

Ruggiero Sardaro,
Francesco Bozzo,
Vincenzo Fucilli¹

Dipartimento di Scienze Agro-ambientali e Territoriali, Università degli Studi di Bari

E-mail: ruggiero.sardaro1@uniba.it

Parole chiave: *Linee elettriche ad alta tensione, Servitù di elettrodotto, Mercato fondiario*

Keywords: *High voltage power lines, Power line easement, Land market*

JEL: *C21, Q15, R14*

La stima dell'indennità per servitù di elettrodotto coattivo mediante uno studio del mercato fondiario in Puglia

High-voltage overhead transmission lines on farmland imply a permanent easement. System operators should compensate for expropriation of land and depreciation of the remaining farm area, but recognize only the former. Therefore, landowners often appeal to the law courts for fairer refunds.

This study highlights that the area occupied by plinths and cabins, the height of pylons and the type of intersection are the main sources of depreciation. Moreover, electric transmission lines depreciate the residual farm area, but involving only two narrow strips of land on either side of infrastructures. Finally, the depreciation tends to decrease rapidly as the distance from the transmission line increases.

1. L'indennità di servitù di elettrodotto nella normativa nazionale

La costruzione di elettrodotti coattivi su aree agricole comporta diverse problematiche, quali: occupazione di suolo ad opera di tralicci, cabine elettriche, viabilità di servizio, ecc.; danni alle colture in fase di costruzione dell'infrastruttura; disturbo delle pratiche agricole conseguentemente ad attività di controllo e manutenzione; impatti visivi e paesaggistici; riduzione della redditività aziendale; deprezzamento dei terreni agricoli; influenza sui futuri usi del suolo (Di Cocco 1978; Del Giudice 1993). Relativamente a quest'ultimo aspetto, poi, vincoli di inedificabilità ed obblighi di distanza per gli immobili caratterizzati da una presenza più o meno costante di persone/operatori comportano l'individuazione di appropriate fasce di rispetto, anche in relazione ai limiti di esposizione ai campi elettromagnetici. Tutto ciò costituisce un forte vincolo non solo allo sviluppo urbanistico, ma anche a quello produttivo ed edilizio propri delle stesse imprese agricole. Basti pensare a possibili futuri indirizzi produttivi a carattere biologico e agrituristico che tuttavia sono fortemente condizionabili proprio dalla costruzione delle infrastrutture in

¹ Lo studio è frutto della collaborazione tra i diversi Autori. Tuttavia, ai fini dell'attribuzione delle parti, il contributo degli stessi è così identificato: Ruggiero Sardaro ha curato il coordinamento e l'inquadramento teorico del lavoro ed ha redatto i paragrafi 2, 3.1, 3.2 e 4; i paragrafi 1 e 5 sono stati congiuntamente curati dagli Autori.

oggetto (Giacomelli e Teldeschi 2005). Pertanto, si palesa la necessità di quantificare una indennità che consideri i suddetti aspetti.

La costruzione di un elettrodotto coattivo implica una servitù coattiva sui fondi interessati, riconosciuta dall'art. 1056 del codice civile e normata dal R.D. 1775/1933 inerente al testo unico sulle acque e sugli impianti elettrici. Quest'ultimo risulta ad oggi ancora in vigore, ma ad eccezione degli artt. 29, 33, 34 e 123, in quanto abrogati dall'art. 58 del Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazione per pubblica utilità (D.P.R. 327/2001, come modificato dal D.lgs. 302/2002 e dal D.lgs. 330/2004). Limitatamente all'art. 123 del R.D. 1775/1933, inerente all'indennità da corrispondere al proprietario del fondo servente, in presenza di reti elettriche superiori a 150 kV, lo stesso art. 58 ne ha abrogato, ma non sostituito, le disposizioni. Tuttavia, poiché i relativi criteri, ancorché non più vincolanti, sono comunque basati su equi principi estimativi, la definizione dell'indennità derivante dall'imposizione coattiva di servitù di elettrodotto permanente e inamovibile continua ancora oggi a seguire le disposizioni contenute in tale articolo di legge. In particolare, al primo comma si indicava che "l'indennità deve essere determinata tenendo conto della diminuzione di valore che per la servitù subiscono il suolo e il fabbricato in tutto od in parte". Questo minus valore da indennizzare, secondo la sentenza della Corte costituzionale 16-30 aprile 1973, n. 46, "comprende tutti i titoli di danno conseguenti alla imposizione della servitù". Pertanto, la diminuzione di valore prevista può includere anche quelle derivanti da altri oneri e limitazioni connessi all'impianto dell'elettrodotto, a condizione che questi ultimi eventuali elementi causativi siano attuali o comunque verificabili nel futuro secondo serie probabilità connesse alla natura del fondo e ad altri elementi oggettivi già rilevabili.

In aggiunta, al comma terzo, l'art. 123 prevedeva altre due componenti d'indennizzo:

- quello inerente alle aree occupate dai basamenti dei sostegni delle condutture aeree o da cabine o costruzioni di qualsiasi genere, eventualmente aumentate da un'adeguata zona di rispetto, e pari al valore totale;
- quello riferito all'area su cui si proiettano i conduttori, e pari a un quarto del valore della parte strettamente necessaria al transito per il servizio delle condutture.

Al quinto comma, poi, l'art. 123 prevedeva un ulteriore risarcimento dei "danni prodotti durante la costruzione della linea, anche per le necessarie occupazioni temporanee". Infine, l'indennità per imposizione di servitù viene trattata anche dall'art. 44 (commi 1, 2 e 3) del D.P.R. 327/2001, ma limitatamente al principio per cui è dovuta un indennizzo al proprietario del fondo servente, principio tuttavia non applicabile per servitù disciplinate da leggi speciali (comma 4), casi in cui sono previsti solo gli ultimi due commi (5 e 6).

2. Aspetti estimativi inerenti all'indennità di servitù di elettrodotto

Mentre le due componenti d'indennizzo mediate dal comma terzo dell'art. 123 non presentano particolari problemi di carattere estimativo, in quanto riferite ad

aree ben definite, di tutt'altra natura è la quantificazione dell'indennità di cui al comma primo dello stesso articolo, e riferita alla diminuzione di valore subita, in tutto od in parte, dal suolo o fabbricato su cui grava la servitù. In effetti, tale componente genera i tre seguenti quesiti (Sardaro *et al.* 2018a):

- la diminuzione di valore riguarda l'intero fondo servente o solo la parte su cui grava la servitù, ossia la superficie asservita, composta dalle aree su cui insistono le componenti della linea elettrica (basamenti, cabine, ecc.) e dall'area compresa tra le proiezioni dei cavi?
- come quantificare tale diminuzione di valore?
- la diminuzione di valore è costante all'interno dell'area come determinata al primo punto o tende progressivamente a ridursi, per poi annullarsi oltre una certa distanza dall'infrastruttura?

