



# CONDIZIONALITA' EX-ANTE PER LE RISORSE IDRICHE: OPPORTUNITA' E VINCOLI PER IL MONDO AGRICOLO

a cura di Raffaella Zucaro

Istituto Nazionale di Economia Agraria

**CONDIZIONALITA' EX-ANTE PER LE  
RISORSE IDRICHE: OPPORTUNITA' E  
VINCOLI PER IL MONDO AGRICOLO**

a cura di *Raffaella Zucaro*

INEA 2014

Il presente Rapporto è stato elaborato nell'ambito del progetto “Attività di ricerca e supporto tecnico per la definizione di una politica dei costi per l'uso irriguo dell'acqua”, realizzato dall'INEA e finanziato dal MiPAAF. Responsabile del progetto: Stefania Luzzi Conti.

**Coordinamento scientifico** Paolo Ammassari (MiPAAF), Stefania Luzzi Conti (INEA), Raffaella Zucaro (INEA).

**Gruppo di lavoro** Massimo Buizza (Consorzio dell'Oglio), Massimo Canali (Consorzio di bonifica Ledra Tagliamento), Gian Marco Dodaro (INEA), Marianna Ferrigno (INEA), Francesco Marangon (Università di Udine), Francesco Marotta (Consorzio di bonifica Destra Sele), Antonio Massarutto (Università di Udine), Franco Moritto (Consorzio di bonifica Nurra), Paolo Rosato (Università di Trieste), Lucia Rotaris (Università di Trieste), Stefania Troiano (Università di Udine), Giulio Tufarelli (ANBI), Paola Zanetti (Consorzio di bonifica Emilia Centrale).

Il Rapporto è a cura di Raffaella Zucaro.

I singoli contributi alla stesura al testo sono di:

- Premessa: Raffaella Zucaro
- Capitolo 1: Raffaella Zucaro
- Capitolo 2: Raffaella Zucaro  
Franco Moritto (box 1)  
Paola Zanetti (box 2)
- Capitolo 3: Antonio Massarutto
- Capitolo 4: Raffaella Zucaro (paragrafi 4.1 e 4.2.1)  
Antonio Massarutto (paragrafi 4.2, 4.2.2, 4.3, 4.4 e 4.5)  
Paola Zanetti (box 3)
- Capitolo 5: Paolo Rosato (paragrafo 5.1)  
Antonio Massarutto, Francesco Marangon, Stefania Troiano (paragrafo 5.2)
- Capitolo 6: Paolo Rosato, Lucia Rotaris
- Capitolo 7: Marianna Ferrigno
- Conclusioni: Stefania Luzzi Conti
- Allegato: Stefania Troiano

Si ringrazia Jaroslav Mysiak per gli utili suggerimenti e la revisione del testo.

*Supporto tecnico:* Gian Marco Dodaro, Marianna Ferrigno e Antonio Pepe

*Editing:* Simona Capone

*Coordinamento editoriale:* Benedetto Venuto

# INDICE

<i>Premessa</i>	1
-----------------	---

## CAPITOLO 1

### CONDIZIONALITÀ EX ANTE PER LE RISORSE IDRICHE

1.1 Nuova programmazione per lo sviluppo rurale e gestione delle risorse idriche	3
1.2 Problematiche connesse alla nuova impostazione della gestione dell'acqua irrigua	6

## CAPITOLO 2

### SISTEMA IRRIGUO NAZIONALE

2.1 Introduzione	8
Box 1 Contribuenza irrigua. Il caso del Consorzio di bonifica della Nurra (Sassari) .....	10
Box 2 Contribuenza irrigua. Il caso del Consorzio di bonifica dell'Emilia Centrale.....	11

## CAPITOLO 3

### SERVIZI IDRICI, BENI PUBBLICI E BENI PRIVATI

3.1 Natura e utilità dei beni	13
3.2 Acqua per l'irrigazione come bene misto	15

## CAPITOLO 4

### RECUPERO DEL COSTO DELL'ACQUA

4.1 Premessa	19
4.2 Costi finanziari	20
4.2.1 Costo del capitale (investimenti irrigui finanziati).....	22
4.2.2 Costo operativo.....	25
Box 3 Centro di costo irrigazione.....	26
4.3 Costo della risorsa	28
4.4 Costi e benefici ambientali	29
4.5 Strumenti per il recupero dei costi	30
Box 4 Strumenti per il recupero dei costi ambientali e della risorsa - Il sistema delle concessioni .....	36

## CAPITOLO 5

### VALUTAZIONE E ANALISI DELLE ESTERNALITÀ DELL'USO IRRIGUO DELLE RISORSE IDRICHE

5.1	Esternalità dell'uso irriguo delle risorse idriche	38
5.1.1	<i>Il valore dell'esternalità</i> .....	41
5.1.2	<i>La valutazione delle esternalità dell'irrigazione</i> .....	42
5.1.3	<i>Indicazioni operative</i> .....	47
5.2	Analisi dei benefici esterni dell'irrigazione	55
5.2.1	<i>Metodologia</i> .....	55
5.2.2	<i>L'indagine</i> .....	59
5.2.3	<i>Analisi dei risultati</i> .....	61
5.2.4	<i>Alcune considerazioni conclusive</i> .....	65

## CAPITOLO 6

### IL VALORE DELL'IRRIGAZIONE IN ITALIA: UNA VALUTAZIONE EDONIMETRICA

6.1	Premessa	68
6.2	Il metodo edonimetrico	69
6.3	Il metodo edonimetrico nella valutazione dell'irrigazione	71
6.4	Base dati	73
6.5	Risultati	73
6.6	Considerazioni conclusive	80

## CAPITOLO 7

### ATTUAZIONE DELLA POLITICA DEI PREZZI DELL'ACQUA A LIVELLO EUROPEO

7.1	La tariffazione dell'acqua irrigua	81
7.2	Il livello di recupero dei costi	83
7.3	Strumenti economici innovativi per la gestione delle risorse idriche	89
7.3.1	<i>Innovazione e riforma degli strumenti esistenti</i> .....	89
7.4	Considerazioni conclusive	92

<i>Conclusioni</i>	93
<i>Allegato - Indagine sulle preferenze per l'utilizzo dell'acqua per l'irrigazione in agricoltura</i>	98
<i>Bibliografia</i>	110

# CAPITOLO 6

## IL VALORE DELL'IRRIGAZIONE IN ITALIA: UNA VALUTAZIONE EDONIMETRICA

### 6.1 Premessa

Come più volte riportato nel corso del documento, l'irrigazione riveste in Italia, come in tutti i paesi mediterranei, una grande importanza per la produzione agricola e ha origini molto antiche. Infatti, i primi esempi di uso irriguo dell'acqua nella penisola risalgono alla civiltà etrusca e paleo romana.

