

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI SIENA

**QUADERNI DEL DIPARTIMENTO
DI ECONOMIA POLITICA**

**Alice Baccheschi
Salvatore Bimonte
Silvia Ferrini**

Il Contingent Behaviour per la valutazione delle esternalità
odorifere dell'impianto di selezione e compostaggio
di "Le Cortine" in Provincia di Siena

n. 542 – Settembre 2008



Abstract - La recente normativa sui rifiuti ha sancito il passaggio dalla tassa alla tariffa per la copertura totale dei costi del servizio di raccolta e smaltimento. I costi cui fa riferimento la normativa, però, sono i costi di gestione ed investimento e non anche quelli esterni (esternalità). Ne discende una distorsione sul sistema dei prezzi relativi. In questo lavoro verrà, quindi, proposta una stima del danno determinato da un particolare tipo di esternalità, quella odorifera, generata da un impianto di selezione e compostaggio. In letteratura esistono vari studi, prevalentemente basati sull'utilizzo del Metodo del Prezzo Edonico e della Valutazione Contingente, diretti a valutare la Disponibilità a Pagare (DAP) degli individui per un miglioramento della qualità ambientale, intesa come riduzione del livello di inquinamento dovuto ad emissioni contaminanti con effetti, diretti o indiretti, sulla salute umana. Pochi sono, invece, quelli diretti a valutare la DAP per un'esternalità reversibile, quale può essere quella odorifera. Il presente lavoro mira, quindi, ad arricchire la letteratura in materia e si presenta, almeno per quanto risulta agli autori, come il primo tentativo di stima della DAP per le emissioni odorifere legate ad un impianto di selezione e compostaggio. Data la specificità del contesto nel quale si è realizzata l'analisi, per la stima si è utilizzato un metodo ancora poco diffuso in letteratura: il Contingent Behaviour.

Keywords: metodo del comportamento contingente; esternalità odorifere; effetti esterni.

JEL Classification: Q51, Q53, D62, H23

Alice Baccheschi, Dipartimento di Economia Politica, Università degli Studi di Siena

Salvatore Bimonte, Dipartimento di Economia Politica, Università degli Studi di Siena

Silvia Ferrini, Dipartimento di Politica Economica, Finanza e Sviluppo, Università degli Studi di Siena

1 Introduzione

La produzione di rifiuti costituisce uno degli indicatori più evidenti e significativi dell'interazione che esiste tra sistema umano e sistema ambientale. Da essa è possibile desumere informazioni molto importanti sulle caratteristiche e l'efficienza del sistema produttivo e sui modelli di consumo prevalenti di una società, nonché sulle politiche ambientali di una regione.

I più recenti eventi di cronaca dimostrano che una moderna gestione del “*problema rifiuti*” deve necessariamente porsi l'obiettivo di ridurre a monte la produzione di rifiuti, aumentare il recupero e riutilizzo dei materiali e solo in ultimo garantire un corretto smaltimento dei residui non recuperabili. Questo, oltre a garantire un risparmio di materie prime sempre più scarse, produrrebbe una riduzione di alcuni degli effetti esterni legati alla produzione dei beni ed allo smaltimento dei rifiuti.

Queste considerazioni sono alla base del cosiddetto Decreto Ronchi (d.lgs. 22/97) che, nel ridefinire le regole della distribuzione degli oneri del servizio di raccolta e smaltimento, introduce elementi incentivanti finalizzati a ridurre il conferimento in discarica. Tra le varie novità introdotte dal decreto spicca la nuova modalità di copertura dei costi di gestione del servizio, con il passaggio dalla tassa (la “TaRSU” - Tassa per la raccolta dei Rifiuti Solidi Urbani) alla tariffa (la “TIA” - Tariffa di Igiene Ambientale). La tariffa mira a garantire la copertura integrale dei costi di gestione seguendo il principio *chi inquina paga*¹. Tuttavia, i costi cui fa riferimento la norma sono esclusivamente quelli interni di gestione ed investimento e non anche quelli esterni (esternalità). Questo, come ampiamente dimostrato dalla letteratura economica², provoca una distorsione nel sistema dei prezzi ed un'allocazione inefficiente delle risorse, con un costo sociale ben più elevato del costo privato ed una produzione del “bene” inquinante maggiore di quella socialmente efficiente (Pigou, 1965). L'internalizzazione dei costi esterni, associata ad una corretta applicazione del principio *chi inquina paga*, invece, permette di ottenere una migliore allocazione delle risorse in quanto incentiva gli operatori ad adottare comportamenti più efficienti.

Un'esternalità peculiare del processo di gestione e smaltimento dei rifiuti è rappresentata dalle emissioni odorifere. Quello dei cattivi odori costituisce un argomento allo stesso tempo intrigante e controverso. Esso, infatti, pur essendo uno dei problemi più sentiti dalle

¹ Un'analisi tecnica di questi aspetti si trova in Cambini (2001).

² Si veda tra gli altri Perman, *et al.* (2003)

popolazioni residenti in zone interessate dalla presenza di impianti di smaltimento o di selezione e compostaggio, risulta essere di difficile misurazione ed il suo impatto, non causando l'insorgenza di malattie organiche, è legato alla sola sfera percettiva del soggetto. Questo non significa, però, che non determini una distorsione nel sistema dei prezzi di mercato, diretta conseguenza della variazione nel livello di benessere percepito.

Al fine di analizzare questi aspetti, in questo lavoro si presentano i risultati di una ricerca condotta nell'area circostante l'impianto di selezione, valorizzazione e compostaggio delle Cortine in provincia di Siena³. Lo studio analizza l'impatto che la costruzione dell'impianto ha avuto sul mercato immobiliare dell'area circostante. Rifacendosi ai principi del modello di Von Thunen, l'analisi è stata condotta per zone concentriche in modo da evidenziare la coerenza delle variazioni quantitative rispetto alla distanza degli immobili dall'impianto. Date le finalità dello studio e le caratteristiche specifiche del problema analizzato, la ricerca è stata condotta utilizzando il metodo del comportamento contingente (*contingent behaviour*). Quest'ultimo può essere visto come un modello ibrido di valutazione economica che valorizza, riducendone le distorsioni, le proprietà dei metodi basati sulle preferenze dichiarate (*stated preferences*) e sulle preferenze rivelate (*revealed preferences*) (Hanley *et al.*, 2006). In particolare, tale metodo presenta una struttura teorica simile a quella del metodo del prezzo edonico, ma sfrutta le potenzialità del metodo della valutazione contingente. Esso risulta particolarmente adatto all'analisi di quei casi, quale quello in oggetto, caratterizzati dall'assenza di una serie storica sul valore di scambio degli immobili, necessaria per l'applicazione del metodo del prezzo edonico (Musu, 2003; Nuti, 2001; Champ *et al.* 2005), e dall'impossibilità di creare un mercato ipotetico, condizione essenziale per l'utilizzo del metodo della valutazione contingente (Bateman *et al.* 2002; Champ *et al.* 2005).

2 La valutazione delle esternalità odorifere: lo stato dell'arte

Le esternalità odorifere oggetto della presente ricerca rappresentano effetti esterni reversibili di tipo puro⁴. Il loro effetto distorsivo è, quindi, temporaneo ma può provocare effetti redistributivi permanenti (si pensi ad un immobile che, venduto ad un prezzo ridotto, riacquisti il suo valore di mercato una volta che l'esternalità venga meno), che vanno ad

³ Questo rientra tra gli impianti che il Piano Provinciale di Gestione dei Rifiuti doveva creare al fine di realizzare un sistema impiantistico integrato della fase di smaltimento così da minimizzare il numero delle discariche in esercizio e lo smaltimento in discarica del rifiuto tal quale per l'intera provincia di Siena.

⁴ Un'esternalità si definisce reversibile di tipo puro quando il suo effetto cessa nel momento in cui viene meno l'azione che la produce. Si definisce reversibile di tipo spurio quando per cessare veramente il suo effetto è necessario un intervento di recupero o bonifica (Bimonte e Franzini, 1999).

aggiungersi a quelli derivanti dalla non corrispondenza, tipica di ogni tipo di esternalità, tra beneficiari del servizio e vittime dell'effetto esterno.

