



Metodologia per la stima dei fabbisogni in agricoltura a cura dell'Università degli Studi di Firenze (Centro Interdipartimentale di Bioclimatologia)

Il calcolo dei fabbisogni idrici delle principali colture irrigue presenti in Toscana è stato eseguito basandosi su due metodologie precedentemente realizzate dall'ARSIA (Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l'Innovazione nel settore Agricolo-forestale) e dall'IRPET (Istituto Regionale Programmazione Economica della Toscana).

Il metodo attuale utilizza dati ad aggregazione comunale raggruppati in 27 aree irrigue, ciascuna delle quali fa riferimento ad una stazione meteorologica gestita dall'ARSIA (stazione di riferimento). Sono state considerate le seguenti colture irrigue: granoturco, patata, barbabietola da zucchero, girasole, soia, ortive, foraggiere, vite, agrumi e fruttiferi, riso, tabacco e coltivazioni florovivaistiche il cui fabbisogno idrico era stato calcolato dall'ARSIA nei tre Centri Dimostrativi per l'Irrigazione situati a Casotto dei Pescatori (GR), Suvereto (LI) e Cesa (AR). I Centri si trovano all'interno di aree irrigue che hanno come stazioni di riferimento rispettivamente: Rispescia, Venturina e Cesa.

La spazializzazione dei fabbisogni in ciascuna delle altre aree irrigue è stata realizzata confrontando i valori dell'evapotraspirazione calcolati nella stazione di riferimento con quelli delle tre stazioni sperimentali. Le superfici agricole delle colture sono state ricavate dal Censimento Agricolo del 2000, e sono state aggiornate utilizzando le indagini estimative ISTAT riferite agli anni 2000 e 2006 e, per quanto riguarda le superfici florovivaistiche, le indagini ISTAT nell'anno 2005.

Poiché le indagini estimative non fanno distinzione fra superfici irrigate e non, è stato ritenuto opportuno confrontare quelle derivanti da indagini estimative dell'anno 2000 con quelle del 2006 anziché con quelle del Censimento, fatta eccezione per il florovivaismo. I dati riferiti alle superfici destinate a colture florovivaistiche del Censimento agricolo sono stati confrontati con dati ISTAT riferiti all'anno 2005, essendo i più recenti e disponibili.

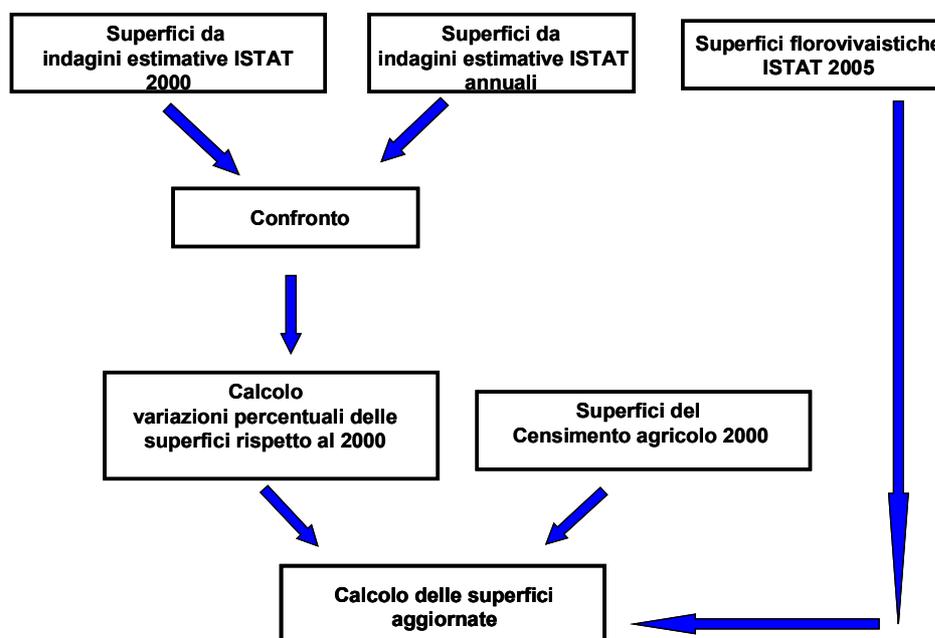


Figura 1. Schema metodologia integrata

In Toscana tra il 2000 e il 2006 si è stimata una contrazione delle superfici irrigate del 12% che ha interessato principalmente le province di Lucca, Pisa, Arezzo, Siena e Grosseto. Nelle province di



Livorno, Firenze, Massa e Prato la superficie irrigua è rimasta pressoché invariata, mentre nella Provincia di Pistoia ha registrato un incremento.