L'irrigazione non è stata e non è soltanto un mero fattore di produzione ma, modificando profondamente le tecniche produttive, l'uso del suolo e la sua produttività, ha generato di fatto nuovi sistemi agricoli e territoriali, significativamente diversi da quelli che si sarebbero sviluppati in sua assenza. Inoltre, la disponibilità irrigua ha comportato l'adozione di investimenti che hanno modificato, congiuntamente con la redditività, anche il valore del capitale fondiario.

Nel presente capitolo si riporta l'attività ricerca svolta cui obiettivo è stato quello di stimare il valore dell'irrigazione in rappresentative realtà agricole nazionali a partire dall'effetto prodotto sul valore dei suoli agrari.

I suoli agrari costituiscono una risorsa produttiva assai complessa il cui valore di mercato dipende da molteplici fattori. Limitando l'analisi a quelli di natura agricolo-produttiva, va ricordata la tessitura, la conformazione, la pendenza, la sistemazione idraulica, la presenza di servitù attive e passive, le colture adottabili, la prossimità ai mercati, la presenza di fabbricati e, non ultima, la presenza di irrigazione. Quindi, osservando la variazione del valore dei suoli agrari in funzione delle loro caratteristiche, fra le quali si annovera anche l'irrigazione, è possibile derivare il loro contributo al valore di mercato e, in ultima analisi, il relativo valore marginale.

L'ipotesi fondante il metodo edonimetrico è che acquirenti e venditori di terreni agricoli siano in grado di valutare l'effetto delle varie caratteristiche dei suoli sugli utili futuri e che tale effetto si incorpori sul valore di compravendita. In questo caso, i valori riflettono le preferenze del mercato per le particolari caratteristiche produttive dei suoli.

Lo studio si propone di valutare l'effetto della presenza dell'irrigazione a partire dalle quotazioni dei suoli agrari effettuata dalle commissioni provinciali costituite ai sensi dell'art.41 D.P.R.08/06/2001 n° 327: i Valori Agricoli Medi (VAM). Tali valori, pur non essendo dei veri e propri prezzi di compravendita<sup>15</sup>, possono essere utilizzati per stime sommarie di suoli ad esclusiva destinazione agricola e, rispetto ad altre fonti, presentano alcuni vantaggi:

1. sono disponibili per tutto il territorio nazionale in modo omogeneo;
2. si riferiscono al solo uso agricolo e quindi non sono influenzati da fattori di tipo urbano;
3. si riferiscono a condizioni economico produttive codificate e trasparenti;

---

<sup>15</sup> Infatti, il Valore Agricolo Medio di un suolo agricolo viene determinato "tenendo conto delle colture effettivamente praticate sul fondo e del valore dei manufatti edilizi legittimamente realizzati, anche in relazione all'esercizio dell'azienda agricola, senza valutare la possibile o l'effettiva utilizzazione diversa da quella agricola", D.P.R. 8 giugno 2001, n. 327 art. 40-42.

4. sono disponibili per ambiti territoriali omogenei (Regioni Agrarie<sup>16</sup>).

Il contributo si articola in tre parti. La prima è dedicata a una sintetica descrizione teorica del metodo edonimetrico e delle sue principali caratteristiche. La seconda approfondisce l'applicazione alla valutazione dell'irrigazione e illustra le caratteristiche del database che contiene tutte variabili utili alla corretta stima del contributo dell'irrigazione al valore fondiario. Queste variabili si possono distinguere, sommariamente, in tre categorie:

- a. Valori Agricoli Medi distinti per Provincia, Regione Agraria, coltura, presenza o meno di irrigazione;
- b. variabili che identificano le caratteristiche del sistema produttivo agricolo della Regione Agraria e ricavabili dall'ultimo Censimento dell'agricoltura;
- c. variabili che descrivono le caratteristiche dei sistemi irrigui e ottenibili dalle informazioni raccolte nell'ambito del progetto SIGRIAN<sup>17</sup>.

La terza parte è dedicata allo sviluppo dei modelli econometrici per l'enucleazione del contributo dell'irrigazione al valore del suolo. Tali modelli sono stati sviluppati a livello aggregato (nazionale), per area geografica e per coltura. Infine, viene proposto un conteggio dell'effetto dell'irrigazione a livello nazionale.

## 6.2 Il metodo edonimetrico

Il metodo edonimetrico si fonda sul presupposto che i beni economici siano degli aggregati di caratteristiche diverse il cui stato influisce sul valore di mercato (Rosato e Stellin, 1998). Se alcune di queste caratteristiche sono separabili dal bene in questione hanno un valore di mercato proprio. Se, invece, sono incorporate nel bene, esse non possono essere vendute/acquistate separatamente e non hanno prezzi individuali<sup>18</sup>. Il metodo edonimetrico permette, partendo dal prezzo di mercato di un bene privato, di stimare i prezzi impliciti<sup>19</sup> delle singole caratteristiche. I metodi edonimetrici hanno validità generale e sono, pertanto, applicabili a qualsiasi tipo di bene. Il metodo ha diverse varianti e la più nota e utilizzata è quella che parte dal valore di riferimento del prezzo degli immobili (suoli o edifici). In particolare *l'hedonic land price* stima il valore delle caratteristiche dei beni fondiari (materiali e immateriali) a partire dalle variazioni indotte nel loro prezzo di mercato (Hanley e Spash, 1993). L'ipotesi è che le differenti caratteristiche possano influire sul valore della terra e, pertanto, che il valore economico di tali caratteristiche possa essere ricondotto alle differenze di prezzo dei suoli, ovviamente depurato dall'effetto di tutte le altre specificità. L'approccio edonimetrico ha il vantaggio di essere basato su valori effettivi, piuttosto che su indagini di scelte ipotetiche o simulazioni della produzione.

Il metodo edonimetrico presenta, quindi, profonde analogie con il criterio del valore complementare, proprio dell'estimo, e può considerarsi uno strumento in grado di perfezionarne la stima, eliminando talune componenti soggettive (Merlo, 1990). La teoria su cui si basano i metodi edonimetrici è stata formulata in modo rigoroso da Rosen (1974) che assume un mercato concorrenziale e, quindi, prevede la stima simultanea delle funzioni di domanda e offerta. Originariamente l'approccio è stato sviluppato per stimare la rendita del consumatore derivante da attributi dei beni di consumo e, successivamente, è stato adattato da Palmquist (1989) alla domanda di fattori della produzione.

