta" nell'ambito di svariati studi di valutazione contingente.

La numerosità di queste risposte presuppone una scelta per quanto riguarda il loro trattamento. A tal proposito nei successivi paragrafi si riporterà la stima della WTP con e senza i "no di protesta" in modo da ottenere un intervallo di valori all'interno del quale dovrebbe trovarsi la WTP effettiva.

Tabella 3
Motivazioni indicate dai rispondenti per la risposta "NO"

Motivazione	Frequenze n.	%
1 - Penso che nessun programma antincendio possa ottenere qualche risultato	106	43,1
2 - Sarei disposto/a a contribuire ma non sono in grado di pagare tale somma	32	13,0
Subtotale	138	56,1
3 - Non è giusto che sia io a pagare per questo tipo di iniziativa	79	32,1
4 - Altro (specificare)	29	11,8
Subtotale	108	43,9
Totale	246	100,0

5.2.2 Stima delle misure di benessere

I diversi valori delle WTP sono stati stimati utilizzando i coefficienti ottenuti dall'elaborazione di un modello dicotomico nel quale la variabile dipendente è rappresentata dalla risposta SÌ/NO fornita dal rispondente, mentre la variabile indipendente è la "bid". Un modello di questo tipo può essere rappresentato nel seguente modo:

$$prob(SÌ) = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha_0 + \beta_1(BID))}} \quad (8)$$

dove: α_0 = coefficiente della costante; β_1 = coefficiente della variabile indipendente "bid".

Nella tabella 4 vengono riportati i coefficienti ed alcuni indici di bontà del modello stimato (denominato Modello 1) utilizzando tutte le 467 osservazioni disponibili, includendo quindi anche i "no di protesta".

I coefficienti, statisticamente significativi con un livello superiore al 99%, sono coerenti nei segni con quanto atteso. Importante è il segno negativo del coefficiente relativo alla somma proposta (bid), che testimonia come la probabilità di pagare diminuisca all'aumentare della bid. L'indice pseudo-R² calcolato, rispettivamente, secondo la formulazione proposta da McFadden¹² e da Maddala¹³, indica la percentuale di varianza relativa alla variabile dipendente spiegata esclusivamente dall'importo

¹² Pseudo-R² (McFadden) = 1 - (L₀/L₁) dove L₀ rappresenta il logaritmo della funzione di verosimiglianza includendo la variabile BID e L₁ il logaritmo della funzione di verosimiglianza del modello ristretto cioè considerando solo la costante.

¹³ Pseudo-R² (Maddala) = 1 - (l₀/l₁)^{2/n} dove l₀ rappresenta il valore della funzione di verosimiglianza includendo la variabile BID, l₁ il valore della funzione di verosimiglianza del modello ristretto, cioè considerando solo la costante, ed n il numero delle osservazioni.

Tabella 4
Stima dei parametri e di alcuni indici di bontà del modello Logit inclusi i “no di protesta”
– Modello 1

Variabile	Coeff.	E.S.	Prob.
Costante	1,287	0,178	0,000
Somma proposta (BID)	-0,074	0,008	0,000

Note: N=467

Pseudo-R² (McFadden)=0,16

Pseudo-R² (Maddala)=0,20

LR= 106,24 – Df=1 – Prob =0,000

Previsione corretta (%)=70,9

della bid. Il Log-Likelihood Ratio¹⁴ (LR) test rigetta fortemente l’ipotesi nulla per cui $H_0: \beta = 0$, a favore dell’ipotesi alternativa $H_1: \beta \neq 0$, confermando l’importanza della variabile BID all’interno del modello. Infine, la percentuale dei valori della variabile dipendente correttamente previsti dal modello ammonta al 70,9%.

Utilizzando le espressioni (5), (6) e (7) sono stati calcolati i valori della WTP mediana e media. La WTP media, a sua volta, è stata determinata sia considerando che la variabile BID avrebbe potuto assumere qualsiasi valore positivo (integrando quindi la funzione da zero all’infinito) sia troncando la funzione al valore più elevato tra quelli proposti nei questionari ($BID_{max} = \text{€ } 50,00$). Per tutte e tre le misure della WTP sono stati individuati i relativi intervalli di confidenza al 95% di probabilità statistica, ottenuti secondo la procedura Wald prodotta dal software LIMDEP (Greene 2002).

La tabella 5 riporta i valori delle stime relative alle tre misure della WTP, con i relativi errori standard ed intervalli di confidenza, per il modello logit ottenuto utilizzando tutte le 467 osservazioni disponibili.