Circa il primo aspetto, Medici (1972, pp. 307-308), riprendendo l'idea di Famularo (1969), afferma che "In alcuni casi risulterebbe infatti eccessivo attribuire al fondo, inteso nel senso giuridico di «fondo servente», una estensione pari a quella del fondo nel senso economico, comprendente quell'insieme di terreni che costituiscono un'unica entità economica secondo l'ordinaria pratica locale per la conduzione dei fondi. Ma, se è vero che il vincolo giuridico prodotto dalla servitù si estende soltanto all'area indicata nell'ultimo comma dell'art. 123, è da tener presente che l'effetto economico di questo vincolo (come osserva il Famularo) tende ad estendersi oltre l'area stessa, entro un ambito sul quale si fanno sentire i nessi di complementarità economica che stanno alla base del concetto di valore complementare, ambito la cui determinazione concreta dipende da elementi di fatto variabili da caso a caso". Forte e De Rossi (1974, p. 112), dal canto loro, ritengono che "È pregiudiziale la precisazione che in tali eventualità l'oggetto della stima è l'intero appezzamento di terreno di unico proprietario, corrispondente alla particella catastale, su parte della quale è stata imposta la servitù". Secondo Di Cocco (1978, p. 36), invece, "...la diminuzione deve essere riferita alla striscia di terreno direttamente asservita, così che i danni ammessi ad indennizzo sono tutti e soltanto quelli arrecati dalla condotta elettrica alla striscia medesima". Quanto appena riportato evidenzia l'assenza di specifici riferimenti metodologici tesi a definire la relazione tra fondo servente ed area asservita ai fini del calcolo dell'indennizzo, anche a causa della complessità delle situazioni aziendali esistenti.

Il secondo quesito, invece, non comporta dubbi di carattere estimativo. I succitati autori, in effetti, concordano circa la determinazione del deprezzamento attraverso i principi del valore complementare, introdotto dalla legge fondamentale sugli espropri n. 2359/1865. Nella fattispecie, secondo l'art. 46, la diminuzione del valore del fondo servente viene stimata mediante il criterio definito dall'art. 40, ossia mediante la differenza tra i valori di mercato del fondo prima e dopo l'asservimento (doppia stima del bene).

Circa il terzo quesito, il trend del deprezzamento all'interno del fondo servente al crescere della distanza dall'infrastruttura è di cruciale importanza in quanto, a seconda che sia o meno costante, l'indennizzo che ne scaturisce è sensibilmente differente. A tale proposito, Famularo (1969, p. 225) precisa che "...a misura che si estende l'ampiezza del fondo servente diminuisce l'intensità dell'effetto depressi-

vo del valore causato dal passaggio coattivo dell'elettrodotto e, viceversa, a misura che si restringe aumenta l'intensità dell'effetto stesso". Del resto, la progressiva riduzione dell'effetto svalutativo è un fenomeno ben noto in letteratura (Colwell 1990; Colwell e Foley 1979; Hamilton e Schwann 1995), ma del tutto trascurato nel nostro Paese in sede di stima dell'indennizzo.

In definitiva, i principi estimativi alla base dell'art. 123 del R.D. 1775/1933, seppur equi in linea di principio, richiedono alcuni approfondimenti, soprattutto in merito alla relazione tra area asservita e fondo servente, nonché alla variazione dell'effetto svalutativo nello spazio. Si tratta di due aspetti che, se non adeguatamente analizzati, possono condurre a stime sostanzialmente errate e quindi a situazioni conflittuali tra le parti interessate. In effetti, sono ormai piuttosto frequenti i casi di mancato accordo relativamente agli indennizzi stimati dai gestori delle reti elettriche, i quali riconoscono le due componenti d'indennizzo di cui al comma terzo dell'art. 123 (basate sul valore di mercato), ma trascurano l'effetto svalutativo a carico del fondo servente. Al contrario, i proprietari degli appezzamenti gravati da servitù non solo riconoscono l'esistenza di tale effetto, ma ritengono che esso si estenda, in maniera costante, ben oltre l'area asservita, fino a coinvolgere la totalità delle particelle costituenti l'appezzamento. Posizioni divergenti che spesso generano conflittualità tra soggetti realizzatori e proprietari dei fondi agricoli, così da richiedere l'intervento degli organi giudiziari preposti al fine di ricomporre le liti. Ciò comporta non pochi inconvenienti, tra cui ritardi nelle fasi di progettazione e costruzione delle infrastrutture ed incremento dei costi energetici, quindi una generale riduzione di benessere a carico degli utenti finali dell'energia erogata.

Con il presente lavoro si vogliono fornire risposte ai quesiti enunciati, così da consentire una equa stima dell'indennizzo per servitù di elettrodotto. In particolare, si è dell'idea che tale obiettivo possa essere perseguito attraverso lo studio del mercato fondiario, luogo in cui si incontrano domanda ed offerta, e dunque si concretizzano le preferenze e le aspettative dei contraenti. L'incidenza delle caratteristiche di un elettrodotto sul valore dei fondi in termini di prezzi marginali impliciti rispecchia il reale atteggiamento degli operatori verso tali infrastrutture, anche in relazione ad aspetti inerenti all'esercizio dell'azienda agricola, così da legittimarne l'impiego in sede di stima dell'indennizzo. Ciò consente di fare chiarezza sia sulla correttezza dell'operato dei soggetti realizzatori, che spesso trascurano la svalutazione subita dal fondo servente, sia sulla legittimità delle richieste avanzate dai proprietari, che invece ritengono quest'ultimo interamente svalutato, peraltro in maniera uniforme.

3. Materiali e Metodi

3.1 Indagine campionaria

Lo studio ha riguardato il mercato dei fondi agricoli ricadenti nei Comuni di Andria, Barletta, Canosa di Puglia, Minervino Murge, Trinitapoli e San Ferdinando

di Puglia (provincia di Barletta-Andria-Trani). Le produzioni maggiormente diffuse nel territorio in esame sono grano duro (mediamente il 15% della SAU), olive da olio (31%) ed uva da vino allevata a tendone (29%) (Istat, 2017), pertanto l'analisi è stata condotta sulle relative tipologie fondiarie, peraltro caratterizzate da combinazioni di impiego dei fattori della produzione sensibilmente differenti. Sono state quindi raccolte informazioni relativamente ad appezzamenti ricadenti esclusivamente in aree agricole e compravenduti tra il 2013 e il 2017, corrispondente a un periodo relativamente stabile del mercato fondiario nel territorio in oggetto. Per ciascuna delle suddette tipologie immobiliari, l'indagine ha consentito l'individuazione di due campioni, rispettivamente inerenti a fondi senza e con linee elettriche ad elevata tensione, ossia a 220-380 kV (Tabella 1). Le informazioni dei beni scambiati sono state reperite tramite notai (56%) e agenzie immobiliari (44%), che hanno reso possibile la consultazione di preliminari (39%) e atti di compravendita (61%), garantendo una buona qualità dei dati raccolti. In aggiunta, i notai e le agenzie consultati sono rispettivamente pari al 47% e al 72% di quelli operanti sull'intero territorio, favorendo una adeguata copertura dell'universo delle compravendite effettuate nel periodo di riferimento.

Interviste dirette ad agricoltori, notai e intermediari hanno consentito di individuare una serie di caratteristiche fondiarie in grado di influenzare il prezzo di mercato in assenza delle infrastrutture considerate, quali (etichette in parentesi):

- estensione del fondo (Superficie): influisce sulle economie di scala relative all'impiego dei fattori della produzione ed è direttamente correlata al prezzo di scambio;
- produzione unitaria (Produzione) per seminativi e vigneti, età delle piante (Età) per gli uliveti: influenzano la redditività aziendale e sono direttamente correlate al prezzo di mercato;
- distanza ortogonale tra il centro dell'appezzamento e la più vicina linea elettrica (Prossimità): indica l'influenza dell'infrastruttura sul valore dei fondi limitrofi ed è direttamente correlata al prezzo;
- distanza tra residenza del proprietario e appezzamento (Distanza): indica un più semplice e rapido raggiungimento del centro aziendale, oltre che una più efficace attività di sorveglianza, ed è inversamente correlata al prezzo di scambio;
- ubicazione dell'appezzamento lungo strade statali e provinciali (Strada): influenza il trasporto di beni e servizi tra azienda e rispettivi mercati, ed è direttamente correlata al prezzo.