---

<sup>16</sup> Le Regioni Agrarie, da non confondere con le regioni amministrative, sono aggregazioni di comuni contigui a livello sub-provinciale omogenee in relazione a determinate caratteristiche naturali ed agrarie (Istat, 2006).

<sup>17</sup> Il progetto SIGRIAN (Sistema Informativo per la Gestione delle Risorse Idriche in Agricoltura) è stato finanziato dal Ministero per le Politiche Agricole e Forestali nell'ambito dei Programmi Interregionali previsti dalla Legge 499/99 "Razionalizzazione degli interventi nei settori agricolo, agroalimentare, agroindustriale e forestale".

<sup>18</sup> Nel mercato fondiario, ad esempio, non è possibile acquistare separatamente la tessitura del terreno, la giacitura o la sistemazione idraulico agraria.

<sup>19</sup> I prezzi impliciti sono quelli incorporati nel valore totale del bene e riferiti ad aspetti del bene privi di un mercato proprio.

Dal punto di vista teorico il problema può essere illustrato considerando un produttore, con una disponibilità di risorse pari a  $y$  e con un'azienda descritta da un vettore di caratteristiche tecniche ( $a$ ), che impiega le sue risorse scegliendo un suolo, definito da un vettore di caratteristiche  $z=(z_i)$ , e da un livello di spesa  $x$  in altri fattori della produzione.

Il problema da risolvere per il produttore è la massimizzazione della seguente funzione di produzione:

$$P=f(z_i, x, a)$$

con

$$x + v(z_i) \leq y$$

dove  $v(z_i)$  rappresenta il valore ( $V$ ) del suolo in funzione delle sue caratteristiche produttive, cioè la funzione edonimetrica da stimare.

La soluzione del modello precedente si ha quando si eguagliano le produttività marginali ponderate di tutti i fattori della produzione impiegati nel processo produttivo, comprese le caratteristiche produttive del fondo ( $z_i$ ).

$$\frac{dP/dz_i}{dV/dz_i} = \frac{dP/dx}{dV/dx}$$

Il valore di un bene può, quindi, essere espresso dal valore attuale dei redditi ( $R$ ) che esso può fornire nel tempo ( $t$ ) e dato un certo tasso di sconto ( $r$ ):

$$V = f(z_i) = \int_0^{\infty} R(z_i) e^{-rt} dt$$

e il valore di una certa caratteristica  $z$  sarà commisurato al contributo che essa darà alla produzione agricola. In altre parole, in condizioni di mercato di concorrenza perfetta, il valore di una certa caratteristica sarà pari, nel caso di un fattore di produzione, al valore della sua produttività marginale. Si assuma, ad esempio, il canone d'affitto di un appezzamento da aggiungere a un'azienda agricola. Se il canone è inferiore al valore della sua produttività marginale, allora vi sarà un profitto e altri agricoltori saranno disposti a pagare un canone maggiore per incassare una parte del profitto. Il canone aumenterà fino a eguagliare il valore marginale, annullando il profitto. Se il canone è superiore al valore marginale della produzione, l'agricoltore non affitta l'appezzamento e il proprietario del terreno sarà costretto a diminuire il canone preteso fino a quando gli agricoltori non lo riterranno conveniente.

La stima della funzione di valore del bene privato normalmente si ottiene applicando il metodo statistico della regressione multipla. Con tale metodo il valore di mercato ( $V$ ) viene messo in relazione con una serie di variabili esplicative che rappresentano le diverse caratteristiche del bene stesso.

In questo modo, a ogni caratteristica del bene è associato un parametro ( $\beta_i$ ) della funzione che, soddisfatte le condizioni prima illustrate, ne rappresenta il prezzo implicito. Adottando una funzione lineare si ha che

$$V = \alpha + \sum_{i=1}^k \beta_i z_i$$

con

$$\beta_i = dV/dz_i$$



In altre parole  $\beta_i$  rappresenta il prezzo marginale implicito di una unità della caratteristica  $z_i$ . Se, come in questo caso, la caratteristica (presenza irrigazione) è rappresentata da una variabile *dummy* (0/1),  $\beta_i$  ne rappresenta il valore totale.

Il metodo edonimetrico presenta, accanto ad indubbie potenzialità, taluni limiti riconducibili al rispetto di una serie di ipotesi piuttosto restrittive (Freeman, 1993) che, se non sono verificate, possono compromettere la qualità delle stime.

In primo luogo, si presume che il mercato sia in equilibrio, cioè che l'offerta di beni con una certa caratteristica sia pari alla corrispondente domanda. Secondo, che sul mercato siano disponibili tutte le combinazioni nelle caratteristiche richieste dal mercato. Freeman (1993) immagina il mercato come un vasto magazzino con vari panieri (i beni complessi), ognuno riempito con varie combinazioni di caratteristiche. L'acquirente sceglie tra i panieri disponibili quello che massimizza la sua utilità (produzione), in altre parole, quello che contiene una combinazione di caratteristiche tale che le loro utilità (produttività) marginali ponderate si eguagliano. Terzo, il mercato di riferimento deve possedere una buona trasparenza sui prezzi e sulle caratteristiche beni compravenduti e non vi devono essere costi di transazione. Quarto, tutte le osservazioni provengono da un mercato omogeneo. La presenza di un mercato segmentato si tradurrà in funzioni di offerta e/o domanda nettamente diverse, conseguentemente, in prezzi marginali diversi (Palmquist, 1991). Infine, i prezzi non devono essere influenzati da attese di modifica nella caratteristica in esame<sup>20</sup>.

### 6.3 Il metodo edonimetrico nella valutazione dell'irrigazione

L'effetto della presenza dell'irrigazione è stato stimato mediante un approccio econometrico che ha permesso di stimare, se esiste, una relazione statisticamente significativa fra il VAM di una coltura e la possibilità di irrigarla. L'analisi edonimetrica può essere applicata sia ai canoni d'affitto sia ai valori di mercato. Se i valori di mercato riflettono i canoni d'affitto è indifferente usare canoni o valori.