Il valore della $WTP_{MEDIANA}$ risulta il più basso tra i tre, mentre la WTP_{MEDIA} e la $WTP_{MEDIA} (BID_{max} = \text{€ } 50,00)$ risultano molto simili differendo per poco più di un euro l’una dall’altra. Questo scarto, sostanzialmente contenuto, testimonia che la funzione stimata non sembra manifestare problemi legati a “code grasse” o, in altre parole, che la curva tende asintoticamente a zero piuttosto velocemente. Infatti, la probabilità di accettare il pagamento di una somma pari a € 50,00 è dell’8%, e scende al 2% qualora si consideri la somma di € 70,00. Tutto ciò indica come l’area che sottende la funzione delle frequenze cumulate troncata alla $BID_{max} = \text{€ } 50,00$ e l’area della stessa funzione considerando BID_{∞} , non sono molto dissimili tra di loro (Fig. 2).

¹⁴ Log-likelihood Ratio (LR) = $-2 (L_0 - L_1)$ dove L_0 rappresenta il logaritmo della funzione di verosimiglianza includendo la variabile BID e L_1 il logaritmo della funzione di verosimiglianza del modello ristretto cioè considerando solo la costante.

Tabella 5

Stime puntuali ed intervallari della WTP annua media, media troncata e mediana – Modello 1

	Importo (€)	Errore stan- dard (€)	Intervallo di confidenza (95%)	
			limite inferiore (€)	limite superiore (€)
WTP _{MEDIA}	20,63	1,35	17,98	23,28
WTP _{MEDIA (BID_{max}=€50,00)}	19,49	1,04	17,44	21,54
WTP _{MEDIANA}	17,35	1,40	14,60	20,10

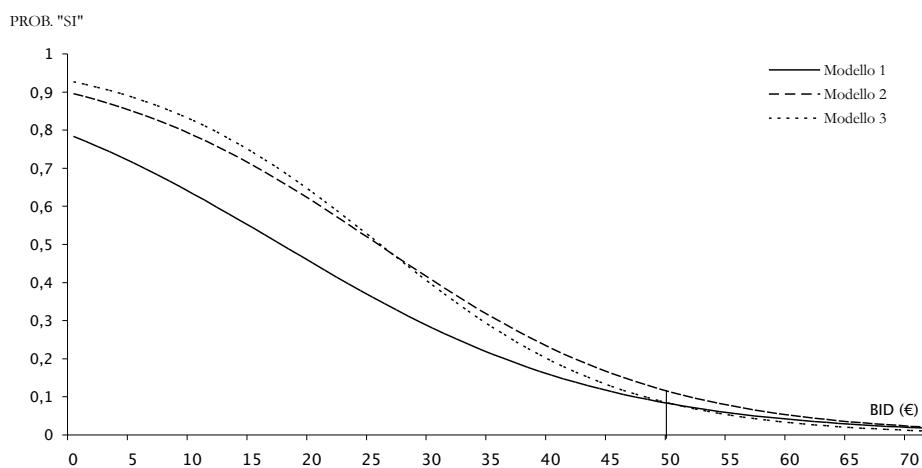


Figura 2. Rappresentazione delle funzioni logistiche stimate per i tre modelli

La rimozione dei “no di protesta” (in totale 108 osservazioni) conduce evidentemente a valori diversi da quelli ottenuti con il modello precedente.

In particolare, nella tabella 6 si riportano i valori dei coefficienti e degli indici di bontà del nuovo modello (denominato Modello 2), costruito utilizzando le risposte del campione costituito da 359 individui (escludendo i “no di protesta”).

Anche in questo caso i coefficienti stimati sono altamente significativi (99%) e presentano il segno atteso. I valori dello pseudo- R^2 (McFadden e Maddala) sono più alti rispetto al Modello 1 e, come nel caso precedente, l'LR test rigetta l'ipotesi nulla che il coefficiente relativo alla variabile bid sia pari a zero. La percentuale di stime corrette della variabile dipendente cresce, infine, di 2,6 punti percentuali.

Nella tabella 7 sono riportati i valori delle diverse stime della WTP, con i relativi errori standard e intervalli fiduciali, utilizzando le 359 osservazioni relative al campione senza i “no di protesta”.

Tabella 6
Stima dei parametri e di alcuni indici di bontà del modello Logit esclusi i "no di protesta"
– Modello 2

Variabile	Coeff.	E.S.	Prob.
Costante	2,150	0,232	0,000
Somma proposta (BID)	-0,084	0,009	0,000

Note: N=359

Pseudo-R² (McFadden)=0,22

Pseudo-R² (Maddala)=0,25

LR= 103,77 – Df=1 – Prob.=0,000

Previsione corretta (%)=73,5

Tabella 7
Stime puntuali ed intervallari della WTP annua media, media troncata e mediana – Modello 2

	Importo (€)	Errore stan- dard (€)	Intervallo di confidenza (95%)	
			limite inferiore (€)	limite superiore (€)
WTP _{MEDIA}	26,79	1,68	23,51	30,09
WTP _{MEDIA} (BID _{max} =€50,00)	25,59	1,27	23,10	28,08
WTP _{MEDIANA}	25,49	1,63	23,30	28,68

Le stime della WTP media, media troncata e mediana risultano tutte più alte rispetto a quelle ottenute con il precedente modello, nonché molto vicine tra di loro. La quasi coincidenza tra la WTP media e mediana testimonia che la funzione logistica stimata è ben bilanciata e non esibisce alcun problema legato all'eventuale presenza di "code grasse". Tuttavia, la probabilità di accettare il pagamento di una somma pari a € 50,00 sale all'11%, rispetto all'8% del modello precedente (Fig. 2).

