

Giacomo Giannoccaro^{1*},
Biagio Goduto¹,
Maurizio Prosperì¹,
Bernardo Corrado de
Gennaro²

¹ *Università di Foggia, Dpt. SAFE via
Napoli 25 71122 Foggia*

² *Università degli Studi di Bari "Aldo
Moro", Dpt. DiSAAT via Orobona
70126 Bari*

*E-mail: giacomo.giannoccaro@unifg.it

Keywords: *hedonic pricing method,
irrigation water, water value, value of
guarantee.*

Parole chiave: *metodo del prezzo
edonico, risorsa irrigua, valore della
risorsa, valore di garanzia del servizio*
JEL: Q15, Q24, Q25

Il metodo del prezzo edonico per la stima del valore della risorsa idrica. Un'applicazione empirica nell'area irrigua della Capitanata (Puglia)

In this paper a heuristic evaluation of irrigation water is carried out using the hedonic pricing method of sales comparison approach – SCA. A comparison between irrigated and rain-fed farmland is performed. Due to the incomplete information on the land market, the analysis is based on survey conducted on a group of 118 farmers. The assessment of irrigation water value and the supply guarantee is carried out on the farmland area of the Reclamation and Irrigation board of Capitanata (Apulia region).

1. Introduzione

In assenza di meccanismi di mercato che regolano l'offerta e la domanda di acqua per l'irrigazione, e in presenza di una domanda crescente della risorsa, la determinazione del valore economico dell'acqua è un elemento indispensabile per un'efficiente allocazione della risorsa, sia all'interno del settore agricolo, che fra i settori produttivi.

La valutazione economica delle risorse idriche rappresenta un tema non nuovo nella letteratura estimativa che si è concentrata soprattutto sui problemi connessi al valore privato del diritto di uso di risorse idriche (Gallerani e Viaggi, 2006a). Più recentemente, l'analisi del valore economico dell'acqua è stata sollecitata dalle innovazioni in campo normativo, in particolare dall'applicazione della direttiva quadro sull'acqua 60/2000/EC. Con il D.L. 152/2006 (legge delega n. 306/2003 in materia ambientale, detto anche "Codice Ambientale"), l'Italia ha recepito i dettati della direttiva in materia di risorse idriche. La direttiva introduce sostanziali innovazioni nella normativa preesistente, a partire dall'approccio sistemico al problema idrico e il riconoscimento per la risorsa di bene economico. L'analisi economica degli usi della risorsa idrica nei vari settori produttivi e il recupero del costo pieno dell'uso della risorsa sono altri elementi di forte innovatività. Di questi ultimi due aspetti, è da sottolineare l'attenzione che sia il mondo accademico (Zanni et al., 2012; Zanni et al., 2011), che il settore agricolo hanno posto sul tema del recupero del "costo pieno" e degli impatti economici ad esso associati (per citar-

ne alcuni: Gallerani et al., 2009; Dono e Severini, 2007; Rocchi, 2007). L'applicazione del "costo pieno" implica che la tariffa idrica debba essere portata a un livello tale da remunerare tutti i costi legati all'utilizzazione della risorsa idrica, compresi i costi ambientali e i costi opportunità della risorsa stessa. Questo comporta diversi problemi, non ultimi quelli di natura estimativa (Gallerani e Viaggi, 2006a; 2006b).

D'altra parte, la valutazione economica degli usi della risorsa idrica nei vari settori produttivi, come previsto della direttiva, ha ricevuto un interesse marginale, soprattutto nella letteratura accademica nazionale. Considerato il contesto di rivalità negli usi produttivi (agricoli, industriali, turistici), la determinazione del valore economico ha lo scopo di ottenere un indicatore della scarsità della risorsa, e di conseguenza, da un punto di vista economico, potrebbe essere utile per una più efficiente assegnazione dei diritti di uso, nonché per la definizione di tariffe commisurate alla capacità di contribuzione degli utilizzatori finali.

Sebbene l'agricoltura sia il primo utilizzatore di risorse idriche in Italia, in generale il valore economico degli usi irrigui è minore rispetto agli altri impieghi produttivi (Gallerani e Viaggi, 2009; Prosperi et al., 2011). In verità, una valutazione comparativa andrebbe sviluppata considerando parità di condizioni come, ad esempio, quelle relative alla qualità e tempestività del servizio, nonché alla garanzia di offerta; aspetti che molto spesso non sono adeguatamente considerati nella valutazione economica. Basti pensare alla minore garanzia di somministrazione della risorsa idrica per l'irrigazione rispetto agli usi civili (anche turistici), frutto di una scala di priorità nell'uso della risorsa. La commisurabilità dei valori, intesa come comune denominatore in termini di punto, forma e tempo di erogazione dell'offerta idrica, nella stima economica della risorsa assume, pertanto, una grande rilevanza sia per una corretta analisi intersettoriale, che all'interno di uno stesso settore produttivo (Young, 2005). Questo aspetto è ancor più rilevante in agricoltura laddove le fonti e le modalità del servizio idrico presentano un'ampia casistica.

Alla luce di queste considerazioni, questo lavoro propone una stima empirica del valore monetario della risorsa idrica per usi irrigui, nonché del valore economico riconosciuto dagli agricoltori alla "sicurezza di somministrazione" del servizio irriguo. A tal fine attraverso il metodo del prezzo edonico, è stato determinato il valore totale di scambio (compravendite) e il valore di uso (affitto) della risorsa idrica nell'area irrigua del Consorzio per la Bonifica della Capitanata (Puglia). È stato inoltre stimato il valore della sicurezza di somministrazione del volume irriguo (dieci anni su dieci).