Infatti, poiché il valore di mercato dipende dal flusso futuro di canoni d'affitto e il canone dipende dalla redditività del suolo, il valore di mercato può essere utilizzato per derivare il valore della produttività del suolo. E ancora, poiché l'irrigazione condiziona pesantemente la produttività nelle zone mediterranee, i valori di mercato possono essere utilizzati per stimarne il valore. Ovviamente, se il valore di mercato eccede il valore attuale dei futuri redditi derivanti dal fondo (beneficio fondiario) il valore del suolo non riflette la produttività agricola, ma incorpora future rendite da usi extra agricoli. In questo caso, i valori di mercato dei suoli non possono essere utilizzati per derivare il valore delle caratteristiche produttive. L'uso del VAM permette di ridurre l'effetto distorsivo delle rendite extraurbane.

In letteratura non sono presenti molti contributi sulla valutazione dell'irrigazione con questo approccio. La maggior parte proviene dagli Stati Uniti e risale, con qualche eccezione, al secolo scorso.

I più significativi, a nostra conoscenza, sono Hartman e Anderson (1962) che hanno analizzato l'effetto di un progetto irriguo federale in Colorado mediante i valori di compravendita di 44 aziende agricole. Crouter (1987) ha effettuato analoghe valutazioni con riferimento a 53 aziende. Torell, Libbin e Miller (1990) hanno approfondito gli effetti di una drastica riduzione nella quantità di acqua derivata dall'Ogallala Aquifer nel ovest degli Stati Uniti. Faux e Perry (1999) si sono soffermati sul valore dell'acqua irrigua in Oregon in relazione anche alla qualità del suolo. Infine, Petrie e Taylor (2007) hanno valutato i permessi d'uso dell'acqua in Georgia a partire dall'effetto di una loro riduzione sui valori di mercato delle aziende agricole.

---

<sup>20</sup> Se, ad esempio, i valori dei suoli di una zona riflettono le aspettative di introduzione dell'irrigazione conseguente ad un investimento consortile, i prezzi impliciti che si ottengono con il metodo edonimetrico sottostimano il valore economico attuale della presenza di irrigazione.

La valutazione dell'effetto dell'irrigazione sul valore di suoli agrari di analisi è stata eseguita usando dei modelli di regressione lineare a effetti fissi:

$$V_j = \alpha_j + \sum_{i=1}^k \beta_{ij} z_{ij} + \varepsilon_j$$

dove  $V_j$  rappresenta il VAM per ettaro misurato nell'ambito territoriale  $j$ ,  $z_{ij}$  rappresenta il valore che la variabile esogena  $z_i$  (ad esempio il tipo di coltura oppure la zona altimetrica) assume nell'ambito territoriale  $j$ ,  $\beta_i$  rappresenta la relazione che esiste fra la variabile esogena  $z_i$  e il VAM,  $\alpha_j$  rappresenta una costante che esprime l'effetto che le variabili che non sono state incluse nel modello e che caratterizzano l'ambito territoriale  $j$  e  $\varepsilon_j$  rappresenta l'errore idiosincratice. La stima dei parametri di questi modelli ( $\alpha_j$  e  $\beta_i$ ) viene di norma effettuata con il metodo dei minimi quadrati.

La particolarità dei modelli a effetti fissi consiste nell'inclusione di tante costanti  $\alpha_j$  quanti sono gli ambiti territoriali considerati (meno uno) in modo da evitare le distorsioni delle stime causate dall'eventuale omissione di variabili esplicative rilevanti. La costante catturerà, perciò, l'effetto di tutti i fattori che influenzano il VAM nel particolare ambito territoriale  $j$  ma che, per indisponibilità del dato, non è stato possibile includere nella base dati e, quindi, nel modello di regressione. Il parametro stimato per la variabile che tiene conto della presenza del sistema di irrigazione (variabile binaria che assume valore 1 nel caso il sistema di irrigazione sia presente e 0 in caso contrario) è da interpretarsi come il valore in euro per ettaro garantito dalla presenza dell'irrigazione.

È stata, inoltre, studiata la relazione esistente fra la differenza del VAM "con" e "senza" sistema di irrigazione ( $\Delta V_j$ ) e una serie di variabili  $z_i$  caratterizzanti gli ambiti territoriali considerati, fra cui anche il tipo di coltura:

$$\Delta V_j = \alpha_j + \sum_{i=1}^k \beta_{ij} z_{ij} + \varepsilon_j$$

In questo caso, i parametri stimati  $\beta_i$  misurano l'effetto delle variabili  $z_i$  sul maggior valore percentuale dovuto alla presenza dell'irrigazione. Anche la stima dei parametri di questi modelli ( $\alpha$  e  $\beta$ ) viene di norma effettuata con il metodo dei minimi quadrati.

L'analisi è stata eseguita tanto sull'intera base dati, quanto su partizioni geografiche e per tipo di coltura. Lo studio per partizione omogenea della base dati ha permesso di ottenere dei modelli caratterizzati da una maggiore capacità interpretativa dei dati utilizzati.

I valori dei suoli sono stati assunti pari a quelli agricoli medi (ex art. 16, L.N. 865/71). La valutazione ha coinvolto tutte le regioni italiane individuando una provincia rappresentativa per regione (tab. 6.1).

**Tabella 6.1. La distribuzione geografica del campione**

Area	Provincia	Regioni Agrarie	Comuni
Nord	Novara	8	88
	Cremona	7	115
	Trento	40	210
	Treviso	7	94
	Udine	12	132
	La Spezia	4	32
	Bologna	8	60
Centro	Arezzo	7	39
	Perugia	12	59
	Ascoli Piceno	7	73
	Viterbo	6	60
	Pescara	6	46
Sud	Caserta	8	103
	Brindisi	3	20
	Reggio Calabria	11	97
	Catania	8	57
	Nuoro	12	83
<b>Totale</b>		<b>166</b>	<b>1368</b>

Fonte: nostre elaborazione

#### 6.4 Base dati

Come accennato, i valori dei suoli sono stati assunti pari a quelli agricoli medi (ex art. 16, l.n. 865/71) poiché, pur non essendo valori di mercato, sono trasparenti, al contrario dei prezzi di mercato, si riferiscono alle sole caratteristiche produttive agricole, sono disponibili in modo uniforme su tutto il territorio nazionale e per tipi di coltura predefiniti, sono mediati per regione agraria e quindi sono più stabili, risentono poco di situazioni particolari contingenti (rendite urbane). La valutazione ha coinvolto tutte le regioni italiane (una provincia rappresentativa per regione) per un totale di 166 regioni agrarie e 1368 comuni.