È stato, infine, elaborato un terzo modello (denominato Modello 3, che, come il Modello 2, è depurato dei "no di protesta") dove, oltre alla variabile bid, sono state inserite altre tre variabili indipendenti di carattere socio-economico. Il modello in questione può essere rappresentato nel seguente modo:

$$prob(SI) = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha_0 + B_1(BID) + B_2(FAMRED) + B_3(EDU) + B_4(USOVAL))}} \quad (9)$$

dove le variabili rappresentano rispettivamente:

- BID: somma proposta → € XX,00;
- FAMRED: reddito familiare mensile → 1 = fino a € 1.000; 2 = € 1.001 - 2.000; 3 = € 2.001 - 3.000; 4 = € 3.001 - € 5.000; 5 = > 5.000¹⁵;

¹⁵ Nella costruzione del vettore dei dati relativi alla variabile FAMRED sono stati utilizzati i valori centrali di ogni classe.

- EDU: livello di istruzione → 1=Laurea; 2=Diploma; 3=Licenza Media; 4= Licenza Elementare;
- USOVAL: grado di accordo/disaccordo con la dichiarazione, riportata nel questionario, "Affinchè il Bosco di S. Pietro possa essere visitato da tutti deve essere salvaguardato" → -2=fortemente in disaccordo; -1= in disaccordo; 0=non saprei; 1=d'accordo; 2=totalmente d'accordo.

Nella tabella 8 vengono riportati i valori dei coefficienti stimati e i più rappresentativi indici di bontà del modello.

Anche in questo caso i coefficienti rispettano i segni attesi e sono statisticamente significativi almeno al 95%. I valori dello pseudo-R² (McFadden e Maddala) sono più alti di quelli dei due precedenti modelli, mentre il LR test rigetta l'H₀: $\beta_1=\beta_2=\beta_3=\beta_4=0$ indicando che tutti i coefficienti sono diversi da zero. Le previsioni di stima corrette della variabile dipendente, infine, si attestano all'81,6%, facendo registrare anche in questo caso il valore più alto.

Per la stima delle WTP si utilizzano sostanzialmente le stesse formule usate nei due casi precedenti, con una differenza che riguarda la costante α_0 . Infatti, trattandosi in questo caso di un modello multivariato, nella (5), nella (6) e nella (7) la

Tabella 8
Stima dei parametri e di alcuni indici di bontà del modello Logit esclusi i "no di protesta"
- Modello 3

Variabile	Coeff.	E.S.	Prob.	Medie delle β 's
Costante	1,802	0,907	0,047	1,00
Somma proposta (BID)	-0,099	0,011	0,000	18,80
FAMRED	0,944	0,241	0,001	1,89
EDU	-0,820	0,217	0,002	2,20
USOVAL	0,650	0,311	0,037	1,19

Note: N=359

Pseudo-R² (McFadden)=0,36

Pseudo-R² (Maddala)=0,38

LR= 170,01 - Df=1 - Prob.=0,000

Previsione corretta (%)=81,6

Tabella 9
Stime puntuali ed intervallari della WTP annua media, media troncata e mediana - Modello 3

	Importo (€)	Errore stan- dard (€)	Intervallo di confidenza (95%)	
			limite inferiore (€)	limite superiore (€)
WTP _{MEDIA}	26,41	1,62	23,23	29,59
WTP _{MEDIA} (BID _{max} =€50,00)	25,55	1,49	22,63	28,47
WTP _{MEDIANA}	25,65	1,59	22,53	28,77

costante α_0 viene sostituita dalla “grande costante”, ottenuta, come già scritto nel par. 5.1, sommando al valore del coefficiente per la costante α_0 del modello multivariato, i prodotti dei coefficienti di tutte le variabili inserite nel modello per le rispettive medie, escludendo ovviamente il coefficiente relativo alla variabile BID. Nella tabella 9 sono riportati i valori delle diverse stime della WTP.

I valori della WTP stimati con il Modello 3 risultano molto vicini alle stime relative al Modello 2; la funzione stimata, tuttavia, tende asintoticamente a zero ancora più velocemente, oltre a possedere una forma più bilanciata e simmetrica. Si deve considerare, comunque, che la probabilità di accettare il pagamento della somma massima, pari a € 50,00, ridiscende all’8%, valore pressoché simile a quello registrato con il Modello 1 (Fig. 2).

