

ANALISI DELL'ECONOMICITÀ, DELL'EFFICACIA E DELL'EFFICIENZA DELLA GESTIONE DELLE RISORSE IDRICHE.

A. Franchi*, V. Pesarino*, E. Capraro**, M. Piacentini **, A. De Maio***

* APAT - Dipartimento Stato dell'Ambiente e Metrologia Ambientale

** consulenti APAT

*** già direttore del Dipartimento Stato dell'Ambiente e Metrologia Ambientale di APAT

1. PREMESSA

Le Aree Metropolitane sono territori fortemente antropizzati e caratterizzati da attività umane diversificate che, inevitabilmente, generano numerose “pressioni” sullo stato quantitativo e qualitativo delle risorse idriche, compromettendone gli usi stessi e riportando, conseguentemente, ripercussioni sulle economie locali.

Da tali considerazioni, nasce l'esigenza di analizzare, studiare e ricercare una *gestione ottimale dei servizi idrici*, valutata nelle varie fasi di un ciclo idrico integrato (dalla raccolta, alla produzione, alla distribuzione, alla tariffazione, all'uso, al riuso); dove, per gestione ottimale si intenda una equilibrata ripartizione degli usi della risorsa stessa nel rispetto del bilancio idrico e del raggiungimento dell'equilibrio economico-finanziario.

In tale contesto, è utile ricordare l'*obiettivo fondamentale del servizio idrico integrato*, introdotto dalla riforma dei servizi idrici avviata dalla legge 36/1994 e così definito prima dall'art. 4, 1° comma, lett. f) della legge stessa ed oggi dall'art.141, 2° comma, del D.Lgs 152/2006: il cui scopo è “garantire l'erogazione di servizi adeguati, per qualità e quantità, ai fabbisogni della comunità e a costi ragionevoli, nel rispetto dei requisiti di protezione ambientale stabiliti dalle norme nazionali e comunitarie”.

2. OBIETTIVI DELL'ANALISI

Per una corretta valutazione dell'attuale gestione delle risorse idriche da parte delle Società, propedeutica alla quantificazione di possibili miglioramenti conseguibili, si è ritenuto necessario definire alcuni indicatori che permettano di misurare parametri quali:

- *Efficienza: intesa come la capacità di garantire la razionale utilizzazione delle risorse idriche (D.P.C.M. 4-3-1996);*
- *Efficacia: intesa come la capacità di garantire la qualità del servizio in accordo alla domanda delle popolazioni servite e alle esigenze della tutela ambientale (D.P.C.M. 4-3-1996);*
- *Economicità: intesa come la tariffa minima applicabile agli utenti (disciplinata dagli artt. 13, 14 e 15 della legge n. 36 del 1994) che comunque garantisca l'integrale copertura dei costi di investimento e di esercizio delle Società.*

3. ANALISI TECNICO AMBIENTALE

Nell'ambito di una corretta valutazione della situazione attuale e, al fine di consentire il perseguimento di possibili miglioramenti, l'APAT ha deciso di effettuare una ricognizione dello stato di fatto e di individuare alcuni indicatori che permettano di misurare *l'efficienza e l'efficacia* della gestione attuale in termini di corretto utilizzo delle risorse idriche.

In particolare, si vuole misurare il corretto utilizzo delle quantità di acqua prelevate dall'ambiente ed il consumo di risorse necessario per rispettare i parametri qualitativi.

3.1. Tipologia di dati da richiedere alle Società

Allo scopo di garantire una rapida confrontabilità dei dati, nell'ambito di una attenta analisi del ciclo integrato delle risorse idriche e del bilancio energetico, verranno inviati, ad alcune delle principali Società italiane di servizi idrici, questionari in cui si richiedono i parametri standard riportati nel seguito:

- 1) Portata totale di acqua potabilizzata immessa in rete (m^3/anno);
- 2) Totale m^3/anno di acqua fatturata;
- 3) Totale m^3/anno di acqua esportata verso altri gestori/sistemi idrici;
- 4) Percentuale di sofferenze annue¹ sul totale di acqua fatturata (%) in valore;
- 5) Numero di utenti con contratto a canone² od a bocca tarata^{3 4};
- 6) Portata media (m^3/anno) di acqua fatturata con contratti a canone od a bocca tarata;
- 7) Portata massima (m^3/giorno) per contratti a canone od a bocca tarata;
- 8) Portata di acqua in ingresso agli impianti trattamento acque reflue gestiti (m^3/anno);
- 9) Percentuale di acque reflue sottoposte a trattamento terziario sul totale delle acque reflue trattate;
- 10) Numero di utenze industriali;
- 11) Numero di utenze industriali con consumo medio superiore a $200.000 \text{ m}^3/\text{anno}$ ⁵;
- 12) Energia elettrica consumata dagli impianti trattamento acque reflue in kWh/anno;
- 13) Costo annuale dei prodotti chimici (tipologia, quantità) necessari alla conduzione degli impianti trattamento acque reflue (€/anno);
- 14) Volume dei fanghi smaltiti annualmente dagli impianti trattamento acque reflue (m^3/anno) e percentuale media di materia secca degli stessi (%)⁶;

