

Metodologie per la stima del fabbisogno idrico.

Il caso dell'ATO1 Lazio Nord – Viterbo

Dr.ssa Elisa Paganini

Tutor: Dr. Attilio Colagrossi

INDICE:

INTRODUZIONE

CAPITOLO 1

L' Ambito Territoriale Ottimale (ATO)

- 1.1 Definizione e ruolo dell' ATO nella gestione del patrimonio idrico: la Legge Galli
- 1.2 Gli ATO nel Lazio: Legge regionale n. 6, del 22 gennaio 1996
- 1.3 L'ATO 1 – Viterbo

CAPITOLO 2

La risorsa idrica nell'ATO1-Viterbo

- 2.1 Proposta di una metodologia per lo studio del *fabbisogno idrico*
- 2.2 Dati disponibili
- 2.3 Applicazione della metodologia
- 2.4 Risultati

CONCLUSIONI

Appendice

- Impianti di depurazioni delle acque reflue urbane censiti, bilanci depurativi e conformità dei limiti di emissione degli scarichi idrici previsti dal *D.lgs 11 maggio 1999 n° 152*

BIBLIOGRAFIA

INTRODUZIONE

L'acqua è indubbiamente uno degli elementi di primaria importanza nella crescita di un territorio sia in termini economici che sociali¹

Il *Rapporto 2005 del Comitato per la Vigilanza sull'uso delle risorse idriche* conferma che il consumo medio giornaliero pro capite di acqua in Italia è superiore ai consumi dei paesi europei maggiormente sviluppati. Tra le grandi città il record è rappresentato da Roma con circa 350 litri per abitante al giorno².

I volumi totali di acqua consumati per usi civili e per le diverse attività produttive, rappresentano un'indicazione di pressione nei confronti dei corpi idrici superficiali e sotterranei che vengono depauperati della risorsa con conseguenti ripercussioni sulle quantità disponibili e sulla loro qualità a causa di effetti di concentrazione degli inquinanti presenti.

I dati assoluti permettono una valutazione dell'impatto complessivo prodotto dall'uomo in termini di impiego di risorse³.

L'utilizzo di dati specifici (consumi rapportati ad unità di riferimento, come ad esempio il numero di abitanti per i consumi civili o gli ettari di superficie investiti a coltivazioni per consumi agricoli) risulta di particolare interesse per una valutazione quantitativa in merito alle variazioni delle singole componenti che partecipano all'impatto complessivo ed al depauperamento della risorsa.

Nel presente lavoro ci si è posti come obiettivo il raggiungimento di una stima del *fabbisogno idrico totale* annuale all'interno dell'ATO 1- Lazio Nord Viterbo.

Gli ATO (*Ambiti territoriali Ottimali*), istituiti con la Legge Galli (L.N. 36/1994 "Disposizioni in materia di risorse idriche"), rappresentano delimitazioni territoriali nazionali i cui confini sono definiti dalle competenti autorità regionali.

¹ NUVOLI S. (A.R.S.I.A.), MATINA P. (Regione Toscana), Agricoltura sostenibile e consumi idrici; la Toscana e l'ambiente. Strategie per la sostenibilità e integrazione delle politiche, *VII Conferenza Regionale sull'Ambiente*.

² www.2.minambiente.it.

³ www.valledelsarno.it.

Dopo aver confrontato lavori svolti sullo stesso tema, si è proceduti alla messa a punto di una metodologia per una stima quantitativa del *fabbisogno idrico totale* su scala annuale all'interno dell'ATO 1 – Viterbo che fosse il più adeguata possibile alla realtà in esame.

La metodologia per la valutazione della stima è stata effettuata su quattro settori economici; *civile, industriale, zootecnico e agricolo*.

1. Per il **settore civile** sono stati utilizzati i dati sul consumo idrico pro capite medio come coefficienti di consumo che, moltiplicati per la popolazione residente (Istat 2001), determinano la stima della pressione;
2. Per l'**industria** sono stati utilizzati appositi coefficienti di consumo unitario per *addetto* alle varie classi e sottoclassi di attività economica (secondo classificazione Istat-ATECO'91) e li si sono rapportati al numero degli addetti⁴;
3. Per la **zootecnia** sono stati utilizzati valori appositi di consumo unitario per ciascun *capo* di *bestiame* (secondo classificazione Istat) che, moltiplicati per il numero totale dei capi presenti, danno una stima del fabbisogno idrico per la zootecnia;
4. Per l'**agricoltura** sono state utilizzate apposite tabelle che quantificano il fabbisogno idrico delle singole tipologie colturali. Tali valori unitari moltiplicati per le relative Superficie Agricole Utilizzate (SAU in ettari secondo classificazione Istat), determinano la stima della pressione idrica esercitata da ciascuna coltura all'interno del territorio considerato.

⁴ Progetto ContAre, Allegato 3 - Metodologia per la stima della relazione economia-pressione. www.rete.toscana.it.

Dall'applicazione di tale metodologia è emerso come il territorio compreso all'interno dell'ATO 1 sia ancora un territorio in prevalenza agricolo/rurale; quantitativamente, infatti, il settore agricolo rappresenta il settore più idroesigente dei quattro considerati; a seguire quello civile, quello industriale e infine quello zootecnico per un totale di 448.871.730 mc/anno che equivale alla pressione idrica esercitata da 4.849.312 persone fittizie (a fronte delle effettive residenti 296.344).

Si è proceduto inoltre al censimento di tutti gli impianti depurativi presenti all'interno del territorio (dati al 2004) e alla valutazione dell'efficienza (*bilancio depurativo*) degli stessi nonché alla conformità dei limiti di emissione delle principali sostanze inquinanti previsti dal *D.lgs 11 maggio 1999 n° 152* che rappresentano ottimi indicatori per la valutazione dello stato di degrado delle acque (BOD5, COD, SS, P, N)⁵. Tale studio è stato riportato in appendice.

⁵ Rispettivamente acronimi di: *Biochemical Oxygen Demand*, *Chemical Oxygen Demand*, *Solidi Sospesi*, *Fosforo*, *Azoto*.

CAPITOLO 1

L' Ambito Territoriale Ottimale (ATO)

1.4 Definizione e ruolo dell' ATO nella gestione del patrimonio idrico: la Legge Galli

La riforma del settore idrico, avviata con la legge quadro sulla difesa del suolo, è stata completata, a distanza di ormai quattro anni dalla legge 183/89, nel gennaio del 1994 con l'emanazione della legge di riorganizzazione dei servizi idrici, denominata **Legge Galli** dal nome del parlamentare primo firmatario (L.N. 36/1994 "Disposizioni in materia di risorse idriche").

Il cardine della riforma introdotta poggia sul concetto di *equilibrio idrico*, inteso come contemperamento fra disponibilità di risorse e fabbisogno dei diversi usi: per la prima volta vengono unificati all'interno di uno stesso testo normativo e di un progetto unitario di governo del territorio *principi di salvaguardia ambientale e di efficienza economica*.

La legge, nata per risolvere l'eccessiva frammentazione del servizio idrico italiano e per razionalizzare il confuso quadro normativo, contiene alcuni principi generali sulla tutela e sull'uso delle risorse:

- in base all'art.1, tutte le acque, superficiali e sotterranee, anche se non estratte dal sottosuolo, sono pubbliche e costituiscono una risorsa da utilizzare secondo *criteri di solidarietà*; qualsiasi utilizzo delle acque deve essere effettuato salvaguardando le aspettative e i diritti delle generazioni future a fruire di un patrimonio ambientale integro, e gli usi delle acque devono comunque essere indirizzati al risparmio e al rinnovo delle risorse, per non pregiudicare il patrimonio idrico, la vivibilità dell'ambiente, l'agricoltura, la fauna e la flora acquatiche, i processi geomorfologici e gli equilibri idrologici;
- l'art. 2 stabilisce che *l'uso dell'acqua per consumo umano è prioritario* rispetto agli altri usi; la priorità dell'uso della risorsa deve, comunque, essere valutata in sede di programmazione, nell'ambito dei piani di bacino, e verificate in sede di attuazione dei piani

stessi; un uso più razionale della risorsa viene richiamato anche nell'art. 3, che fissa il principio dell'equilibrio del bilancio idrico, in base al quale l'autorità di bacino assicura la disponibilità delle risorse reperibili o attivabili per i diversi usi nell'area di riferimento;

- l'art. 5 indica, invece, le modalità con cui conseguire il *risparmio idrico*: mediante la progressiva estensione delle misure di risanamento delle reti esistenti che evidenzino consistenti perdite, l'installazione di reti duali nei nuovi insediamenti abitativi, commerciali e produttivi di rilevanti dimensioni, l'installazione di contatori nelle singole unità abitative e di contatori differenziati per le attività produttive e del terziario esercitate nel contesto urbano, e la diffusione di metodi e apparecchiature per il risparmio idrico domestico e nei settori industriale, terziario e agricolo⁶.

Gli obiettivi generali indicati dalla Legge Galli sono individuati dai seguenti punti:

- ✓ miglioramento della qualità del servizio idropotabile offerto agli utenti;
- ✓ accrescimento dell'efficienza tecnica ed economica del servizio idrico, a tutti i livelli, dalla fase di progettazione delle infrastrutture alla fase di gestione;
- ✓ tutela dell'integrità ambientale.

Il perseguimento di questi obiettivi e la conseguente riorganizzazione del settore idrico prevista dalla Legge Galli si basa sui seguenti principi;

- l'individuazione di *Ambiti Territoriali Ottimali (ATO)*, tali da garantire il conseguimento di adeguate dimensioni operative e il superamento della frammentazione gestionale;
- la gestione integrata dell'intero ciclo dell'acqua, inteso come l'insieme dei servizi pubblici di captazione, adduzione, distribuzione di acqua potabile, di fognatura e di depurazione delle acque reflue e definito come servizio idrico integrato (SII);

⁶http://www.easacque.it/raccola_normativa/Leggi%20nazionali/legge%205%20gennaio%2094%20n36%20galli.pdf.

- la natura imprenditoriale della gestione, improntata a criteri di efficienza, efficacia ed economicità, con una netta separazione del momento aziendale e imprenditoriale rispetto a quello di decisione, programmazione e controllo, proprio dell'istituzione pubblica;
- una politica tariffaria tale da assicurare la copertura integrale dei costi di investimento e di esercizio. La tariffa costituisce il corrispettivo del SII e deve essere unica per ciascun **ATO**.