Limitati sono i casi di applicazione del metodo del prezzo edonico per la valutazione della risorsa idrica a uso irriguo in ambienti mediterranei: si possono citare Latinopoulos et al., (2004), Berbel e Mesa (2007) o Mallios et al., (2009). Esiste, invece, una casistica molto più ampia di applicazioni in aree degli Stati Uniti d'America (es. Faux e Perry, 1999; Butsic e Netusil, 2007; Petrie e Taylor, 2007; Buck et al., 2014; Mukherjee e Schwabe, 2014). Il limite maggiore nell'applicazione empirica della tecnica edonistica in agricoltura, è rappresentato dalla mancanza di concorrenzialità dei mercati fondiari (numero di transazioni e prezzi) (Schimmenti et al., 2013). Allo stesso modo, nel caso di stima del valore di capitalizzazione (valore reddituale) la scelta del saggio rappresenta un punto di notevole criticità.

Nel tentativo di superare i limiti applicativi sopra indicati, in questa ricerca viene proposto un approccio innovativo rispetto alle applicazioni standard della valutazione edonistica. In mancanza di osservazioni congrue delle transazioni sul mercato fondiario, l'analisi si basa su dati ottenuti attraverso un'indagine campionaria che, in questa ricerca, ha interessato 118 agricoltori della provincia di Foggia. I valori del mercato fondiario locale sono stati quindi ottenuti mediante interviste ad imprenditori agricoli selezionati in qualità di testimoni esperti. In questo modo, sono stati ottenuti dati circa il valore di compravendita e il valore d'uso, nel caso di affitto della terra. Con questo procedimento, attraverso il calcolo finanziario il saggio di capitalizzazione è ricavato dagli stessi dati del campione analizzato.

Sebbene l'analisi è stata condotta per un'area irrigua dell'Italia meridionale, e pertanto i risultati possano risentire della scarsa disponibilità di risorsa, l'approccio metodologico trascende dai confini geografici e può costituire un contributo innovativo per la disciplina estimativa.

Nel paragrafo successivo è descritto il metodo di stima applicato, quindi sono presentate nel paragrafo 3 la modalità di raccolta e la tipologia di dati utilizzati; i risultati sono presentati e discussi nel paragrafo 4, mentre il paragrafo 5 offre alcuni spunti di riflessione.

2. Il metodo del prezzo edonico e della comparazione dei prezzi della terra

In assenza di un mercato concorrenziale per la risorsa idrica a usi irrigui, la definizione e la stima del valore economico dell'acqua, così come dei costi ad essa associati, richiedono innanzitutto un inquadramento teorico che è alla base della scelta delle opportune metodologie di valutazione. In termini generali i problemi di valutazione della risorsa idrica in agricoltura possono essere ricondotti a quelli ormai tradizionali della valutazione delle risorse ambientali (Gallerani e Viaggi, 2006b). In letteratura sono stati proposti numerosi metodi per la valutazione economica della risorsa idrica a uso irriguo. Nell'ambito degli studi quantitativi, Young (2005) distingue i metodi induttivi da quelli deduttivi.

Il metodo del prezzo edonico è un metodo induttivo con il quale è possibile stimare indirettamente il valore monetario della risorsa idrica. L'approccio metodologico si basa sulla misurazione dell'influenza che una determinata disponibilità di risorsa idrica (di cui non esiste un mercato) ha sul prezzo di un bene in un mercato ben definito. Il bene in agricoltura che più intrinsecamente è influenzato dalla disponibilità di risorsa idrica è il capitale fondiario. In generale la maggior parte delle applicazioni empiriche di questo metodo, utilizzano quale base di comparazione i prezzi della terra irrigua e i prezzi della terra non irrigua (Mesa e Berbel, 2007). Ad esempio, il valore di scambio (valore di mercato) o il prezzo d'uso (canone d'affitto) di un terreno sono funzione della fertilità, della giacitura, della facilità di accesso alla viabilità, ecc., ma anche della disponibilità (quantità) di risorsa idrica, della modalità del servizio (turnato o alla domanda), della certezza di poter disporre della risorsa, ecc.

L'irrigazione permette la coltivazione di colture che altrimenti in regioni aride o semi-aride non sarebbe possibile produrre, incrementa le rese e la densità di semi-

na/impianto, aumentando la produttività dell'attività agricola. L'aumento dei ricavi derivanti dalla pratica irrigua può essere capitalizzato nel valore di mercato e nel canone di affitto dei terreni. L'irrigazione non è solo importante in termini quantitativi; essa permette anche la stabilizzazione di produzioni di qualità, riducendone le fluttuazioni di rese e conseguentemente dei redditi agricoli. Affinché questa funzione dell'irrigazione sia effettiva, è necessaria una certa garanzia di somministrazione della risorsa durante tutto il ciclo produttivo, nonché negli anni, con particolare attenzione alle fasi fenologiche più delicate. Studi sulla disponibilità a pagare per la garanzia della somministrazione confermano un incremento dell'utilità dell'irrigazione associata alla garanzia del servizio (Mesa-Jurado et al., 2012).

Il metodo dei prezzi impliciti, se da un lato ha il pregio di far riferimento a valori di mercato, dall'altra parte richiede una procedura analitica ed inferenziale molto complessa, che si avvale di procedure econometriche nelle quali da una serie di osservazioni individuali si perviene alla stima del valore della risorsa. Per condurre a risultati significativi, tali procedure necessitano di un notevole numero di osservazioni (serie storiche o dati sezionali) che sono difficilmente acquisibili. E' infatti piuttosto raro in agricoltura il caso in cui il volume di acqua usato sia contabilizzato volumetricamente. La maggior parte dei Consorzi di irrigazione in Italia utilizzano un sistema di quote proporzionali alla superficie aziendale. L'applicazione del metodo richiede inoltre l'adozione dell'ipotesi che ogni caratteristica del bene immobile sia valutabile separatamente e che separatamente determini una quota del prezzo totale (Bazzani, 1992). Recentemente Mukherjee e Schwabe (2014) hanno analizzato il valore della risorsa sotterranea in California, introducendo la salinità e la profondità dei pozzi tra le variabili di regressione edonistica, constatando l'esistenza di collinearità fra le due variabili discriminatorie. Mallios et al. (2009) hanno condotto un'analisi edonistica in Grecia, ponendo a confronto due modelli di regressione econometrica. Dai risultati ottenuti sono giunti alla conclusione che introducendo nella regressione econometrica anche variabili spaziali, la bontà della stima migliorava sensibilmente.