Gli studi in materia, pur non numerosi, si sono normalmente occupati di forme di inquinamento dell'aria con un potenziale impatto sulla salute umana prolungato, cioè esternalità non reversibili o reversibili di tipo spurio. Essi hanno cercato di analizzare l'impatto della qualità dell'aria sul benessere degli individui e, quindi, sulla loro disponibilità a pagare, diretta o indiretta, per migliorarla.

I primi ad evidenziare una relazione tra prezzi di mercato e qualità dell'aria furono Ridker e Henning. Nel loro studio del 1967 essi riscontrarono che il prezzo di immobili simili situati in località caratterizzate da differenti livelli qualitativi dell'aria erano diversi. Essi, quindi, proposero che tale evidenza potesse essere utilizzata per stimare i benefici derivanti da una ipotetica politica ambientale diretta a ridurre l'inquinamento atmosferico. Nel loro studio i due autori utilizzarono dati censuari per individuare le principali variabili esplicative della scelta dell'abitazione da parte degli individui.

Successivamente, dopo la pubblicazione del lavoro teorico di Rosen (1974), vari studi empirici hanno utilizzato il modello del prezzo edonico per stimare la disponibilità a pagare per una migliore qualità dell'aria⁵. Per esempio, Chattopadhyay (1999), partendo dai dati sul mercato immobiliare di Chicago ed utilizzando un modello di prezzo edonico a due stadi, stima la disponibilità a pagare per un miglioramento *infra-marginale* della qualità dell'aria, misurata in termini di concentrazione di PM-10 e SO₂. Una stima della disponibilità marginale a pagare, invece, è effettuata nel più aggiornato lavoro di Zabel e Kiel (2000) che, sulla base di un panel di dati che va dal 1974 al 1991, stimano la domanda per l'aria pulita in quattro città statunitensi. Altri studi hanno, invece, stimato la disponibilità a pagare per la qualità dell'aria utilizzando il metodo della valutazione contingente (Carlsson e Johansson-Stenman 2000; Wardman e Abigail L. Bristow 2004; Dziegielewska e Mendelsohn 2005).

Pochi sono, invece, gli studi che si sono fatti carico di valutare la relazione tra qualità dell'aria, valutata in termini di presenza di cattivo odore (esternalità odorifere), e benessere degli individui. Ready e Abdalla (2003) hanno misurato l'impatto che alcuni tipi di impianti, caratterizzati, tra le altre cose, anche dalla produzione di emissioni odorifere, avevano sul valore immobiliare delle case in Berks County Pennsylvania. Bazen e Fleming (2004) hanno, invece, valutato l'impatto che le emissioni odorifere avevano sul valore delle proprietà

⁵ Per una rassegna di veda Smith e Huang (1993, 1995) che, oltre a sintetizzare i risultati di diversi studi basati sull'utilizzo del metodo del prezzo edonico, presentano una meta analysis per determinare la disponibilità marginale a pagare degli individui per ridurre i livelli di particolato PM-10 nell'aria.

circostanti un allevamento di bestiame nel Kentucky. Un'analisi simile è stata condotta anche da Milla *et al.* (2005) e Park *et al.* (2004). A differenza dei precedenti, Lareau e Rae (1989) hanno stimato la disponibilità a pagare degli individui per la riduzione del cattivo odore dovuto alla combustione del diesel. Uno dei pochi studi a livello nazionale che si occupa di emissioni odorifere è quello di Vannucci e Torsello (2006). Questi autori utilizzano il metodo del prezzo edonico per stimare l'impatto delle emissioni odorifere prodotte da uno zuccherificio del centro Italia sul valore degli immobili circostanti.

La letteratura offre, quindi, vari esempi di valutazione economica della qualità dell'aria e delle esternalità odorifere sia effettuate con l'ausilio del metodo del prezzo edonico che con quello della valutazione contingente. Nessuno studio, almeno a conoscenza degli autori, ha cercato di stimare l'impatto delle emissioni odorifere prodotte da un impianto di selezione e compostaggio. Il tema risulta estremamente attuale ed interessante, anche in considerazione dei più recenti fatti di cronaca, quanto meno a livello nazionale.

La valutazione economica di questo tipo di esternalità pone qualche problema aggiuntivo rispetto agli altri casi. Infatti, normalmente, gli impianti di selezione e compostaggio, per loro stessa natura, sono localizzati in aree poco densamente popolate. Questo implica difficoltà maggiori nel reperimento di dati, dovuti, per esempio, alla scarsa disponibilità di dati sul mercato immobiliare, e nella definizione chiara di uno scenario di valutazione contingente di riferimento. In tali contesti, come si vedrà nel prossimo paragrafo, diventano di difficile applicazione sia il metodo del prezzo edonico che quello della valutazione contingente. In particolare, nella valutazione contingente è necessario che il ricercatore sia in grado di definire uno scenario, ovvero una politica, futuro che sia percepito come credibile e realizzabile (Kannien, 2007, Bateman *et al.* 2002, Carson 2000, Mitchell e Carson 1989). È, quindi, evidente come nel caso di emissioni odorifere, dove le emissioni sono prevalentemente misurabili grazie a percezioni sensoriali individuali (Bazen e Fleming, 2004), risulti assai difficile definire una politica di abbattimento degli effetti negativi univocamente credibile e accettata. In questo caso, le distorsioni dovute alla bassa qualità dello scenario descritto e al possibile comportamento strategico dei rispondenti renderebbero difficile la realizzazione di uno studio di valutazione contingente.

3 I metodi di valutazione economica: il contingent behaviour

La valutazione dell'impatto delle esternalità, nel nostro caso gli effetti odoriferi, sui prezzi immobiliari prevede che sia possibile individuare le variazioni di benessere individuali

prodotte dagli effetti esterni stessi. In generale, la teoria economica ha prodotto due metodologie di valutazione per determinare tali variazioni di benessere individuale: i metodi basati sulle preferenze dichiarate, detti anche metodi di valutazione diretta, e quelli basati sulle preferenze rivelate, detti anche metodi di valutazione indiretta (Champ *et al.* 2005). I primi fanno riferimento ai metodi della valutazione contingente e dei choice experiments (Kanninen, 2007), i secondi si basano su tecniche di valutazione convenzionali (fattori di produzione, surplus del produttore, etc.) o non convenzionali (metodo del prezzo edonico; metodo del costo di viaggio) (Bockstael e McConnell, 2007).

La principale differenza tra le due metodologie è rappresentata dalla fonte di dati utilizzati nelle analisi. Nel caso di preferenze dichiarate i dati derivano da indagini campionarie *ad hoc*; mentre con le preferenze rivelate la principale fonte di informazione è rappresentata dall'osservazione dei comportamenti di mercato riguardanti un certo bene o risorsa. I due metodi consentono comunque di ottenere valutazioni diverse: con i metodi delle preferenze dichiarate è possibile stimare il valore economico totale di una risorsa naturale, mentre con quelli basati sulle preferenze rivelate si stimano soltanto i valori d'uso (Mitchell e Carson 1989; Pearce e Turner 1990). Per tale ragione, le due metodologie di valutazione possono essere considerate complementari. In letteratura è stata più volte evidenziata l'utilità di usarli congiuntamente e di combinare le due fonti d'informazione (Cameron 1992, Adamowicz *et al.*, 1994 e 1997; Whitehead *et al.* 2008). Tuttavia, esistono alcuni contesti di studio in cui una metodologia può risultare più adatta dell'altra (Bateman *et al.* 2002).