Le seguenti variabili aggiuntive sono state poi considerate per gli appezzamenti gravati da servitù:

- rapporto tra area asservita, ossia occupata dalle componenti dell'infrastruttura (basamenti, cabine elettriche, strade di servizio, aree di proiezione dei conduttori, ecc.), e fondo scambiato (Esproprio): indica la porzione di suolo sottratta alle attività produttive, con ripercussioni anche sugli aspetti strutturali e manageriali (variazione del tracciato di strade interpoderali, variazione delle pratiche agronomiche, incremento dei costi di produzione, ecc.), ed è inversamente correlata al prezzo;
- altezza dei tralicci (Altezza): è funzione del voltaggio della linea, quindi influenza la percezione di disturbo degli operatori durante le attività agricole, ed è inversamente correlata al prezzo di scambio;

Tabella 1. Statistiche descrittive dei campioni analizzati.

Variabile	U.M.	Seminativi										Test t
		Senza elettrodotto (n=62)					Con elettrodotto (n=53)					
		Min.	Max.	Media	Dev. St.	Min.	Max.	Media	Dev. St.			
Prezzo	€ ha ⁻¹	19.353,64	27.626,84	23.255,68	11.583,01	18.921,64	23.700,33	20.059,10	9.443,85	**		
Superficie	ha	1,15	7,28	2,03	1,58	2,62	11,38	5,50	4,86	***		
Produzione	t ha ⁻¹	2,36	3,16	2,65	1,19	2,45	3,37	2,94	1,06			
Età	Anni	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Prossimità	m	382,17	2.310,40	716,49	3.305,84	-	-	-	-	-		
Distanza	km	3,28	21,91	5,61	4,83	5,65	28,82	9,39	8,12	**		
Strada	Si/No	0	1	0,30	0,33	0	1	0,19	0,26			
Esproprio	%	-	-	-	-	1,63	12,80	7,96	8,10	-		
Altezza	m	-	-	-	-	18,00	50	39,88	11,00	-		
Intersezione	Indice di Shannon-Wiener	-	-	-	-	0,11	0,26	0,24	0,25	-		
Confine	m	-	-	-	-	34,73	248,06	113,70	90,66	-		
Uliveti												
Variabile	U.M.	Senza elettrodotto (n=47)					Con elettrodotto (n=45)					Test t
		Min.	Max.	Media	Dev. St.	Min.	Max.	Media	Dev. St.			
Prezzo	€ ha ⁻¹	33.824,85	51.385,02	44.583,90	19.443,54	34.175,58	49.930,85	39.738,22	20.864,94	***		
Superficie	ha	0,39	6,18	1,90	2,39	0,58	10,33	2,77	4,10	**		
Produzione	t ha ⁻¹	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Età	Anni	22	83	66,17	42,82	37	125	83,50	31,16	-		
Prossimità	m	382,37	1.741,92	782,20	593,15	-	-	-	-	-		

Variabile	U.M.	Senza elettrodotto (n=56)					Con elettrodotto (n=40)					Test t
		Min.	Max.	Media	Dev. St.	Vigneti	Min.	Max.	Media	Dev. St.		
Distanza	km	1,85	14,77	6,92	7,02	3,84	22,36	11,01	5,54	***		
Strada	Si/No	0	1	0,34	0,26	0	1	0,23	0,23	*		
Esproprio	%	-	-	-	-	2,85	19,30	11,29	8,03	-		
Altezza	m	-	-	-	-	18	50	34,51	15,45	-		
Indice di Shannon-Wiener		-	-	-	-	0,10	0,41	0,21	0,13	-		
Confine	m	-	-	-	-	31,97	98,16	77,30	60,18	-		
Vigneti												
Variabile	U.M.	Min.	Max.	Media	Dev. St.	Min.	Max.	Media	Dev. St.	Test t		
Prezzo	€ ha ⁻¹	46.932,58	69.374,75	57.372,74	29.463,94	38.373,29	55.824,00	48.932,48	35.714,72	***		
Superficie	ha	0,44	5,10	1,60	4,28	0,80	5,91	2,30	1,44	**		
Produzione	t ha ⁻¹	26,34	41,40	36,83	11,10	26,61	42,76	39,40	11,57	-		
Età	Anni	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Prossimità	m	388,10	1243,73	613,33	588,37	-	-	-	-	-		
Distanza	km	2,51	18,70	10,88	10,61	4,77	18,49	11,35	11,60	***		
Strada	Si/No	0	1	0,27	0,19	0	1	0,18	0,29	*		
Esproprio	%	-	-	-	-	2,04	27,60	16,81	13,79	-		
Altezza	m	-	-	-	-	18	50	33,76	16,85	-		
Indice di Shannon-Wiener		-	-	-	-	0,09	0,32	0,16	0,18	-		
Confine	m	-	-	-	-	38,83	86,15	80,45	41,09	-		

***Sign. 1%; ** Sign. 5%; * Sign. 10%

- tipo di intersezione (Intersezione): l'intersezione centrale è più invasiva di quella laterale a causa del maggiore impatto sulla configurazione aziendale, sia in termini strutturali che gestionali. Circa il trattamento della variabile, una linea elettrica divide un appezzamento in due particelle di uguale o differente estensione a seconda che l'intersezione sia rispettivamente centrale o laterale. Quindi è stato adoperato l'indice di Shannon-Wiener (Shannon 1948) al fine di caratterizzare la diversità delle aree delle particelle generate dall'attraversamento della linea elettrica. L'idea di fondo presuppone che più simili sono le aree delle particelle generate dall'intersezione, più alto è il valore di entropia dell'indice H , calcolato come:

$$H = (p_1, \dots, p_s) = - \sum_{i=1}^s p_i \log_2 p_i \quad [1]$$

dove s è il numero delle particelle, mentre p_i è la porzione percentuale della particella i -esima rispetto all'intero fondo. Nel presente studio sono stati considerati appezzamenti intersecati da una sola linea elettrica, cosicché s è sempre uguale a due e $p_1 + p_2$ è pari alla superficie totale. L'indice di Shannon-Wiener è compreso tra zero (assenza di entropia), indicante una linea elettrica posizionata sul confine, e $1/2$ (entropia massima), in caso di linea elettrica perfettamente centrale. Pertanto la variabile è assunta inversamente correlata al prezzo. Tale approccio è stato preferito alla codifica dicotomica (laterale o centrale) in quanto di difficile attribuzione a causa dell'assenza di riferimenti geometrici, con il rischio di un elevato grado di soggettività. Al contrario, la misurazione della variabile mediante una scala continua consente di definire in maniera oggettiva il tipo di intersezione;

- distanza ortogonale tra il centro della linea elettrica ed il confine dell'appezzamento (Confine)²: consente di esaminare il trend spaziale del deprezzamento all'interno del fondo servente, ed è direttamente correlata al prezzo di scambio.