In questo lavoro è applicato il metodo del prezzo edonico secondo quanto definito da Young (2005) di "metodo di comparazione dei prezzi della terra" (*sales comparison approach* - SCA). Invece di calcolare una funzione econometrica che stabilisca una relazione (non conosciuta a priori) tra i valori di mercato di fondi rustici e un insieme di attributi, fra cui la disponibilità (volumi annuali) di risorsa idrica, in questo caso è calcolato il differenziale dei prezzi che terreni con simili caratteristiche, fatta eccezione per la disponibilità di risorsa, hanno nel mercato fondiario. La differenza tra i prezzi della terra irrigua e non irrigua rappresenta il valore di capitalizzazione (V_i) dei (maggiori) benefici ottenuti dall'irrigazione (B_i), assumendo che questi siano illimitati. Pertanto, nota la quantità media di acqua irrigua disponibile annualmente per ettaro, è possibile ottenere un valore monetario per unità di volume ($\text{€}/\text{m}^3$).¹

¹ Young (2005) definisce questa procedura come metodo *quasi*-edonico, poiché attraverso la stima, in realtà si starebbe rilevando il differenziale produttivo della terra dotata di un volume

Dalla formula (1) si ottiene il beneficio annuale derivato dall'irrigazione (2), applicando un opportuno saggio di capitalizzazione (r). Il valore implicito stimato è il valore di uso di una determinata quantità di risorsa (volumi-anno), disponibile per un periodo sufficientemente lungo.

$$V_i = B_i / r \quad (1)$$

$$B_i = V_i \cdot r \quad (2)$$

Il valore monetario si riferisce al valore medio di un volume determinato di risorsa disponibile alla fonte, poiché si assume che l'utente al momento dello scambio sia consapevole del costo del servizio e dei costi di distribuzione aziendale della risorsa (Young, 2005).

Per una corretta stima è importante che le comparazioni siano fatte all'interno di un insieme di casi dove i due beni abbiano caratteristiche simili, eccetto la possibilità di accesso alla risorsa idrica. In questa ricerca sono considerate le seguenti variabili discriminatorie l'altitudine, la giacitura e il tipo di coltura (terreni arborati e nudi), oltre all'accesso e alla disponibilità di risorsa idrica.

La metodologia della SCA sebbene per gli aspetti visti precedentemente sia da preferire alla metodologia di regressione econometrica, sconta una delle maggiori criticità delle pratiche estimative, costituita dalla scelta di un *opportuno* saggio di capitalizzazione.

Indipendentemente dalla metodologia utilizzata, il metodo del prezzo edonico presuppone l'esistenza di concorrenza perfetta nel mercato fondiario, sia per gli affitti che per le compravendite; qualunque distorsione artificiosa del mercato inficia la possibilità di effettuare l'analisi, poiché gli eventuali valori rilevati non rifletterebero le utilità reali degli imprenditori agricoli (Bazzani, 1992). Con riferimento alla formazione dei prezzi, determinati dall'incontro della domanda e dell'offerta di terra, è utile ricordare che "...il mercato fondiario è, sostanzialmente, imperfetto." (Schimmenti et al., 2013). Inoltre, è bene evidenziare che il metodo, facendo riferimento a transazioni effettivamente realizzate, si caratterizza per un approccio *ex post*, nel quale sono rilevati solo gli operatori che partecipano attivamente al mercato immobiliare.

Al fine di superare i suddetti limiti applicativi, in questa ricerca i prezzi di mercato dei fondi ruscitici sono stati ricavati attraverso interviste dirette agli agricoltori, ciascuno dei quali ha dichiarato il prezzo più probabile di mercato di un fondo rustico (asciutto/irriguo) al momento dell'indagine. Attraverso un questionario è stato chiesto di dichiarare un prezzo di compravendita e un valore per il canone di affitto di un terreno con e senza disponibilità idrica, mentre le altre caratteristiche e attributi sono state assunte essere simili a quelle dei terreni già pos-

fisso di risorsa. Senza entrare nel merito della definizione, vogliamo sottolineare che in agricoltura, fatta eccezione per le fonti sotterranee aziendali, molto spesso l'allocazione dei volumi irrigui segue criteri di natura ingegneristico-amministrativa che prevedono l'assegnazione di un volume fisso per ettaro-attrezzato.

seduti e/o affittati. In questo modo, gli imprenditori agricoli intervistati possono essere assimilati a testimoni esperti del mercato fondiario locale.

Come già anticipato, il vantaggio di avere osservazioni basate sulla testimonianza diretta degli imprenditori permette di superare i limiti di affidabilità delle osservazioni disponibili sul mercato fondiario. Inoltre, potendo disporre di osservazioni dei prezzi, sia di copravendita che di affitto, applicando la formula (3) è possibile ricavare il saggio di capitalizzazione al quale gli imprenditori si aspettano di capitalizzare l'acquisto di terra irrigua:

$$r = B_i / V_i \quad (3)$$

Un'altro aspetto di innovazione presentato in questa ricerca riguarda la sicurezza della disponibilità di risorsa idrica. Nella prassi applicativa della metodologia della comparazione dei prezzi della terra, il volume irriguo di riferimento è la dotazione nominale assegnata dall'ente (Berbel e Mesa, 2007). Tuttavia, esiste una probabilità che non tutti gli anni tale dotazione venga effettivamente erogata. Assumendo che l'imprenditore agricolo sia razionale e al momento dell'acquisto/vendita di un terreno possieda una perfetta conoscenza circa la sicurezza di somministrazione negli anni del volume di risorsa da parte dell'ente gestore, i prezzi della terra (il valore della risorsa) saranno anche commisurati a questo attributo. Nel caso specifico, è stato determinato il valore della risorsa idrica considerando prima il volume medio erogato in tre anni di riferimento (dati censuari) e poi il volume medio considerando la probabilità di «non erogazione» negli ultimi 30 anni. La differenza tra i due valori economici è un'approssimazione estimativa del valore attribuito dagli imprenditori alla sicurezza di somministrazione.