Considerando le superfici delle singole colture, si deduce come la maggiore riduzione in termini di estensione è stata registrata per la barbabietola da zucchero, il granturco, il girasole e le foraggere; risulta invece aumentata la superficie destinata a coltivazioni florovivaistiche, vite e patata (fig. 2).

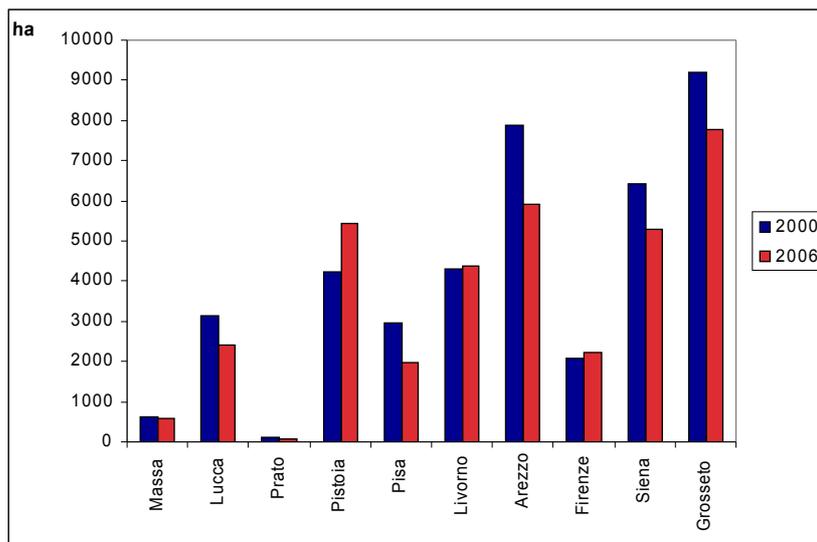


Figura 2. Estensione delle superfici irrigue provinciali 2000 e 2006.

Il fabbisogno irriguo per il 2000, al lordo delle perdite, stimate il 30% e dovute principalmente a inefficienze dei sistemi di irrigazione, è stato pari a 156 milioni di metri cubi. A seguito degli aggiornamenti delle superfici al 2006, il fabbisogno è risultato di 148 milioni di metri cubi, con una riduzione del 5% rispetto al 2000. A livello territoriale, le province che incidono maggiormente sui fabbisogni sono quelle di Pistoia, Grosseto, Arezzo e Siena dove i fabbisogni sono legati prevalentemente alle produzioni di florovivaismo, mais e ortive (figura 2).

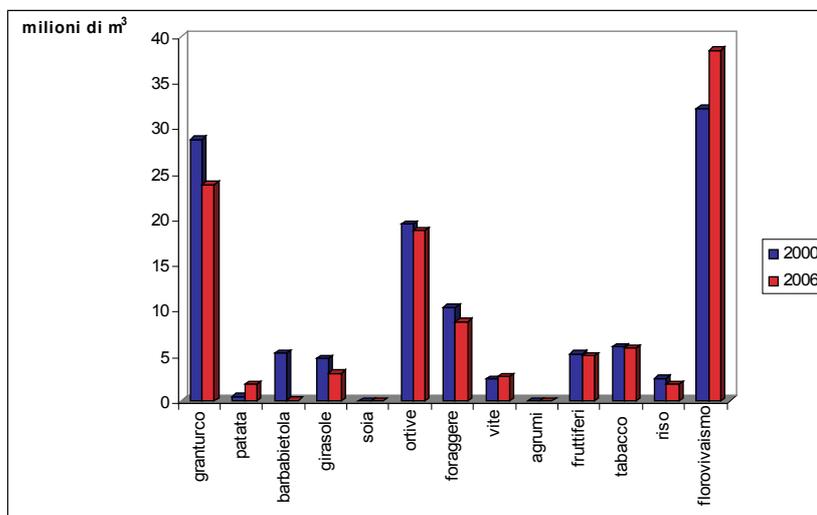


Figura 3. Confronto fra i fabbisogni irrigui 2000-2006 per tipologia colturale.



La contrazione delle superfici colturali corrisponde a una diminuzione dei fabbisogni irrigui da parte del granturco, della barbabietola, del girasole, e delle ortive mentre i prelievi dovuti al florovivaismo incrementano notevolmente (figura 3).

L'applicazione della metodologia integrata ha permesso di quantificare i fabbisogni idrici legati all'agricoltura, con dettaglio comunale, relativi al 2000 e al 2006 e la relativa variazione assoluta e percentuale.

