



Consiglio di Quartiere 4
Assessorato all'Ambiente
Assessorato alla Partecipazione democratica
e ai rapporti con i Quartieri
In collaborazione con ARSIA

Acqua e paesaggi
*Cultura, gestione e tecniche
nell'uso di una risorsa*

Firenze, 29-30 Maggio 2008

Limonaia di Villa Strozzi

Via Pisana, 77

30 Maggio - Sessione pomeridiana

Ciclo dell'acqua in ambiente urbano. Risparmio e consumo critico

Opportunità del riutilizzo dei reflui urbani depurati in Toscana

Pier Gino Megale – DAGA – Università di Pisa

Introduzione

Chi scrive ha aderito tra i primi all'idea di impiegare i reflui urbani depurati in irrigazione ed è un fautore del riutilizzo come intervento di salvaguardia ambientale, prima ancora che fonte alternativa di approvvigionamento idrico. L'opportunità del riutilizzo deve però essere verificata caso per caso, dato che la produzione e gestione delle acque di ricupero non è semplice e che l'acqua cattiva costa più di quella buona. Posto che il riutilizzo dei reflui, in particolare di quelli urbani, può essere rivolto all'irrigazione, ma anche all'industria e ad alcuni usi civili, in occasione di questo convegno si è effettuato uno studio preliminare, focalizzato sulle opportunità e sui problemi dell'eventuale riutilizzo dei reflui in ambiente urbano, in un'area metropolitana simile a quella fiorentina.

Dopo un'analisi del quadro normativo, integrando studi di associazioni ambientaliste e dati ufficiali con ipotesi ragionevoli e calcoli di larga massima, si sono analizzati gli aspetti ambientali, economici, energetici e sociali legati alle varie situazioni possibili. Le conclusioni che se ne traggono confermano gli orientamenti suggeriti dal buonsenso.

Aspetti normativi

Il ricupero e il riutilizzo dei reflui depurati è disciplinato dal DM 185 del 2003 che fondamentalmente:

- ne definisce le destinazioni d'uso, le modalità del riutilizzo e le attività di monitoraggio e controllo;
- fissa i requisiti limite di qualità delle acque ai fini ambientali e sanitari;
- determina i criteri per la ripartizione dei costi di produzione e di distribuzione dell'acqua ricuperata.

In ambiente urbano, distribuite con rete duale separata da quella potabile, possono essere utilizzate per:

- l'irrigazione del verde pubblico e privato, lavaggi stradali e accumuli antincendio;
- l'industria, fatta eccezione dell'impiego diretto nella produzione di alimenti, farmaci e cosmetici;
- l'alimentazione degli impianti termici e degli scarichi dei servizi igienici, nei fabbricati dotati di impianti idrici separati.

La qualità delle acque deve rispettare senza deroghe i limiti fissati dal decreto.

All'insegna del principio chi inquina paga, il costo dei trattamenti per il ricupero è a carico del gestore dell'impianto, che, dovendoli fornire gratuitamente al gestore della

rete di distribuzione, deve farli gravare sui cittadini tramite la tariffa del Servizio idrico integrato. Saranno invece a carico dell'utenza i costi della distribuzione e di eventuali trattamenti integrativi, richiesti qualora i limiti di norma siano incompatibili con le condizioni d'uso.

Ritenendo più equo far gravare tutti i costi del riutilizzo sugli utenti delle acque ricuperate, questa disposizione viene spesso fraintesa e in qualche caso contestata. Comunque in ambiente urbano il problema non sussiste, in quanto tutti i costi del riutilizzo vanno a gravare sul cittadino, allo stesso tempo produttore dei reflui e utilizzatore delle acque ricuperate.

Scenario di riferimento dello studio

Lo studio è stato condotto per un'area metropolitana come potrebbe essere quella costituita dai comuni di Firenze, Scandicci, Sesto Fiorentino, Campi Bisenzio, Bagno a Ripoli, Lastra a Signa e Signa, nell'ipotesi di omogeneità di alimentazione idrica e depurazione. Probabilmente l'ipotesi non rispetta questa realtà specifica, ma configura comunque una situazione generalizzabile. A questa area sono stati applicati i parametri medi dell'Ato 3, Medio Valdarno, a eccezione della dotazione idrica media giornaliera pro capite, che è stata assunta uguale a quella della città di Firenze. Si è altresì considerato che tutta l'acqua potabile distribuita provenga da risorse superficiali, in quanto questa ipotesi rende più plausibile il ricorso al riutilizzo. In sintesi si tratta di un territorio con una popolazione ragguagliata di circa 590 mila abitanti, il 5% della quale imputata alle presenze turistiche. La dotazione idrica media è stata assunta pari 270 l/ab./die, con un consumo a uso domestico parsimonioso, di poco superiore a 160 l/ab./die; un terzo di questi è destinato allo scarico dei servizi igienici. Per la ripartizione dei consumi tra le varie categorie si è fatto riferimento all'indagine ISTAT del 1999.