3. Area di studio e metodologia di raccolta dei dati

3.1 Descrizione dell'area di studio

La presente ricerca interessa l'area amministrativa del Consorzio per la Bonifica della Capitanata (CBC). Esso interessa i territori di 39 comuni per un'estensione complessiva di 442.000 ha totali a cui corrispondono 415.000 ha di SAU.

Agli inizi degli anni '60 il Consorzio, con il sostegno finanziario della Cassa per il Mezzogiorno, ha programmato, ed in parte realizzato, tre schemi idrici:

- schema del Fortore (Puglia e Molise);
- schema dell'Ofanto (Campania, Basilicata e Puglia);
- schema Carapelle (Puglia).

Le fonti di approvvigionamento per lo schema Fortore sono costituite dall'invaso di Occhito, sul fiume Fortore, e dalla diga del Celone sull'omonimo torrente. Lo schema rende potenzialmente disponibili 96 Mm³-anno di acqua per l'irrigazione, interessando una superficie attrezzata di circa 105.000 ha.

Lo schema Ofanto permette l'utilizzazione irrigua delle acque del fiume omonimo. Le risorse disponibili per il Compensorio Sinistra Ofanto del CBC sono sti-

mate in circa 76 Mm³ che hanno permesso di dotare una superficie irrigabile di 38.000 ha.

Lo schema Carapelle, localizzato nella parte centro-meridionale del Tavoliere, non è stato ancora realizzato. Si tratta di un comprensorio di 30.000 ha che si incunea tra quello del Fortore a nord e quello della Sinistra Ofanto a sud.

Tabella 1. Volumi idrici distribuiti dal CBC (m³)^a.

Anno	Sinistra Ofanto	Fortore	Totale
2009	32.533.018	50.932.365	83.465.383
2010	36.625.413	70.903.157	107.528.570
2011	45.231.624	77.610.421	122.842.045
2012	45.996.816	91.149.131	137.145.947
2013	40.081.182	72.385.480	112.466.662
media	40.093.611	72.596.111	112.689.721

Fonte: dati ottenuti dal CBC; ^avolumi contabilizzati al punto di consegna aziendale

In media sono distribuiti circa 113 Milioni di m³ di acqua nella stagione irrigua; questa ha inizio ad aprile e termina a novembre. La forte alternanza e incertezza dell'offerta, sia negli anni, che in condizioni di scarsità durante una stessa stagione irrigua, ha quale conseguenza la riduzione o la sospensione della distribuzione di acqua senza che i consorziati possano rivendicare il diritto di indennizzo o risarcimento a qualsiasi titolo.

I volumi irrigui medi distribuiti dalle reti irrigue del CBC, calcolati sui dati del censimento del 2010, secondo un metodo di ponderazione rispetto alle superfici irrigue di ciascun comune, ammontano a 2.750 m³/ha.

Le dotazioni idriche consortili dipendono dalle precipitazioni invernali che, in annate di scarsità, possono portare a situazioni di criticità nella stagione irrigua successiva. In realtà bisognerebbe distinguere tra siccità meteorologica e siccità idrologica; infatti quest'ultima, sebbene sia la conseguenza della prima, si verifica con un ritardo temporale. Negli ultimi trent'anni sul territorio regionale si sono verificate condizioni di siccità meteorologica negli anni 1982, nel 1988-89 e nel 2002 (PTA, 2009).

Il sistema contributivo applicato dal CBC si basa su una tariffa binaria, cioè costituita da una componente fissa alla quale sono assoggettate tutte le ditte catastali ricadenti nell'area amministrativa e da un prezzo variabile il cui importo è funzione della quantità di acqua prelevata (15,50 €/ha per il contributo consortile; 0,09 €/m³ fino a 2.050 m³/ha, 0,18 €/m³ tra 2051 e 3000 m³/ha, 0,24 €/m³ per consumi maggiori di 3000 m³/ha). I volumi sono quantificati in funzione degli ettari-diritto assegnati ad ogni consorzio e non per utenza. I volumi assegnati non sono trasferibili e alienabili (Giannoccaro et al., 2009).

Le superfici irrigate non sono variate significativamente nell'ultima decade (Tabella 2), mentre il riparto colturale ha subito variazioni stagionali dovute a condizioni metereologiche o di mercato eccezionali. Il cambio strutturale più rilevante è avvenuto per la produzione di barbabietola da zucchero in conseguenza della riforma OCM zucchero che ha portato, a partire dal 2006, in pochi anni al dimezzamento delle superfici coltivate (3.600 ha nel 2010).

Tabella 2. Variazione superfici irrigate nell'ultima decade.

Consorzio Bonifica Capitananta		2000	2010	2000/2010
Comune		ha	ha	ha
Sinistra Ofanto	Ascoli Satriano	1.425,78	1.232,06	-193,72
	Candela	468,95	501,92	+32,97
	Cerignola	25.337,75	23.068,4	-2.269,35
	Margherita Di Savoia	740,38	428,65	-311,73
	Orta Nova	4.059,23	3.491,58	-567,65
	Stornara	2.058,08	1.618,8	-439,28
	Stornarella	1.025,62	1.302,47	+276,85
	San Ferdinando Puglia	2.869,83	4.246,59	+1.376,76
	Trinitapoli	4.713,67	4.547,88	-165,79
	Zapponeta	971,13	499,4	-471,73
Sub totale		43.670,42	40.937,75	-2.732,67
Fortore	Apricena	2.267,97	2.344,25	+76,28
	Chieuti	433,72	478,6	+44,88
	Foggia	9.565,62	9.699,77	+134,15
	Lesina	1.842,15	1.918,4	+76,25
	Lucera	2.200,32	3.727,52	+1.527,2
	Manfredonia	4.023,3	3.821,87	-201,43
	Poggio Imperiale	805,54	1.730,59	+925,05
	San Paolo Civitate	1.064,47	1.331,1	+266,63
	San Severo	9.711,89	7.293,23	-2.418,66
	Serracapriola	1.424,02	970,46	-453,56
	Torremaggiore	3.645,45	3.111,4	-534,05
Sub totale		36.984,45	36.427,19	-557,26
Totale		80.654,87	77.364,94	-3.289,93

Fonte: nostre elaborazioni da dati ISTAT (2000; 2010)

3.2 L'indagine campionaria

I dati utilizzati per l'analisi sono stati ricavati attraverso la somministrazione di un questionario a un campione di 118 aziende della provincia di Foggia, individuate grazie alla collaborazione delle associazioni di categoria. Il questionario è stato realizzato e pre-testato su un gruppo ristretto di agricoltori, mentre le interviste sono state realizzate da esperti in modalità *face to face*.