Nel caso di emissioni ambientali con effetti negativi localizzati, qual è il caso qui indagato, il metodo di valutazione più adeguato può essere quello del prezzo edonico. Questo si fonda sull'assunto che alcune variazioni nei prezzi dei beni di mercato, come ad esempio il costo delle abitazioni, siano riconducibili ad alterazioni quali-quantitative delle risorse ambientali e che gli individui, al momento dell'acquisto, possano disporre di un insieme completo di informazioni tali da poter scegliere il bene (per es. l'abitazione) con la combinazione ideale (preferita) di attributi (Griliches, 1971). Il metodo del prezzo edonico, quindi, trova fondamento nella teoria della domanda Lancasteriana (Lancaster, 1966) secondo cui ogni bene è descritto da una serie (vettore) di caratteristiche. Secondo tale teoria i beni si differenziano per la diversa intensità o dimensione che le varie caratteristiche (attributi) possono assumere. Di conseguenza, l'utilità che si deriva dal loro consumo è una somma ponderata delle utilità attribuibili ad ogni singola caratteristica.

È facilmente comprensibile che per poter utilizzare il metodo del prezzo edonico è necessario disporre o di una serie storica di dati relativi agli scambi immobiliari che permetta di verificare l'eventuale relazione tra variazione nel prezzo di mercato degli immobili e cambiamento nelle condizioni ambientali o di dati longitudinali che permettano di confrontare il prezzo di immobili identici ma localizzati in zone con qualità ambientale differente. Ne discende, quindi, che dove tali informazioni mancano o sono scarse, come nel caso da noi analizzato, l'impiego del prezzo edonico risulta molto difficoltoso.

Il metodo alternativo per valutare le emissioni ambientali è il metodo della valutazione contingente. In questo caso è necessario creare un mercato "contingente" in cui, una volta descritte le tecnologie in grado di evitare o limitare le emissioni ambientali negative, si chiede al rispondente di esprimere le sue preferenze per lo scenario di politica ipotizzato (Bateman *et al.* 2002, Carson 2000). Nel nostro caso questo significherebbe immaginare un contesto di riferimento identico a quello in cui si vive e nel quale avviene la scelta abitativa, caratterizzato, però, dall'assenza di emissioni odorifere. Si tratta, quindi, di identificare uno scenario che possa essere ritenuto credibile ed effettivamente valutabile dagli individui.

Nel nostro caso, è chiaro che la presenza delle emissioni odorifere è connessa all'esistenza dell'attività di selezione e compostaggio ed il loro impatto negativo è legato alla distanza dall'impianto, oltre che dalla sensibilità percettiva individuale. È proprio quest'ultima che, associata alle difficoltà a stabilire un metodo di misurazione oggettivo per l'intensità dell'odore, rende difficile immaginare una stima per variazioni marginali ed obbliga a scegliere quale scenario di riferimento da sottoporre a valutazione l'eliminazione delle emissioni. Quest'ultima richiederebbe, presumibilmente, la chiusura dell'impianto. Questa ipotesi, però, è assai improbabile, data la recente attivazione dell'impianto e, quindi, un tale scenario risulta assai difficile da immaginare. Proprio in considerazione di quanto detto, e date le finalità ed il contesto nel quale il presente studio si è svolto, per la realizzazione della ricerca si è deciso di impiegare il metodo del *contingent behaviour*.

Il *contingent behaviour* (CB) si basa su una struttura teorica tipica dei metodi di preferenza rivelata ma sfrutta le potenzialità dei metodi di preferenza dichiarata per determinare le variazioni di benessere individuale. Questa flessibilità permette di basare le stime della variazione di benessere su comportamenti reali e di riuscire a guardare oltre la variazione della qualità ambientale (Hanley *et al.* 2006). Tale metodo è, quindi, una forma ibrida di valutazione monetaria delle risorse ambientali: esso cerca da un lato di evitare le distorsioni tipiche dei metodi delle preferenze dichiarate e dall'altro di catturare i valori di non uso che i metodi di preferenza rivelata non consentono di determinare.

Il primo impiego di tale metodo è stato proposto da Englin e Cameron (1996) per determinare il numero di visite attuali e future ad un sito ricreativo in presenza di costi di viaggio diversi. Successivamente, Hanley *et al.* (2002), Starbuck *et al.* (2006), Hynes e Cahill (2007) hanno usato il metodo del CB per determinare la funzione ricreativa relativa ai cambiamenti nelle qualità ambientali delle spiagge e delle foreste. Nessuno ha finora usato tale metodo per determinare le variazioni dei prezzi immobiliari in presenza di diversi livelli di qualità ambientale.

4 Descrizione della ricerca e principali risultati

4.1 L'impianto di selezione e compostaggio di Pian delle Cortine

L'impianto di selezione, valorizzazione e compostaggio di Pian delle Cortine si trova nel comune di Asciano, in provincia di Siena, ed ha cominciato a funzionare nell'aprile del 2002. In esso confluiscono i rifiuti solidi urbani (RSU) della Provincia di Siena, ad eccezione della Val d'Elsa, i rifiuti organici selezionati di tutta la provincia, nonché carta, cartone e multimateriale provenienti dagli altri cicli di raccolta differenziata. I RSU sono lavorati e selezionati per ottenere un buon combustibile (sovrappeso ad elevato potere calorifico) per l'impianto di termovalorizzazione. I rifiuti organici sono, invece, elaborati per la produzione di compost da impiegarsi in agricoltura. La carta e il cartone vengono valorizzati (cernita, pulizia e pressatura) per renderli compatibili con il loro riutilizzo in cartiera. Il multimateriale, infine, viene suddiviso tra le varie frazioni componenti (vetro, ferro, alluminio e plastica), ripulito dai materiali di scarto e avviato al riciclo. L'impianto rappresenta, quindi, un polo fondamentale e tecnologicamente avanzato all'interno del sistema di gestione dei rifiuti della provincia di Siena (SienAmbiente, 2005).

L'intero complesso occupa un'area di circa 10 ettari ed è localizzato in un'area di pregio ambientale e paesaggistico nella quale sono presenti numerosi casali, vecchi o ristrutturati più o meno di recente, abitati per lo più da residenti. Di tutto ciò si è tenuto conto nella fase di progettazione dell'impianto, al fine di ridurre al minimo l'impatto estetico ed acustico (SienAmbiente, 2005). In effetti, anche la ricerca evidenzia come tali aspetti non destino particolari preoccupazioni o impatto. Il principale, se non unico, elemento di preoccupazione è dato dalle emissioni odorifere generate dall'impianto, anche se vari accorgimenti hanno permesso di ridurle nel tempo.

4.2 Il piano di campionamento

La ricerca ha riguardato gli abitanti della zona circostante l'impianto delle Cortine residenti nei comuni di Castelnuovo Berardenga e Asciano. Sulla scorta di quanto suggerito da Ridker e Henning (1967), e per analogia con il modello di Von Thunen, l'area territoriale di riferimento è stata suddivisa in 4 aree omogenee concentriche poste a diversa distanza dall'impianto. Non essendo possibile addivenire ad una misurazione oggettiva dell'intensità del cattivo odore, l'assunzione che si è fatta è che esista una relazione inversa tra questa e la distanza dal centro, dove è localizzato l'impianto. La Figura 1 riporta la rappresentazione visiva della suddivisione. Come si vede, si tratta di cerchi concentrici, ciascuno con un raggio di 1 km. Ogni area omogenea è descritta da un colore diverso e si è assunto che al suo interno l'effetto delle emissioni odorifere sia uguale. A parità di altre condizioni, questo permette di verificare se, come affermato da Ridker e Henning (1967), tra prezzi degli immobili (disponibilità a pagare per essi) e caratteristiche ambientali (intensità del cattivo odore) esista o meno una relazione.