I consumi civili a cura delle AATO

Per quanto riguarda il settore civile i dati mostrati sono state forniti dalle AATO (Autorità di Ambito Territoriale Ottimale) in cui è suddiviso il territorio regionale. I valori i rappresentano i reali consumi della popolazione rilevati sulla base della fatturazione degli Enti Gestori del Servizio Idrico Integrato.

I valori riportati non sono in realtà relativi ad un solo anno, ma coprono gli anni 2005, 2006 e 2007. Tuttavia, dal momento che i consumi civili non conoscono significative variazioni (come ci è stato indicato dai responsabili delle varie AATO), a livello di decade è possibile assumere che siano stabili. Si è scelto dunque di riferirli tutti al 2006. Mancano ancora alcuni comuni a gestione speciale (15) e di alcuni non si hanno dati (2)

Metodologia per la stima dei fabbisogni nell'industria a cura dell'IRPET Toscana

Per la caratterizzazione dei consumi di acqua dell'industria si è ricorso a metodiche di indagine differenziate, come: analisi in campo, consultazione di data-base, raccolta di materiale bibliografico di riferimento. Mancano infatti ad oggi strumenti specifici di controllo e più ancora di misura a piè di fabbrica, per cui spesso il dato, quando disponibile, è frutto di dichiarazioni auto-certificate.

Di estrema difficoltà risulta risalire ai consumi idrici per le attività industriali in quanto solo in parte si approvvigionano attraverso l'acquedotto pubblico.

Nonostante sia previsto per Legge l'inserimento di contatori per queste utenze, in realtà si è ancora molto lontani dal poter quantificare realmente, sulla base di misure oggettive e registrate, questi prelievi.

Al fine quindi di fornire una stima dei consumi idrici industriali che possa essere una fotografia dell'attuale realtà, si è scelto di procedere anche in forma indiretta partendo dagli scarichi idrici derivanti dalle attività stesse, attraverso una ricerca presso i diversi soggetti coinvolti. Infatti il volume di acqua scaricato è spesso un elemento fondamentale per l'applicazione della tariffa di depurazione e quindi oggetto di maggiore attenzione da parte del gestore della rete fognaria o, più facilmente, del gestore del depuratore consortile.

Sono stati quindi interpellati gli *enti preposti al rilascio delle Autorizzazioni allo scarico*.

In particolare, per lo **scarico in pubblica fognatura**, sono stati contattati i Gestori del SII e le Autorità di Ambito dei seguenti territori:

- ATO 1 Toscana NORD;
- ATO 4 Altovaldarno;
- ATO 3 Mediovaldarno;
- ATO 2 BassoValdarno;
- ATO 5 Toscana Costa;
- ATO 6 Ombrone.

Per lo **scarico fuori dalla pubblica fognatura** (corpo idrico superficiale o suolo) sono stati contattati gli uffici preposti delle 10 Province della Regione.



Si è poi proceduto ad una raccolta dati presso i *Gestori dei depuratori industriali* dei principali distretti industriali:

- Tessile (Area Pratese);
- Conciario (Basso Valdarno);
- Cartario (Piana di Lucca).

Sono state inoltre contattate alcune grandi industrie e consultate le relative dichiarazioni ambientali.

L'elaborazione dei dati è stata finalizzata all'incrocio con l'archivio "ASIA 2005" delle imprese, tale database, costruito da IRPET, è costituito da tutte le imprese che hanno sede legale sul territorio toscano.

E' inoltre presente un altro archivio "ASIA 2005 Unità Locali" in cui sono inserite tutte le unità locali poste sul territorio regionale, comprese quelle afferenti ad una impresa con sede legale fuori Regione.

Per ottenere una corrispondenza univoca tra i dati acquisiti e l'archivio "ASIA" il campo che dà il miglior risultato è la P. IVA o il C.F., in quanto esso risulta unico. In assenza di questo si può procedere all'analisi attraverso la ragione sociale.

Per quanto i dati fiscali risultino univoci per ciascuna impresa, la semplice diversa trascrizione o un errore in uno dei due archivi può dar luogo alla non corrispondenza. Per questa ragione, in molti casi, è stato necessario ricercare ad una ad una le imprese attraverso la ragione sociale anche in alcuni casi nei quali in entrambi gli archivi fossero presenti i dati fiscali.

Sono stati quindi confrontati i due archivi in maniera tale da attribuire, alle attività di cui si conoscevano i volumi scaricati (e/o i prelievi), i campi presenti all'interno del database ASIA, con particolare riferimento al codice ATECO 2002 e al numero di addetti medio.

Lo scopo finale di questa attribuzione, infatti, è stato quello di determinare, ove possibile, un coefficiente medio di scarico e di prelievo per addetto per ogni settore ATECO. Nello specifico sono stati costruiti coefficienti per ogni Divisione e per ogni Gruppo (rispettivamente le prime 2 e 3 cifre del codice ATECO a 5 cifre).