Il questionario comprendeva domande strutturate e non, riguardanti le caratteristiche aziendali (giacitura e fertilità suolo, SAU aziendale in proprietà e affittata, corpi aziendali, riparti colturali, disponibilità di manodopera, parco macchine e attrezzi aziendali), socio-economiche (età ed istruzione del responsabile aziendale, numero componenti nucleo familiare, appartenenza ad associazioni, ecc.). Infine, era richiesto agli intervistati di dichiarare il prezzo più probabile di compravendita e/o di affitto di un terreno con le medesime caratteristiche (coltura principale, altitudine, fertilità, manufatti, disponibilità idrica, distanza centri abitati, presenza di viabilità interna) di quello già posseduto e/o affittato. Il prezzo era espresso in €/ettaro per una compravendita (suolo e soprasuolo) di un terreno con e senza accesso alla risorsa idrica, e dell'affitto (inteso come affitto stagionale della durata di un anno) di un terreno (suolo e soprasuolo) in regime seccagno e irriguo.

A fronte di una SAU ricadente nei comuni oggetto d'indagine di 296.117,7 ha (ISTAT, 2010) il campione delle 118 aziende intervistate ricopre una superficie di 2.424 ha. Sebbene la coltivazione del grano duro interessi più del 75% della superficie campionata, un dato in linea con le statistiche provinciali, le principali colture irrigue sono rappresentate da olivo, vite, pomodoro, barbabietola, foraggi avvicendati (fava e/o veccia) broccoli, cipolle, basilico, trifoglio ed erba medica.

Tabella 3. dati generali area di studio e campione.

	Area di studio*		Campione	
SAU (ha)	296.117,7		2.424	
Classi di SAU	N. aziende	%	N. aziende	%
1-4,99 ha	12.413	49,45%	10	8,5%
5-19,99 ha	9.007	35,88%	73	61,9%
20-49,99 ha	2.727	10,86%	23	19,5%
> 50 ha	957	3,81%	12	10,2%
Classi di SAU	Superficie (ha)	%	Superficie (ha)	%
1-4,99 ha	29.615,88	10%	42,83	1,77%
5-19,99 ha	87.488,64	29,55%	766,92	31,64%
20-49,99 ha	82.526,73	27,87%	683,32	28,19%
> 50 ha	96.486,41	32,58%	930,94	38,4%

Fonte: nostre elaborazioni da ISTAT (2010); * aziende con SAU < 0,99 ha sono escluse

La distribuzione delle aziende per classi di SAU è riportata in Tabella 3. La distribuzione all'interno del campione è differente dal dato censuario, essendo la classe compresa tra 5-19,9 ha quella predominante. Tuttavia se si considera la distribuzione delle superfici per classi di SAU il campione rappresenta con buona approssimazione la realtà censuaria, fatta eccezione per la classe di SAU più piccola (1-4,99 ha).

L'affitto stagionale nella pianura del Tavoliere è una pratica abbastanza comune, sebbene spesso di natura informale, soprattutto per i terreni irrigui nelle aree di produzione del pomodoro da industria (comprensorio Fortore). Sulla totalità delle interviste, 35 intervistati (30%) hanno dichiarato di condurre terreni in affitto.

Per quanto riguarda l'utilizzazione dei terreni il 20% delle aziende oggetto d'indagine affianca alla pratica cerealicola la coltivazione irrigua di colture arboree (olivo, vite e pesco), ovvero orticole di pieno campo. Infatti, la coltivazione di pomodoro da industria, barbabietola e ortive in generale avviene seguendo un avvicendamento con i cereali autunno-vernini. L'80% delle aziende non dispone di risorse idriche con produzioni in regime seccagno di grano duro (anche in monosuccessione), olivo, vite e fruttiferi di minor valore (mandorlo, fico).

4. Risultati

Nel procedere con l'analisi dei prezzi d'affitto e d'acquisto dichiarati dagli imprenditori, si è reso necessario scartare alcuni casi estremi. Nello specifico si trattava di valori eccessivamente bassi, dichiarati da imprenditori con aziende zootecniche, oppure riferiti a terreni di elevata pendenza. Si è inoltre proceduto con la suddivisione dei prezzi d'acquisto in base alla presenza o meno di colture arboree e all'altitudine, distinguendo fra pianura (meno di 200 m.l.m.) e collina-montagna.

Di seguito, in Tabella 4, sono riportate le statistiche descrittive dei prezzi €/ha d'affitto/acquisto dichiarati dagli imprenditori, distinti in base alla disponibilità o meno della risorsa idrica.

Tabella 4. Valori minimi, massimi e medi dell'affitto e acquisto terreni.

	Affitto (€/ha)		Acquisto (€/ha)		Variazione (asciutto vs. irriguo)	
	Asciutto	Irriguo	Asciutto	Irriguo	Affitto	Acquisto
Osservazioni	50	43	75	50	-	-
Minimo	100	200	1.033	8.000	100%	674%
Massimo	1.000	1.500	27.500	45.000	50%	64%
Media	357	860	13.756	21.308	140%	55%
Dev.Std.	233	294	4.710	6.525	-	-

Fonte: indagine diretta

Per i terreni senza accesso alla risorsa sono disponibili 75 valori di acquisto/vendita, mentre sono 50 le osservazioni disponibili per il valore di affitto. Per i terreni irrigui, 50 sono gli intervistati che hanno dichiarato un valore di acquisto e 43 di affitto. Tutte le 24 aziende con colture irrigue comprese nel campione hanno fornito il dato richiesto, mentre le aziende senza accesso alla risorsa hanno fornito prevalentemente i valori per terreni condotti in asciutto.