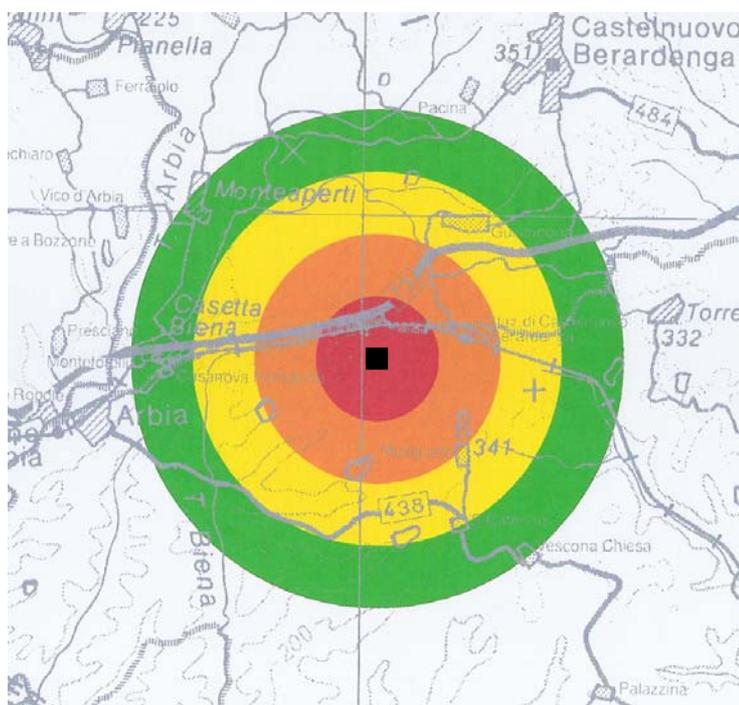


Figura 1. L'area di studio circostante l'impianto di Pian delle Cortine (scala 1:250'000)

La popolazione residente nell'area interessata dallo studio è di 1595 abitanti. Il campione selezionato è di 150 individui, 75 per ciascuno dei due comuni interessati, ripartito tra i quattro strati (aree) come descritto in tabella 1.

Tabella 1. Residenti, distanza dall'impianto e numerosità del campione per area

Zone	zona verde	zona gialla	zona arancio	zona rossa	totale
<i>Distanza dall'impianto</i>	<i>4 km</i>	<i>3 km</i>	<i>2 km</i>	<i>1 km</i>	
<i>Pop. residente</i>	1350	100	120	25	1595
<i>% sul tot. dei residenti.</i>	84%	6%	8%	2%	100%
<i>Composizione campione</i>	20	40	40	50	150
<i>% sul tot. del campione</i>	13%	27%	27%	33%	100%

4.3 Il questionario

Il questionario è stato somministrato da un intervistatore che, prima di recarsi sul posto per effettuare l'intervista, ha provveduto a contattare telefonicamente ciascun individuo selezionato per fissare l'appuntamento. Al fine di rendere comprensibile le domande ed evitare un alto numero di non risposte o una scarsa validità delle stesse, si è proceduto ad effettuare alcuni pre-test che hanno permesso di affinare il questionario. Quest'ultimo, in base a quanto suggerito da Chiabai (2001) e Bateman *et al.* (2002), è stato suddiviso in sezioni, ognuna delle quali mirava a rilevare le seguenti informazioni:

- ✓ livello di conoscenza iniziale del problema in questione;
- ✓ luogo di residenza e caratteristiche dell'abitazione;
- ✓ percezione degli effetti imputabili alla vicinanza dell'abitazione all'impianto di selezione e compostaggio;
- ✓ disponibilità a trasferirsi in un immobile identico in una zona distante dall'impianto di selezione e compostaggio ed eventuale disponibilità a pagare per garantirsi una tale possibilità, espressa come percentuale del valore corrente della propria abitazione;
- ✓ condizioni socioeconomiche dell'intervistato.

4.4 Le principali caratteristiche del campione

Il campione è composto in prevalenza da maschi, che ne rappresentano il 57%. L'età media degli intervistati è di 45 anni ed il livello di istruzione risulta essere medio. Infatti, il 57% degli intervistati è in possesso di un diploma di scuola media superiore ed il 16% di una laurea. Le aree in cui si concentrano il maggior numero di laureati sono quella rossa (25%) e quella arancione (21%). Questo dato, utilizzando il titolo di studio quale proxy attendibile del

livello di reddito, è coerente con il fatto che nelle zone prossime all'impianto risiedono persone agiate e con le abitazioni a più alto valore di mercato. Tra gli intervistati si riscontra un'alta incidenza degli impiegati (30%), seguiti dai liberi professionisti (23%) e dagli operai (15%). La più alta concentrazione di lavoratori autonomi si riscontra nella zona gialla (29%), mentre la più bassa si trova in quella rossa (5%).

La classe modale di reddito è quella tra i 25.000 ed i 50.000 euro, indicata dal 48% degli intervistati, mentre il 35 % dichiara di percepire un reddito familiare annuo compreso tra i 15'000 ed i 25'000 €. Addirittura un 9% di rispondenti dichiara di guadagnare meno di 15'000 € all'anno. A livello sub territoriale si evidenzia il dato della zona rossa dove il 10% degli intervistati dichiara un reddito compreso tra i 50.000 ed i 100.000 euro annui. In generale, però, non si riscontrano rilevanti differenze a livello sub-territoriale⁶.

Al di là delle differenze socio-demografiche, la quasi totalità degli intervistati dichiara di conoscere l'impianto e la sua funzione e "solo" il 55% di essi ritiene che la qualità della propria vita sia peggiorata per effetto della realizzazione dell'impianto. Del rimanente 45%, il 23% dichiara di non esserne stato danneggiato, il 19% non sa cosa rispondere e il 3% si rifiuta di rispondere. Come era facile attendersi, la percentuale più elevata di coloro che ritengono di essere stati danneggiati dalla presenza dell'impianto si concentra nella zona rossa (75%). Questa percentuale scende al 67% nella zona gialla, al 54% nella zona arancione ed al 32% in quella verde. Tale risultato evidenzia, quindi, una certa relazione, seppur non netta, tra percezione del disagio e distanza dall'impianto.

Il principale disagio avvertito dagli intervistati è legato alle emissioni odorifere, mentre quasi irrilevanti sono giudicati gli altri effetti, quali rumore, impatto estetico, riduzione del turismo, riduzione della propria attività economica. In generale, però, solo l'1% dei rispondenti dichiara che gli effetti del cattivo odore siano costanti e molto fastidiosi. Relativamente agli altri, il 12% ritiene che essi si avvertano per fasi prolungate, il 14% di frequente, il 36% periodicamente, il 35% raramente con effetti minimi ed il 2% che essi non si avvertano affatto. La situazione, logicamente, è molto variegata a livello sub-territoriale, come si evince dalla Figura 2.

⁶ Nonostante il basso numero di non risposte (4%), il dato sul reddito va sempre utilizzato con le dovute cautele, trattandosi di un dato sensibile rispetto al quale le persone hanno sempre qualche difficoltà a rispondere. Esso va sempre incrociato con altre variabili che possono essere utilizzate come proxy.

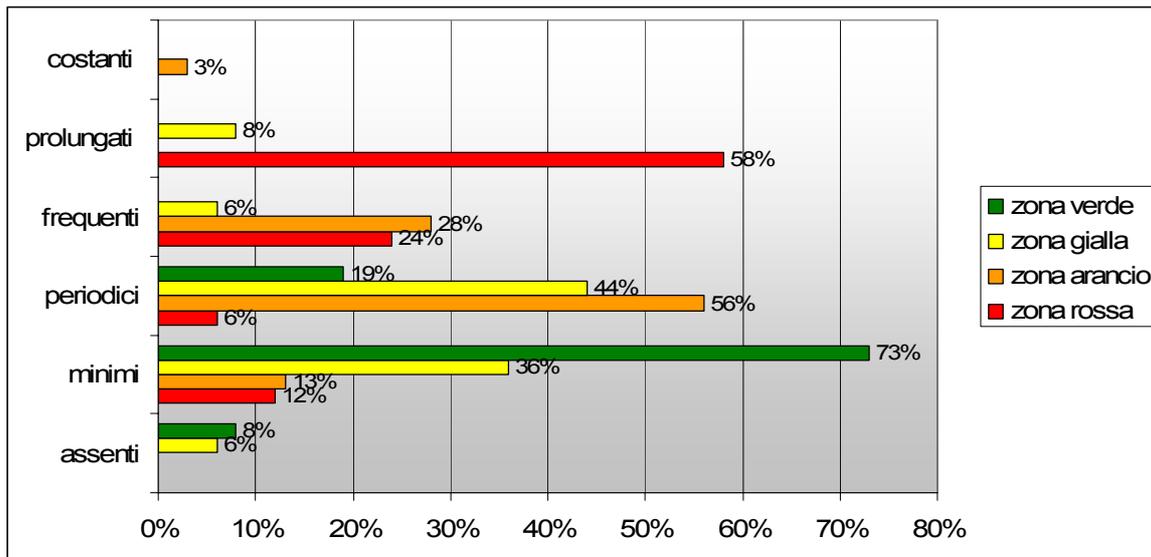


Figura 2. Effetti odoriferi derivanti dall'impianto: risposte per area geografica