I dati utilizzati per la valutazione sono:

- Valore Agricolo Medio della regione agricola di appartenenza distinto per tipo di coltura (prato, seminativo, frutteto, orto), presenza/assenza irrigazione (Fonte: Agenzia delle Entrate, 2013);
- struttura delle attività agricole: dimensione media aziende agricole; % superficie agricola con coltivazioni pregiate; ricorso al conto terzi (VI Censimento Agricoltura, 2010);
- tipo e fonte di irrigazione (VI Censimento Agricoltura, 2010);
- caratterizzazione geografica e climatica: zona altimetrica; valori di bilancio idroclimatico (ISTAT; Banca Dati Agrometeorologica del CRA-CMA);
- caratterizzazione economica generale: manodopera agricola; addetti industria; addetti servizi (VI Censimento Agricoltura 2010; Censimento Industria, Commercio e Artigianato, 2011);
- caratterizzazione demografica: popolazione; densità abitativa (Censimento Popolazione 2011).

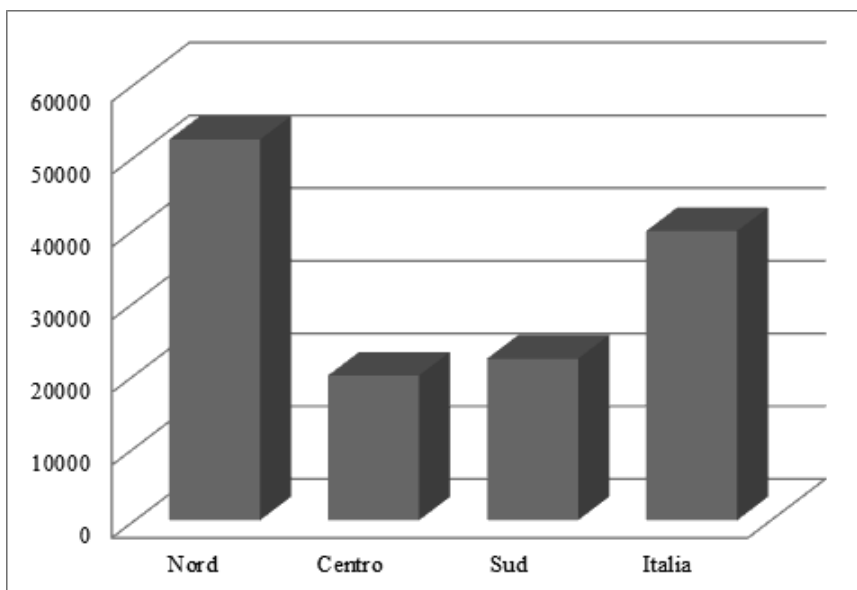
#### 6.5 Risultati

Dall'analisi operata emerge che il VAM delle colture più importanti dal punto di vista economico (seminativo, frutteto, orto e prato) si aggira sui 40 mila €/ha, con un massimo al Nord pari a 52 mila €/ha e il minimo nel Centro, 20 mila €/ha (fig. 6.1). La presenza dell'irrigazione discrimina in modo significativo il valore, introducendo una differenza fra irriguo e non irriguo pari a 13,5 mila €/ha. In termini percentuali tale

differenza è più elevata al Centro-Sud (60-80%) rispetto al Nord (39%) a causa delle note differenze climatiche (fig. 6.2).

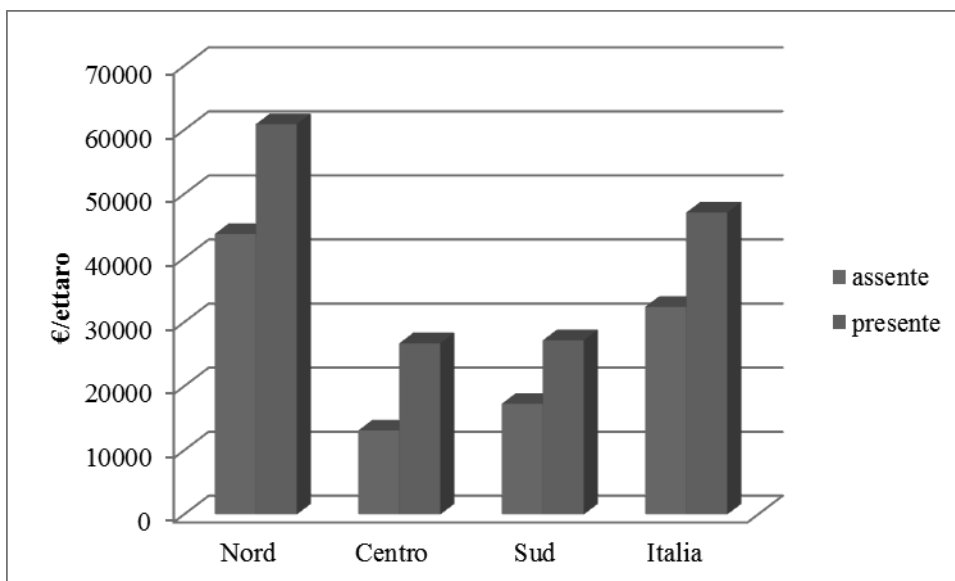
Il beneficio prodotto dall'irrigazione si differenzia, oltre che per ripartizione geografica (latitudine) anche per colture praticate. Nei seminativi, mediamente, l'incremento di valore riconducibile all'irrigazione è pari a circa il 27%. Il contributo massimo si registra per i suoli a colture specializzate: frutteto (+35%) e orto (+82%). Significativo è pure il contributo fornito al valore dei prati (+48%) che, anche al Nord, richiedono elevati volumi d'acqua (fig. 6.3).