In definitiva, il Modello 1, elaborato inserendo tutte le 467 osservazioni disponibili, produce le stime più basse della WTP. Tali stime possono essere considerate come cautelative e rappresentano il limite inferiore di un teorico intervallo all’interno del quale si trova la WTP effettiva.

Il Modello 2 ed il Modello 3 conducono alla stima di valori più alti della WTP (in relazione alla rimozione dei “no di protesta”), che possono invece essere considerati come il limite superiore del teorico intervallo sopra accennato. Anche se i valori della WTP stimati con i Modelli 2 e 3 sono molto prossimi gli uni agli altri, il Modello 3 evidenzia, tuttavia, una maggiore qualità e precisione nella stima raggiunta, testimoniata sia dagli indici di bontà del modello (che in questo caso raggiungono livelli più alti) sia dalle caratteristiche geometriche della funzione logistica stimata. In relazione a ciò la WTP aggregata, oggetto del successivo paragrafo, sarà determinata sulla base delle risultanze dei Modelli 1 e 3.

5.3 Aggregazione spaziale e temporale delle misure di benessere ottenute

Il bacino di utenza considerato in questo studio, come già evidenziato, è rappresentato dalle famiglie residenti nel comune di Caltagirone; estendere le stime della WTP a tutta la popolazione del comune non può in realtà prescindere da un aggiustamento che tenga conto del tasso di risposta registrati¹⁶.

Con l’adozione di tale ipotesi si perverrà, pertanto, alla formulazione di un giudizio di stima altamente prudenziale della WTP aggregata.

Dal momento che l’unità campionaria adottata è il nucleo familiare, il valore unitario della WTP, ridotto con l’adozione di un coefficiente pari al tasso di risposta (0,127), è stato moltiplicato per il numero di famiglie che risiedono nel comune di Caltagirone (pari, nel 2001, a 13.257), pervenendo così ad una stima del valore economico totale associato dalla comunità alla superficie di bosco che potrà essere salvata ogni anno dagli incendi (circa 46 ettari) con l’adozione del Piano Ausiliario Antincendio finanziato esclusivamente dai privati e gestito da una fondazione at-

¹⁶ Questo approccio, tuttavia, equivale a ipotizzare che la WTP di tutti coloro che non hanno accettato di partecipare all’indagine sia pari a zero.

traverso il reclutamento di manodopera locale.

Nella tabella 10 vengono riportati i valori unitari della WTP media, media troncata e mediana, stimati con i Modelli 1 e 3, ridotti in base al tasso di risposta dell'indagine, nonché i corrispondenti valori riferiti alla totalità delle famiglie residenti nel comune di Caltagirone (WTP annua aggregata).

Il valore della WTP annua aggregata, sia come stima "pessimistica" (Modello 1) sia come stima "ottimistica" (Modello 3) di un ipotetico intervallo dovuto all'inclusione o all'esclusione dei "no di protesta", varia a seconda della misura di benessere scelta, con limiti compresi tra € 29.165 e € 44.411.

Si può comunque notare come il differenziale che intercorre tra le diverse stime della WTP (media, media troncata e mediana) del Modello 3 è piuttosto ridotto, mentre risulta più ampio per il Modello 1.

Dal momento che la distribuzione delle frequenze cumulate non presenta problemi dovuti a "code grasse", si è preferito utilizzare, per la successiva capitalizzazione, il valore di WTP annua aggregata ottenuto dalla WTP media troncata¹⁷. La WTP complessiva annua risulta pertanto compresa tra € 32.745 e € 42.953 (rispettivamente per i Modelli 1 e 3), valori questi che delimitano un intervallo piuttosto ampio all'interno del quale potrebbe trovarsi la WTP aggregata effettiva.

Considerando, infine, che i rispondenti hanno dovuto indicare la WTP annua per finanziare un programma ausiliario antincendio in grado di evitare che annualmente circa 46 ettari di bosco fossero interessati da incendi, il valore attribuito

Tabella 10
Valori delle stime della WTP annua, ridotti in base al tasso di risposta (12,7%),
e WTP aggregata annua

	Valore ridotto (€)	Famiglie residenti*	WTP annua aggregata (€)
Modello 1 (campione con i "no di protesta")			
WTP _{MEDIA}	2,62	13.257	34.733
WTP _{MEDIA} (BID _{max} =€ 50,00)	2,47	13.257	32.745
WTP _{MEDIANA}	2,20	13.257	29.165
Modello 3 (campione senza i "no di protesta")			
WTP _{MEDIA}	3,35	13.257	44.411
WTP _{MEDIA} (BID _{max} =€ 50,00)	3,24	13.257	42.953
WTP _{MEDIANA}	3,26	13.257	43.218

* Fonte: 14° Censimento Generale della Popolazione 2001 (ISTAT 2003).