A fronte di questi obiettivi generali la Legge Galli delinea la ripartizione delle competenze fra le varie amministrazioni, centrali e periferiche, demandando agli organi di governo locale l'applicazione della legge nel rispetto delle specificità delle singole realtà territoriali. In generale, alle Amministrazioni Centrali risultano conferiti la titolarità dei poteri di indirizzo generale, l'elaborazione di un metodo normalizzato per definire le componenti di costo e determinare la tariffa di riferimento; agli organi di governo locale la disciplina e l'organizzazione del SII (Sistema Idrico Integrato)⁷.

Come già accennato una delle principali innovazioni introdotte dalla legge è rappresentato dal *tentativo di superare la frammentazione gestionale* che caratterizza il settore dei servizi idrici in Italia e *promuovere una crescita imprenditoriale* del sistema acqua; a questo scopo si richiede l'identificazione di *ambiti territoriali ottimali* (ATO), all'interno dei quali pervenire ad una *gestione unitaria ed integrata* del ciclo idrico (inteso come l'insieme dei servizi di captazione, adduzione e distribuzione di acqua ad usi civili, di fognatura e depurazione delle acque reflue).

⁷ www.host.uniroma3.it.

L' **ATO** (Ambito Territoriale Ottimale) rappresenta una delimitazione del territorio nazionale definita dalle autorità regionali i cui confini sono individuati principalmente in base ai seguenti criteri:

- a) rispetto dell'unità del bacino idrografico, nonché della localizzazione delle risorse e dei loro vincoli di destinazione, anche derivanti da consuetudine, in favore dei centri abitati interessati;
- b) superamento della frammentazione delle gestioni;
- c) conseguimento di adeguate dimensioni gestionali, definite sulla base di parametri fisici, demografici, tecnici e sulla base delle ripartizioni politico–amministrative;
- d) creazione di un sistema tariffario che garantisca la copertura integrale dei costi di esercizio e di investimento per i servizi idrici integrati.

Lo snodo fondamentale del processo di riorganizzazione dei servizi idrici è rappresentato dalla costituzione delle **Autorità d'Ambito** (AATO⁸)

L'Autorità di Ambito rappresenta l'organismo di cooperazione degli enti locali costituenti l'ambito (ATO) e sovrintende all'organizzazione ed alla gestione del servizio idrico integrato (SII) nel territorio di competenza⁹.

L'insediamento delle Autorità d'ambito per ciascun ATO avviene con specifiche leggi regionali¹⁰.

⁸ Dal punto di vista del regime giuridico l'**AATO** è un ente di diritto pubblico.

⁹ www.regione.lazio.it.

¹⁰ www.istat.it.



Fig. 1 Carta degli ATO: suddivisione del territorio italiano in Ambiti Territoriali Ottimali, Comitato per la vigilanza sull'uso delle risorse idriche, anno 2003.

Fonte: www.areeurbane.apat.it.

1.5 Gli ATO nel Lazio: Legge regionale n. 6, del 22 gennaio 1996

Con la **legge regionale n. 6, del 22 gennaio 1996, "Individuazione degli Ambiti Territoriali Ottimali e organizzazione del servizio idrico integrato in attuazione della legge 5 gennaio 1994 n. 36"**, la Regione Lazio ha definito le regole e le procedure di attuazione che avviano concretamente il profondo processo di ristrutturazione previsto dalla legge Galli.

Con questa legge il Lazio è stato articolato in cinque Ambiti Territoriali Ottimali:

- ATO1 - Lazio Nord – Viterbo ;
- ATO2 - Lazio Centrale - Roma ;
- ATO3 - Lazio Centrale - Rieti ;
- ATO4 - Lazio Meridionale - Latina ;
- ATO5 - Lazio Meridionale - Frosinone .

La nuova organizzazione prevede una netta distinzione tra il livello di governo dell'ambito, costituito dagli enti locali associati nella Autorità d'ambito, ed il gestore, indipendentemente dalla forma e natura di quest'ultimo (pubblico o privato).

Una convenzione di gestione ha il compito di regolare i rapporti tra Autorità d'ambito e gestore; le convenzioni sono definite sulla base di specifici "Piani d'ambito" che, fissando gli obiettivi della gestione, si configurano come veri e propri "piani strategici industriali"¹¹.

Di seguito (Fig. 2) è riportata una schematizzazione cartografica dei confini dei suddetti ambiti.

¹¹ www.regione.lazio.it.

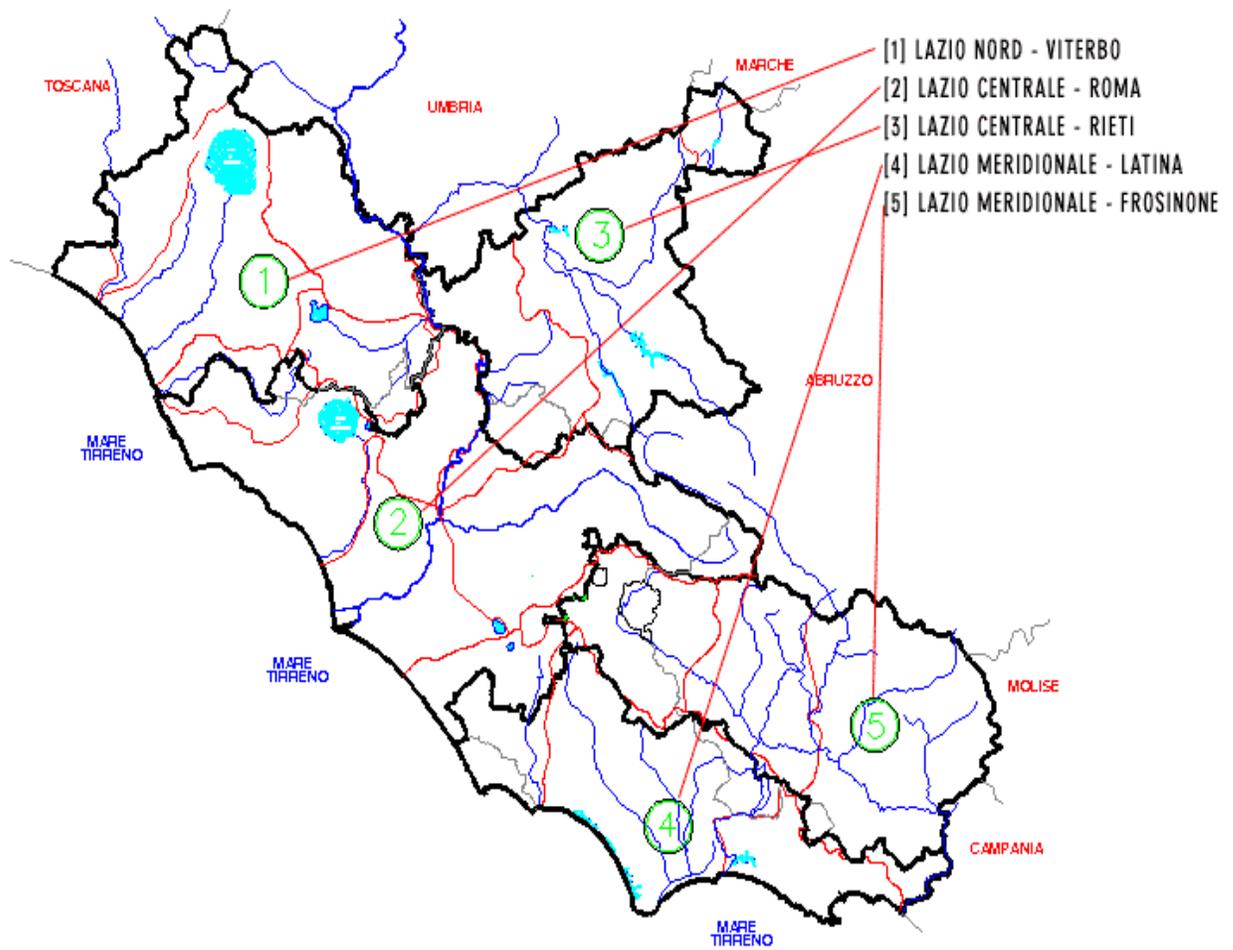


Fig. 2 Ripartizione degli ATO all'interno della Regione Lazio. Fonte: www.regione.lazio.it

1.6 L'ATO 1 – Viterbo

L'Ambito Territoriale Ottimale n°1 Lazio Nord – Viterbo (Fig. 3) si è costituito il 4 dicembre 1996 mediante sottoscrizione dell'apposita convezione di cooperazione ed è una realtà territoriale composta da 61 Comuni (58 della Provincia di Viterbo e 3 della Provincia di Roma)¹².

La sua delimitazione risulta essere coincidente con i limiti amministrativi dei Comuni ricadenti all'interno di esso.

L'ATO 1¹³ (Lazio Nord - Viterbo) dal punto di vista idrografico comprende il bacino interregionale del Fiora, i bacini regionali del litorale dal fiume Marta al fiume Arrone, il sottobacino del Treia ed altre aree scolanti a monte in destra Tevere.