**Figura 6.1. Valore Agricolo Medio (non ponderato) in Italia**



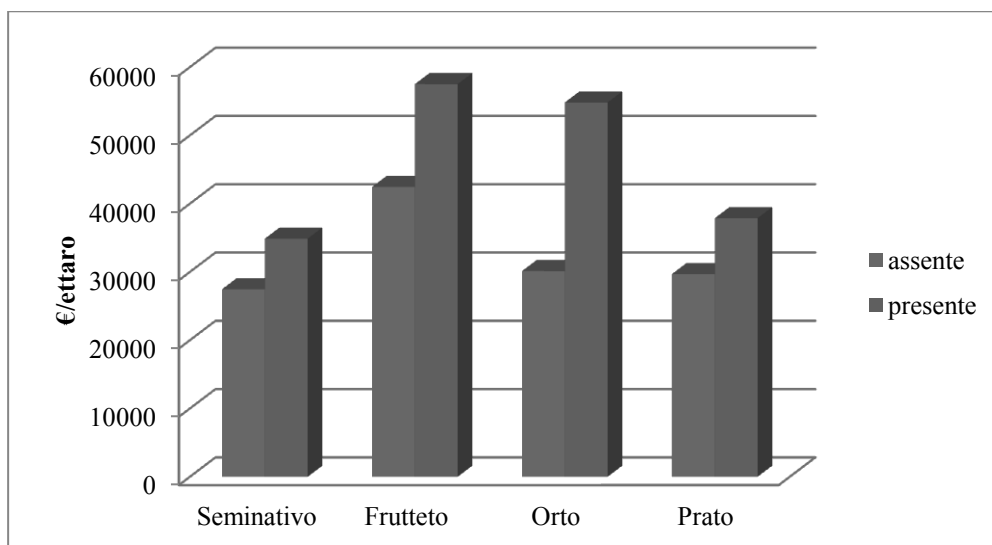
Fonte: nostre elaborazione

**Figura 6.2. Valore Agricolo Medio e irrigazione per area geografica**



Fonte: nostre elaborazione

**Figura 6.3. Valore Agricolo Medio e irrigazione per coltura**



Fonte: nostre elaborazione

Oltre all'indagine descrittiva sopra riportata, è stata eseguita un'analisi econometrica volta a individuare, al netto di tutte le altre caratteristiche che possono influenzare il valore fondiario, il contributo riconducibile all'irrigazione nel campione di comuni considerato.

Sono stati eseguiti due approfondimenti principali: il primo per verificare se il contributo dell'irrigazione al valore agricolo fosse o meno statisticamente significativo, il secondo per individuare i fattori che maggiormente condizionavano tale contributo.

La verifica del contributo dell'irrigazione al valore è stata effettuata con modelli a coefficienti o effetti fissi a seconda delle variabili indipendenti utilizzate. L'individuazione dei fattori influenti sull'entità dell'effetto dell'irrigazione è avvenuta con un modello a costante unica.

Il valore agricolo dei suoli (tab. 6.2) è significativamente e positivamente correlato con la destinazione colturale prevalente dei luoghi, in primis orto e frutteto, con il frazionamento aziendale e con la giacitura in piano. Un positivo effetto è anche prodotto dalla densità abitativa e la terziarizzazione del sistema economico locale. Per quanto riguarda l'irrigazione, essa contribuisce in modo significativo al valore (+9.520 €/ha) in particolar modo negli ambiti dove l'irrigazione è diffusa e dove sono consolidate le coltivazioni specializzate: orto (+17 mila €/ha) e frutteto (+8,8 mila €/ha).

**Tabella 6.2 Variabile dipendente VAM, Italia, con interazione sistema irrigazione per tipo coltura e sistema irrigazione per area geografica.**

VARIABILE	Coefficiente	Errore Standard	b/St.Er.	P[ Z >z]
Presenza sistema irrigazione	9.520,4	1.254,1	7,6	0,00
Tipo di coltura seminativo (v. prato)	16.118,6	1.080,8	14,9	0,00
Tipo di coltura frutteto (v. prato)	31.246,3	1.103,2	28,3	0,00
Tipo di coltura orto (v. prato)	18.840,1	1.084,3	17,4	0,00
Dimensione media aziende agricole (SAU ha/az.)	-33,9	16,6	-2,0	0,04
SAU coltivazioni pregiate (%)	124,9	12,9	9,6	0,00
Ricorso prevalente al CT (% az.)	19,6	14,5	1,3	0,18
SAU Irrigata (%)	78,8	12,1	6,5	0,00
Sistema irriguo: a pioggia o micro irrigazione	-12,7	595,0	0,0	0,98
Fonte di approvvigionamento: acquedotto, consorzio o altro ente con consegna a turno o a domanda	856,8	533,0	1,6	0,11
Zona altimetrica montagna (v. pianura)	-6.187,0	1.169,2	-5,3	0,00
Zona altimetrica collina (v. pianura)	-3.150,5	796,2	-4,0	0,00
Manodopera agricola (numero di persone)	0,9	0,4	2,6	0,01
Addetti industria (numero di persone)	-1,0	0,4	-2,5	0,01
Addetti servizi (numero di persone)	0,3	0,2	2,0	0,04
Popolosità comune	0,0	0,0	-0,5	0,60
Densità (ab./kmq)	1,7	0,6	3,0	0,00
Presenza sistema irrigazione_Seminativo	1.751,2	1.511,5	1,2	0,25
Presenza sistema irrigazione_Frutteto	8.780,3	1.542,0	5,7	0,00
Presenza sistema irrigazione_Orto	17.217,9	1.516,8	11,4	0,00
Presenza sistema irrigazione_Centro	-3.974,7	1.225,5	-3,2	0,00
Presenza sistema irrigazione_Sud	-8.775,9	1.006,3	-8,7	0,00

R-squared = .71  
Adjusted R-squared = .71  
Akaike Info. Criter. = 19.5

Fonte: nostre elaborazione

La tabella 6.3 riporta tre modelli elaborati senza includere le interazioni fra la presenza di irrigazione e l'area geografica. Il primo dei modelli è stato stimato con riferimento all'intero territorio nazionale e gli altri due sulle realtà opposte dal punto di vista climatico: le Regioni Agrarie settentrionali e quelle meridionali. In linea di massima questi modelli confermano i principali risultati ottenuti con il modello riportato in tabella 6.2. La presenza dell'irrigazione assicura un maggior valore pari 9 mila €/ha, con una leggera prevalenza nelle regioni meridionali (+10 mila €/ha) rispetto a quelle settentrionali (+9 mila €/ha). I VAM appaiono influenzati, anche in questi modelli, anche dalla destinazione colturale. In particolar modo hanno un effetto rilevante, rispetto al prato, le colture seminative, i frutteti e quelle ortive in tutte le realtà territoriali considerate.

Prendendo in considerazione le differenze fra le Regioni Agrarie dell'Italia settentrionale si evidenzia che:

- le colture frutticole inducono un effetto maggiore nelle regioni settentrionali;
- la localizzazione montana penalizza in modo uniforme i VAM della penisola;
- la localizzazione collinare penalizza maggiormente i VAM delle Regioni Agrarie meridionali;
- la diponibilità di manodopera agricola influisce positivamente sui VAM e in maggioranza al settentrione;
- la densità della popolazione influenza positivamente il VAM, soprattutto al Nord;
- l'effetto dell'interazione con la presenza dell'irrigazione è sempre positivo per colture agricole mentre per colture Frutticole è positivo soltanto nelle Regioni Agrarie del Nord.