Il canone medio di affitto per i terreni in asciutto è risultato compreso tra il valore minimo di 100 e il massimo 1.000 € per ettaro, con un valore medio di 357 €/ha per terreni con disponibilità idrica, invece, il minimo valore è risultato di 200 e il massimo 1.500, con un valore medio di 860 €/ha. Tra i valori d'affitto di un terreno in asciutto e uno in irriguo intercorrono incrementi del 100% per il valore minimo, del 50% per il massimo e del 140% per il valore medio.

Il prezzo di acquisto di terreni (suolo e soprasuolo) in asciutto oscilla tra 1.033 e 27.500 €, con un valore medio di 13.756 €/ha; nel caso di presenza di una dotazione irrigua il valore minimo riscontrato passa a 8.000 €/ha, il massimo a 45.000, con un valore medio di 21.308. Tra i valori d'acquisto di un terreno in asciutto e di uno in irriguo intercorrono incrementi tra valore minimo, massimo e medio rispettivamente del 674% , 64% , 55%.

Si è quindi proceduto con l'analisi dei prezzi dichiarati discriminando i valori in base all'altimetria e al tipo di coltura insistente sul fondo con l'obiettivo di poter confrontare i valori di fondi dalle caratteristiche omogenee che differiscono esclusivamente per la disponibilità o meno dell'irrigazione.

Dai dati riportati in Tabella 5 scaturiscono tre considerazioni: *i)* la differenza asciutto *vs.* irriguo dei valori di mercato dichiarati è sempre positiva, indipendentemente dal tipo di coltura, dall'altimetria anche nel caso di affitto; *ii)* le differenze più ampie si registrano in collina dove il maggior incremento percentuale è per l'affitto di terreni in seminativo, mentre l'incremento più contenuto è per l'acquisto di terreni irrigui su cui insistono colture arboree; *iii)* se si considera l'incremento percentuale si può notare che l'affitto registra sempre, per ogni variabile discriminativa, incrementi maggiori dell'acquisto.

Applicando la formula (1) e utilizzando i volumi irrigui medi (2.750 m³/ha) sono stati ottenuti i valori monetari della risorsa idrica riportati in Tabella 6.

La differenza tra il canone d'affitto annuale di terreni in asciutto e di terreni con disponibilità idrica non è altro che l'incremento di beneficio annuale (B_i) ottenuto dall'irrigazione per un volume irriguo medio di 2.750 m³/ha; per contro, nell'ipotesi che la fornitura di risorsa si prolunghi per un numero di anni sufficientemente lungo, si assume che la differenza tra il valore di acquisto rappresenti il valore di capitalizzazione (V_i) di tale beneficio in un periodo illimitato. Pertanto, noti il beneficio annuale (B_i) e il valore di capitalizzazione (V_i) è possibile calcolare il saggio di capitalizzazione direttamente dai dati, applicando la formula dell'equazione (3). I risultati sono riportati in Tabella 7.

Notoriamente nella valutazione estimativa la scelta del corretto saggio di capitalizzazione è un aspetto di non facile soluzione e comunque aperto a critiche. Non mancano in letteratura esempi di analisi di sensitività del saggio di capitalizzazione per i risultati della stima (Berbel e Mesa, 2007; Butsic e Netusil, 2007). Tut-

Tabella 5. Valori minimi, massimi e medi dell'affitto e acquisto terreni per tipologia culturale e altimetria.

Tipologia culturale	Altimetria		Affitto		Acquisto		Variazione			
			(€/ha)		(€/ha)		(asciutto vs. irriguo)			
			Asciutto	Irriguo	Asciutto	Irriguo	Affitto	Acquisto		
Seminativi	Collina	Oss.	8	6	20	9				
		Minimo	105	250	3.500	14.200	+138%	+305%		
		Massimo	300	1.200	20.000	35.000	+300%	+75%		
		Media	175	750	14.495	21.911	+328%	+51%		
		D.S.	74	374	4.041	6.812				
	Pianura	Oss.	14	18	17	22				
		Minimo	105	375	10.000	14.000	+257%	+40%		
		Massimo	800	1.200	17.500	30.000	+50%	+71%		
		Media	433	840	13.058	20.409	+94%	+56%		
		D.S.	216	237	2.256	4.224				
		Arboree	Collina	Oss.	16	11	25	10		
				Minimo	100	200	1.250	8.000	+100%	+540%
Massimo	700			1.100	27.500	40.000	+57%	+45%		
Media	305			795	13.972	20.350	+160%	+45%		
D.S.	207			310	6.109	8.475				
Pianura	Oss.		12	8	13	9				
	Minimo		100	600	1.033	15.000	+500%	+1.052%		
	Massimo		1.000	1.500	20.000	45.000	+50%	+125%		
		Media	459	1.080	13.117	23.971	+135%	+82%		
		D.S.	279	268	5.234	8.658				

Fonte: indagine diretta

tavia, sia Fauxe e Perry (1999) che Butsic e Netusil (2007) considerarono nelle loro analisi, quale tasso più opportuno per le aree irrigue in Oregon (USA), quello del 7%. I valori riportati in Tabella 7, nell'ipotesi di somministrazione di un volume medio annuo di 2.750 m³/ha, garantito 9 anni su 10, oscillano intorno al valore del 7%, in linea con quanto individuato dagli studi appena citati. Ciononostante, grazie alla metodologia proposta in questa ricerca, è possibile rilevare una differenza di 2 punti percentuali del tasso di capitalizzazione, fra le aree pianeggianti e quelle collinari. Infatti, emerge una differenza sostanziale tra collina e pianura, con valori più alti nelle zone collinari nelle quali l'attività agricola risente maggiormente delle variazioni climatiche e dei maggiori costi di produzione. L'implicazione teorica di questo risultato è che l'attività agricola nelle aree collinari, ancorché irrigua, sia meno redditizia che nelle aree pianeggianti.