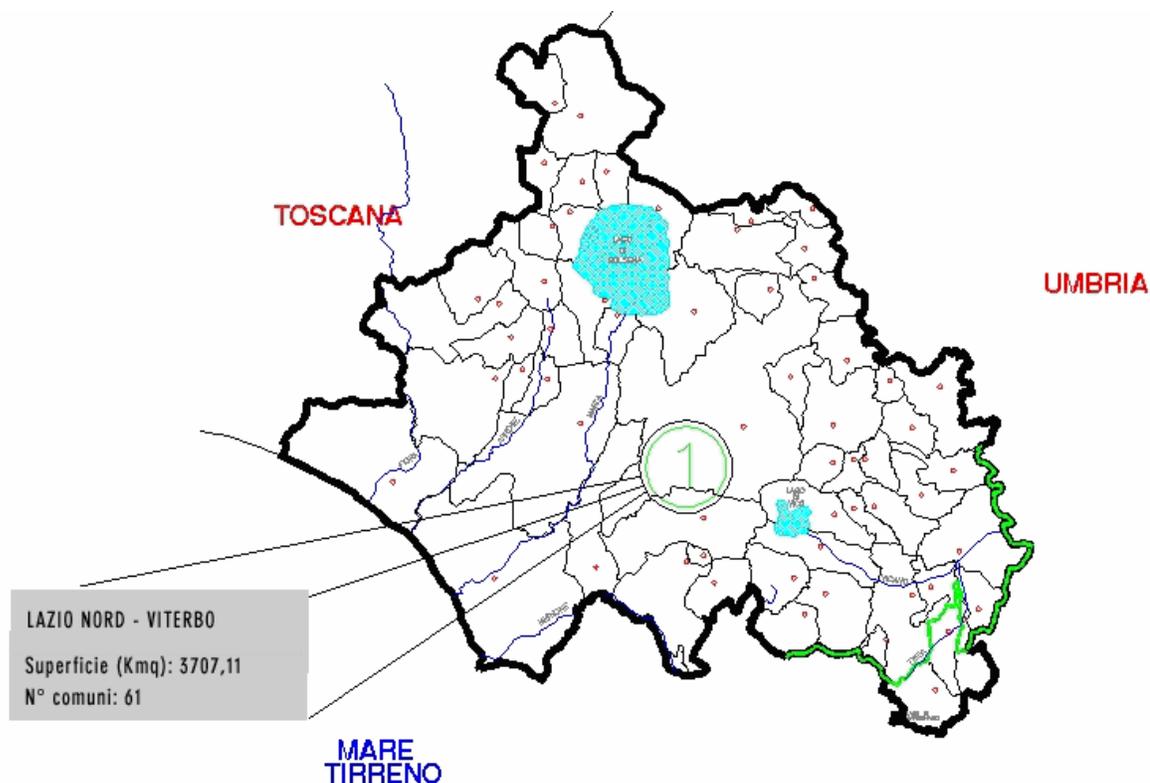


Fig. 3 ATO 1-Viterbo. Fonte: www.regione.lazio.it, modificata

¹² www.ancilazio.org.

¹³ www.regione.lazio.it.

Nell'ambito ricadono **61** Comuni; **58** comuni appartengono alla Provincia di Viterbo (tutti i Comuni tranne Veiano ed Oriolo Romano), **3** comuni appartengono alla Provincia di Roma (Comuni di Mazzano Romano, Magliano Romano, Campagnano di Roma). Di seguito si elencano tutti i Comuni appartenenti all'ATO1 (Viterbo)¹⁴:

Ambito territoriale ottimale n.1 - Lazio Nord-Viterbo		
N.	COMUNE	PR.
1	ACQUAPENDENTE	VT
2	ARLENA DI CASTRO	VT
3	BAGNOREGIO	VT
4	BARBARANO ROMANO	VT
5	BASSANO IN TEVERINA	VT
6	BASSANO ROMANO	VT
7	BLERA	VT
8	BOLSENA	VT
9	BOMARZO	VT
10	CALCATA	VT
11	CANEPINA	VT
12	CANINO	VT
13	CAPODIMONTE	VT
14	CAPRANICA	VT
15	CAPRAROLA	VT
16	CARBOGNANO	VT
17	CASTEL SELIA	VT
18	CASTIGLIONE IN TEVERINA	VT
19	CELLENO	VT
20	CELLERE	VT
21	CIVITA CASTELLANA	VT
22	CIVITELLA D'AGLIANO	VT
23	CORCHIANO	VT
24	FABRICA DI ROMA	VT
25	FALERIA	VT
26	FARNESE	VT
27	GALLESE	VT
28	GRADOLI	VT
29	GRAFFIGNANO	VT
30	GROTTE DI CASTRO	VT
31	ISCHIA DI CASTRO	VT

¹⁴ www.regione.lazio.it.

32	LATERA	VT
33	LUBRIANO	VT
34	MARTA	VT
35	MONTALTO DICASTRO	VT
36	MONTE ROMANO	VT
37	MONTEFIASCONE	VT
38	MONTEROSI	VT
39	NEPI	VT
40	ONANO	VT
41	ORTE	VT
42	PIANSANO	VT
43	PROCENO	VT
44	RONCIGLIONE	VT
45	S.LORENZO NUOVO	VT
46	SORIANO NEL CIMINO	VT
47	SUTRI	VT
48	TARQUINIA	VT
49	TESSENNANO	VT
50	TUSCANIA	VT
51	VALENTANO	VT
52	VALLERANO	VT
53	VASANELLO	VT
54	VE TRALLA	VT
55	VIGNANELLO	VT
56	VILLA S.GIOVANNI	VT
57	VITERBO	VT
58	VITORCHIANO	VT
59	CAMPAGNANO DI ROMA	RM
60	MAGLIANO ROMANO	RM
61	MAZZANO ROMANO	RM

*La Conferenza dei Sindaci e dei Presidenti, con atti del 22/01/04 e del 09/07/04, ha affidato la gestione del Sii alla società **Talete S.p.A.**, partecipata interamente da soggetti pubblici (ai sensi del comma 5 lettera c art. 113 del d.lgs. 267 del 2000, come modificato con l. 326 del 2003) la quale non risulta ancora operativa al 30 giugno 2005¹⁵.*

¹⁵ ISTAT, *Indagine sui servizi idrici: ricognizione sullo stato di attuazione del Servizio idrico integrato al 30 giugno 2005, nota informativa –ambiente e territorio*, ISTAT 4 novembre 2005.

CAPITOLO 2

La risorsa idrica nell'ATO1-Viterbo

2.1 Proposta di una metodologia per lo studio del *fabbisogno idrico*

La metodologia proposta per la stima del fabbisogno idrico annuale considera quattro “usi” idrici che risultano essere i seguenti:

- ✓ Uso civile (R);
- ✓ Uso industriale (I);
- ✓ Uso zootecnico (Z);
- ✓ Uso agricolo/irriguo (A).

Il fabbisogno idrico totale è dato dai fabbisogni di ciascun uso. Pertanto l’equazione risolvente la stima è:

$$\boxed{F.I.=R+I+Z+A}$$

I dati per il calcolo del fabbisogni civili, industriali, zootecnici ed irrigui (R, I, Z, A) sono ricavati da dati Istat e da specifici coefficienti di consumo idrico unitario.

Come dati Istat sono stati considerati i dati provenienti dal Censimento generale popolazione 2001 per i *residenti*, dal Censimento generale industria e servizi 2001 per gli *addetti* alle varie classi/sottoclassi di attività economica ed infine i dati del Censimento generale agricoltura 2000 per la SAU (*Superficie Agricola Utilizzata* e per i *capi di bestiame*).

I valori dei consumi idrici unitari sono stati tratti da studi compiuti da vari enti quali Regione Lazio (consumo per singolo *residente*), Provincia di Napoli (consumo per *addetto*), Regione Umbria (consumi per *capo di allevamento*) e Autorità di Bacino del Tevere (consumi *colturali*).

Il criterio di scelta per tali coefficienti è consistito nel privilegiare dati di consumo idrico determinati evitando l'aleatorietà di "range" tabellari proposti da vari studi.

Per il calcolo di R, I e Z si è proceduto rapportando (moltiplicando) direttamente i coefficienti idrici di consumo unitario ai dati Istat.

Discorso a parte va fatto per la stima del fabbisogno idrico per uso irriguo.

Il fabbisogno idrico in agricoltura dipende, infatti, da diversi fattori quali l'estensione delle superfici irrigabili, le caratteristiche climatiche e ambientali, dalla tipologia colturale nonché dalle tecnologie di distribuzione utilizzate (tra le colture a più elevato consumo d'acqua si annoverano il granoturco, le foraggere e le ortive)¹⁶.

Da notare come la pratica irrigua sia molto sviluppata nel Lazio in relazione alle particolari condizioni climatiche, con periodi prevalentemente asciutti concomitanti con la stagione di sviluppo colturale.

Gli usi irrigui sono stati stimati in relazione alle indicazioni fornite da uno studio condotto dall'Autorità di Bacino del Tevere per quanto riguarda il fabbisogno idrico delle diverse colture presenti all'interno del Bacino del Tevere; pertanto per ciascuna coltura l'Autorità di Bacino del Tevere ha proposto dei coefficienti di consumo unitario per ogni ettaro investito a diversa coltivazione.

Sono stati utilizzati i valori di tale studio in quanto si è ritenuto ed ipotizzata un'area morfologicamente e climaticamente simile per l'ATO 1 perchè geograficamente attigua al territorio del Bacino idrografico del fiume Tevere.

La base conoscitiva utilizzata nel presente lavoro è rappresentata dal V° Censimento ISTAT dell'Agricoltura (anno 2000) sia a livello provinciale (utilizzata per ricomporre il consumo idrico totale colturale per la provincia di Viterbo che per semplicità la si è ritenuta nella sua totalità compresa all'interno dell'ATO 1 senza l'esclusione del Comune di Oriolo Romano e Veiano perchè ritenuti, al fine del calcolo, di estensione ininfluenza rispetto al totale) che a livello comunale (per la selezione della SAU dei soli 3 Comuni dell'ATO 1 compresi all'interno della Provincia di Roma; Campagnano Romano, Mazzano Romano, Magliano Romano).

¹⁶ www.areemetropolitane.apat.it.

E' stata creata una corrispondenza con la tabella dei consumi unitari per tipologia colturale proposta dall'Autorità di Bacino del Tevere procedendo ad accorpamenti all'interno della classificazione Istat, essendo tale classificazione differente dalla tassonomia utilizzata dall'Autorità di Bacino del Tevere.

La creazione di suddette corrispondenze è risultata necessaria al fine di un corretto calcolo del fabbisogno idrico per uso irriguo.

2.2 Dati disponibili

Come già accennato i dati Istat considerati sono stati quelli provenienti dal **Censimento generale popolazione 2001** (per i residenti), dal **Censimento generale industria e servizi 2001** (per gli addetti alle varie classi/sotto classi di attività economica) ed infine il dati del **Censimento generale agricoltura 2000** (per la SAU e per i capi di bestiame).

Si è ricercato il maggior dettaglio possibile reperendo i dati a livello comunale per quanto riguarda il censimento popolazione, industria e servizi ed agricoltura per i capi di bestiame.