**Tabella 6.3. Variabile dipendente VAM per area geografica, con interazione sistema irrigazione per tipo coltura**

VARIABILE	Italia		NORD		SUD	
	Coeff.	t-ratio	Coeff.	t-ratio	Coeff.	t-ratio
Presenza sistema irrigazione	8.965,58	7,13	9.127,33	5,58	10.179,10	4,59
Tipo di coltura seminativo (v. prato)	17.652,40	16,50	15.122,10	9,95	13.009,80	7,92
Tipo di coltura frutteto (v. prato)	32.669,60	29,86	38.504,70	24,61	23.481,10	14,23
Tipo di coltura orto (v. prato)	20.388,00	18,98	17.675,20	11,62	15.891,40	9,68
Dimensione media aziende agricole (SAU ha/az.)	-33,94	-2,03	-4,37	-0,18	-9,30	-0,52
SAU coltivazioni pregiate (%)	124,87	9,59	183,45	7,84	10,58	1,20
Ricorso prevalente al CT (%) az.)	19,55	1,34	35,62	1,31	-44,17	-4,70
SAU Irrigata (%)	78,78	6,46	69,56	3,65	17,79	1,91
Sistema irriguo: a pioggia o microirrigazione	-12,70	-0,02	601,97	0,56	-334,10	-0,88
Fonte di approvvigionamento: acquedotto,	856,81	1,60	2.130,99	2,47	-766,00	-1,98
Zona altimetrica montagna (v. pianura)	-6.187,02	-5,26	-11.407,80	-3,59	-10.083,60	-14,27
Zona altimetrica collina (v. pianura)	-3.150,49	-3,94	-1.905,62	-1,49	-6.108,98	-10,94
Manodopera agricola (numero di persone)	0,92	2,59	2,36	2,65	0,45	2,24
Addetti industria (numero di persone)	-0,98	-2,45	-1,55	-2,25	1,11	1,92
Addetti servizi (numero di persone)	0,33	2,03	0,56	2,08	-0,30	-1,52
Poposità comune	-0,02	-0,52	-0,09	-1,07	0,00	0,15
Densità (ab./kmq)	1,67	2,97	6,31	2,42	1,08	4,58
Presenza sistema irrigazione_Seminativo	-1.316,48	-0,89	-1.452,48	-0,68	-2.928,39	-1,29
Presenza sistema irrigazione_Frutteto	5.933,61	3,94	10.641,70	4,87	-2.298,82	-1,01
Presenza sistema irrigazione_Orto	14.122,10	9,55	20.206,20	9,49	3.918,53	1,73
R-squared		0,71		0,71		0,83
Adjusted R-squared		0,71		0,71		0,83
Akaike Info. Criter.		19,59		19,58		17,56

Fonte: nostre elaborazione

La tabella 6.4 illustra i risultati ottenuti prendendo in considerazione, a livello nazionale, l'effetto dell'irrigazione sul VAM delle principali colture. Anche in questo caso i modelli confermano, mediamente, i risultati delle analisi prima illustrate. L'effetto dell'irrigazione sul valore dei suoli è positivo per tutte colture esaminate. L'incremento di valore è particolarmente evidente nei suoli a frutteto (+15,4 migliaia di €) e più contenuto in quelli a orto (+9,6 migliaia di €), prato (+9 mila €) e seminativo (+7,6 migliaia di €). Altro elemento significativo è che il VAM è sempre penalizzato dalla localizzazione montana e collinare, tranne che per le colture frutticole.

**Tabella 6.4 Valore Agricolo Medio e colture in Italia**

VARIABILE	COLTURA							
	SEMINATIVO		FRUTTETO		ORTO		PRATO	
	Coeff.	t-ratio	Coeff.	t-ratio	Coeff.	t-ratio	Coeff.	t-ratio
PRESENZA SISTEMA IRRIGAZIONE	7.612,49	33,17	15.394	8,26	9.593	32,72	8.965,58	21,90
SAU	7,17	0,77	-66,5	-0,35	18,2296	1,33	32,62	2,31
% SAU_PREGIATE	46,33	6,49	338,9	7,01	8,3425	0,96	18,29	1,37
% CT	14,55	1,86	71,9	1,14	0,235753	0,02	-12,83	-0,81
% SAU_IRRIGATA	14,80	2,17	305,4	6,01	-7,71057	-0,75	30,48	2,59
Sistema irriguo: a pioggia o microirrigazione	514,45	1,62	-2.078,9	-0,71	-363,622	-0,84	-1.555,93	-2,49
Fonte di approvvigionamento: acquedotto, consorzio o altro ente con consegna a turno o a domanda	389,76	1,34	2.663,9	1,14	-185,008	-0,43	28,10	0,05
MONTAGNA	-9.170,25	-14,64	8.205,1	1,43	-14715,6	-9,09	-5.126,45	-1,58
COLLINA	-5.594,53	-12,62	6.205,8	2,11	-4718,86	-7,47	-1.761,75	-1,94
Manodopera agricola (numero di persone)	0,66	3,54	2,6	1,92	0,091662	0,32	0,51	0,99
Addetti industria (numero di persone)	-0,47	-2,27	-3,3	-1,85	0,196629	0,39	-1,06	-1,64
Addetti servizi (numero di persone)	0,10	1,17	1,0	1,76	-0,22647	-0,75	0,46	1,59
Popolosità comune	0,00	-0,05	-0,1	-0,52	0,035848	0,82	-0,07	-0,87
Densità (ab./kmq)	2,39	8,15	1,1	0,63	0,261323	0,91	4,41	2,44
Number of observs.		810		810		810		810
R-squared		0,93		0,78		0,95		0,87
Adjusted R-squared		0,93		0,77		0,95		0,86
Akaike Info. Criter.		17,19		20,43		16,32		17,37

Fonte: nostre elaborazione

Molto interessanti sono anche i risultati dell'analisi sulle determinanti dell'effetto dell'irrigazione sull'incremento percentuale del VAM. L'incremento, in termini relativi, è significativamente legato a:

1. coltivazioni specializzate (orto in primis) e prato rispetto ai seminativi. Tale effetto sembra dovuto al fatto che l'irrigazione è indispensabile per la praticoltura e per l'orto, mentre vi sono dei seminativi a basso (soia), se non nullo (cereali autunno vernini), fabbisogno irriguo;
2. alla variabilità (coefficiente di variazione) del bilancio idro climatico. Tale effetto sembra dovuto al fatto che il mercato apprezza l'irrigazione poiché permette di ovviare alla variabilità della quantità di pioggia durante lo sviluppo della coltura, dimostrando così una sensibile avversione al rischio;
3. alla presenza di fonti di approvvigionamento extra-aziendali (Consorzi irrigui o corsi d'acqua adiacenti ai fondi).