Gli effetti esterni causati dall'impianto di selezione e compostaggio non determinano, però, un forte desiderio di evasione. Infatti, a fronte di un 39% di intervistati che dichiara di essere disposto a trasferirsi in una zona lontana dall'impianto, in un'abitazione con caratteristiche identiche a quella in cui vive attualmente, il 21% dichiara di non essere disposto a farlo, il 40% risulta indeciso, mentre il 25% non fornisce alcuna risposta. A differenza di quanto ci si poteva attendere, pur essendo la situazione diversa da zona a zona, dall'indagine emerge un profilo delle risposte non del tutto coerente con quella che è la distanza, e quindi l'impatto delle emissioni, delle singole zone dall'impianto. Infatti, pur considerando l'alta percentuale di non risposte e di "non so" in tutte le aree territoriali, stupisce che, a fronte del 50% di intervistati della zona rossa disposti a trasferirsi, questa percentuale sia del 28% in quella arancione, il 25% in quella gialla ed il 32% in quella verde e che le percentuali di quelli che non sono disposti a farlo sia rispettivamente il 20%, il 18%, il 18% ed il 13%. Questo ci spinge a pensare che esistano altre variabile esplicative che nelle diverse aree influenzano tale tipo di risposta.

A parte ciò, per molti degli intervistati l'esternalità potenzialmente rilevante generata dal cattivo odore non si trasforma in un'esternalità parzialmente rilevante⁷. Infatti, solo il 50% di coloro che si erano dichiarati disposti a trasferirsi è disposto a pagare per poterlo fare,

⁷ Quello che differenzia le esternalità parzialmente rilevanti da quelle potenzialmente rilevanti è il fatto che nel primo caso l'esistenza di un desiderio di modifica si trasforma in azione concreta, laddove nel secondo l'esistenza di un desiderio non necessariamente implica la capacità di poterlo soddisfare. Parlando di desiderio si prescinde dall'effettiva capacità di poterlo esaudire (si veda Buchanan e Stubblebine, 1962 e Bimonte e Franzini, 1999).

mentre il 17% dichiara di essere disposto a farlo solo se è a costo zero. Il rimanente 33% non risponde.

Ancora una volta il dato disaggregato evidenzia differenze a livello sub-territoriale e qualche elemento di riflessione. Infatti, mentre nella zona rossa è il 65% dei rispondenti a dichiararsi disposto a pagare un prezzo per trasferirsi, questo è vero per il 52% dei rispondenti della zona arancione, il 60% di quelli della zona gialla e solo il 10% di quelli della zona verde. Quest'ultimo dato rende meno preoccupante l'anomalia prima segnalata confermando che, probabilmente, soprattutto nella zona verde esistono altre variabili che influenzano la scelta di trasferirsi.

Tra coloro che hanno dichiarato una disponibilità a pagare (DAP) maggiore di zero, il 70% si è dichiarato disposto a pagare una differenza di prezzo compresa tra l'1% ed il 10% del valore dell'abitazione in cui vive attualmente, mentre il 30% ha dichiarato una DAP compresa tra l'11% e il 20% di tale valore. Nessun rispondente ha optato per la terza fascia [21%-30%]. Da questi dati emerge che se da un lato tutti gli intervistati hanno dichiarato una percentuale di valutazione (non sono perciò presenti risposte di protesta), dall'altro le tre fasce suggerite potrebbero aver distorto le valutazioni individuali, incentivando gli intervistati ad effettuare una valutazione al ribasso (sottostima precauzionale)⁸.

Al fine di valutare più attentamente quanto fin qui emerso, è utile far notare che il 79% degli intervistati ha affermato di aver acquistato l'abitazione prima che l'impianto fosse costruito. Inoltre, il 15% dei rispondenti ha dichiarato che all'atto dell'acquisto dell'abitazione non ha assolutamente considerato la prossimità dell'impianto e solo il 6% ne ha tenuto conto. Questo, in qualche misura, potrebbe aver influenzato le risposte sulla DAP, in quanto gli intervistati, sentendosi danneggiati, considererebbero più giusto essere compensati che pagare⁹. In questo tipo di analisi, infatti, è sempre possibile incorrere nel cosiddetto *errore da ipoteticità*, che deriva da una diversa percezione che si ha delle situazioni reali, quale quella relativa al mercato immobiliare, rispetto a quelle ipotetiche¹⁰.

⁸ Poiché lo studio mirava a stimare un danno ambientale la distorsione al ribasso può ritenersi accettabile, così come suggerito dal NOAA Panel (Arrow *et al.*, 1993).

⁹ A tal proposito ricordiamo che il 73% degli intervistati pensa che il prezzo della propria abitazione sia diminuito per effetto della costruzione dell'impianto.

¹⁰ Si veda, al riguardo, quanto affermato in Bimonte e Pagni (2003).

5 *La stima del danno ambientale*

Partendo dai risultati emersi dal questionario è possibile stimare il valore del danno (effetto esterno) prodotto dalle emissioni odorifere dell'impianto di Pian delle Cortine così come percepito dagli intervistati. Prima di poter far questo, però, è necessario fare alcune ipotesi di calcolo. Infatti, la DAP è stata determinata come percentuale del valore corrente dell'immobile occupato dagli intervistati. Nessuna di queste informazioni, però, può essere direttamente impiegata per la stima del danno. Nel questionario, infatti, le informazioni per la stima del valore erano espresse in classi e per poter determinare il danno è, invece, necessario disporre di dati continui. A tal fine, è stato ipotizzato che i dati fossero equidistribuiti all'interno delle classi. Questo permette di utilizzare il valore centrale (medio) delle classi per calcolare la DAP. Considerando quindi il prodotto tra la percentuale di prezzo aggiuntivo che si è disposti a pagare ed il prezzo corrente dell'abitazione si ottiene il valore del danno derivante dalle emissioni odorifere¹¹. In questo calcolo il valore corrente dell'immobile gioca un ruolo centrale. Pertanto, per evitare distorsioni dovute a valutazioni errate del valore reale della propria abitazione da parte degli intervistati si è preferito utilizzare nelle analisi il valore medio di mercato, desunto dalle quotazioni immobiliari pubblicate dall'Agenzia del Territorio nel 2007. Il valore di ciascuna abitazione è stato quindi ottenuto moltiplicando il prezzo medio per m² per la dimensione dichiarata dell'immobile¹².

Utilizzando il valore dell'abitazione e la percentuale di disponibilità a pagare per cambiare collocazione dell'abitazione è stato possibile definire la curva di domanda per l'aria pulita espressa dal campione di intervistati (figura 3). Come si può osservare, la curva ha, come atteso, pendenza negativa, cioè all'aumentare del "prezzo" che bisogna pagare per trasferirsi in un'abitazione identica a quella occupata ma situata in un'area incontaminata diminuisce il numero di persone disposte a pagarlo.

¹¹ Per coloro che non possiedono l'abitazione, che rappresentano meno del 10% del campione, si è considerato la percentuale di aumento dell'affitto e il valore dell'immobile come due elementi per determinare il danno ambientale.

¹² L'Agenzia del Territorio detiene una banca dati divisa per aree geografiche e categoria immobiliare. Queste ultime sono di tre tipi: "abitazioni normali", "abitazioni di tipo economico", "ville e villini". Data la tipologia di abitazioni collocate nell'area di indagine e la loro ubicazione territoriale si è ritenuto opportuno poterle assimilare alla categoria "ville e villini". Per questa categoria di abitazioni il prezzo medio a m² è risultato essere € 3.255 per il comune di Castelnuovo Berardenga e di € 2.930 per quello di Asciano.