Solamente per la Superficie Agricola Utilizzata si sono utilizzati i dati a livello di intera Provincia di Viterbo (ritenendo trascurabili le SAU dei 2 Comuni di VT Oriolo Romano e Veiano esclusi dall'ATO1) mentre per i 3 Comuni appartenenti alla Provincia di Roma sono stati utilizzati i dati a livello comunale; l'Istat propone una più dettagliata articolazione nel discernere le diverse colture a livello di intera Provincia e un'articolazione meno dettagliata per le colture a livello comunale.

Da qui si è ritenuto opportuno la scelta di un dettaglio colturale maggiore anche se riferito all'intera Provincia (VT) per una stima più completa e prossima alla realtà.

I coefficienti di consumo idrico unitario, invece, sono stati tratti da studi di vari enti ed in particolare:

- ✓ Per gli **Usi civili (R)** si è utilizzato il consumo medio pro-capite usato per la provincia di VT proposto dalla **Regione Lazio** (*Rapporto sullo stato dell'ambiente 2004*);
- ✓ Per gli **Usi industriali (I)** si è utilizzato il consumo unitario per *addetto* alle varie classi di attività economica proposto da uno studio della **Provincia di Napoli**;
- ✓ Per gli **Usi zootecnici (Z)** si è utilizzato il consumo unitario per tipologia di *capi* di allevamento proposto da uno studio **Regione Umbria**;
- ✓ Per gli **Usi agricoli (A)** si sono utilizzati i fabbisogni irrigui unitari per *ettaro* di terreno riferiti alle singole colture proposti dall' **Autorità di Bacino del Tevere**.

Il criterio di scelta per tutti i suddetti valori è stato quello di privilegiare dati di consumo idrico determinati evitando l'aleatorietà di "range" tabellari proposti da vari studi.

2.2 Applicazione della metodologia

Di seguito sono riportati, per ogni settore (R, I, Z, A), i procedimenti ed i risultati per la stima del fabbisogno idrico all'interno dell'ATO 1- Viterbo nonché le relative tabelle (estratte dai vari studi) utilizzate come valori di consumo medio per unità.

USI CIVILI (R)

La stima del fabbisogno idropotabile, ovvero il volume di acqua da destinare all'uso civile, è stata effettuata utilizzando una metodologia indiretta.

Tale metodologia richiede la conoscenza del fabbisogno idrico unitario e della popolazione (coefficienti unitari di fabbisogno idrico).

La disponibilità media giornaliera di acqua dolce a persona in Italia risulta essere pari a 300 litri¹⁷.

Il *Rapporto 2005 del Comitato per la Vigilanza sull'uso delle risorse idriche* conferma che il consumo medio giornaliero pro capite di acqua in Italia è superiore ai consumi dei paesi europei maggiormente sviluppati.

Tra le grandi città il record è di Roma con circa 350 litri per abitante al giorno¹⁸.

Il Lazio è una delle regioni italiane a più elevato tasso di consumo idrico per settore civile. Il valore regionale di consumo pro capite è pari a 310,1 l/ab/g, superiore a quello medio nazionale.

A livello provinciale il valore più elevato è quello di Latina (335,4 l/ab/g) mentre Viterbo registra i consumi più contenuti attestandosi a 253,6 l/ab/g.

Tale valore è stato utilizzato per il calcolo del fabbisogno per uso civile all'interno dell'ATO1- Viterbo¹⁹.

¹⁷ www.corpoforestale.it.

¹⁸ www.2.minambiente.it.

¹⁹ ARPALAZIO, *Rapporto sullo stato dell'ambiente 2004*, Agenzia Regionale Protezione Ambiente del Lazio 2004; www.arpalazio.it. REGIONE LAZIO, *Rapporto sullo stato dell'ambiente del Lazio 2004*, Regione Lazio, Assessorato all'Ambiente-Dipartimento territorio, pp. 604; www.regione.lazio.it.

Popol totale ATO1 (61Comuni)= 283778 (VT)+ 12566(RM)= 296.344

296344 ab x 253,6 l/ab/g = 75.152.838,4 l/g settore civile

75.152.838,4 l/g x 365 = 27.430.786.016 l/anno

Totale acqua per Usi Civili	27.430.786.016 l/anno = 27.430.786,016 m³/anno
------------------------------------	--

USI INDUSTRIALI (I)

Per la stima dei fabbisogni di acqua per gli usi industriali sono stati acquisiti come dati di partenza quelli relativi al numero di addetti per tutte le categorie idroesigenti di attività economica presenti sul territorio, secondo la classificazione ISTAT 1991 considerando il Censimento generale industria e servizi 2001.

I valori tabellari utilizzati provengono da uno studio svolto dalla Provincia di Napoli e sono riportati in Fig. 4.

CODICE ISTAT	DESCRIZIONE ATTIVITA'	COEFFICIENTE TECNICO (mc/addetto/anno)
10	Estrazione carbon fossile, lignite, torba	1600
11	Estrazione petrolio e gas naturale	1600
13	Estrazione di minerali metalliferi	1600
14	Altre industrie estrattive	1720
15	Industrie alimentari e delle bevande	1986
16	Industria del tabacco	349
17	Industrie tessili	1300
18	Industria dell'abbigliamento	50
19.1-2	Pelli e cuoio	999
19.3	Calzature	26
20	Industrie del legno e prodotti in legno	1100
21	Fabbr. pasta-carta, carta e artic. carta	6077
22	Editoria e stampa	50
23	Fabbr. coke, raff. petrolio, tratt. comb. nucl.	8634
24	Fabbr. prod. chimici, fibre sint. e artificiali	8067
25	Fabbr. articoli in gomma e materie plastiche	1252
26.1	Fabbr. vetro e prodotti in vetro	2250
26.2-3	Ceramica	750
26.4-8	Materiali da costruzione, etc.	1236
27	Produzione di metalli e loro leghe	3800
28	Fabbricazione prodotti in metallo	1000
29	Fabbr. e installaz. macchine e app. meccan.	67
30	Fabbr. macchine ufficio, sistemi informatici	370
31	Fabbr. macchine e apparec. elettrici n.c.a.	370
32	Fab. apparec. radio-tv e per le comunicaz.	370
33	Fab. apparec. medici, di prec., ottici, orolog.	330
34	Fabbricazione autoveicoli e rimorchi	500
35	Fabbricazione altri mezzi di trasporto	500
36.1	Fabbricazione mobili e infissi	50
36.2	Oreficeria e gioielleria	50

CODICE ISTAT	DESCRIZIONE ATTIVITA'	COEFFICIENTE TECNICO (mc/addetto/anno)
36.3-6	Altre industrie manifatturiere	50
37.1	Recup. e prepar. per ricicl. cascami e rottami metallici	50
37.20.1	Recup. e prepar. per ricicl. materiale plastico	500
37.20.2	Recup. e prepar. per ricicl. rif. sol. urb., ind., biomasse	50
40.1	Produz. e distribuz. energia elettrica	300
40.2	Produz. gas e distribuz. comb. gassosi in condotta	50
40.3	Produz. e distribuz. vapore e acqua calda	100
41	Raccolta, depuraz. e distribuz. acqua	0
45	Costruzioni	4

Fig. 4 Coefficienti tecnici di consumo idrico unitario (consumo per *addetto*) per le attività industriali proposto dalla Provincia di Napoli . (dalla classificazione ATECO 91 ISTAT delle attività economiche del settore secondario: sezioni, sottosezioni, divisioni e/o gruppi e/o categorie). Fonte: Provincia di Napoli.

Totale acqua per Usi Industriali 14.970.124 mc/anno
--

USI ZOOTECNICI (Z)

L'analisi dell'uso della risorsa idrica a scopi zootecnici è stata effettuata in modo indiretto.

La conoscenza del patrimonio zootecnico permette, mediante opportuni coefficienti di consumo unitario, di stimare l'entità del consumo idrico teorico totale.

È stata presa in considerazione la consistenza degli allevamenti (Censimento Istat Agricoltura del 2000) distinti secondo le seguenti tipologie di capi animali: bovini, ovini, caprini, equini, suini, avicoli e cunicoli.

Il consumo idrico dipende da una serie di fattori che, oltre la tipologia di capi allevati, riguardano anche le tecniche di conduzione degli allevamenti.

Non disponendo di dati su questo aspetto sono stati attribuiti a ciascun tipo di animale da allevamento i seguenti valori medi forniti dalla Regione Umbria²⁰:

1. Bovini 40 l/ capo /g
2. Ovini e Caprini 3 l/capo/g
3. Equini 38 l/capo/g
4. Suini 81 l/ capo/ g
5. Avicoli 0,17 l/ capo/ g
6. Cunicoli (conigli) 0,15 l/capo/g

²⁰ www.regione.umbria.it.

Calcolo da dati Istat del Censimento generale Agricoltura 2001²¹:

Bovini = 39063 x 40 = 1562520 l/g

Ovini e caprini = 296100 x 3 = 888300 l/g

Equini = 3760 x 38 = 142880 l/g

Suini = 22381 x 81 = 1812861 l/g

Avicoli = 1385494 x 0,17 = 235533,98 l/g

Cunicoli = 43636 x 0,15 = 6545,4 l/g

4648640,38 l/g x 365 g = 1.696.753.738,7 l/anno

Totale acqua per Usi Zootecnici 1.696.753.738,7 l/anno = 1.696.753,7387 m³/anno
--

USI IRRIGUI (A)

Discorso a parte (e di natura più complessa) merita la stima per usi irrigui; il fabbisogno idrico in agricoltura dipende da diversi fattori quali l'estensione delle superfici irrigabili, le caratteristiche climatiche e ambientali, dalla tipologia colturale nonché dalle tecnologie di distribuzione utilizzate.

Tra le colture a più elevato consumo d'acqua si annoverano il granoturco, le foraggere e le ortive²².

Da notare come la pratica irrigua sia molto sviluppata nel Lazio in relazione alle particolari condizioni climatiche, con periodi prevalentemente asciutti concomitanti con la stagione di sviluppo colturale.

Gli usi irrigui sono stati stimati in relazione alle indicazioni fornite da uno studio condotto dall'Autorità di Bacino del Tevere per quanto riguarda il fabbisogno idrico delle diverse colture presenti all'interno del Bacino del Tevere; per ogni singola coltura l'Autorità di Bacino del Tevere ha proposto dei coefficienti di consumo unitario per ciascun ettaro investito a diversa coltivazione.