¹⁷ In caso contrario la WTP_{MEDIANA} avrebbe fornito una misura più robusta e stabile nei confronti di cambiamenti nella forma della f.d.c.

dalla collettività ad ogni ettaro di bosco sottratto al rischio di incendio, nel caso di WTP aggregata ridotta in base al tasso di risposta del 12,7%, oscillerebbe tra € 711,85 (Modello 1) e € 933,76 (Modello 3).

La capitalizzazione del valore della WTP_{MEDIA} (BID_{max} = € 50,00) annua porterà, pertanto, a valori diversi a seconda della scelta operata in merito all'adozione del modello.

Risulta altrettanto fondamentale la scelta di un saggio di capitalizzazione in grado di rappresentare adeguatamente la preferenza intertemporale degli individui.

A tal proposito alcuni autori, tra cui Freeman (1993), suggeriscono tassi di sconto compresi tra il 2% e il 3% se il flusso di costi e benefici riguarda la sola generazione presente, e dell'1% se il flusso si riferisce anche alle generazioni future; un approccio diverso potrebbe portare, invece, a scegliere un saggio pari al tasso nominale utilizzato per alcuni titoli di stato¹⁹. Altri autori, tra cui Gramlich (1990), consigliano di scegliere un saggio intertemporale più alto del saggio di sconto reale qualora si presenti una situazione di sottoinvestimento per il futuro (che in genere si traduce in una distruzione del bene ambientale nel lungo periodo).

Nel presente studio si è deciso di capitalizzare le WTP aggregate adottando un saggio dell'1,5%, e di condurre, altresì, una semplice analisi di sensitività applicando, rispettivamente, saggi del 2,0% e del 2,5% (Tab. 11).

Sulla scorta di quanto scritto in precedenza, la capitalizzazione ad un saggio dell'1,5% della WTP annua aggregata risultante dall'utilizzo della WTP media troncata alla "bid" massima, ridotta in base al tasso di risposta dell'indagine (12,7%), porterebbe all'ottenimento di valori capitali di € 2.183.000 e € 2.863.467, relativi rispettivamente alla stima pessimistica ed a quella ottimistica.

L'analisi di sensitività, infine, ha evidenziato variazioni significative dei valori capitali in seguito a modifiche nel saggio di sconto intertemporale anche minime; in particolare, con l'adozione del saggio del 2,5% si sono ottenuti valori di € 1.309.800 (Modello 1) e di € 1.718.080 (Modello 3).

Tabella 11

Valore capitale associato al Piano Ausiliario Antincendio per diversi valori della WTP aggregata (ridotta con un coefficiente di 0,127) e saggi di sconto adottati

Saggio di sconto	Valore capitale (€)	
	Modello 1 (stima pessimistica)	Modello 3 (stima ottimistica)
1,5%	2.183.000	2.863.467
2,0%	1.637.250	2.147.600
2,5%	1.309.800	1.718.080

¹⁸ Se si considera per esempio il tasso lordo nominale dei buoni ordinari del tesoro di Stato a 12 mesi, esso è variato, nel corso dell'anno 2003, dall'1,86% al 2,42%.

6. Considerazioni conclusive

La Regione Siciliana, a partire dalla fine del secondo conflitto mondiale, ha impiegato notevoli risorse finanziarie (utilizzando nell'ultimo decennio anche gli strumenti comunitari) per incrementare il patrimonio forestale regionale, allora inferiore ai 90.000 ettari, fino ai livelli attuali di 283.000 ettari che corrispondono ad un indice di boscosità dell'11% circa; tale indice è comunque nettamente inferiore a quello nazionale (29%).

È necessario, tuttavia, sottolineare che molto spesso gli sforzi compiuti dall'amministrazione forestale regionale sono stati, e continuano ad essere, ridimensionati dagli incendi boschivi. A tal proposito si deve evidenziare che in Sicilia, nel periodo 1978-2002, ogni anno sono stati mediamente coinvolti dagli incendi ben 5.209 ettari di bosco, pari al 2% dell'intera superficie boscata regionale.

In questo lavoro la problematica degli incendi boschivi è stata circoscritta alla Riserva Naturale Bosco di Santo Pietro che, nonostante i rilevanti problemi legati alla convivenza tra il bosco e la popolazione locale, presenta ancora una estesa popolazione di sughera, che in passato ha contribuito in modo significativo all'economia locale con la produzione di sughero e legno.

Anche in questo caso specifico la problematica degli incendi boschivi è ben evidente: ogni anno, nel periodo 1986-2003, circa 92 ettari di superficie boscata sono stati mediamente percorsi da incendi, prevalentemente di origine dolosa.

La ricerca ha utilizzato il MVC per stimare il valore associato dalla collettività alla riduzione del 50% delle superfici di bosco percorse ogni anno dal fuoco in seguito all'attuazione di un ipotetico Piano Ausiliario Antincendio, finanziato esclusivamente dai privati e gestito da una fondazione attraverso il reclutamento di manodopera locale.