Circa le variabili inerenti alle caratteristiche intrinseche dei fondi agricoli, quali superficie, produzione, età delle piante e presenza di strade statali o provinciali, le relative informazioni sono state raccolte tramite le succitate fonti. Le variabili riferite alla distanza tra residenza del proprietario ed appezzamento e alla eventuale presenza di linee elettriche nelle aree circostanti il fondo sono state misurate in Google Maps. Infine, le variabili inerenti alle caratteristiche delle linee elettriche (area occupata, altezza dei tralicci, tipo di intersezione e distanza dell'elettrodotto dal confine del fondo) sono state quantificate mediante sovrapposizione, in ArcMap 10.4, tra mappe catastali e cartografie di Google Maps. Eventuali difficoltà nel reperimento delle suddette informazioni sono state superate mediante sopralluoghi in campo.

² La distanza è misurabile su entrambi i lati dell'infrastruttura, tuttavia nel presente studio è stata considerata quella maggiore. Si precisa, inoltre, che tale distanza è stata quantificata partendo dall'area di proiezione dei conduttori, e non dall'asse dell'infrastruttura.

3.2 Il modello

In linea con Lancaster (1966) e Rosen (1974), è stata adottata l'ipotesi secondo cui il prezzo di scambio relativo a fondi non gravati da servitù sia influenzato dalle sole caratteristiche intrinseche connesse agli aspetti di interesse puramente agronomico (superficie, produzione o età delle piante, presenza di strade statali o provinciali, distanza tra residenza del proprietario ed appezzamento, presenza di linee elettriche in vicinanza al fondo). In presenza di elettrodotto, poi, il prezzo di scambio è influenzato da ulteriori aspetti relativi alle linee elettriche (area occupata, altezza dei tralicci, tipo di intersezione e distanza tra elettrodotto e confine del fondo). La stima del modello è stata effettuata attraverso i minimi quadrati ordinari (OLS) (Wooldridge 2012), ad eccezione della variabile inerente al trend del deprezzamento. Per quest'ultima, la svalutazione è stata ipotizzata massima a partire dall'area di proiezione dei conduttori, per poi decrescere all'aumentare della distanza, fino ad azzerarsi, così da individuare una funzione reciproca (Colwell 1990). In definitiva, il modello stimato è dato dalla seguente espressione:

$$\ln P_i = \beta_0 + \sum_{j=1}^n \beta_j x_{ij} + \sum_{l=1}^m \beta_l z_{il} + \beta_B (1/Confine_i) + \varepsilon_i \quad [2]$$

dove: P_i è il prezzo di mercato dell' i -esimo appezzamento e \ln è il suo logaritmo naturale; x_{ij} è la j -esima caratteristica dell' i -esimo fondo scambiato (superficie, produzione o età delle piante, presenza di strade statali o provinciali, distanza tra residenza del proprietario ed appezzamento e presenza di linee elettriche nelle aree circostanti il fondo); z_{il} è la l -esima caratteristica della linea elettrica all'interno dell' i -esimo appezzamento (area occupata, altezza dei tralicci e tipo di intersezione); la componente reciproca è riferita all'andamento della svalutazione all'interno del fondo i -esimo; β_0 , β_j , β_l e β_B sono i coefficienti da stimare; ε_i è il termine di errore.

La forma funzionale è di tipo semilogaritmico e consente di quantificare i migliori stimatori lineari corretti di β se le assunzioni del modello classico lineare sono soddisfatte (Gujarati e Porter 2009). In tal caso, le variazioni relative del prezzo P conseguenti ad una variazione assoluta di ciascun regressore possono essere calcolate moltiplicando i rispettivi stimatori per 100, *ceteris paribus*. La scelta di un simile modello è legata alla sua praticità di impiego, dal momento che consente la stima diretta delle percentuali di deprezzamento generate da ciascuna caratteristica della linea elettrica, consentendo poi la quantificazione dell'indennizzo totale.

La scelta della forma funzionale è stata effettuata mediante il J-test di Davidson e MacKinnon (1981). A tal fine è stata prima verificata l'ipotesi nulla a favore della forma lineare, e questo attraverso l'iniziale implementazione del modello log-lineare, i cui valori stimati sono stati poi inseriti in qualità di regressori aggiuntivi nel successivo modello lineare. Il relativo J-test è risultato pari a 47,18, quindi l'ipotesi nulla è stata rifiutata. Analoga procedura è stata eseguita per la forma log-

lineare. In tal caso il rispettivo J-test ha fornito un valore pari a 1,28, quindi l'ipotesi nulla non è stata rigettata.

Infine è stata verificata la multicollinearità tra le variabili indipendenti attraverso il coefficiente di correlazione ed il fattore di incremento della varianza (FIV). Quindi è stato implementato il criterio di selezione dei predittori di tipo stepwise, fissando il valore soglia di ingresso ed uscita delle variabili indipendenti dal modello pari a 0,05.

4. Risultati e discussione

Le statistiche descrittive riportate in tabella 1 evidenziano come la presenza di elettrodotti ad alta tensione (220-380 kV) influenzino i prezzi di mercato dei fondi inerenti alle colture in oggetto. La differenza è maggiormente accentuata per i vigneti, seguiti dagli uliveti ed infine dai seminativi, che invece fanno registrare un impatto più contenuto. Differenze significative emergono anche in merito alla superficie dei fondi scambiati e alla loro distanza dalla residenza dei proprietari: le linee elettriche ad elevata tensione sono maggiormente ubicate in aree distanti dai centri urbani, laddove, peraltro, i fondi risultano meno affetti dalle forme patologiche della polverizzazione e frammentazione, cosicché quelli gravati da servitù sono mediamente più lontani dai suddetti centri e più estesi. Inoltre, in tali aree la densità delle infrastrutture stradali è più bassa, pertanto i fondi gravati da servitù sono meno frequentemente ubicati lungo strade provinciali o statali.

L'analisi di multicollinearità ha evidenziato coefficienti di correlazione compresi tra 0,06 e 0,23, confermando l'assenza di una sovrapposizione di effetti tra le variabili esplicative. Tali risultati sono stati anche confermati dal FIV (Tabella 2), i cui valori sono abbondantemente al di sotto delle soglie generalmente adottate, pari a 5 (Snee 1973) o 10 (Marquandt 1980). Inoltre, tutti i modelli stimati hanno un valore dell' R^2 corretto compreso tra il 72% e l'87% ed una significatività del test F inferiore all'1%, indicando un buon adattamento.

Le stime OLS mostrano incidenze differenti dei regressori sul prezzo di mercato. In assenza di elettrodotto, la superficie scambiata evidenzia una relazione diretta con il prezzo per tutti gli indirizzi produttivi considerati, sostanzialmente a causa delle economie di scala generate. Anche le variabili strettamente connesse ai ricavi (produzione per seminativi e vigneti, ed età delle piante per gli uliveti) influenzano positivamente il prezzo, mentre la distanza tra fondo e residenza dei proprietari presenta una relazione inversa. Fanno tuttavia eccezione i seminativi, la cui bassa intensità di lavoro e capitale annulla l'influenza della distanza sulle attività agronomiche e manageriali, dunque sul prezzo. La vicinanza alla rete stradale ha un effetto positivo per tutte le tipologie fondiarie a causa del più rapido e semplice trasporto di beni e servizi, mentre la prossimità dei fondi ad eventuali elettrodotti ubicati nelle vicinanze non genera alcuna influenza.