²¹ www.istat.it.

²² www.areemetropolitane.apat.it.

Sono stati utilizzati i valori di tale studio ritenendo ed ipotizzando un'area morfologicamente e climaticamente simile per l'ATO 1; tale territorio, infatti, risulta essere geograficamente confinante al Bacino idrografico del fiume Tevere (comprendendo l'ATO1 stessa alcune aree "scolanti" alla destra del fiume Tevere).

La base conoscitiva utilizzata nel presente lavoro è rappresentata dal V° Censimento ISTAT dell'Agricoltura (anno 2000) sia a livello provinciale (utilizzata per ricomporre il consumo idrico totale colturale per la provincia di Viterbo che per semplicità la si è ritenuta nella sua totalità compresa all'interno dell'ATO 1 senza l'esclusione del Comune di Oriolo Romano e Veiano perché ritenuti, al fine del calcolo, di estensione trascurabile rispetto al totale) che a livello comunale (per la selezione della SAU dei soli 3 Comuni dell'ATO 1 compresi all'interno della Provincia di Roma; Campagnano Romano, Mazzano Romano, Magliano Romano).

E' stata creata una corrispondenza tra i dati dei consumi idrici unitari per tipologia colturale proposta dall'Autorità di Bacino del Tevere con i dati Istat provinciali e comunali (tabelle distinte; Fig. 10 e Fig. 11).

Si è proceduto a determinare accorpamenti delle varie colture all'interno della classificazione Istat, essendo suddetta classificazione differente dalla tassonomia utilizzata dall'Autorità di Bacino del Tevere.

Di seguito in Fig. 5-6 e Fig. 7-8 sono riportati i dati provinciali (VT) e comunali (RM) del Censimento generale agricoltura 2000 considerati al fine della valutazione del fabbisogno idrico colturale totale.

In Fig. 9 è riportata la tabella proposta dall'Autorità di Bacino del Tevere in merito ai fabbisogni idrici per singole colture all'interno di tale bacino idrografico.

Tavola 2.11 segue - Aziende con seminativi e relativa superficie investita per classe di superficie agricola utilizzata (SAU) e principali coltivazioni praticate (superficie in ettari) - TOTALE

COLTIVAZIONI	CLASSI DI SUPERFICIE AGRICOLA UTILIZZATA								Totale
	Meno di 1	1 - 2	2 - 5	5 - 10	10 - 20	20 - 50	50 - 100	100 ed oltre	
	SUPERFICIE INVESTITA								
SEMINATIVI	914,30	2.565,33	11.747,10	14.312,16	20.921,44	32.581,55	24.303,59	39.004,64	146.350,11
Cereali	197,29	977,70	5.825,76	7.190,58	10.760,60	16.168,68	10.672,05	16.798,50	68.591,16
Frumento tenero e spelta	83,59	171,85	477,18	607,29	811,26	843,86	432,44	834,80	4.042,27
Frumento duro	86,01	635,96	4.711,13	5.715,18	8.885,47	13.263,77	8.812,49	13.482,86	55.592,87
Segale	-	-	9,93	4,00	16,20	29,41	-	15,00	74,54
Orzo	30,84	112,31	376,65	494,06	576,71	708,59	508,34	654,01	3.449,51
Avena	3,04	20,24	48,34	76,47	169,63	295,24	53,81	203,96	872,73
Granoturco	11,89	35,29	180,71	248,46	427,36	819,79	762,31	1.509,28	3.995,09
Riso	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sorgo	-	0,50	-	4,80	4,82	5,70	10,86	19,83	46,31
Altri cereali	1,92	1,55	21,82	48,52	69,15	204,32	91,80	78,76	517,84
Legumi secchi	17,60	17,55	67,01	104,73	152,87	294,12	280,77	447,03	1.381,68
Patata	49,18	93,34	359,67	350,12	304,29	154,31	61,69	28,21	1.400,81
Barbabetola da zucchero	0,10	2,70	13,71	27,21	60,40	78,77	192,98	361,36	737,23
Piante sarchiate da foraggio	0,35	0,10	-	3,00	-	-	-	-	3,45
Piante industriali	8,72	64,41	457,31	783,69	1.383,65	2.058,65	2.061,77	3.240,66	10.058,86
Tabacco	-	8,10	33,04	66,93	116,03	166,55	61,29	318,17	760,11
Luppolo	-	-	2,50	-	-	-	-	-	2,50
Cotone	-	-	4,12	-	-	27,45	-	-	31,57
Lino	-	-	-	-	11,77	11,88	-	2,40	26,05
Canapa	-	-	-	-	-	14,69	-	-	14,69
Piante da semi oleosi	8,08	55,49	415,77	716,71	1.253,40	1.843,28	1.909,43	2.920,09	9.212,25
Colza e ravizzone	1,24	11,14	89,91	188,60	302,04	504,04	585,02	514,73	2.166,82
Girasole	6,84	43,93	320,38	520,01	929,51	1.334,74	1.414,41	2.405,36	6.975,18
Soia	-	0,42	2,48	2,50	1,58	4,50	-	-	11,48
Altre piante da semi oleosi	-	-	3,00	5,70	20,27	-	-	-	28,97
Piante aromatiche, medicinali e da condimento	0,54	0,12	0,38	0,05	2,45	1,30	1,05	-	5,89
Altre piante industriali	0,10	0,70	1,50	-	-	3,50	-	-	5,80
Ortive	44,52	113,54	492,38	562,32	704,57	1.029,46	436,67	426,37	3.799,83
In piena aria	43,07	109,38	437,63	502,39	669,81	1.018,26	434,67	426,37	3.641,48
In coltivazioni di pieno campo	41,32	85,63	333,31	414,67	598,04	886,59	352,07	393,46	3.105,09
Pomodoro da mensa	1,50	4,49	21,31	24,00	26,45	42,00	34,50	0,10	154,35
Pomodoro da industria	0,84	7,20	90,33	123,48	241,95	419,97	234,86	195,31	1.313,94
Altre ortive	38,98	73,94	221,67	267,19	329,64	424,62	82,71	198,05	1.636,80
In orti stabili o industriali	1,75	23,75	104,22	87,72	71,77	131,67	82,80	32,91	536,39
Pomodoro da mensa	0,15	-	7,10	1,05	4,23	4,00	17,00	-	33,53
Altre ortive	1,60	23,75	97,12	86,67	67,54	127,67	65,80	32,91	502,86
Protette	1,45	4,16	44,85	59,93	34,76	11,20	2,00	-	158,35
In serra	1,45	2,62	21,00	28,19	8,29	5,20	-	-	66,75
Pomodoro da mensa	0,03	0,09	1,73	1,85	0,60	-	-	-	4,30
Altre ortive	1,42	2,53	19,27	26,34	7,69	5,20	-	-	62,45
In tunnel, campane, ecc.	-	1,54	23,85	31,74	26,47	6,00	2,00	-	91,60
Fiori e piante ornamentali	4,92	5,86	14,29	3,71	2,16	-	-	-	30,94
In piena aria	3,78	3,17	13,81	0,85	0,86	-	-	-	22,47
Protetti	1,14	2,69	0,48	2,86	1,30	-	-	-	8,47
In serra	1,14	2,50	0,48	2,06	1,30	-	-	-	7,48
In tunnel, campane, ecc.	-	0,19	-	0,80	-	-	-	-	0,99
Piantine	0,73	0,79	8,83	11,10	6,70	4,85	-	44,00	77,00
Orticole	0,35	0,45	2,82	2,82	6,25	0,80	-	-	13,09
Floricole ed ornamentali	0,28	0,14	0,20	6,78	0,15	0,05	-	-	7,80
Altre piantine	0,10	0,20	6,01	1,70	0,30	4,00	-	44,00	56,31
Foraggiere avvicendate	256,24	725,97	3.322,50	4.488,32	6.860,04	11.381,28	8.973,38	14.044,39	50.052,12
Prati avvicendati	129,43	314,82	1.175,85	1.643,66	2.458,16	4.081,96	3.731,01	6.317,44	19.852,33
Erba medica	105,73	243,71	901,52	1.177,09	1.718,51	2.692,93	2.323,91	4.749,57	13.912,97
Altri prati avvicendati	23,70	71,11	274,33	466,57	739,65	1.389,03	1.407,10	1.567,87	5.939,36
Erbai	126,81	411,15	2.146,65	2.844,66	4.401,88	7.299,32	5.242,37	7.726,95	30.199,79
Granoturco in erba	1,61	8,58	24,62	54,61	129,60	75,58	125,79	10,24	430,63
Granoturco a maturazione cerosa	0,10	0,10	15,21	35,40	92,60	242,28	209,38	536,05	1.131,12
Altri erbai monofiti di cereali	8,75	16,47	91,09	151,80	266,76	411,84	443,92	305,09	1.695,72
Altri erbai	116,35	386,00	2.015,53	2.602,85	3.912,92	6.599,62	4.463,28	6.875,57	26.942,12
Sementi	1,03	4,63	26,99	46,47	70,95	74,80	112,76	109,51	447,14
Terreni a riposo	333,62	558,74	1.168,65	740,91	615,21	1.336,63	1.511,52	3.504,61	9.769,89

Fig. 5 VITERBO: dati per intera Provincia dal Censimento agricoltura 2000. Fonte: Istat.