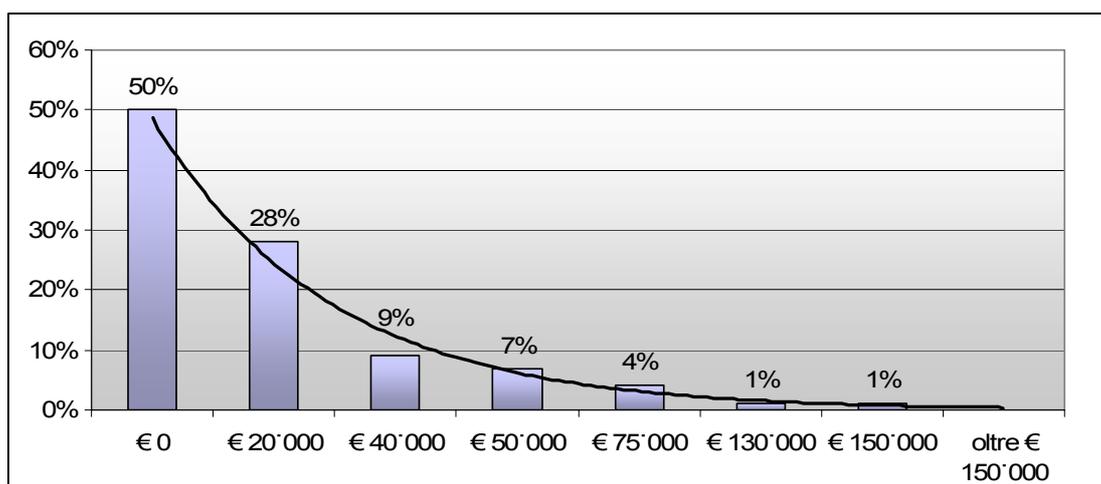


Figura 3. Distribuzione della variabile danno per classi di DAP

In tabella 2 si riportano le principali statistiche relative alla DAP per evitare le emissioni odorifere dell'impianto di Pian delle Cortine. Le due colonne si riferiscono alla DAP calcolata sull'intero campione (colonna uno) e alla DAP calcolata considerando solo chi ha dichiarato di essere disposto a trasferirsi e a pagare per poterlo fare (colonna due). Dalla tabella 2 emerge che la DAP media per trasferirsi lontano dall'impianto di selezione e compostaggio è di € 15'581,33 per l'intero campione e di € 30.752 per coloro che si sono dichiarati disposti a trasferirsi. Dai valori della deviazione standard si desume un'alta variabilità delle stime dovute alla presenza di diverse valutazioni rilevate nelle diverse zone.

Tabella 2. Le principali statistiche della DAP per evitare il danno

	<i>Intero campione</i>	<i>Danneggiati</i>
<i>Media</i>	€ 15'581,33	€ 30'752,62
<i>Mediana</i>	€ 10'071,88	€ 19'692,75
<i>Moda</i>	€ 0	€ 16'112,25
<i>Deviazione standard</i>	€ 26'322,62	€ 30'062,35
<i>Minimo</i>	€ 0	€ 9'669
<i>Massimo</i>	€ 176'583,75	€ 176'583,75
<i>Osservazioni</i>	150	76

Come era facile attendersi, la situazione è molto diversa a livello sub-territoriale, dove si evidenzia una più alta DAP proprio nella zona rossa, quella più vicina all'impianto. Dai valori riportati in tabella 3 si evince che, in media, la percentuale di sovrapprezzo che si è disposti a pagare per trasferirsi in una abitazione uguale situata in un'altra zona non

contaminata (DAP per l'aria pulita) è pari a circa il 18% nella zona rossa, il 7% in quella arancio, il 6% in quella gialla ed il 7% in quella verde. I dati riportati in tabella 3 fanno riferimento ai soli intervistati che hanno dichiarato di essere disposti a trasferirsi e a pagare per poterlo fare.

Tabella 3. Le principali statistiche della DAP per evitare il danno suddivise per area geografica

	<i>Zona Rossa</i>	<i>Zona Arancio</i>	<i>Zona Gialla</i>	<i>Zona Verde</i>
<i>Distanza dall'impianto</i>	<1 km	<2 km	<3 km	<4 km
<i>Media</i>	€ 63'432,39	€ 25'119,29	€ 21'010,98	€ 24'551,58
<i>Mediana</i>	€ 43'144,25	€ 19'692,75	€ 16'113,63	€ 16'115
<i>Moda</i>		€ 40'873,50	€ 16'112,25	€ 16'112,25
<i>Deviazione standard</i>	€ 55'001,23	€ 11'998,47	€ 11'730,80	€ 15'533,23
<i>Minimo</i>	€ 10'741,50	€ 11'636,63	€ 11'280,50	€ 9'669
<i>Massimo</i>	€ 176'583,80	€ 50'452,50	€ 59'039,50	€ 55'497,75
<i>Numero</i>	14	21	24	17
Maggiorazione di prezzo (%)	18.19%	7.20%	6.02%	7.04%

A questo punto è interessante verificare quali sono le principali variabili esplicative in grado di spiegare la variabilità della DAP sull'intero campione. Una regressione tra la DAP e una o più variabili indipendenti ci permette di stimare quanto del valore del danno può essere spiegato dalle variazioni osservabili nei dati raccolti. A tal fine, basandosi sui risultati di altri studi, oltre alla variabile "zona", che descrive la distanza dall'impianto, ed alle caratteristiche socio-economiche (situazione finanziaria¹³, titolo di studio e professione) degli intervistati¹⁴, si sono sottoposte a verifica altre variabili di tipo individuale, sia di tipo demografico (età) che psicologico, quale la frequenza con cui gli intervistati dichiarano di essere soggetti al danno derivante dalle emissioni odorifere¹⁵. Una descrizione estesa delle variabili è riportata in tabella 4.

¹³Si ritiene che la variabile ordinale "situazione finanziaria" in cui gli intervistati si auto classificano in base alla situazione finanziaria sia più attendibile della variabile reddito che per alcune persone non è stata rilevata e per altre probabilmente è stata sottostimata.

¹⁴ Sull'elasticità rispetto al reddito della domanda di ambiente si veda Magnani (2000), Bimonte (2002) e Basili *et al.* (2006).

¹⁵ Non esistendo una misura in grado di discriminare le zone in relazione all'intensità dell'odore, si è dovuto far ricorso alla frequenza dell'effetto così come percepito dagli intervistati.

Tabella 4. Descrizione delle variabili usate nel modello di regressione

Variabili	Descrizione	Min	Max
Zona	Variabile continua	1	4
Odore	Variabile dummy; 1=eff. negativi frequenti; 0 altrimenti	0	1
Età	Variabile continua	21	77
Sit. finanziaria	Variabile ordinale; 1=difficile, ...5= molto buona	1	5
Professione	Variabile dummy; 1=occupato; 0=non occupato	0	1
Titolo di studio	Variabile dummy, 1=se licenza media o elementare; 0 altrimenti	0	1

La variabile “professione”, rilevata nel questionario come variabile qualitativa sconnessa, è stata trasformata in una variabile dummy che assume valore 0 per le professioni di operaio, impiegato, libero professionista e dipendente statale e valore 1 per le categorie disoccupato, pensionato, studente e casalinga. Questo, più di ogni altra cosa, ha permesso di distinguere coloro che passano presumibilmente più tempo a casa da coloro che invece si assentano più spesso. La variabile “odore” assume invece valore 1 nel caso in cui il rispondente dichiara di percepire le emissioni odorifere frequentemente o più che frequentemente e 0 negli altri casi. La variabile “titolo di studio” assume valore 1 se il rispondente ha dichiarato di essere in possesso della licenza elementare o media e zero negli altri casi.

Il modello ipotizzato è stimato con il metodo dei minimi quadrati ed è specificato come segue:

$$DAP = \alpha + \beta_1 zona + \beta_2 odore + \beta_3 età + \beta_4 sit. finanziaria + \beta_5 professione + \beta_6 titolo di studio$$

I risultati della regressione sono riportati in tabella 5. Come si può osservare, nonostante tutte le variabili abbiano il segno atteso, solo alcune di esse risultano statisticamente significative nello spiegare l’impatto sulla variabile “DAP”. L’indice R^2 -*Adjusted* indica che il fenomeno è spiegato dal modello per il 35%¹⁶.