Tabella 6. Stima del valore monetario della risorsa idrica.

Tipologia culturale	Altimetria	Affitto		Acquisto	
		Diff. Canone Irriguo/Asciutto (Bi) (€)	Valore affitto ^a (€/m ³)	Diff. Valore Irriguo/Asciutto (Vi) (€)	Valore acquisto ^a (€/m ³)
Seminativi	Collina	575	0,21	7416	2,70
	Pianura	407	0,15	7350	2,67
Arboree	Collina	490	0,18	6378	2,32
	Pianura	620	0,23	10853	3,95

Fonte: elaborazioni proprie da indagine diretta; ^avolumi medi CBC (2.750 m³/ha)

Tabella 7. Calcolo del saggio di capitalizzazione e stima della garanzia di somministrazione.

Coltura	Altimetria	Valore di capitalizzazione ^a (Vi) €/m ³	Saggio ^a (Bi / Vi)	Valore di capitalizzazione ^b (Vi) €/m ³	Saggio ^b (Bi / Vi)	Variazione (Vi) €/m ³ (b vs. a)
Seminativi	Collina	2,70	0,08	3,00	0,07	0,30
	Pianura	2,67	0,06	2,97	0,05	0,30
Arboree	Collina	2,32	0,08	2,58	0,07	0,26
	Pianura	3,95	0,06	4,39	0,05	0,44

Fonte: elaborazioni proprie da indagine diretta; ^a volumi medi CBC garantiti 9 anni su 10 (2.750 m³/ha); ^b volumi medi garantiti 10 anni su 10 (2.475 m³/ha).

Nel caso di studio presentato, sebbene non sia disponibile una statistica di lungo periodo circa la garanzia della fornitura di risorsa da parte del CBC, è stato anche ipotizzato uno scenario nel quale 1 anno su 10 il servizio subisca delle interruzioni. Tale scenario dovrebbe riflettere la frequenza delle criticità verificatesi negli ultimi trent'anni nella provincia di Foggia (PTA, 2009). I valori stimati, nell'ipotesi di somministrazione assicurata tutti gli anni di un volume medio di 2.475 m³/ha, sono riportati in Tabella 7. L'aspetto di maggiore rilevanza consiste nell'incremento del valore economico della risorsa, sia in riferimento al valore di capitalizzazione che di affitto (annualità). La variazione di maggior rilievo si riscontra per le colture arboree nelle zone di pianura. Allo stesso tempo, il saggio di capitalizzazione, in maniera uguale per pianura e collina, registra un abbassamento di un punto. L'implicazione teorica di questi risultati è che, la disponibilità di risorsa idrica oltre all'aumento della redditività dell'attività agricola, quando è associata a un servizio idrico in grado di assicurarne la somministrazione, ancorché con volumi inferiori, permette di ottenere incrementi del reddito per ettaro ancora più grandi.

Infine, è possibile calcolare un valore medio per l'intera area ponderando i valori stimati per ciascuna categoria altimetrica e culturale rispetto all'estensione del-

le superfici irrigue di ciascuna categoria. Il valore medio di capitalizzazione nelle condizioni attuali del servizio idrico – 2.750 m³/ha garantiti 9 anni su 10 - è risultato di 3,18 €/m³; mentre il valore di affitto è di 0,19 €/m³. La garanzia di somministrazione di 2.475 m³/ha, 10 anni su 10, è stimata in 0,35 €/m³ per il valore di capitalizzazione, ovvero 0,02 €/m³ per il valore dell'annualità. I risultati ottenuti per l'area irrigua della Capitanata sono sostanzialmente nell'ordine di grandezza dei valori stimati, ad esempio, nel sud della Spagna (Berbel e Mesa, 2007). Nelle aree irrigue del bacino del Guadalquivir gli Autori hanno stimato un valore medio di capitalizzazione di 3,46 €/m³ per una disponibilità media di 3.054 m³/ha all'anno. Essi calcolano il valore di affitto (annualità) a partire dal valore di capitalizzazione. Ad esempio per valori di saggio di capitalizzazione di 6% e 8%, ottengono rispettivamente valori pari a 0,21 e 0,28 €/m³.

5. Considerazioni conclusive

Con questo lavoro abbiamo inteso proporre una metodologia empirica per la stima del valore della risorsa irrigua che potesse superare la ben nota difficoltà di accesso ai dati relativi alle compravendite di suoli agricoli e alla conseguente possibilità di utilizzazione del metodo del prezzo edonico nella determinazione del valore monetario della risorsa. Difficoltà ancora più marcata nel caso degli affitti stagionali, troppo spesso non registrati e quindi assenti nelle statistiche ufficiali.

Il metodo di indagine proposto attraverso interviste dirette agli agricoltori ha permesso di derivare, nei limiti della numerosità e rappresentatività del campione, sia il valore della risorsa idrica che quello della garanzia di somministrazione. Quest'ultimo aspetto è sicuramente nuovo nel panorama della valutazione estimativa della risorsa idrica in agricoltura. Infine, potendo disporre di osservazioni sulle transazioni di compravendita e affitto, attraverso il calcolo finanziario, si è pervenuti alla stima del saggio di capitalizzazione implicitamente applicato dagli imprenditori agricoli nell'area di studio.

In merito alla affidabilità dei risultati ottenuti, va evidenziato che il valore di uso della risorsa irrigua in Capitanata è risultato essere nell'ordine di grandezza di aree irrigue con simili caratteristiche climatiche e colturali del sud della Spagna. Ciononostante, grazie alla possibilità di stima dai dati campionari del saggio di capitalizzazione, è stata riscontrata una diversificazione del saggio in relazione all'altimetria. Questo aspetto è sicuramente migliorativo rispetto alle applicazioni presenti in letteratura che, oltre al limite della scelta del saggio più opportuno, non considerano nessuna differenziazione spaziale.