Tavola 2.12 - Aziende con coltivazioni legnose agrarie e relativa superficie investita per le principali coltivazioni praticate e per classe di superficie agricola utilizzata (SAU) (superficie in ettari)

COLTIVAZIONI LEGNOSE AGRARIE	SUPERFICIE INVESTITA								
	5.246,17	5.841,26	10.439,01	6.972,88	5.196,45	4.614,13	2.036,77	1.667,16	42.013,83
Vite	889,60	718,98	1.181,92	673,03	538,21	548,17	140,89	242,61	4.933,41
Olivo per la produzione di olive	2.504,02	2.422,38	3.382,17	2.115,48	1.471,67	1.239,88	662,94	656,05	14.454,59
Da tavola	31,42	24,84	28,76	24,47	9,50	8,47	3,29	-	130,74
Per olio	2.472,60	2.397,54	3.353,42	2.091,01	1.462,17	1.231,41	659,65	656,05	14.323,85
Agrumi	3,50	2,50	9,16	4,48	0,87	1,08	-	-	21,59
Arancio	0,63	0,03	1,15	-	0,02	-	-	-	1,83
Mandarino	2,72	1,89	6,92	4,48	0,85	1,08	-	-	17,92
Clementina e suoi ibridi	0,01	-	0,10	-	-	-	-	-	0,11
Viterbo			83						Istat - 5° Censimento generale dell'agricoltura 2000
Limone	0,07	0,18	-	0,02	-	-	-	-	0,27
Altri agrumi	0,07	0,40	0,99	-	-	-	-	-	1,46
Fruttiferi	1.841,86	2.690,32	5.829,65	4.149,35	3.179,12	2.809,35	1.231,44	768,50	22.499,59
Frutta fresca di origine temperata	131,11	84,49	96,49	92,72	136,99	168,12	111,11	81,29	902,32
Melo	30,99	16,21	17,10	12,06	23,47	12,36	78,74	5,11	196,03
Pero	22,81	11,77	10,20	4,93	4,71	1,75	1,44	1,91	59,52
Pesco	28,74	19,71	29,11	40,19	68,11	74,61	2,25	33,13	296,85
Nettarina (pesca noce)	2,94	1,28	1,35	2,15	1,85	8,95	0,21	3,01	21,74
Albicocco	9,86	7,43	10,99	5,04	2,49	3,91	6,86	3,31	49,89
Altra frutta	35,77	28,09	27,74	28,36	36,36	66,54	21,61	34,82	279,29
Frutta fresca di origine sub-tropicale	6,44	16,51	55,21	59,62	83,89	118,89	57,88	45,23	423,37
Actinidia (kiwi)	5,19	13,86	47,16	56,62	61,94	111,69	57,88	45,23	399,57
Altra frutta	1,25	2,65	8,05	2,90	1,95	7,00	-	-	23,80
Frutta a guscio	1.704,31	2.589,32	5.677,96	3.997,11	2.978,24	2.522,54	1.062,45	641,98	21.173,90
Mandorlo	2,75	8,97	4,80	10,34	12,08	-	0,02	-	38,96
Nocciolo	1.498,48	2.290,59	5.030,48	3.433,33	2.531,36	2.087,83	747,36	427,34	18.046,57

Fig. 6 VITERBO: dati per intera Provincia dal Censimento agricoltura 2000. Fonte: Istat.

Tavola 4.12 - Aziende con seminativi e relativa superficie per le principali coltivazioni praticate, comune e zona altimetrica (superficie in ettari)

COMUNI ZONE ALTIMETRICHE	Totale aziende	CEREALI				COLTIVAZIONI ORTIVE		COLTIVAZIONI FORAGGERE AVVICENDATE	
		TOTALE		FRUMENTO		Aziende	Superficie	Aziende	Superficie
		Aziende	Superficie	Aziende	Superficie				
Affile	120	-	-	-	-	7	0,90	7	4,38
Agosta	55	5	0,62	-	-	21	2,39	6	2,54
Albano Laziale	220	4	24,42	2	24,27	65	19,88	2	3,00
Allumiere	382	56	350,92	47	335,73	3	0,31	45	362,94
Anquillara Sabazia	120	74	902,44	59	723,43	33	221,16	66	870,75
Anticoli Corrado	264	5	1,23	-	-	249	36,63	4	6,96
Anzio	81	16	105,75	6	82,90	55	224,48	15	449,63
Arcinazzo Romano	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ardea	494	90	451,50	62	349,80	92	105,44	107	234,07
Ariccia	314	3	0,12	-	-	155	62,91	6	35,00
Arsoli	77	6	3,80	4	2,70	29	3,12	6	1,98
Artena	391	114	459,65	47	167,95	20	1,90	133	352,50
Bellegra	14	-	-	-	-	6	1,78	1	0,10
Braccoiano	236	82	1.329,57	64	828,50	17	9,55	49	1.300,88
Camerata Nuova	33	3	16,00	1	6,00	5	0,28	14	46,50
Campagnano di Roma	82	25	268,89	16	181,89	2	0,12	49	479,75
Canale Monterano	262	40	138,16	26	74,85	10	0,91	82	106,09
Canterano	77	6	4,30	-	-	3	1,51	26	36,94
Capena	304	92	600,92	81	579,24	9	1,46	131	353,69
Capranica Prenestina	3	1	1,50	-	-	-	-	3	7,95
Carpineto Romano	124	-	-	-	-	2	0,45	-	-
Casape	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Castel Gandolfo	45	-	-	-	-	9	4,87	-	-
Castel Madama	244	11	46,92	6	30,97	12	22,07	31	126,05
Castelnuovo di Porto	239	25	286,30	23	281,40	20	7,70	26	142,67
Castel San Pietro Romano	23	4	16,80	-	-	2	0,82	1	34,80
Cave	451	72	55,38	15	14,37	21	1,26	32	33,65
Cerreto Laziale	41	3	3,15	1	2,21	18	0,67	21	30,95
Cervara di Roma	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cerveteri	658	279	1.415,62	219	1.225,00	324	419,45	228	1.129,40
Ciampino	8	-	-	-	-	5	2,61	1	0,10
Ciciliano	29	6	21,49	4	13,88	3	0,13	5	10,66
Cineto Romano	13	-	-	-	-	2	0,22	-	-
Civitavecchia	425	147	1.096,67	122	965,94	79	51,05	110	445,49
Civitella San Paolo	65	5	38,00	5	34,00	6	2,46	13	175,10
Colferro	96	19	428,99	11	353,74	-	-	26	248,78
Colonna	5	-	-	-	-	-	-	1	1,00
Fiano Romano	329	86	414,09	83	330,99	12	1,83	107	566,65
Filacciano	102	7	17,14	5	7,13	-	-	14	57,01
Fiumicino	546	171	3.740,04	143	2.950,58	221	963,16	261	3.932,17
Formello	211	32	131,61	9	62,00	11	1,55	110	284,31
Frascati	95	1	3,00	1	3,00	7	4,75	4	31,16
Galliciano nel Lazio	205	9	275,53	5	174,69	8	2,37	12	345,92
Gavignano	159	22	98,50	14	61,81	4	1,94	36	358,38
Genazzano	396	47	228,79	14	109,60	24	1,45	65	297,53
Genzano di Roma	169	1	1,00	-	-	42	42,74	6	8,44
Gerano	182	17	0,74	-	-	97	6,74	19	4,68
Gorga	71	1	0,87	-	-	-	-	3	4,00
Grottaferrata	218	-	-	-	-	28	6,81	2	13,20
Guidonia Montecelio	224	39	493,96	35	434,55	31	13,90	60	682,19
Jenne	3	1	0,05	-	-	-	-	-	-
Labico	245	98	146,98	21	26,70	14	1,07	17	61,73
Ladispoli	191	79	176,70	73	154,05	136	245,25	35	109,05
Lanuvio	252	5	84,25	5	81,25	50	147,51	8	139,77
Lariano	463	24	18,47	21	11,50	161	26,38	6	4,24
Livierza	37	-	-	-	-	2	0,62	27	25,26
Magliano Romano	44	7	197,70	6	142,70	4	0,17	20	145,01
Mandela	20	1	37,50	1	12,00	3	0,81	4	26,23
Manziana	123	24	25,30	16	17,44	6	0,86	21	88,86
Marano Equo	31	-	-	-	-	13	1,88	2	2,35
Marcellina	3	-	-	-	-	-	-	-	-
Margio	71	3	71,70	2	70,30	10	1,67	6	26,50
Mazzano Romano	168	48	129,64	8	37,25	6	0,26	43	251,62
Mentana	231	12	89,45	9	65,62	29	8,85	24	102,48
Montecompatri	156	9	179,06	8	168,06	15	12,61	8	329,85
Monteflavio	9	-	-	-	-	-	-	1	0,37
Monteliano	107	11	33,40	2	12,50	6	0,86	10	40,22

Fig.7 ROMA: dati comunali dal Censimento agricoltura 2000. Si rilevano solo i dati per i tre Comuni di Campagnano di Roma, Mazzano Romano, Magliano Romano. Fonte: Istat, modificata.

Tavola 4.13 - Aziende con coltivazioni legnose agrarie e relativa superficie per le principali coltivazioni praticate, comune e zona altimetrica (superficie in ettari)