Dopo aver effettuato una serie di indagini preliminari (territoriali, *focus group*, *pre-test*), la survey è stata indirizzata soprattutto alle famiglie di Caltagirone con la distribuzione di 3.664 questionari; il tasso di risposta, con la restituzione per via postale di 467 questionari utilizzabili per le successive elaborazioni statistiche, è stato del 12,7%. I questionari sono stati distribuiti anche nei comuni di Acate (768 questionari) e Mazzarrone (368 questionari), ottenendo tassi di risposta di gran lunga più bassi (2,5% per Acate e 0,8% per Mazzarrone).

Considerata la scarsa risposta da parte delle famiglie dei Comuni di Acate e Mazzarrone, si è ritenuto opportuno considerare soltanto gli abitanti di Caltagirone come potenziali finanziatori del Programma Antincendio, in virtù anche degli aspetti demografici e storico-culturali che legano la popolazione alla Riserva, riferendo, di conseguenza, le stime della WTP soltanto al numero di famiglie presenti nel relativo territorio comunale.

L'elaborazione dei dati ha consentito di stimare, tra le altre misure di benessere, la WTP media (bid max. = € 50,00) per unità campionaria, sia con l'inclusione dei "no di protesta" (Modello 1) che con la loro esclusione (Modello 3), ottenendo, rispettivamente, WTP di € 19,49 e € 25,55, valori in seguito estesi alla popolazione di riferimento. Tale aggregazione è stata ottenuta tenendo conto dell'effettivo tasso di risposta dell'indagine (12,7%), pervenendo ad una WTP aggregata compresa tra € 32.745 (Modello 1) e € 42.953 (Modello 3).

Le somme sopra indicate delimitano l'intervallo entro il quale dovrebbe trovarsi la WTP aggregata effettiva; quest'ultima è da interpretarsi come l'ammontare minimo (inteso come frutto di una stima prudenziale) che la collettività calatina è disposta a pagare annualmente per garantire la gestione del Piano Ausiliario Antincendio proposto nel questionario.

Se si considera, infine, che lo scenario ipotetico proposto prevedeva una riduzione delle superfici percorse da incendio nella misura di 46 ettari all'anno, il valore attribuito dalla collettività ad ogni ettaro di bosco tutelato dal fuoco oscilla tra € 712 e € 934, indicativo di un apprezzamento non particolarmente sentito nei confronti di tale area boscata.

Infine, il valore annuo della WTP aggregata, capitalizzato ad un saggio dell'1,5%, ha prodotto valori capitali compresi tra € 2.183.000 (stima con i "no di protesta") e € 2.863.467 (stima senza i "no di protesta"), che rappresentano l'attualizzazione della serie infinita di WTP aggregata annua.

La lettura di tali risultati va fatta tenendo conto della natura estremamente conflittuale dei rapporti tra la popolazione residente e la Riserva, in virtù dei vincoli che l'istituzione dell'area protetta, in special modo nella zona A, ha comportato con riferimento a una serie di attività economiche potenzialmente realizzabili al suo interno¹⁹. Così possono essere spiegati anche il tasso di risposta del 12,7% e l'alta percentuale di risposte negative alle proposte di contribuzione volontaria.

La realizzazione di un'indagine condotta tramite interviste dirette, in assenza dei vincoli di budget che hanno condizionato lo svolgimento della ricerca, avrebbe probabilmente permesso ai rispondenti di inquadrare con maggiore precisione la problematica, e ai ricercatori di interpretare in maniera più corretta le ragioni delle mancate risposte di quella significativa parte di residenti che non ha collaborato all'indagine.

In un'eventuale analisi costi-benefici da condurre per la valutazione della convenienza economica dell'offerta di questo servizio, il decisore pubblico potrebbe decidere di destinare dei fondi aggiuntivi per il suo finanziamento soltanto se i costi da sostenere fossero bilanciati dai benefici economici attribuiti dalla collettività al Piano.

Alla luce dei risultati dello studio, pur senza procedere ad una stima dei costi connessi alla gestione del Piano Antincendio, pare evidente che un'analisi costi-benefici condurrebbe inevitabilmente alla sua mancata realizzazione, in quanto con i benefici ottenuti il principio di compensazione di Kaldor-Hicks non sarebbe soddisfatto se non in presenza di costi molto bassi, difficilmente ipotizzabili per il perseguimento degli obiettivi prospettati ai rispondenti nello scenario ipotetico.

¹⁹ Il recente decreto regionale sulla ripermetrazione della Riserva potrebbe, altresì, ulteriormente accentuare i problemi accennati, in quanto, pur nel contesto di una contrazione dell'estensione complessiva della Riserva (passata da 6.430 a 6.283 ettari), le superfici incluse nella zona A (di riserva), e quindi con maggiori vincoli per i proprietari privati, sono aumentate di oltre il 66% (da 2.528 a 4.204 ettari), mentre quelle ricadenti all'interno dell'area cuscinetto (zona B o di pre-riserva) si sono ridotte di quasi il 47% (da 3.902 a 2.079 ettari).