1 La percentuale di sofferenze annue indica il valore delle fatture non rimosse (morosità, irreperibilità dell'utente, etc) sul totale del fatturato; il valore si esprime in percentuale e si calcola sui valori in euro.

2 Il contratto a canone (che è ancora previsto in regime transitorio) è quello che prevede un canone annuo per il servizio. All'interno di tale canone è prevista la fornitura di una quantità fissa di acqua che quindi viene fatturata indipendentemente dall'effettivo consumo; eventuali eccedenze di consumo vengono fatturate separatamente.

3 Il contratto a bocca tarata è simile al contratto a canone come modalità di fatturazione, però viene installata un'apposita restrizione sul tubo adduttore che impedisce che la portata istantanea superi un valore prefissato dal fornitore dell'acqua; è il tipico contratto che è ancora presente in molte zone di Roma in cui l'acqua viene fatturata al condominio che poi la ripartisce tra i condomini secondo le tabelle millesimali.

4 La differenza fondamentale tra i due contratti è che il contratto a canone prevede, comunque, un contatore (per poter fatturare le eccedenze) contrariamente alla bocca tarata, per cui può passare soltanto un quantitativo di acqua limitato; ambedue i contratti sono ancora previsti in regime transitorio, in quanto le direttive europee (recepite dalla legislazione italiana) prevedono che sia fatturata l'effettiva quantità di acqua consumata. I due valori sono richiesti nel questionario perché permettono di individuare una quota di ricavi che non sono direttamente proporzionali all'acqua effettivamente erogata dal gestore; ciò al fine di avere una migliore analisi dei dati di bilancio.

5 Questo limite equivale ad un consumo medio di $548 \text{ m}^3/\text{giorno}$, pari al consumo giornaliero di 2.740 abitanti (assumendo come consumo medio 200 litri al giorno per abitante), che viene individuato come limite economico inferiore per il riutilizzo dell'acqua.

- 15) Spese annuali di gestione e manutenzione ordinaria impianti trattamento acque reflue (€/anno) inclusi i costi del personale diretto⁷.

3.2. Definizione di indicatori di efficienza ed efficacia

Al fine di poter valutare l'efficienza di gestione delle varie società oggetto della presente analisi, nell'ottica della massima comprensione del lavoro prodotto, destinato non soltanto ad un pubblico specialistico, si è deciso di adottare due parametri, scelti fra i tanti algoritmi possibili, improntati alla massima semplicità:

- 1) *Indicatore di efficienza I_1 che risponde delle “perdite di rete” ed è così definito*
$$I_1 = \text{Quantità di acqua fatturata (m}^3\text{/anno)} / \text{quantità di acqua immessa in rete (m}^3\text{/anno)}$$

quanto più tale indicatore si avvicina ad 1, tanto più la gestione è efficiente da un punto di vista dell'uso della risorsa.

È stato scelto tale parametro affinché, facendo astrazione dall'origine dell'acqua immessa in rete (da falda, da corpo idrico superficiale, da dissalatore etc.), si tenga conto della quantità di acqua immessa in rete in relazione alla quantità di acqua effettivamente recapitata ai destinatari. In particolare, la portata di acqua effettivamente immessa in rete potrà essere ottenuta dalle risposte delle Società ai nostri questionari e, la portata di acqua recapitata ai consumatori verrà desunta, in mancanza di dati più attendibili, dall'acqua fatturata; in quest'ultimo valore sono compresi anche i quantitativi di acqua "esportati" dall'ATO di competenza perché forniti ad altri gestori.

Risulta opportuno, in tale contesto, precisare che, la misura considerata di perdite di rete si riferisce alle “*perdite apparenti*”, ovvero, quelle perdite riconducibili a volumi non sottoposti a fatturazione o anche a imprecisioni nella contabilizzazione o a prelievi abusivi; diversamente le “*perdite reali*” sono costituite da quei quantitativi di acqua immessi nella rete che non raggiungono i punti di consegna, e quindi, gli utenti finali, poiché si disperdono lungo il tragitto all'interno del sistema acquedottistico. I motivi di tali perdite possono essere diversi: forature di tubazioni, rilasci da imputare a pratiche gestionali (lavaggi, disinfezioni) ecc... e per questo non facilmente identificabili.