In particolare, la variabile *zona*, come ci si aspettava, è in relazione inversa con la DAP. Infatti, quest’ultima tende a diminuire man mano che ci si allontana dall’impianto e, quindi, presumibilmente al diminuire dell’intensità dell’odore. Allo stesso tempo, ed in

¹⁶ L’indice di R^2 non è particolarmente elevato. Ciò, tra le altre cose, può essere dovuto alla natura della variabile dipendente che è stata costruita in base alle osservazioni di comportamento contingente.

maniera più sensibile, essa tende ad aumentare al crescere dell'esposizione (reale o percepita) degli individui alle emissioni odorifere, a prescindere dalla distanza. Questo conferma quanto detto a proposito della dimensione soggettiva del fenomeno e delle difficoltà che tale questione introduce nell'analisi. Oltre alle precedenti, è possibile osservare che anche la variabile *sit.finanziaria* ha il segno atteso. Infatti, la DAP aumenta al migliorare della situazione finanziaria del nucleo familiare¹⁷. Non sembrano, invece, rilevanti le variabili professione, età e titolo di studio. Questi ultimi risultati, che sembrerebbero contraddire quanto emerso in altre ricerche sulla valutazione della qualità ambientale, in effetti confermano la peculiarità del caso analizzato. Infatti, l'esternalità legata all'odore è di percezione immediata, anche se differenziata in base alle caratteristiche percettive personali. La sua valutazione, quindi, a differenza di quanto risulta in altri casi di valutazione ambientale, non richiede particolari conoscenze e/o informazioni, né la capacità di scontare il futuro.

Tabella 5. Risultati del modello di regressione

Parametri	β	t	$P > t ^a$	$H_0: \beta_i = 0 \forall_i$
Zona	-0,6106	0,2131	0,005**	H_0 rifiutata
Odore	0,8927	0,4784	0,066***	H_0 rifiutata
Età	0,01639	0,0147	0,269	H_0 accettata
Sit. finanziaria	1,7663	0,3964	0,000*	H_0 rifiutata
Professione	0,7169	0,9571	0,456	H_0 accettata
Titolo di studio	-0,8028	0,6255	0,204	H_0 accettata
α	-1,8621	1,389	0,184	H_0 accettata

N=83; $R^2=40$ e Adjusted $R^2=35$, p-value=0.000; livello di significatività al *1%, **5%***10%

6 Conclusioni

Il presente studio costituisce, almeno per quanto è dato sapere agli autori, il primo tentativo di stima del danno causato da un'esternalità reversibile generata da un impianto di selezione e compostaggio. A tale scopo, anche a causa della specificità dell'analisi e del contesto nella quale si è realizzata, ha fatto ricorso all'applicazione del metodo del Contingent Behaviour.

¹⁷ Sebbene diverso nella sostanza, questo risultato è coerente l'Income Elasticity Hypothesis.

Questo rappresenta un ulteriore elemento di innovazione, visto che normalmente, come evidenziato, gli studi simili esistenti in letteratura sono tutti basati sull'utilizzo del Metodo del Prezzo Edonico e della Valutazione Contingente. Il Contingent Behaviour risulta particolarmente adatto in tutti quei casi in cui la disponibilità dei dati è limitata (come nel caso in oggetto, vista la recente costruzione dell'impianto e lo scarso numero di compravendite realizzate nella zona di riferimento) ed è difficile costruire uno scenario ipotetico di riferimento.

L'analisi ha confermato quanto ipotizzato, e cioè che le emissioni odorifere hanno un impatto sul livello di benessere. Ha altresì confermato la dimensione soggettiva della percezione che, se vera in generale¹⁸, nel caso delle esternalità odorifere risulta essere ancora più rilevante. Questo, insieme alla difficoltà di misurazione, ha reso l'analisi più complessa, spingendoci a sottoporre a verifica non un'ipotesi di variazioni incrementali, ma di variazione inframarginale.

In generale, lo studio ha evidenziato una DAP media per trasferirsi pari all'8,82% del valore medio attuale delle abitazioni della zona di riferimento, percentuale che si differenzia, come abbiamo visto, sostanzialmente a livello di sub-area. Pur non potendo risalire ad una vera e propria curva di domanda per una migliore qualità dell'aria, data l'assenza di dati sulle variazioni incrementali di quest'ultima variabile, il risultato costituisce comunque uno spunto di riflessione. Esso, infatti, può essere considerato come stima del *costo opportunità* legato alla scelta, un concetto frequentemente utilizzato per rilevare "il beneficio associato al miglior impiego alternativo al quale si rinuncia" (Musu 2003) o il valore perso a causa di danni ambientali determinati da varie attività, tra cui quelle assimilabili a quella analizzata nel presente studio. Pur se da considerare a livello indicativo, esso potrebbe essere utilizzato quale supporto nelle analisi Costi-Benefici atte a definire l'efficienza sociale di investimenti aggiuntivi miranti, per esempio, a ridurre ulteriormente le emissioni odorifere dell'impianto in questione.

L'analisi, d'altra parte, conferma anche quanto già emerso in altre indagini simili, e cioè che l'ambiente è diventato un bene di lusso, un bene, cioè, la cui domanda cresce più che proporzionalmente rispetto al reddito e rispetto al quale la sensibilità aumenta all'aumentare dell'informazione disponibile.

La ricerca, inoltre, consegna alcuni altri interessanti elementi di riflessione. Infatti, in un momento di forte avversione sociale per la costruzione di infrastrutture legate alla gestione del

¹⁸ Si veda a tal proposito la distinzione tra esternalità economica ed esternalità fisica (Bimonte e Franzini, 1999).

ciclo dei rifiuti, ci si poteva aspettare che i risultati dello studio consegnassero una situazione ben più preoccupante. Invece, a giudicare da quanto emerso, pur con tutte le precauzioni del caso, sembra che il problema dell'avversione sia abbastanza contenuto e limitato "solo" al problema delle emissioni odorifere¹⁹. Pur rimanendo valida la raccomandazione fatta all'inizio, e cioè che una moderna gestione del *problema* dei rifiuti deve necessariamente porsi l'obiettivo di ridurre a monte la produzione, aumentare il recupero ed il riutilizzo dei materiali e solo in ultimo garantire un corretto smaltimento dei residui non recuperabili, l'analisi svolta sembra suggerire che è possibile conciliare, anche se mai totalmente, bisogni conflittuali.

Una progettualità ed una politica degli investimenti in grado di farsi carico (internalizzare) anche delle esternalità prodotte (beni intangibili) che, come evidenziato, determinano un impatto sulla qualità della vita delle comunità, può contribuire alla definizione dei conflitti che spesso sorgono tra cittadini e pubbliche amministrazioni, in quanto permetterebbe di rendere meno insopportabile la collettività verso certi tipi di investimento. Allo stesso tempo, essa permetterebbe di massimizzare l'ottimo sociale che troppo spesso viene invece miopicamente sacrificato al profitto privato.

In conclusione, vale la pena ricordare che i risultati ottenuti dalla ricerca, pur basati su solide teorie economiche, derivano dall'analisi di preferenze individuali e potrebbero, quindi, non trovare un preciso riscontro nei comportamenti di mercato. Proprio per questo, sarebbe utile investire in un approfondimento della ricerca e, non appena possibile, confrontare i risultati con quelli derivanti da stime basate sui dati degli effettivi prezzi di compravendita degli immobili della zona.

BIBLIOGRAFIA

Adamowicz, W., J. Swait, P. Boxall, J. Louviere, and M. Williams, 1997. Perceptions versus Objective Measures of Environmental Quality in Combined Revealed and Stated Preference Models of Environmental Valuation. *Journal of Environmental Economics and Management*. 32: 65-84.

Adamowicz, W., J. Louviere, and M. Williams, 1994. Combining Revealed and Stated Preference Methods for Valuing Environmental Amenities. *Journal of Environmental Economics and Management*. 26: 271-92.