Futuri sviluppi della ricerca potrebbero riguardare, tra i tanti aspetti investigabili, la stima delle WTP assegnate dai rispondenti con scenari che si differenziano solo per la variazione della quantità di bene ambientale oggetto della valutazione (superfici di bosco risparmiate dagli incendi). Questa analisi permetterebbe di verificare, ed eventualmente stimare, l'eventuale influenza delle variazioni quantitative del bene ambientale descritte nello scenario ipotetico sulla stima della WTP espressa dai rispondenti.

Bibliografia

- Arrow K. J., Solow R., Portney P. R., Leamer E., Radner R. & Schuman H. 1993. *Report of the NOAA Panel on Contingent Valuation*. Federal Register, January 15, vol. 58, no. 10, pp. 4601-4614, Washington D. C..
- Bishop R. C. & Romano D. 1998. *Environmental Resource Valuation: an Application of the Contingent Valuation Method in Italy, Study in Risk and Uncertainty*. Boston/Dordrecht/London, Kluwer Academic Publishers.
- Bishop R. C. & Woodward R. T. 1995. Valuation of environmental quality under certainty. In Bromley D. W. (a cura di). *The Handbook of Environmental Economics*. Oxford, Blackwell.
- Boyle J. K. & Bishop R. C. 1988. Welfare Measurements Using Contingent Valuation: A Comparison of Techniques, *American Journal of Agricultural Economics* 70(1): 20-28.
- Cicia G. & Scarpa R. 2000. Willingness to Pay for Rural Landscape Preservation: A Case Study in Mediterranean Agriculture, *Nota di Lavoro* 59: 20 pp., Fondazione Enrico Mattei.
- Ciriacy-Wantrup S. V. 1952. *Resource Conservation: Economics and Policies*, Berkeley, University of California Press.
- Cooper J. C. & Signorello G. 2002. Farmer Premiums for the Voluntary Adoption of Conservation Plans, *Nota di Lavoro* 27, Fondazione Enrico Mattei.
- Davis R. K. 1963a. Recreational Planning as an Economic Problem. *Natural Resource Journal* 3 (2): 239-249.
- Davis R. K. 1963b. The Value of Outdoor: An Economic Study of Maine Woods, *PhD. Dissertation*, Harvard University.
- Davis R. K. 1964. *The Value of the Big Hunting in a private forest*, In Trefethen J. B. (a cura di). Transactions of the 29th North American Wildlife and Natural Resources Conference, Las Vegas, March 9-11: 393-403, Washington D.C., Wildlife Management Institute.
- Domencich T. & McFadden D. 1975. *Urban Travel Demand: A Behavioral Analysis*, Amsterdam, North-Holland Publishing Co..
- Freeman A. M. 1993. The Measurement of Environmental and Resource Values: Theory and Methods. Washington D.C.: *Resources for the Future*.
- Gatto A. 2001. *Il Bosco di Santo Pietro*, 8° Gruppo Promozione Sviluppo Ricerca, Palermo, Azienda Regionale Foreste Demaniali della Sicilia.
- Gramlich E. M. 1990. *A Guide to Benefit-Cost Analysis*, New Jersey, Prentice-Hill, Inc..
- Greene W. H. 2002. *LIMDEP Version 8.0, User's Manual*, Econometric Software Inc, NY, Plainview.
- Haefele M., Kramer R. A. & Holmes T. P. 1991. Estimating the Total Value of Forest Quality in High-Elevation Spruce-Fir Forests. In The Economic Value of Wilderness: Proceedings of the Conference. Gen. Tech. Rep. SE-78, Southeastern For. Exper. Station. USDA, Forest Service, Asheville, NC.
- Hanemann M. W. 1984. Welfare Evaluations in Contingent Valuations Experiments with Discrete Responses, *American Journal of Agricultural Economics* 66: 332-341.
- Hausmann J. 1993. *Contingent Valuation: A Critical Assessment*, Amsterdam, North Holland.
- ISTAT 2003. *Popolazione e abitazioni - 14° Censimento Generale della Popolazione 2001*, Roma.
- Knetsch J. L. & Davis R. K. 1966. Comparison of methods for recreation evaluation. In Kneese A.