Viceversa, esso è negativamente legato a:

1. l'entità del bilancio idro climatico, coerentemente con le aspettative;
2. la presenza di sistemi irrigui costosi in termini di gestione (pioggia, micro irrigazione).



**Tabella 6.5 I fattori che influiscono sull'incremento percentuale del Valore Agricolo Medio dovuto alla presenza dell'irrigazione in Italia**

VARIABILE	Coeff.	Std.Err.	t-ratio	P-value
Tipo di coltura seminativo (v. prato)	-0,152	0,05	-3,09	0,00
Tipo di coltura frutteto (v. prato)	-0,020	0,05	-0,39	0,69
Tipo di coltura orto (v. prato)	0,530	0,05	10,77	0,00
Dimensione media aziende agricole (SAU ha/az.)	-0,001	0,00	-0,80	0,43
SAU coltivazioni pregiate (%)	-0,005	0,00	-6,22	0,00
Ricorso prevalente al CT (% az.)	-0,193	0,00	-0,03	0,98
SAU Irrigata (%)	0,002	0,00	3,52	0,00
Sistema irriguo: a pioggia o micro irrigazione	-0,128	0,03	-3,67	0,00
Fonte di approvvigionamento: acquedotto, consorzio o altro ente con consegna a turno o a domanda	0,032	0,03	0,97	0,33
Zona altimetrica montagna (v. pianura)	0,487	0,05	9,14	0,00
Zona altimetrica collina (v. pianura)	0,354	0,05	7,78	0,00
Manodopera agricola (numero di persone)	0,000	0,00	2,68	0,01
Addetti industria (numero di persone)	0,000	0,00	0,06	0,95
Addetti servizi (numero di persone)	0,000	0,00	-1,53	0,13
Popolosità comune	0,000	0,00	1,67	0,10
Densità (ab./kmq)	0,000	0,00	-1,60	0,11
Media BIC 2002_2012	-0,001	0,00	-19,25	0,00
Coeff. Variazione Bic 2002_2012	0,063	0,02	3,88	0,00
Costante	-0,101	0,08	-1,24	0,22
R-squared = 0.2940072				
Adjusted R-squared = 0.2902307				
Akaike Info. Criter. = -4238360				

Fonte: nostre elaborazione

Le stime sull'effetto dell'irrigazione sul VAM dei suoli in relazione alle colture praticate, alla collocazione geografica e alle caratteristiche strutturali dell'agricoltura risultano abbastanza coerenti e consentono una prima stima del valore complessivo dell'irrigazione a livello nazionale. Questa stima è stata eseguita a partire dall'entità della superficie irrigata, dall'uso del suolo, e dalle sue principali caratteristiche. Il valore calcolato varia in funzione del modello econometrico adottato, fra 23,8 e 28,6 Mld di €, con una media pari a 26,2 Mld di € (tabb 6.6 e 6.7).

Il valore più alto è stato ottenuto estendendo a livello nazionale le stime effettuate con il modello riportato in tabella 6.2, che include l'effetto dell'interazione fra la presenza dell'irrigazione e la collocazione geografica del suolo. Il valore più basso è ottenuto utilizzando le stime a livello colturale (tab. 6.4).

Si tratta di una stima piuttosto variabile ma, comunque, utile per fornire un ordine di grandezza del contributo dell'irrigazione al valore dei suoli e reddito agricolo.

**Tabella 6.6 Il valore irrigazione Italia con (modello tab. 6.2) e senza (modello tab. 6.3) interazione area geografica**

Variabile dipendente	Coefficiente	
	Modello 1	Modello 2
Presenza sistema irrigazione	9.520	8.966
Presenza sistema irrigazione_Frutteto	8.780	5.934
Presenza sistema irrigazione_Orto	17.218	14.122
Presenza sistema irrigazione_Centro	-3.975	
Presenza sistema irrigazione_Sud	-8.776	
Variabile indipendente	Superficie (ha)	
prato (ha)	135.840	
seminativo (ha)	1.420.778	
frutteto (ha)	625.729	
orto (ha)	228.982	
superficie irrigata in Italia (ha)	2.411.328	
superficie irrigata al sud (ha)	681.736	
superficie irrigata al centro (ha)	144.726	
Valore tot. Irrigazione €	25.835.455.890	28.565.494.802

Fonte: nostre elaborazione

**Tabella 6.7 Il valore irrigazione calcolato rispetto ai modelli stimati per coltura (tab. 6.4)**

	Coltura				Totale (€)
	Prato	Seminativo	Frutteto	Orto	
Coefficiente (€/ha)	8.966	7.612	15.394	9.593	
Superficie (ha)	135.840	1.420.778	625.729	228.982	
Totale (€)	1.217.880.532	10.815.657.708	9.632.344.771	2.196.706.760	23.862.589.771

Fonte: nostre elaborazione

## 6.6 Considerazioni conclusive

Lo studio presentato permette di evidenziare alcune questioni importanti (e non sempre ovvie):

1. i risultati dell'analisi sono coerenti con i ragionevoli apriori che si possono formulare sui principali effetti dell'irrigazione sul valore e sui redditi agricoli;
2. l'irrigazione contribuisce in modo significativo al valore agricolo, e quindi al reddito, di tutte le principali colture praticate in Italia e a tutte le latitudini;
3. l'irrigazione contribuisce non solo all'entità del reddito ma anche alla sua stabilità nel tempo, diminuendo il rischio economico a livello di impresa agricola;
4. l'irrigazione è essenziale per la sopravvivenza di sistemi agricoli basati sulle colture specializzate in tutte le realtà italiane, al Nord come al Sud.

L'analisi svolta ha, comunque, alcuni evidenti limiti che derivano dalla base dati utilizzata (VAM) e dal fatto che sono state considerate solo alcune provincie campione e non l'intero universo nazionale. Alcuni limiti potrebbero essere facilmente superati stimando nuovamente l'effetto dell'irrigazione su una base dati più ampia e integrando i VAM con osservazioni dirette sul mercato immobiliare.