Inoltre, si tenga anche presente che, le perdite di rete, oltre ad essere considerate a tutti gli effetti uno “spreco” della risorsa (in quanto l'acqua immessa e successivamente persa non ritorna, salvo casi sporadici, al corpo idrico di prelievo) hanno una influenza anche sul costo energetico della gestione, in quanto, le spese di captazione (od emungimento) e del successivo trattamento sono a tutti gli effetti una perdita economica per la società di gestione.

Sulla base di tale considerazione si è ritenuto necessario determinare un secondo parametro quale indicatore di *efficienza energetica*, espresso come segue:

- 2) *Indicatore di efficienza energetica I_2*
$$I_2 = \text{Consumo di energia per acqua persa (kWh/anno)} / \text{Consumi totali di energia per acqua immessa in rete}$$

6 Questo parametro intende verificare la congruenza tra la portata di acqua trattata e l'efficienza economica di gestione, dato che il volume dei fanghi non dovrebbe superare il 6 o l'8 % del volume di acqua depurata.

7 La somma dei punti 12, 13 e 15 sono il totale dei costi operativi per la depurazione delle acque.

dove:

Consumo di energia per acqua persa = Consumi elettrici legati alle perdite (kWh/anno) / consumi elettrici tot (kWh/anno).

Una misura oggettiva dell'efficacia di una rete di distribuzione è rappresentata dall'*affidabilità* definita come “probabilità che il sistema assolva correttamente alle proprie funzioni per un prefissato periodo di tempo ed in determinate condizioni operative” (Billinton e Allan, 1987).

In particolare, si fa riferimento a due concetti di affidabilità: a) Affidabilità meccanica, ovvero, capacità da parte dei componenti di un sistema di essere operativi con continuità, cioè senza fuori servizio, in un prefissato intervallo temporale; b) affidabilità idraulica, ovvero, capacità di un sistema di soddisfare le richieste idriche ai nodi di erogazione con adeguate pressioni.

Per poter valutare, quindi, *l'efficacia di gestione* delle diverse Società, è stato individuato in prima approssimazione, un parametro (indicatore I_3) che esprime la “soddisfazione dell'utente”, ovvero, misura il rapporto tra la quantità di acqua erogata per abitante ed il numero di giorni l'anno cui viene soddisfatta l'erogazione:

3) *Indicatore di efficacia di gestione I_3 = Soddisfazione dell'utente*

$I_3 = \text{Quantità di acqua annua erogata per utente (m}^3\text{/anno)}/N$. gg. in cui viene soddisfatta l'erogazione su 365 gg/anno.

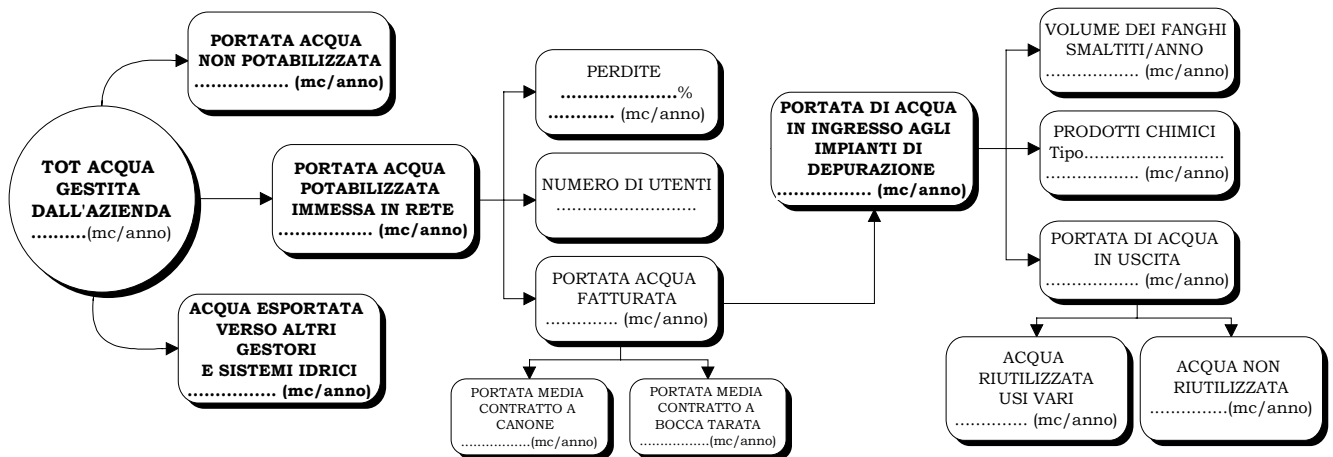
3.3. Raccolta e analisi dei dati: elaborazione di un diagramma di flusso