In presenza di elettrodotto i modelli confermano le relazioni precedentemente osservate, tuttavia i regressori presentano una generale diminuzione sia della loro incidenza sul prezzo, sia della loro significatività, fino, in alcuni casi, ad es-

sere esclusi dalle espressioni di stima (superficie e distanza per gli uliveti; distanza e strada per i vigneti). Buona parte della varianza della variabile dipendente è invece spiegata dalle caratteristiche degli elettrodotti, le cui rispettive variabili presentano sempre una relazione inversa con il prezzo. Il tipo di intersezione è la principale causa di decurtazione, compresa tra l'11% ed il 33% per ogni variazione dell'indice di Shannon-Wiener, mentre l'occupazione dei suoli ad opera delle componenti dell'elettrodotto deprezza i fondi dell'1% per tutte le tipologie fondiarie considerate. L'altezza dei tralicci incide sui prezzi tra lo 0,04% e lo 0,06% per metro, mentre l'effetto svalutativo del fondo servente si attesta tra il 10% per i seminativi ed il 19% per i vigneti, per ogni variazione unitaria della variabile considerata (reciproco della distanza tra elettrodotto e confine dell'appezzamento).

In estrema sintesi, la presenza degli elettrodotti sui fondi agricoli dell'area in esame riduce sensibilmente l'influenza, positiva o negativa che sia, delle caratteristiche di interesse agronomico (superficie, produzione, età delle piante, ecc.) sul prezzo di scambio. Al contrario, su quest'ultimo incidono considerevolmente, e peraltro negativamente, le aree occupate dall'infrastruttura, l'altezza dei tralicci e il tipo di intersezione. In particolare, il valore stimato per l'area occupata (variabile *Esproprio*) coincide con quello di mercato (coefficiente pari a circa l'1%)³, in linea con l'indennità riconosciuta dagli enti gestori. Tuttavia sarebbe opportuno prendere in considerazione parametri aggiuntivi ai fini del calcolo dell'indennità complessiva, quali l'altezza dei tralicci e soprattutto il tipo di intersezione. Ne conseguono i deprezzamenti parziali e totali riportati in tabella 3.

Relativamente alla svalutazione del fondo servente, l'analisi ha mostrato l'esistenza di un concreto deprezzamento che va ben oltre l'area asservita. Tuttavia tale effetto svalutativo non è costante, ma decresce a partire dalla linea elettrica (o meglio dall'area di proiezione dei cavi sul terreno) fino ad annullarsi a circa 35 m per i seminativi, 45 m per gli uliveti e 70 m per i vigneti (Figura 1), su entrambi i lati dell'infrastruttura. Tale tendenza può essere spiegata considerando innanzitutto il differente impiego di lavoro richiesto dalle colture considerate. La coltivazione di grano duro è caratterizzata da considerevoli estensioni fondiarie (> 10 ettari), ma da un basso livello delle unità lavorative annue (< 50 ore/ettaro). Gli uliveti, invece, presentano mediamente superfici nettamente inferiori (< 5 ettari), ma un maggiore impiego del fattore lavoro (> 300 ore/ettaro). Infine, anche i vigneti sono caratterizzati da una ridotta estensione fondiaria (< 5 ettari) ma da un elevato impiego di unità di lavoro (> 400 ore/ettaro).

³ Ad esempio, si considerino i seminativi in presenza di elettrodotto, con prezzo di scambio medio pari a circa 20.000 €/ha (Tabella 1). Il relativo coefficiente della variabile *Esproprio*, pari a -0,0115 e moltiplicato per 100 (Tabella 2), indica la variazione percentuale del prezzo di scambio (equivalente a 200 €) per una variazione unitaria del regressore (1% di 1 ettaro, pari a 100 m²). Pertanto, il valore della superficie occupata è di circa 2 €/m², coincidente con il valore di mercato dei seminativi.

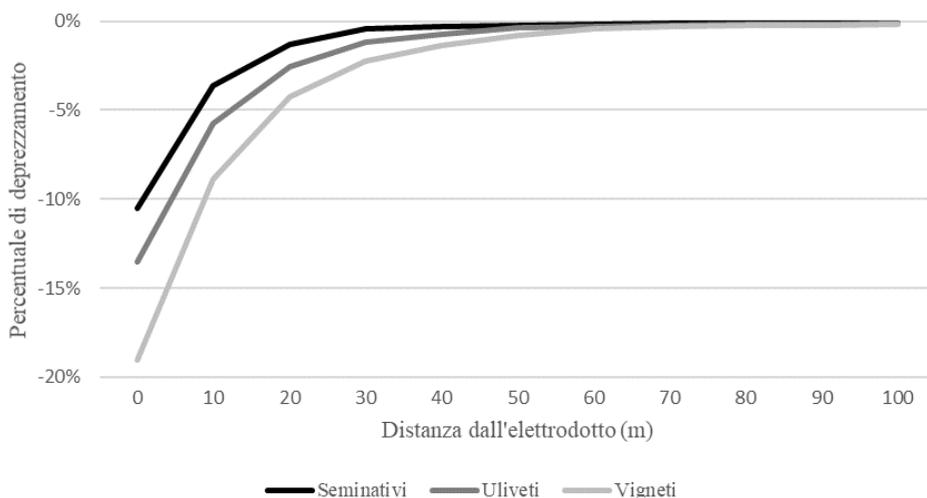
Tabella 2. Risultati dell'analisi OLS.

Variabile	Seminativi						Uliveti						Vigneti									
	Senza elettrodotto		Con elettrodotto		Senza elettrodotto		Con elettrodotto		Senza elettrodotto		Con elettrodotto		Senza elettrodotto		Con elettrodotto		Senza elettrodotto		Con elettrodotto			
	Coef.	Err. St.	FIV	Coef.	Err. St.	FIV	Coef.	Err. St.	FIV	Coef.	Err. St.	FIV	Coef.	Err. St.	FIV	Coef.	Err. St.	FIV	Coef.	Err. St.	FIV	
Intercepta	10,6271	0,2765	0	10,0322	0,5598	0	10,5100	0,7739	0	9,9362	1,0604	0	10,1842	0,6956	0	10,4377	1,1211	0				
Superficie	0,0318	0,0065	1,2432	0,0205	0,0049	1,2748	0,0219	0,0035	1,1970				0,0245	0,0038	1,1600	0,0236	0,0058	1,0482				
Produzione	0,0796	0,0186	1,1649	0,0618	0,0074	1,3680	-	-	-	-	-	-	0,0138	0,0015	1,2475	0,0120	0,0016	1,0054				
Età	-	-	-	-	-	-	0,0024	0,0004	1,2202	0,0011	0,0002	1,0447	-	-	-	-	-	-	-			
Distanza							-0,0062	0,0013	1,2538				-0,0063	0,0013	1,1783							
Strada	0,0760	0,0125	1,1133	0,0533	0,0054	1,1495	0,0724	0,0089	1,1960	0,0516	0,0102	1,1183	0,0754	0,0110	1,0429							
Prossimità							-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Esproprio	-	-	-	-0,0115	0,0010	1,2738	-	-	-	-0,0123	0,0015	1,2180	-	-	-	-0,0127	0,0013	1,2703				
Altezza	-	-	-	-0,0004	0,0001	1,1048	-	-	-	-0,0004	0,0001	1,1379	-	-	-	-0,0006	0,0001	1,1529				
Intersezione	-	-	-	-0,1140	0,0141	1,1933	-	-	-	-0,1860	0,0156	1,1728	-	-	-	-0,3269	0,0304	1,1840				
Confine	-	-	-	-0,1049	0,0209	1,1601	-	-	-	-0,1353	0,0145	1,1924	-	-	-	-0,1905	0,0225	1,1606				
R ²	0,8759			0,8410			0,7517			0,7391			0,8318			0,7836						
R ² corr.	0,8662			0,8286			0,7323			0,7187			0,8187			0,7667						
Test F	39,65	<0,0001		36,27	<0,0001		28,50	<0,0001		26,34	<0,0001		34,17	<0,0001		31,86	<0,0001					
N.	62			53			47			45			56			40						

Tabella 3. Deprezzamento per caratteristica dell'elettrodotto e per coltura.