Il dato di maggiore originalità dell'analisi è costituito dalla valutazione della garanzia di somministrazione. In termini pratici, rispetto ai ruoli irrigui applicati nell'area in esame, i risultati suggeriscono in condizioni di carenza idrica e di incertezza della somministrazione, una prioritizzazione della somministrazione, assicurando, anche con volumi inferiori, la disponibilità di risorsa alle colture arboree nelle aree di pianura.

Sebbene i risultati dell'indagine non siano estendibili ad una scala maggiore

a causa delle numerose influenze che aspetti climatici, culturali e di altra natura possono avere sul valore della risorsa irrigua, la metodologia applicata presenta indubbi vantaggi, sia di natura procedurale, che di bontà della stima.

Bibliografia

- Bazzani G.M. (1992). Valutazione monetaria di progetti erisorse: metodi valutazione, prospettive di ricerca. *Aestimum*, n. speciale Dicembre: 221-234.
- Berbel J. e Mesa P. (2007). Valoración del agua de riego por el método de precios quasi-hedónicos: aplicación al Guadalquivir. *Economía Agraria y Recursos Naturales* 7(14): 127-144.
- Buck S., Auffhammer M., Sunding D. (2014). Land Markets and the Value of Water: Hedonic analysis using repeat sales of farmland. *American Journal of Agricultural Economics* 96(4): 953-969.
- Butsic V. e Netusil N.R. (2007). Valuing water rights in Douglas County, Oregon, using the hedonic price method. *Journal of the American Water Resources Association* 43(3): 622-629.
- Dono G. e Severini S. (2007). Il recupero del costo pieno nella direttiva quadro delle acque: problemi per l'agricoltura italiana. *Agriregioni* 2(7):45-46.
- D'Arcangelo G., Nardella L., Rodio M.E., (2005). Analysis of water requirement and consumptions in a public district of recent irrigation: the case of sub districts 5b, 12 and 13. *Bonifica* 4: 15-19.
- Faux J. e Perry G. (1999). Estimating irrigation water value using hedonic price analysis: A case study in Malheur County, Oregon. *Land Economics* 75(3): 440-452.
- Gallerani V., La Via G., Zanni G. (2009). *Acqua e Agricoltura-Valutazioni di scenari e strumenti di supporto alle decisioni*. Franco Angeli, Milano.
- Gallerani V. e Viaggi D. (2009). La direttiva quadro sull'acqua 60/2000 e la regolazione dell'uso dell'acqua in agricoltura. In: Gallerani V., La Via G., Zanni G. (Ed.), *Acqua e Agricoltura-Valutazioni di scenari e strumenti di supporto alle decisioni*. Franco Angeli, Milano.
- Gallerani V. e Viaggi D. (2006a). Il valore dell'acqua per il territorio e l'ambiente rurale. *Italian Journal of Agronomy* 1(3): 569-576.
- Gallerani V. e Viaggi D. (2006b). La valutazione del costo pieno delle risorse idriche: metodologie e problemi aperti. In: Marone E. (Ed.), *Area vasta e governo del territorio, nuovi strumenti giuridici, economici ed urbanistici*. Firenze University Press, Firenze.
- Giannoccaro G., Prosperi M., Zanni G. (2009). L'efficienza delle politiche idriche in relazione alle scelte di schema e di livello tariffario per lo scenario 2015. In: Cembalo L. and Caracciolo F, editors, *Atti del XLV Convegno SIDEA Portici (Politiche per i sistemi agricoli di fronte ai cambiamenti: obiettivi, strumenti, istituzioni)*, pp. 1-18.
- Latinopoulos P., Tziakas V., Mallios Z. (2004). Valuation of irrigation water by the hedonic price method: a case study in Chalkidiki, Greece. *Water, Air & Soil Pollution: Focus* 4: 253-262.
- Mallios Z., Papageorgiou A., Latinopoulos D., Latinopoulos P. (2009). Spatial hedonic pricing models for the valuation of irrigation water. *Global Nest Journal* 11(4): 575-582.
- Mesa-Jurado M. A., Martin-Ortega J., Ruto E., Berbel J. (2012). The economic value of guaranteed water supply for irrigation under scarcity conditions. *Agricultural Water Management* 113: 10-18.
- Mukherjee M., Schwabe K.A. (2014). Where's the salt? A spatial hedonic analysis of the value of groundwater to irrigated agriculture. *Agricultural Water Management* 145: 110-122.
- Petrie R.A., Taylor L.O. (2007). Estimating the value of water use permits: A hedonic approach applied to farmland in the southeastern United States. *Land Economics* 83(3): 302-318.
- Prosperi M., Giannoccaro G., Scardigno A. (2011). Criteri e metodologie per la valutazione del costo opportunità della risorsa idrica. *Economia & Diritto Agroalimentare* XVI(1): 87-105.
- PTA (Piano di Tutela Acque) (2009), *Bollettino Ufficiale della Regione Puglia* 2009, n. 130 suppl., 4-8. Regione Puglia.

- Rocchi L. (2007). La direttiva Acque: quanto fatto e quanto ancora da fare. *Agriregioni* 3(10): 1-6.
- Schimmenti E., Ascianto A., Mandanici S. (2013). Andamento dei valori fondiari in Italia ed in Sicilia. *Aestimum* 62: 89-110.
- Zanni G., Viaggi D., Raggi M. (2012). Cost recovery of water services in agriculture: an operative framework. *Economia e Diritto Agroalimentare* XVII(3): 18-25.
- Zanni G., Viaggi D., Raggi M. (2011). Compatibility between the cost recovery principle and contribution systems: the case of the Consorzio di bonifica pianura di Ferrara reclamation board. *Economia e Diritto Agroalimentare* XVI (1): 35-43.
- Young R.A. (2005). *Determining the economic value of water: concepts and methods*. Washington, DC: Resources for the Future.