- V. & Smith S. C. (a cura di). *Water Research*, Baltimore, The John Hopkins University Press for Resources for the Future.
- Kramer R. A., Holmes T. P. & Haefele M. 2003. Contingent Valuation of Forest Ecosystem Protection. In Sills E. O. & Abt K. L. (a cura di). *Forests in a Market Economy*. Boston/Dordrecht/London, Kluwer Academic Publishers.
- Loomis J., González-Cabán A. & Gregory R. 1996. A Contingent Valuation Study of the Value of Reducing Fire Hazards to Old-Growth Forests in the Pacific Northwest. *Research Paper PSW-RP-229*, Pacific Southwest Research Station, USDA, Forest Service, Portland, Oregon.
- Maddala G. S. 1983. *Limited Dependent and Qualitative Variables in Econometrics*, Cambridge, U.K., Cambridge University Press.
- Marangon F. & Tempesta T. 2001. L'impatto paesaggistico della viticoltura collinare: una valutazione economica in zone DOC del Friuli-Venezia Giulia. In Marangon F. & Tempesta T. (a cura di). *La valutazione dei beni ambientali come supporto alle decisioni pubbliche. Una riflessione alla luce della normativa comunitaria e nazionale*. Forum Editrice Universitaria, Udine.
- Marschak J. 1960. Binary Choice Constraints and Random Utility Indicators. In Arrow K. (a cura di), *Stanford Symposium on Mathematical Methods in the Social Sciences*, Stanford University Press, Stanford, California.
- Mason L., Ceder K., Rogers H., Bloxton T., Comnick J., Lippke B., McCarter J. & Zobrist K. 2003. *Investigation of Alternative Strategies for Design, Layout and Administration of Fuel Removal Projects*, Research Report, 91 pp., Rural Tecnology Initiative, College of Forest Resources, University of Washington, Seattle, U.S.A..
- McFadden D. 1973. Conditional Logit Analysis of Qualitative Choice Behavior. In Zarembka P. (a cura di). *Frontiers in Econometrics*, Academic Press, London/New York.
- McFadden D. 1978. Modelling the Choice of Residential Location. In Karlquist A. (a cura di). *Spatial Interaction Theory and Residential Location*, North-Holland, Amsterdam.
- Mitchell R.C. & Carson R.T. 1989. *Using Surveys to Value Public Goods: The Contingent Valuation Method*, Aller S. editor, Washington D.C.: Resources for the Future.
- Pearce D.W. & Turner R.K. 1994. *Economia delle Risorse Naturali e dell'Ambiente*, Il Mulino, Bologna.
- Quandt R. E. 1968. Estimation of Modal Splits, *Transportation Research* 2: 41-50.
- Randall A. & Stoll J. 1983. Existence value in a total valuation framework. In: Rowe R. & Chestnut L. (a cura di). *Managing Air Quality and Scenic Resources at National Parks and Wilderness Areas*. Westview Press. Boulder, CO.
- Regione Siciliana 2000. Istituzione della Riserva Naturale Bosco di S. Pietro, ricadente nei territori dei comuni di Mazzarrone e Caltagirone, Decreto n. 116/44 del 23 marzo 1999. *Gazzetta Ufficiale della Regione Siciliana* 3 (21 gennaio 2000).
- Regione Siciliana 2004. Modifica della Perimetrazione della Riserva Naturale Orientata Bosco di Santo Pietro, Ricadente nei Territori dei Comuni di Mazzarrone e Caltagirone, Decreto Dirigente Generale Dipartimento Territorio e Ambiente del 22 dicembre 2003. *Gazzetta Ufficiale della Regione Siciliana* 5 (30 gennaio 2004).
- Ridker R.G. 1967. Economic Cost of Air Pollution, New York, Praeger.
- Ridker R.G. & Henning J.A. 1967. The Determinants of Residential Property Values with Special Reference to Air Pollution. *Review of Economics and Statistics* 49: 246-257.
- Römer A.U. 1992. How to Handle Strategic and Protest Bids in Contingent Valuation Studies. An Application of Two-Steps Heckman Procedure, International Conference of Econometrics of Europe 2000 of the Applied Econometrics Association, Brussels.
- Santagata W. & Signorello G. 2000. Contingent Valuation of a Cultural Public Good and Policy Design: The Case of "Napoli Musei Aperti". *Journal of Cultural Economics* 24: 181-204.
- Signorello G. 1990. La stima dei benefici di tutela di un'area naturale: un'applicazione della Contingent Valuation". *Genio Rurale* 9: 59-66.
- Signorello G. 1994. Valutazione Contingente della Disponibilità a Pagare per la Fruizione di un Bene Ambientale: Approcci Parametrici e Non-Parametrici, *Rivista di Economia Agraria* 2: 219-238.
- Stellin G. & Rosato P. 1998. *La Valutazione Economica dei Beni Ambientali*, Torino, Città Studi Edizioni.

- Thurstone L. 1927. A Law of Comparative Judgement. *Psychological Review* 34: 273-286.
- Vaux H., Gardner P. & Mills T. 1984. Methods for Assessing the Impact of Fire on Forest Recreation, Gen. Tech. Rep. PSW-79, Berkeley, CA, Pacific Southwest Forest and Range Experiment Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, 13 p.
- Walsh R. G., Bjonback R. D., Aiken R. A., & Rosenthal D. H. 1990. Estimating the public benefits of protecting forest quality. *Journal of Environmental Management* 30:175-189.
- World Bank 1997. The World Bank Group and the Environment 1996: Environment Matters at the World Bank, World Bank, February.