	Valore di riferimento		Seminativi		Uliveti		Vigneti	
	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
Area occupata (%)	-	-	-1,00%	-1,00%	-1,00%	-1,00%	-1,00%	-1,00%
Altezza (m)	18	50	-0,72%	-2,00%	-0,72%	-2,00%	-1,08%	-3,00%
Intersezione (Indice di S.-W.)	0	0,5	0,00%	-5,70%	0,00%	-9,30%	0,00%	-16,35%
Totale			-1,72%	-8,70%	-1,72%	-12,30%	-2,08%	-20,35%

Figura 1. Deprezzamento in funzione della distanza dall'elettrodotto.



Pertanto, una maggiore permanenza nei fondi, richiesta dalle attività agricole manuali e meccanizzate, potrebbe comportare una più estesa svalutazione del fondo servente, anche in funzione della percezione del rischio per la salute umana derivante dall'esposizione ai campi elettromagnetici. In aggiunta, la presenza dell'infrastruttura potrebbe rendere più difficoltose le attività meccanizzate o addirittura costituire un vincolo al layout dell'impianto tale da determinare un effetto svalutativo più intenso ed esteso. L'area deprezzata risulta così più ampia per i vigneti rispetto agli uliveti e soprattutto ai seminativi. Ad ogni modo, la presenza di linee elettriche nelle aree circostanti non contribuisce al deprezzamento (variabile *Prossimità*). Quanto fin qui esposto evidenzia come gli enti preposti debbano riconoscere una svalutazione del fondo servente, ma limitatamente ad una fascia di terreno posta su entrambi i lati della linea, la cui ampiezza varia a seconda della coltura praticata e dell'estensione dell'appezzamento. Tuttavia, anche le richieste

dei proprietari appaiono spesso eccessive e poco coerenti con gli apprezzamenti da loro stessi riconosciuti in sede di scambio⁴.

L'approccio metodologico qui adoperato si differenzia in maniera sostanziale da altri riportati in letteratura, e basati sull'individuazione degli elementi che concorrono alla diminuzione di valore del fondo servente (cfr. §1), ai quali vengono poi attribuiti specifici coefficienti di svalutazione. Benvenuti *et al.* (1993), anche in base ad una ricognizione dei criteri adottati dall'ENEL, hanno suggerito i seguenti elementi/parametri: a) rapporto tra superficie asservita e superficie del fondo (Sa/St), intendendo per fondo l'insieme delle particelle contigue dello stesso proprietario; b) tipo di intersecazione del fondo come inteso sopra; c) altezza dei conduttori; d) limitazione della potenzialità agricola sulle quali passano i conduttori (Tabella 4). Partendo da un minimo del 3% (fissato a priori), la svalutazione complessiva può raggiungere un valore massimo del 20%, indipendentemente dalla coltura e soprattutto dal reale atteggiamento degli operatori in sede di transazione.

Tabella 4. Indici di svalutazione adottati da Enel S.p.A.

Indice	Soglia	Svalutazione
Sa/St	fino al 30%	1%
	da 31% a 60%	2%
	da 61% a 100%	3%
Intersecazione	Laterale	1%
	Centrale	2%
	Trasversale	3%
Altezza	da 7 a 13 metri	3%
	da 13 a 18 metri	2%
	oltre i 18 metri	0%
Limitazione della potenzialità agricola	0-8%	

Il presente studio, invece, ha evidenziato impatti medi sensibilmente differenti per coltura, e riferiti non solo ai disagi di natura prettamente agricola, ma anche a quelli di carattere estetico e paesaggistico, nonché alla percezione del rischio per la salute umana conseguente ai campi elettromagnetici (Acciani e Sardaro, 2014).

⁴ I risultati ottenuti sono in linea con alcune recenti sentenze della Corte di Cassazione relativamente al deprezzamento del fondo servente, in particolare: Corte di Cassazione, I sezione civile, 10 gennaio 2013, n° 528; Corte di Cassazione, 28 luglio 2010, n° 17680; Corte di Cassazione, I sezione civile, 28 maggio 2012, n° 8433; Corte di Cassazione, I sezione civile, 24 maggio 2012, n° 12636.

L'attitudine dei proprietari a esigere cospicui indennizzi soprattutto per il deprezzamento del fondo servente potrebbe essere spiegata anche tramite alcuni atteggiamenti strategici, tra cui l'egoistico "Not-In-My-Backyard" (NIMBY) (Kyle 2013; Cain e Nelson 2013) ed il "place attachment", ossia il senso di attaccamento verso i luoghi in cui i proprietari vivono e lavorano (Joe *et al.* 2016; Aas *et al.* 2014; Cotton e Devine-Wright 2013; Devine-Wright 2013). Questi comportamenti sembrano connessi a diversi fattori di natura sociodemografica, tra cui il sesso, l'età, il livello di istruzione, ma soprattutto alle caratteristiche del progetto, al riconoscimento dei diritti delle parti coinvolte, alla fiducia nei confronti dell'ente realizzatore, ecc. È anche possibile osservare come i proprietari riconoscano livelli differenti di deprezzamento nei momenti antecedenti (prima della costruzione) e successivi (scambio di fondi con elettrodotto) all'imposizione della servitù. Al di là degli ovvi interessi di parte tesi ad ottenere il più alto compenso possibile in caso di nuova linea elettrica, il comportamento potrebbe essere spiegato riconoscendo un effetto "diluizione" nel tempo. Cosicché l'impatto generato dagli elettrodotti sul valore del fondo servente, considerato rilevante durante le fasi di pianificazione e costruzione, tende ad essere progressivamente ridimensionato (Chalmers e Voorvaart 2009; Pitts e Jackson 2007).