COMUNI ZONE ALTIMETRICHE	Totale aziende	VITE		OLIVO		AGRUMI		FRUTTIFERI	
		Aziende	Superficie	Aziende	Superficie	Aziende	Superficie	Aziende	Superficie
Affile	360	122	24,25	341	103,84	-	-	25	4,21
Agosta	42	30	5,62	27	6,72	-	-	7	1,54
Albano Laziale	401	259	380,93	327	98,78	8	0,40	133	41,07
Allumiere	776	137	42,54	470	142,50	-	-	553	133,13
Anquillara Sabazia	30	8	2,56	27	18,24	2	0,17	4	4,06
Anticoli Corrado	394	3	0,55	382	79,19	-	-	30	3,36
Anzio	28	21	24,67	12	13,57	-	-	4	0,57
Arcinazzo Romano	127	82	12,34	107	17,24	-	-	4	0,68
Ardea	333	117	187,72	240	105,77	37	4,47	92	65,30
Ariccia	438	236	290,25	305	98,80	33	2,88	177	53,48
Arsoli	100	68	13,70	62	63,78	-	-	10	1,53
Artina	301	150	27,05	175	52,26	-	-	71	13,28
Bellegra	334	61	23,72	307	219,14	1	0,80	20	4,09
Bracciano	224	49	27,01	210	254,86	10	0,57	72	257,31
Camerata Nuova	10	3	0,65	1	0,10	1	1,00	7	3,67
Campagnano di Roma	172	87	18,09	162	46,14	1	0,03	11	4,25
Genale Monterano	431	183	39,22	366	167,02	-	-	147	53,12
Canterano	102	16	4,08	95	31,38	-	-	3	0,50
Capena	473	67	28,72	462	364,15	1	0,02	17	7,07
Capranica Prenestina	6	-	-	1	2,00	-	-	6	10,40
Carpineto Romano	912	70	27,29	695	368,90	5	1,51	520	242,81
Casape	109	1	0,20	108	171,41	-	-	2	0,25
Castel Gandolfo	85	37	42,38	72	34,09	3	0,05	25	4,21
Castel Madama	861	376	70,93	719	349,66	1	0,07	673	238,24
Castelnuovo di Porto	346	37	14,55	324	205,08	3	0,78	90	17,73
Castel San Pietro Romano	161	44	7,53	143	68,21	1	0,84	35	18,51
Cave	544	223	28,25	338	79,05	1	0,03	372	70,68
Cerreto Laziale	58	6	1,39	53	12,10	1	0,15	8	2,31
Cervara di Roma	95	-	-	95	62,60	-	-	-	-
Cerveteri	862	580	829,28	498	267,07	10	2,00	242	202,47
Ciampino	81	72	149,23	30	24,44	-	-	4	2,86
Ciciliano	112	25	4,06	107	53,94	-	-	15	4,44
Cineto Romano	210	12	1,44	209	118,72	-	-	21	3,14
Civitavecchia	303	110	31,60	227	79,89	11	0,65	115	32,05
Civitella San Paolo	348	169	49,97	336	276,02	1	0,01	8	2,06
Colleferro	44	-	-	17	6,61	1	0,15	34	15,69
Colonna	27	20	101,15	20	40,84	-	-	16	17,16
Fiano Romano	558	165	34,76	524	299,28	7	1,28	106	20,66
Filacciano	150	36	4,30	140	74,97	7	1,06	74	5,55
Fiumicino	173	55	54,89	129	88,82	5	1,01	17	21,16
Fornello	372	61	15,07	361	224,60	6	0,47	142	30,74
Frascati	735	500	674,75	555	285,84	1	0,01	48	16,44
Galliciano nel Lazio	764	425	101,82	651	229,74	1	0,08	101	16,55
Gavignano	207	92	55,28	121	39,86	1	0,01	51	79,00
Genazzano	938	505	222,78	656	193,86	7	1,01	222	44,10
Genzano di Roma	991	493	395,28	840	329,03	7	0,31	108	46,84
Gerano	179	81	13,96	139	45,28	1	0,14	57	4,61
Gorga	82	28	13,97	56	25,40	-	-	22	6,52
Grottaferrata	323	203	196,89	191	99,00	2	0,59	84	9,53
Guidonia Montecelio	459	183	36,11	399	218,88	4	0,21	183	101,50
Jenne	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Labico	250	22	2,81	12	0,94	-	-	244	179,55
Ladispoli	101	71	86,13	32	17,92	-	-	26	22,51
Lanuvio	1.318	858	842,62	1.107	353,93	72	8,24	314	264,55
Lariano	637	155	41,34	585	120,67	52	1,78	334	51,14
Licenza	89	-	-	87	39,34	-	-	6	2,78
Magliano Romano	213	23	6,60	176	44,67	1	0,20	131	40,77
Mandela	121	13	5,13	106	84,08	1	0,43	19	9,87
Manziana	231	110	29,51	162	52,47	-	-	141	133,85
Marano Equo	18	16	1,95	4	1,10	-	-	-	-
Marcellina	613	179	38,28	607	654,36	3	1,91	405	238,31
Marmo	371	256	428,20	205	65,12	3	0,15	50	55,26
Mazzano Romano	437	180	45,75	318	107,25	2	1,35	281	155,91
Mentana	1.125	457	90,88	1.075	478,66	1	0,04	534	163,35
Montecompatri	471	272	122,82	357	91,93	2	0,13	76	22,43
Monteflavio	281	2	0,38	279	138,78	-	-	54	5,06
Montelanico	296	132	24,97	86	55,23	-	-	203	134,50

Fig. 8 ROMA: dati comunali dal Censimento agricoltura 2000. Si rilevano (in rosso) solo i dati per i tre Comuni di Campagnano di Roma, Mazzano Romano, Magliano Romano. Fonte: Istat, modificata.

Cod Uso suolo	Categoria	Coltura rappresentativa	Azoto (Kg /ha anno)	Fosforo (Kg /ha anno)	Fitofar mac (Kg /h anno)	
211	Seminativi in aree non irrigue (non sono stati inclusi vivai, semenzai e serre)	Frumento / foraggere	150	32	3,50	0
212	Seminativi in aree irrigue	Mais ibrido da granella	200	35	19,00	4.000
213; 2121; 2122	Colture orticole	Insalate, zucchine, bieta, carote, ecc.	130	41	15,50	5.000
221	Vigneti	Vite da vino a cordone speronato, stazione a produz. costante	100	22	60,30	400
222	Frutteti e frutti minori (sono stati inclusi solo i non irrigui)	Nocciolo	70	22	10,50	0
2221	Kiweti	Actinidia a tendone	150	41	2,50	9.000
2222	Pescheti e Albicoccheti	Pesco a vaso, stazione a	180	23	71,00	3.500

		produz. costante				
2223	Nocciuleti irrigati	Nocciolo	70	22	10,50	2.000
24, 223 e 245	Oliveti o colture permanenti associate	olivo da olio, stazione a produz. costante	150	22	13,00	0
23 e 231	Prati stabili utilizzati a pascolo o prato-pascolo (escluso le marcite)	prato stabile, anno successivo al primo	30	19	0	0
24 e 241	Colture annuali associate a colture permanenti	seminativo arborato ($0,5*211+0,25*213+0,25*221$)	133	32	20,7	1.350
25	Serre	orticole x 2	260	82	31	10.000
1411	Vivai	piante ornamentali con SAU pari al 70% della ST	140	41	50,00	10.000
1423	Campi da Golf	graminacee	30	19	-	10.000
1426	Pesca Sportiva	trote, coregone, pesce gatto, tilapia (capi 16 q.li/anno)	-	-	-	-
1120, da	Residenziale agricolo	$0,5 * 241$	75	11	6,5	0

1121 a 1126, 1129						
126	Allevamento Ittico	intensivo di trote: 4000 mq; capi 1000 q.li/anno	150.000	1.500		
					-	-

Fig. 9 Tabella proposta dall’Autorità Bacino del Tevere per i fabbisogni idrici colturali; in rosso la voce utilizzata al fine dello studio. Fonte: Autorità Bacino del Tevere, modificata

Di seguito (Fig. 10 e Fig. 11) sono riportate le associazioni tra colture realizzate per creare uniformità tra la tassonomia Istat (provinciale e comunale) e quella utilizzata dall’Autorità di bacino del fiume Tevere.

ISTAT**Autorità Bacino del Tevere (mc/ha/anno)**

Cereali	→	seminativi in aree non irrigue (0)
Legumi secchi		seminativi in aree non irrigue (0)
Patata		colture orticole (5000)
Barbabietola da zucchero		colture orticole (5000)
Piante sarchiate da foraggio		seminativi in aree non irrigue (0)
Piante industriali		seminativi in aree irrigue (4000)
Ortive		colture orticole (5000)
Protette		serre (orticole x 2 = 10000)
Fiore e piante ornamentali		vivai (10000)
Piantine		colture orticole (5000)
Foraggiere avvicendate		seminativi in aree irrigue(4000)
Sementi		seminativi in aree irrigue (4000)
Terreni a riposo		prati stabiliz. utiliz. pascolo o prato-pascolo (0)
Vite		vigneti (400)
Olivo		oliveti o colture permanenti associate (0)
Agrumi		pescheti e albicoccheti (3500)
Fruttiferi		
Frutta fresca di origine temperata		pescheti e albicoccheti (3500)
Frutta fresca di origine subtropicale		actinidia a tendone (9000)
Frutta a guscio		noccioleti irrigati (2000)

Fig. 10 Associazioni tra colture: incrocio tabelle consumi per ettaro proposte da Autorità Bacino del Tevere con dati Istat dell'intera Provincia di Viterbo dal Censimento Agricoltura 2000 (SAU).

ISTAT	Autorità Bacino del Tevere (mc/ha/anno)
Frumento	seminativi in aree non irrigue (0)
Coltivazioni foraggere	seminativi in aree irrigue (4000)
Coltivazioni ortive	colture orticole (5000)
Vite	vigneti (400)
Olivo	oliveti o colture permanenti associate (0)
Agrumi	media aritm. tra i consumi dei frutti proposti da Autorità di del Bacino Tevere (3625)
Fruttiferi	

Fig. 11 Associazioni tra colture: incrocio tabelle consumi per ettaro proposte da Autorità Bacino del Tevere con dati Istat dei Comuni (3 Comuni in Provincia di Roma) dal Censimento Agricoltura 2000 (SAU).

Totale acqua per Usi Irrigui	404.774.066,25 mc/anno
-------------------------------------	-------------------------------

2.3 Risultati

I risultati ottenuti sono i seguenti :

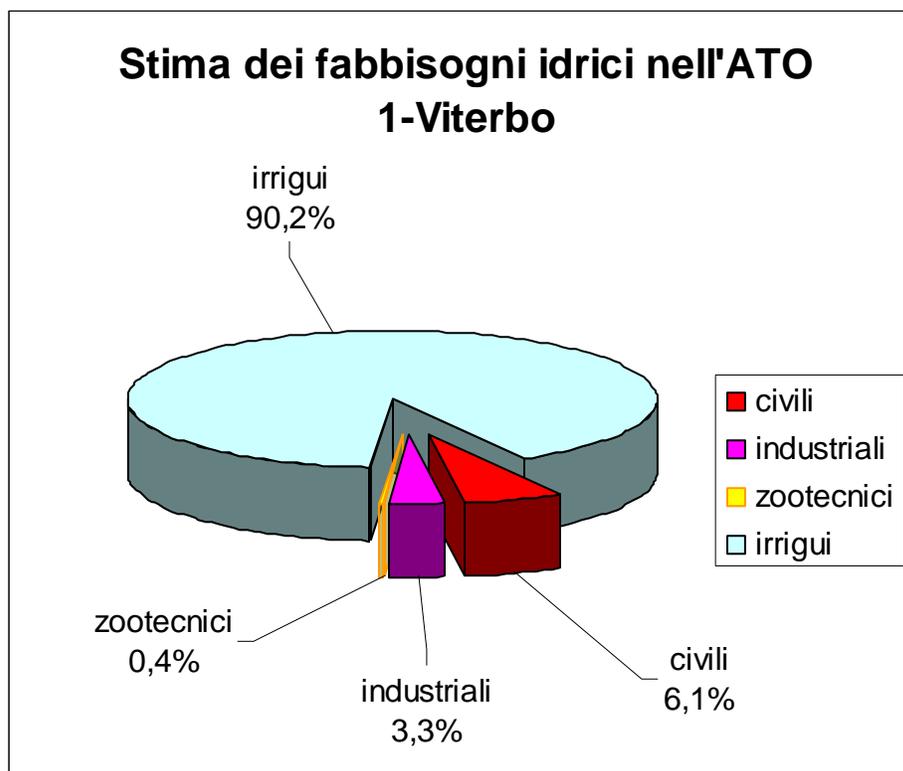


Fig. 12 Risultati dello studio.