I parametri descritti al punto 3.1 verranno richiesti, per gli anni 2004, 2005, 2006 ad alcune tra le principali Società Italiane di gestione risorse idriche riportate nell'elenco seguente:

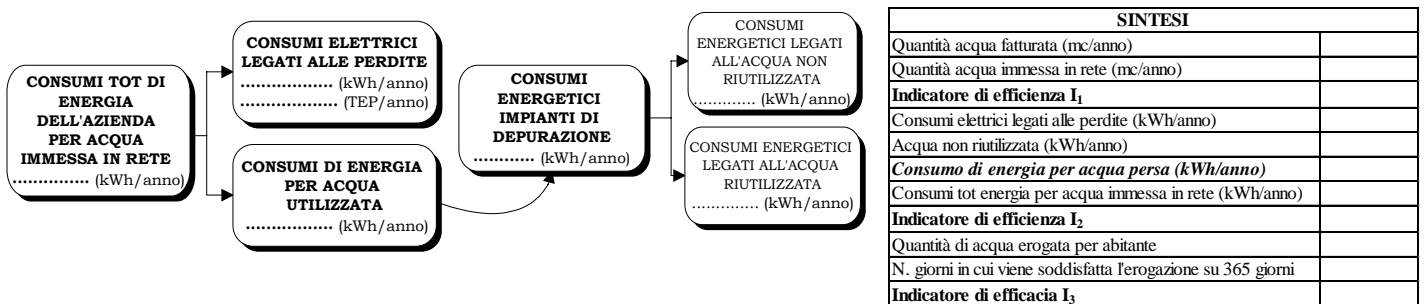
1. Acquedotto Pugliese S.p.A. (Bari)
2. Hera S.p.A. (Bologna)
3. Abbanova S.p.A. (Cagliari)
4. Sidra S.p.A. (Catania)
5. Publiacqua S.p.A. (Firenze)
6. Amga S.p.A. (Genova)
7. Metropolitana Milanese S.p.A.
8. A.R.I.N. (Napoli)
9. A.M.A.P. S.p.A. (Palermo)
10. ACEA S.p.A. (Roma)
11. SMAT (Torino)

L'obiettivo consequenziale alla raccolta dati vuole essere la compilazione del diagramma di flusso da noi elaborato e riportato nel seguito e la compilazione delle predisposte tabelle di sintesi allegate con l'obiettivo finale di ottenere i già citati indicatori di efficacia ed efficienza di gestione (punto 3.2).

BILANCIO DI MASSA



BILANCIO ENERGETICO



In tale diagramma di flusso si individuano due tipi di Bilancio:

- Bilancio di massa
- Bilancio energetico.

Nel Bilancio di Massa si evidenziano diversi parametri che consentono una semplice e diretta analisi della risorsa utilizzata in tutte le diverse fasi del ciclo. Infatti, la “portata di acqua immessa in rete”, la “portata di acqua fatturata”, la “portata di acqua in ingresso agli impianti di depurazione”, la “portata di acqua in uscita” e l’“acqua riutilizzata”, forniscono anche se in prima approssimazione, una misura della quantità di acqua in ingresso, in uscita e riutilizzata nel sistema idrico.

Nel Bilancio Energetico si valutano i consumi energetici legati alle diverse attività delle Società ed, in particolare, si evidenziano i consumi elettrici legati alle perdite e all’acqua che non viene riutilizzata dopo il trattamento di depurazione, parametri che consentono di quantificare lo spreco energetico e di conseguenza la perdita economica della società di gestione.

4. CONCLUSIONI

Lo studio conclusosi con l'individuazione di dati ritenuti significativi e con l'elaborazione del bilancio di massa e del bilancio energetico dovrà essere, nella fase successiva, sperimentato e verificato.

In prospettiva futura, nell'attività sperimentale, si prevede una possibile difficoltà nella raccolta delle informazioni necessarie allo svolgimento delle attività, non certo per la mancanza di fonti di reperimento dati, ma per la specificità dei parametri utili allo scopo.

Conseguentemente, per sopperire alla difficoltà suddetta, si dovrà contemplare il coinvolgimento delle Società al fine di una loro collaborazione per l'individuazione o il calcolo dei dati richiesti. Sulla base di una verificata disponibilità saranno selezionate due o tre Società (tra quelle citate al punto 3.3) sulle quali concentrare l'attenzione.