In definitiva, lo studio degli apprezzamenti attribuiti dagli operatori del mercato fondiario alle caratteristiche dell'infrastruttura consente di comprendere il reale impatto in termini svalutativi dell'imposizione della servitù di elettrodotto, così da definire equi criteri di indennizzo. Gli enti gestori devono riconoscere un decremento di valore del fondo servente che è funzione della sua estensione, nonché della coltura praticata e del tipo di intersezione. In aggiunta, la definizione di percorsi partecipativi e collaborativi in fase di pianificazione può sensibilmente favorire una riduzione delle situazioni conflittuali (Ritchie *et al.*, 2013; Casini *et al.*, 2015; Sardaro *et al.*, 2017), incrementando la fiducia dei proprietari e migliorando la qualità degli interventi progettuali (Steinbach 2013; Tempesta e Vecchiato 2017; Sardaro *et al.*, 2015; Beierle e Konisky 1999; Tempesta e Vecchiato, 2015; Marangon *et al.*, 2018; De Salvo *et al.*, 2018). Gli enti gestori, quindi, dovrebbero implementare percorsi ben strutturati, trasparenti e ad elevato impatto comunicativo (Ciupuliga e Cuppen 2013; Sardaro *et al.*, 2016) al fine di migliorare il senso di fiducia sociale ed aumentare l'accettabilità delle infrastrutture (AA.VV., 2004; Casini, 2005; Schively 2007; Mohanty e Tandon 2006; Roussopoulos 2005; Sardaro *et al.*, 2018b; Guarino, 2017). Trascurare i suddetti aspetti, invece, potrebbe favorire l'assenza di fiducia verso gli enti responsabili delle fasi di pianificazione, costruzione e gestione delle linee elettriche (Ceglarz *et al.* 2017; Jenkin-Smith *et al.* 2009; Schively 2007) a causa dell'aumento del senso di esclusione dal processo decisionale da parte dei proprietari (Gross 2007). L'assenza di riferimenti tecnico-normativi trasparenti, chiari ed equi (Battaglini *et al.* 2012), il tutto inserito in un contesto istituzionale sfavorevole (Friedl e Reichl 2016; Devine-Wright 2009), potrebbe generare asimmetrie informative a discapito dei titolari dei fondi (Lienert *et al.* 2018), favorendo fallimenti progettuali e/o incremento dei costi di pianificazione e costruzione, nonché di erogazione dell'energia prodotta a favore della collettività. Si auspica, quindi, che un argomento così complesso venga adeguatamente affrontato in tutte le

sue molteplici sfaccettature di natura sociale, politica e di mercato (Devine-Wright *et al.* 2017).

5. Conclusioni

Lo studio relativo all'influenza delle caratteristiche delle linee elettriche ad alta tensione sul valore dei fondi agricoli può agevolare le attività di pianificazione, costruzione e gestione di tali infrastrutture. La presente ricerca ha evidenziato tre importanti aspetti. Il primo riguarda gli enti gestori, che dovrebbero ricorrere a criteri di quantificazione dell'indennizzo basati sui risultati del mercato fondiario al fine di favorirne l'accettabilità. Pertanto, il compenso da riconoscere ai proprietari dovrebbe riguardare l'area occupata, l'altezza dei tralicci, il tipo di intersezione ed il deprezzamento del fondo servente. I restanti due aspetti riguardano i proprietari che, sulla base di criteri spesso soggettivi, denunciano la svalutazione dell'intero fondo servente anche se particolarmente esteso (svariate decine o centinaia di ettari), così da generare consistenti richieste di indennizzo. Al contrario, lo studio ha evidenziato che, in sede di transazione di fondi gravati da servitù nell'area oggetto di studio: a) le linee elettriche ad alta tensione non impattano sull'intero fondo servente, ma su una ristretta fascia posta su entrambi i lati dell'infrastruttura; b) l'effetto svalutativo non agisce costantemente all'interno della suddetta area, ma, partendo da un valore massimo in corrispondenza della linea elettrica, tende progressivamente a decrescere, fino ad azzerarsi a 35-70 m dalla stessa, a seconda dell'indirizzo produttivo. Va comunque precisato come tali risultati siano riferibili esclusivamente ai mercati fondiari esaminati per l'area di studio, dunque ad aziende cerealicole, olivicole e viticole caratterizzate da un unico indirizzo produttivo ed operanti negli agri considerati della provincia di Barletta-Andria-Trani. Ulteriori studi andrebbero condotti in merito ad unità produttive con indirizzo misto o caratterizzate da layout più complessi dell'infrastruttura (copresenza di più linee elettriche su una stessa azienda, biforcazioni dell'infrastruttura, ecc.).

In definitiva, sarebbe opportuno individuare equi criteri di indennizzo attraverso specifici studi del mercato fondiario, anche se spesso difficili da realizzare per l'assenza di trasparenza e scarsa vivacità delle transazioni. Ciò richiede, altresì, la conoscenza delle caratteristiche delle linee elettriche in termini di ubicazione, voltaggio, estensione della superficie asservita, altezza dei tralicci, ecc., informazioni tuttavia non rese facilmente disponibili dagli enti preposti. Pertanto, un'indagine di mercato finalizzata alla quantificazione dell'indennizzo da imposizione di servitù di elettrodotto ad oggi può essere condotta nel nostro Paese solo attraverso lunghe e costose indagini (in tal caso oltre un anno). Si auspica, al contrario, una organica raccolta e gestione di tutte le necessarie informazioni immobiliari e infrastrutturali sull'intero territorio nazionale, consentendo anche un aggiornamento periodico dei dati a supporto della qualità delle stime nel tempo.

Bibliografia

- AA.VV. (2004). Progress towards Meeting the Requirements of the European SEA Directive. *European Environment* 4: 3.
- Aas Ø., Devine-Wright P., Tangeland T., Batel S. e Ruud A. (2014). Public beliefs about high-voltage power lines in Norway, Sweden and the United Kingdom: a comparative survey. *Energy Research & Social Science* 2: 30-37.
- Acciani C. e Sardaro R. (2014). Perception of risk by electromagnetic fields in the context of power-line easement: impact on agricultural land value. *Aestimum* 64: 39-55.
- Battaglini A., Komendantova N., Brtnik P. e Patt A. (2012). Perception of barriers for expansion of electricity grids in the European Union. *Energy Policy* 47: 254-259.
- Beierle T. e Konisky D. (1999). Public participation in environmental planning in the Great Lakes region. Resources for the Future.
- Benvenuti S., Dini M. e Marano W. (1993). *L'indennità nelle servitù coattive di elettrodotto: alcune considerazioni*. In: Le servitù per condotte aperte e sotterranee: implicazioni tecniche, urbanistiche sociali, giuridiche, economico-estimative, Atti del XXIII Incontro Ce.S.E.T. - Centro di Studi di Estimo e di Economia Territoriale, Sala Convegni - Cassa di Risparmio di Firenze, Firenze, 4 giugno.
- Cain N.L. e Nelson H.T. (2013). What drives opposition to high-voltage transmission lines? *Land Use Policy* 33: 204-213.
- Casini L. (2005). *Benessere e valutazione delle grandi opere*. In: Marone E. (a cura di), Le grandi infrastrutture: approcci di ordine giuridico, economico ed estimativo, Atti del XXXIV Incontro Ce.S.E.T. - Centro di Studi di Estimo e di Economia Territoriale, Firenze, 15-16 ottobre 2004, Firenze University Press.
- Casini L., Marone E., Scozzafava G. (2015). Analysis of the relationship between land values and public aid: possible impacts on land use. *Aestimum* 66: 63-78.
- Ceglarz A., Beneking A., Ellenbeck S. e Battaglini A. (2017). Understanding the role of trust in power line development projects: Evidence from two case studies in Norway. *Energy Policy* 110: 570-580.
- Chalmers J.A. e Voorvaart F.A. (2009). High-voltage transmission lines: proximity, visibility, and encumbrance effects. *The Appraisal Journal*, Summer.
- Ciupuliga A.R. e Cuppen E. (2013). The role of dialogue in fostering acceptance of transmission lines: the case of a France-Spain interconnection project. *Energy Policy* 60: 224-233.
- Colwell P.F. (1990). Power lines and land values. *Journal of Real Estate Research* 5: 117-127.
- Colwell P.F. e Foley K.W. (1979). Electric transmission lines and the selling price of residential property. *Appraisal Journal*, October: 490-499.
- Cotton M. e Devine-Wright P. (2013). Putting pylons into place: a UK case study of public perspectives on the impacts of high voltage overhead transmission lines. *Journal of Environmental Planning and Management* 56: 1225-1245.
- Davidson R. e MacKinnon J.G. (1981). Several tests for model specification in the presence of alternative hypotheses. *Econometrica* 49: 781-793.
- De Salvo M., Signorello G., Cucuzza G., Begalli D. e Agnoli L. (2018). Estimating preferences for controlling beach erosion in Sicily. *Aestimum* 72: 27-38.
- Del Giudice V. (1993). *Elettrodotti in condotta sotterranea ed in linea aerea: incidenza dell'attraversamento sulla misura dell'indennità*. In: Le servitù per condotte aperte e sotterranee: implicazioni tecniche, urbanistiche sociali, giuridiche, economico-estimative, Atti del XXIII Incontro Ce.S.E.T. - Centro di Studi di Estimo e di Economia Territoriale, Sala Convegni - Cassa di Risparmio di Firenze, Firenze, 4 giugno.
- Devine-Wright P. (2009). Rethinking NIMBYism: the role of place attachment and place identity in explaining place-protective action. *Journal of Community & Applied Social Psychology* 19: 426-441.
- Devine-Wright P., Batel S., Aas O., Sovacool B., Labelle M.C. e Ruud A. (2017). A conceptual framework for understanding the social acceptance of energy infrastructure: Insights from energy storage. *Energy Policy* 107: 27-31.