Civili	27.430.786,02
industriali	14.970.124
zootecnici	1.696.753,74
Irrigui	404.774.066,25
Tot.	
(mc/anno)	448.871.730,00

Fig. 13 Tabella dei fabbisogni idrici totali per singole componenti (R, I, Z, A).

Analizzando le singole componenti si evince come il settore agricolo sia il più idroesigente dei 4 considerati (Fig. 12 e 13):

- ✓ **A = (90,2%; consumo di 404.774.066 mc/anno);**
- ✓ **R = (6,1%; consumo di 27.430.786 mc/anno);**
- ✓ **I = (3,3%; consumo di 14.970.124 mc/anno);**
- ✓ **Z = (0,4 %; consumo di 1.696.753 mc/anno).**

Infine si può stimare una pressione idrica sul territorio in esame di circa **4.849.312** persone (fittizie) essendo:

$253,6 \text{ l/ab/g} \times 0,001 = 0,2536 \text{ mc/ab/g} \times 365 \text{ g} = 92,564 \text{ mc/ab/anno} = \text{consumo acqua 1 abitante in 1 anno.}$

$448.871.730,00 \text{ mc/anno} : 92,564 \text{ mc/ab/anno} = \mathbf{4.849.312}$ abitanti fittizi (pressione teorica)

CONCLUSIONI

Dallo studio emerge come, ad un livello puramente *qualitativo*, l'ATO 1- Lazio Nord Viterbo sia ancora un territorio prevalentemente agricolo/rurale; tale considerazione la si evince dalla stima numerica ottenuta per il consumo di acqua ad uso irriguo (A) che ammonta a circa 404.774.066 mc/anno a fronte di un totale stimato (R, I, Z, A) di 448.871.730 mc/anno.

A livello *quantitativo*, infatti, il settore agricolo risulta essere il settore più idroesigente dei quattro (*90,2% del consumo totale*) considerati; a seguire quello civile (*6,1%*), quello industriale (*3,3%*) e infine quello zootecnico (*con solo lo 0,4%*);

Considerando un consumo medio pro-capite giornaliero di 253,6 l/ab/g per la Provincia di Viterbo si può affermare che sul territorio è come se insistessero 4.849.312 di persone (fittizie) a fronte delle effettive (residenti) 296.344.

Tale valore, seppur puramente teorico, dà una stima della *pressione* reale esercitata sul patrimonio idrico all'interno del territorio in esame.

Se si integra poi lo studio con un'analisi (riportata in appendice) sulla conformità dei limiti di emissione degli scarichi idrici previsti dal *D.lgs 11 maggio 1999 n° 152* degli *impianti di depurazioni delle acque reflue urbane* presenti emerge chiaramente una situazione "borderline" per la risorsa idrica.

Il volume totale di acqua consumata rappresenta, infatti, un'indicazione di pressione reale nei confronti dei corpi idrici che vengono impoveriti della stessa risorsa con conseguente e facilmente prevedibile ripercussione sulla quantità disponibile e sulla sua qualità.

Se a ciò si aggiunge un non regolare funzionamento degli impianti di depurazione delle acque reflue urbane il quadro risulta facilmente delineato; consumi sempre maggiori di acqua accompagnati da costanti aumenti di concentrazione degli inquinanti dovuti, oltre che all'eccessivo sovrasfruttamento della risorsa stessa, all'insufficienza operativa degli impianti di depurazione.

Appendice

- Impianti di depurazioni delle acque reflue urbane censiti, bilanci depurativi e conformità dei limiti di emissione degli scarichi idrici previsti dal *D.lgs 11 maggio 1999 n° 152*

Si è provveduto a censire tutti gli impianti di depurazione delle acque reflue urbane all'interno dell'ATO1 Lazio Nord – Viterbo (ripartiti per *agglomerati*) che risultano essere 61.

Dal censimento è emerso come il territorio sia ripartito in 40 *agglomerati* e come 17 Comuni appartenenti all'ATO1 siano privi di collocazione in *agglomerati*²³.

Di soli 13 agglomerati è stato possibile calcolare il *bilancio depurativo* degli impianti ricadenti all'interno; di questi 11 risultano potenzialmente in grado di depurare il carico organico in entrata e 2 non potenzialmente in grado di smaltirlo (Civitacastellana e Campagnano di Roma).

L'indicatore *bilancio depurativo* è importante, sia per valutare gli sforzi verso una protezione ed una corretta gestione delle risorse idriche, sia per evidenziare quanto dei carichi organici potenziali raggiunga effettivamente i corpi idrici.

²³ Perché territori con A.E. < di 10.000 .

Bilancio depurativo: rapporto tra la necessità di depurazione e la reale capacità depurativa potenziale degli impianti esistenti nell'area di interesse.

Descrizione: usato per effettuare una stima di quanta parte del carico organico potenziale civile ed industriale venga effettivamente eliminato dagli impianti di trattamento prima di essere immesso nelle acque.

Sono stati usati i dati dei carichi organici potenziali in Abitanti Equivalenti del settore civile ed industriale dell' Agglomerato rapportati alla somma delle capacità massime di progetto di tutti i depuratori presenti sul territorio di ciascun Agglomerato.

In definitiva, quindi, la formula utilizzata per il calcolo del bilancio depurativo di ogni comune è (risultato in percentuale):

$$\frac{\sum_1^n AbEq_{(prog.)}}{(COP_{(civile)} + COP_{(industr.)})} \times 100$$

AbEq (prog) = capacità di trattamento di progetto di ogni impianto; n = numero di depuratori presenti all'interno dell' Agglomerato;

COP = carico organico potenziale (civile e industriale)²⁴.

²⁴ MELLEY Antonio, *Indicatori per il mare: prima applicazione di un approccio integrato*, Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Toscana (ARPAT), Area per la Tutela dell' Ambiente Marino, Lagunare, Lacustre, Costiero e dell' Ittiofauna - Area MARE, Firenze, in Ann. Ist. Super. Sanità 2003; 39(1): 111-123.

Il D.Lgs 11 maggio 1999, n. 152 recante *Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della Direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della Direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole* (in G.U. 29 maggio 1999, n. 124), entrato in vigore il 13 giugno 1999, rappresenta, con le disposizioni correttive e integrative apportate dal D.Lgs. 18 agosto 2000, n. 258, la nuova normativa nazionale di riferimento in tema di protezione e tutela delle acque²⁵.

In questo quadro normativo di riferimento si è proceduto a verificare lo stato degli impianti depurativi valutando i limiti di emissione delle principali sostanze inquinanti (Bod5, Cod, SS, N, P) i cui limiti sono fissati dalla normativa suddetta.

Di seguito sono riportate le tabelle prese come riferimento per la verifica dei parametri degli scarichi degli impianti.

Limiti di emissione degli scarichi idrici

Limiti di emissione per gli impianti di depurazione di acque reflue urbane:

BOD5 mg/L	COD mg/L	SS mg/L
25	125	35

N.B. Tali limiti non variano in funzione di A.E. .

Azoto totale (N mg/L)	Fosforo totale (P mg/L)	A.E.
15	2	10.000 – 100.000
10	1	>100.000

N.B. N e P variano in funzione di A.E. .

²⁵ www.provincia.napoli.it.

A.E. =Abitanti Equivalenti = calcolata come *capacità organica di progetto*.

BOD = sigla dall'inglese *Biochemical Oxygen Demand* (domanda biochimica di ossigeno) indicante la quantità di ossigeno necessaria perché le sostanze organiche di rifiuto non vadano in putrefazione. Rappresenta una misura del grado d'inquinamento.

COD = è l'acronimo di *chemical oxygen demand*, ovvero *richiesta chimica di ossigeno*.

SS = solidi sospesi.

Azoto totale = Azoto totale.

Dall'analisi è risultato:

- **COD** = **56** impianti non in regola; **5** in regola.
- **BOD₅** = **57** impianti non in regola; **4** in regola.
- **SS** = **57** impianti non in regola; **3** in regola e **1** impianto non pervenuto.
- **P** = **60** non in regola; **1** in regola.
- **N** = **55** non in regola; **5** in regola; 1 impianto non pervenuto.

BIBLIOGRAFIA

ISTAT, *Indagine sui servizi idrici: ricognizione sullo stato di attuazione del Servizio idrico integrato al 30 giugno 2005, nota informativa –ambiente e territorio*, ISTAT 4 novembre 2005

MELLEY Antonio, *Indicatori per il mare: prima applicazione di un approccio integrato*, Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Toscana (ARPAT), Area per la Tutela dell' Ambiente Marino, Lagunare, Lacustre, Costiero e dell'Ittiofauna - Area MARE, Firenze, in Ann. Ist. Super. Sanità 2003; 39(1): 111-123

NUVOLI S. (A.R.S.I.A.), MATINA P. (Regione Toscana), *Agricoltura sostenibile e consumi idrici; la Toscana e l'ambiente. Strategie per la sostenibilità e integrazione delle politiche, VII Conferenza Regionale sull'Ambiente*

ISTAT, *Censimento generale Popolazione 2001*

ISTAT, *Censimento generale Industrie e servizi 2001*

ISTAT, *Censimento generale Agricoltura 2000*

REGIONE LAZIO, *Rapporto sullo stato dell'ambiente del Lazio 2004*, Regione Lazio, Assessorato all' Ambiente-Dipartimento territorio, pp. 604

Siti internet:

www.areemetropolitane.apat.it

www.easacque.it

www.host.uniroma3.it

www.regione.lazio.it

www.istat.it

www.regione.umbria.it

www.rete.toscana.it

www.corpoforestale.it

www.ancilazio.org

www.arpalazio.it

www.provincia.napoli.it

www.2.minambiente.it

www.valledelsarno.it