¹⁹ A livello generale, quindi, i risultati potrebbero far pensare che l'avversione delle collettività sia spesso più frutto della crisi di fiducia che dell'effettivo peggioramento della qualità della vita atteso dalla costruzione di un impianto di selezione e compostaggio.

- Agenzia del Territorio, *Banca dati delle quotazioni immobiliari*, I semestre 2007, www.agenziaterritorio.it/servizi/osservatorioimmobiliare/index.htm (accesso 13 ottobre 2007).
- Arrow K., Solow R., Portney P.R., Leamer E.E., Radner R., and Schuman H., 1993. *Report of the NOAA Panel on Contingent Valuation*, www.darrp.noaa.gov/library/pdf/cvblue.pdf (accesso 26 marzo 2008).
- Basili M., Di Matteo M. e Ferrini S., 2006. Analysing demand for environmental quality: A willingness to pay/accept study in the province of Siena (Italy). *Waste Management*, 26 (3): 209-219.
- Bateman I., Carson R.T., Day B., Hanemann M., Hanley N., Hett T., Jones-Lee M., Loomes G., Mourato S., Ozdemiroglu E., Pearce, D.W., Sudgen R., and Swanson J., 2002. *Economic Valuation with Stated Preference Techniques. A Manual*. Department for Transport, UK.
- Bazen E.F., e Fleming R.A., 2004. An Economic Evaluation of Livestock Odor Regulation Distances. *Journal of Environmental Quality*, 33: 1997-2006.
- Bimonte, S. 2002. Information access, income distribution, and the Environmental Kuznets Curve. *Ecological Economics*, 41(1): 145-156
- Bimonte, S. e Franzini, M. 1999. "Strumenti Economici per l'Ambiente", in: *Lezioni di Economia dell'Ambiente*, Franzini M. (a cura di), Facoltà di Economia "R.M. Goodwin"; Università degli Studi di Siena.
- Bimonte, S. e Pagni, R., 2003. *Protezione, fruizione e sviluppo locale: aree protette e turismo in Toscana*, IRPET-Regione Toscana, Firenze.
- Bockstael, N.E., and McConnell, 2007. *Environmental and Resource Valuation with Revealed Preferences A Theoretical Guide to Empirical Models*, Kluwer Academic Publishers, London.
- Buchanan, J.M. and Stubblebine, W.C., 1962. Externalities. *Economica* 29: 371-384.
- Cambini, C., 2001. *I servizi di Igiene Urbana: Il Passaggio dalla Tarsu alla Tariffa*, DSPEA-Politecnico di Torino, ICER, Fondazione per l'Ambiente "T. Fenoglio", Torino
- Cameron, T.A., 1992. Combining Contingent Valuation and Travel Cost Data for the Valuation of Nonmarket Goods. *Land Economics* 68(3): 302-317.
- Carlsson F., Johansson-Stenman O., 2000. Willingness to pay for improved air quality in Sweden. *Applied Economics*, 32(6): 661-669.
- Champ, P.A., Boyle, K.J., Brown, and Th.C, 2005. *A Primer on Nonmarket Valuation*. Kluwer Academic Publishers, London.

- Chattopadhyay S., 1999. Estimating the Demand for Air Quality: New Evidence Based on the Chicago Housing Market *Land Economics*, 75(1): 22-38
- Englin J. and Cameron T.A., 1996. Augmenting travel cost models with contingent behaviour data *Environmental and Resource Economics*, 7(2): 133-147
- Griliches, Z., 1971. "The Choice of Functional Form for Hedonic House Price Functions". *Discussion Paper 23*. Countryside Change Initiative. University of Newcastle-upon-Tyne.
- Hanley N., Bell D., and Alvarez-Farizo B., 2003. Valuing the Benefits of Coastal Water Quality Improvements Using Contingent Behaviour. *Environmental and Resource Economics*, 24: 273-285.
- Hanley, N. Christie, M. and Hynes, S., 2006. *Valuing Enhancements to Forest Recreation using Choice Experiment and Contingent Behaviour Methods*, www.economics.stir.ac.uk/staff/hanley/Enhancements%20in%20forest%20recreation.pdf (accesso 9 novembre 2007)
- Hynes S. and Cahill B., 2007. Valuing the benefits to the local community of supplying recreational facilities in community owned forests: an application of the contingent behaviour method. *Small scale forestry*, 6(3): 219-231
- Kanninen, B.J, 2007. Valuing Environmental Amenities Using Stated Choice Studies A Common Sense Approach to Theory and Practice. Kluwer Academic Publishers, London.
- Lancaster K. J., 1966. A new approach to consumer theory. *Journal of Political Economy* 74: 132-157
- Lareau, T.J and Rae, D.A., 1989. Valuing WTP for Diesel Odor Reductions: An Application of Contingent Ranking Technique. *Southern Economic Journal*, 55(3): 728-742.
- Magnani, E. 2000. The Environmental Kuznets Curve, environmental protection policy and income distribution. *Ecological Economics*, 32 (3): 431-443.
- Milla K., Thomas M.H., and Ansine W., 2005. "Evaluating the Effects of Proximity to Hog Farms on Residential Property values: A Gis-Based Hedonic Price Model Approach", *URISA Journal*.
- Musu, I., 2003. *Introduzione all'economia dell'ambiente*, Seconda Edizione, Bologna, Il Mulino.
- Nuti, F., 2001. La valutazione economica delle decisioni pubbliche. Giappichelli editore.
- Park D., Seidl A., and Davies S., 2004. "The effect of livestock Industry Location on rural Residential Property Values", Colorado State University (DARE).
- Parry D.A. e Mendelsohn, R., 2005. Valuing Air Quality in Poland. *Environmental and Resource Economics*, 30(2): 131-163.

- Patunru, A. A., Braden J.B., and Chattopadhyay S., 2003. Combining Market and Survey Data for Valuing Environmental Improvement. Working Paper.
- Perman, R., Common, M., McGilvray, J. e Ma, Y., 2003. *Natural Resource and Environmental Economics*. 3/e Pearson Educational Limited, Edinburgh Gate, Harlow.
- Pierce D. W. and Turner R.K., 1990. *Economics of Natural Resources and the Environment*, Johns Hopkins University Press
- Pigou A.C., 1948. *Economia del Benessere*. IV ed. Editrice Torinese. Torino.
- Ridker R.G. and Henning J.A., 1967. The Determinants of Residential Property Values with Special Reference to Air Pollution, *The Review of Economics and Statistics*, 49(2): 246-257
- SienAmbiente, 2005. Impianto di selezione, valorizzazione delle raccolte differenziate e compostaggio di Le Cortine, *Quaderni di SienAmbiente*, Siena.
- Smith V.K., e Huang J.C., 1993. Hedonic Models and Air Pollution: Twenty-Five Years and Counting, *Environmental and Resources Economics*, 3(4): 381-394
- Smith V.K., e Huang J.C., 1995. Can Markets Value Air Quality? A Meta-Analysis of Hedonic Property Value Models, *Journal of Political Economy* 103(1): 209-227
- Starbuck M.C., Berrens R. P., and Mckee M., 2006. Simulating changes in forest recreation demand and associated economic impacts due to fire and fuels management activities. *Forest Policy and Economics* 8(1): 52-66
- Vannucci V. e Torsello L., 2006. Le emissioni odorigene: una valutazione economica, *Quaderni del dipartimento di Economia Politica*, Università degli Studi di Siena, n. 485
- Wardman M. e Bristow A.L., 2004. Traffic related noise and air quality valuations: evidence from stated preference residential choice models. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 9 (1): 1-27.
- Whitehead, J.C., Pattanayek, S., Van Houtven, G. e Gelso, B., 2008. Combining revealed and stated preference data to estimate the non-market value of ecological services: An assessment of the state of the science, *Journal of Economic Surveys* (forthcoming).
- Zabel, J.E. e Kiel, K.A., 2000. Estimating the Demand for Air Quality in Four US Cities, *Land Economics*, 76(2): 174-194