- Di Cocco E. (1978). *L'indennità per servitù da elettrodotto*. Bologna, Edizioni Calderini.
- Famularo N. (1969). *Teoria e pratica delle stime*. Torino, UTET.
- Forté C. e De Rossi B. (1974). *Principi di economia ed estimo*. Milano, Etas Libri.
- Friedl C. e Reichl J. (2016). Realizing energy infrastructure projects - A qualitative empirical analysis of local practices to address social acceptance. *Energy Policy* 89: 184-193.
- Giacomelli P. e Teldeschi E. (2005). *I Nuovi elettrodotti. Dalla valutazione ambientale strategica alla servitù*. In: Marone E. (a cura di), *Le grandi infrastrutture: approcci di ordine giuridico, economico ed estimativo*, Atti del XXXIV Incontro Ce.S.E.T - Centro di Studi di Estimo e di Economia Territoriale, Firenze, 15-16 ottobre 2004, Firenze University Press.
- Gross C. (2007). Community perspectives of wind energy in Australia: the application of a justice and community fairness framework to increase social acceptance. *Energy Policy* 3: 2727-2736.
- Guarino M. (2017). Evaluation of the landscape in Posillipo between natural and built environment. *Aestimum* 71: 215-245.
- Gujarati D.N. e Porter D.C. (2009). *Basic econometrics*, 5th ed. New York McGraw-Hill.
- Hamilton S.W. e Schwann G.M. (1995). Do high voltage electric transmission lines affect property value? *Land Economics* 71: 436-444.
- Jenkins-Smith H., Silva C.L., Nowlin M.C. e deLozier G. (2009). *Reevaluating NIMBY: evolving public fear and acceptance in siting a nuclear waste facility*. Working Paper. Retrieved from May. http://www.ipd.gu.se/digitalAssets/1291/1291660_Jenkins-Smith_paper.pdf.
- Joe J.C., Hendrickson K., Wong M., Kane S.L., Solan D., Carlisle J.E., Koehler D., Ames D.P. e Beazer R. (2016). Political efficacy and familiarity as predictors of attitudes towards electric transmission lines in the United States. *Energy Research & Social Science* 17: 127-134.
- Kyle Z. (2013). Not in my backyard: the north loop – or something like it – is inevitable. *The Post Register*, February 10.
- Lancaster K.J. (1966). A new approach to consumer theory. *The Journal of Political Economy* 74: 132-157.
- Lienert P., Sütterlin B. e Siegrist M. (2018). Public acceptance of high-voltage power lines: The influence of information provision on undergrounding. *Energy Policy* 112: 305-315.
- Marangon F., Troiano S., Nassivera F., Cosmina M. e Gallenti G. (2018). La valutazione monetaria dei servizi ecosistemici marini: un'indagine sulle trezze nell'Alto Adriatico e i Millennials. *Aestimum* 72: 61-79.
- Marquandt D.W. (1980). You should standardize the predictor variables in your regression models. Discussion of: A critique of some ridge regression methods, by Smith G., Campbell F.J. *American Statistical Association* 75: 87-91.
- Medici G. (1972). *Principi di Estimo*. Bologna, Edizioni Calderini.
- Mohanty R. e Tandon R. (2006). *Participatory citizenship: identity, exclusion, inclusion*. Sage Publications, Thousand Oaks, New Delhi, California.
- Pitts J.M. e Jackson T.O. (2007). Power lines and property values revisited. *The Appraisal Journal*, Fall: 323-325.
- Ritchie H., Hardy M., Lloyd M.G. e McGreal S. (2013). Big pylons: mixed signals for transmission. Spatial planning for energy distribution. *Energy Policy* 63: 311-320.
- Rosen S. (1974). Hedonic prices and implicit markets: product differentiation in pure competition. *Journal of Political Economy* 82: 34-35.
- Roussopoulos D. (2005). *The participatory democracy: prospects for democratizing democracy*. Black Rose Books Montreal, New York, London.
- Sardaro R., Bozzo F. e Fucilli V. (2018a). High-voltage overhead transmission lines and farmland value: evidences from the real estate market in Apulia, southern Italy. *Energy Policy* 119: 449-457.
- Sardaro R., Bozzo F. e Fucilli V. (2018b). The choice experiment and the stochastic profit frontier: a methodological approach for groundwater preservation policies. *Aestimum* 72, 81-107.
- Sardaro R., Fucilli V. e Acciani C. (2015). Measuring the value of rural landscape in support of preservation policies. *Scienze Regionali* 14: 125-138.

- Sardaro R., Marcuccio F., Fucilli V., Bozzo F., Petrontino A., Acciani C. (2016). The collapse phenomena of cliffs in Salento: the preferences of community in support to the renewal and management interventions. *Aestimum* 69: 113-129.
- Sardaro R., Pieragostini E., Rubino G. e Petazzi F. (2017). Impact of *Mycobacterium avium* subspecies *paratuberculosis* on profit efficiency in semi-extensive dairy sheep and goat farms of Apulia, southern Italy. *Preventive Veterinary Medicine* 136: 56-64.
- Schively C. (2007). Understanding the NIMBY and LULU phenomena: reassessing our knowledge base and informing future research. *Journal of Planning Literature* 21: 255-266.
- Shannon C.E. (1948). A mathematical theory of communication. *The Bell System Technical Journal* 27: 379-423 and 623-656.
- Snee R.D. (1973). Some aspects of nonorthogonal data analysis, Part I. Developing Prediction Equations. *Journal of Quality Technology* 5: 67-79.
- Steinbach A. (2013). Barriers and solutions for expansion of electricity grids - The German experience. *Energy Policy* 63: 224-229.
- Tempesta T. e Vecchiato D. (2015). Testing the difference between experts' and lay people's landscape preferences. *Aestimum* 66: 1-41.
- Tempesta T. e Vecchiato D. (2017). Valuing the landscape benefits of rural policies actions in Veneto (Italy). *Aestimum* 70: 7-30.
- Wooldridge J.M. (2012). *Introductory econometrics: a modern approach*. South-Western Pub.