Per ottenere le stime preliminari relative ai consumi idrici industriali, dopo aver incrociato i dati acquisiti con l'archivio "ASIA 2005", sono stati determinati i coefficienti medi per addetto, questi sono stati poi applicati a tutte le imprese contenute all'interno del database "ASIA 2005 Unità locali", per ottenere la stima complessiva dei consumi su tutto il territorio regionale.

I coefficienti annuali di scarico per addetto sono stati determinati, per ogni *Divisione* e per ogni *Gruppo* ATECO, presente nell'archivio "ASIA 2005".

L'operazione è stata condotta dividendo, per ogni raggruppamento omogeneo, il totale degli scarichi, espressi in metri cubi/anno, per il totale degli addetti medi, cioè:

$$Coeff_SC_J = \frac{\sum_{i=1}^n scarico_i}{\sum_{i=1}^n ad det ti_medi_i}$$

dove:



$Coeff_SC_J$ = il coefficiente di scarico per addetto della J-esima Divisione o Gruppo [mc/anno/addetto];
 $scarico_i$ = è lo scarico della i-esima impresa della Divisione o Gruppo considerato [mc/anno];
 $addetti_medi_i$ = è il numero di addetti medi della i-esima impresa della Divisione o Gruppo considerato.

Successivamente è stato determinato un fattore moltiplicativo, caratteristico per ogni tipo di produzione (relativo quindi a ciascuna Divisione o Gruppo), che consente di passare dallo scarico per addetto al prelievo per addetto.

Tale fattore, ovviamente maggiore di uno, tiene in considerazione le specificità delle produzioni stesse; esistono infatti lavorazioni per le quali quasi tutto il volume prelevato viene poi scaricato, (es: lavaggi, raffreddamento, etc.) mentre, in altri casi, entra a far parte della produzione stessa (es: industria alimentare, farmaceutica, etc.).

Anche per questa fase di stima si è proceduto con una analisi dettagliata dei risultati, in termini di coefficienti, per ogni singola impresa; sono stati cioè eliminati gli out-layer, quei valori, cioè, che risultavano eccessivamente alti o bassi, rispetto alla media, per quello specifico settore.

I coefficienti sono stati quindi determinati in fasi successive, integrando di volta in volta i dati. Nella prima fase sono stati utilizzati i dati provenienti dagli ATO, a cui successivamente è stato aggiunto quanto ricevuto dalla Province.

La terza fase è consistita nel sostituire, per i settori afferenti al tessile e al cartario, i coefficienti precedentemente determinati con quelli derivati dall'analisi dei dati forniti dai Gestori dei depuratori industriali.

L'archivio "ASIA 2005 Unità Locali" contiene unità locali che appartengono a 50 Divisioni e 197 Gruppi. I dati analizzati, anche dopo la terza fase di costruzione dei coefficienti, consentono di coprire solo 40 Divisioni e 124 Gruppi.

Inoltre, andando ad analizzare la significatività statistica di alcuni di essi, si devono compiere ulteriori esclusioni; eliminando cioè quei settori per i quali si ha un numero di rilevazioni campionarie inferiore a 6, si ottengono coefficienti validi solo per 59 Gruppi, ciò che consente di coprire, in termini di addetti, poco meno del 52% del totale, a fronte dell'oltre 87% che verrebbe coperto se non venissero esclusi i campioni non significativi.

Per attribuire quindi a ciascun Gruppo un coefficiente attendibile si è proceduto al completamento dei coefficienti mancanti con valori di letteratura ("Guida tecnica sui trattamenti delle acque - Contardi et alii, 1990"). Per il calcolo totale dei prelievi e degli scarichi sono state escluse alcune divisioni poiché non sono state considerate significative per questo studio date le loro peculiarità:
40 - Produzione e distribuzione di energia elettrica, di gas, di calore;
41 - Raccolta, depurazione e distribuzione d'acqua.

Risulta infatti chiaro come per le Divisioni 40 e 41 la valutazione degli scarichi non sia rappresentativa della reale idroesigenza dello specifico settore.

Per quanto concerne le Divisioni si ottengono coefficienti validi per 29 di esse, consentendo di coprire oltre lo 88% del totale in termini di addetti. Per completare quelle Divisioni per le quali non sia stato determinato un valore o questo risulti non statisticamente significativo, si è proceduto analogamente a quanto fatto per i Gruppi, inserendo un dato ricavato dal valore medio dai coefficienti utilizzati per i Gruppi, relativamente a quella specifica Divisione.