Situazioni esaminate

A partire dallo stato attuale, così come ipotizzato, gli aspetti presi in considerazione sono stati valutati confrontando tre possibili ipotesi:

- sostituzione dell'acqua potabile con acqua di ricupero per tutti gli usi consentiti, senza intervenire sulla rete esistente;
- impiego di sole acque potabili con interventi sulla rete di adduzione e distribuzione per ridurre le perdite a livelli fisiologici;
- riduzione delle perdite nella rete dell'acqua potabile e ricorso alla pratica del riutilizzo.

Approvvigionamento idropotabile

In linea con la moda e la media regionale le perdite di rete dell'Ato 3 sono stimate intorno al 42% dell'acqua immessa; poco più del 70% dell'acqua utilizzata. Attraverso il ricupero e il riutilizzo dei reflui depurati si può immaginare di coprire al massimo il 40% dei consumi urbani. Con le stesse perdite dell'acqua potabile, il ricorso al

riutilizzo riduce, nella migliore delle ipotesi, i prelievi del 23%. Se invece le perdite si eliminano, il risparmio idrico è del 36% e si distribuisce soltanto acqua potabile. Ovviamente la soluzione migliore sarebbe quella di ridurre le perdite e praticare massicciamente il riutilizzo (fig. 1). In questo caso il prelievo si ridurrebbe a meno della metà di quello attuale.

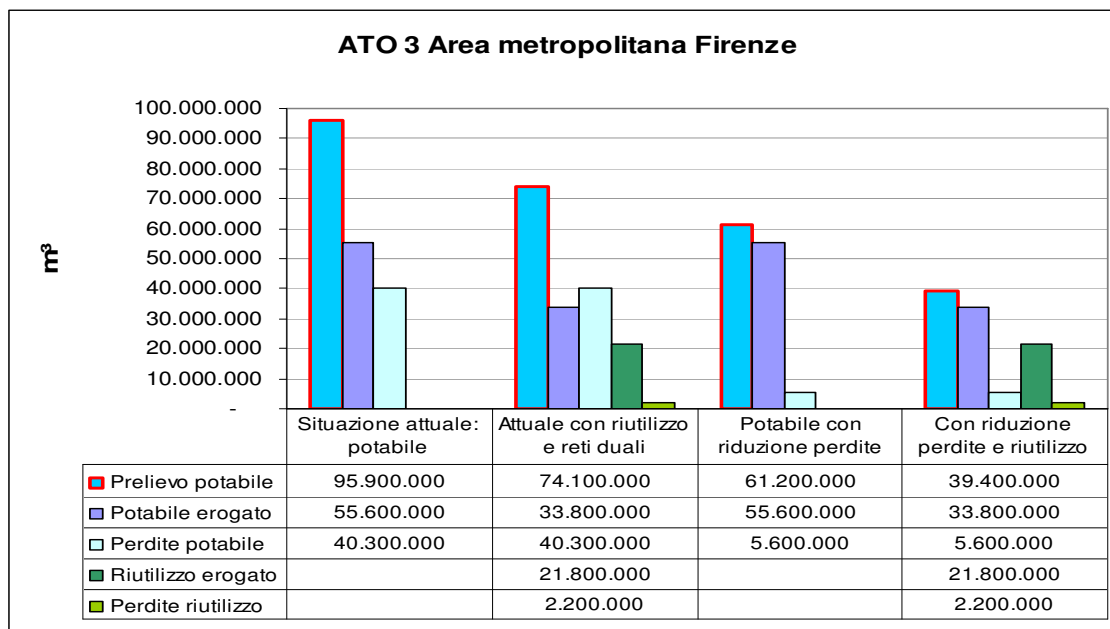


Fig. 1 - Prelievi e volumi impegnati per diverse soluzioni

Aspetti economici

Perché non si eliminano le perdite? Perché le condotte costano molto, molto di più dell'acqua perduta. Se l'acqua potabile proviene da risorse superficiali, il costo delle perdite, scontato all'attualità, non copre neppure un terzo del costo di costruzione della condotta e questo rapporto si riduce di tre volte se si tratta di acque di falda.

Ciò non toglie che possa essere necessario eliminare le perdite. In assenza di finanziamenti pubblici deve provvedere l'autorità d'ambito intervenendo sulla tariffa e caricando sull'utenza i costi d'investimento.

Ma anche nel caso di ricorso al riutilizzo sono necessari investimenti massicci: maggiori di quelli necessari per eliminare le perdite, in quanto si tratta di realizzare un nuovo acquedotto, praticamente uguale a quello già esistente per l'acqua potabile. In più si devono realizzare gli impianti di affinamento per il recupero dei reflui, la cui entità dipende dalla qualità delle acque in uscita dai depuratori e può arrivare a essere paragonabile a quella degli impianti di potabilizzazione.

Nella Figura 2 sono riportati i costi annui che una famiglia di tre persone dovrebbe sopportare per coprire costi di investimento e di gestione nei vari casi esaminati, tenuto conto dello scaglionamento delle tariffe.

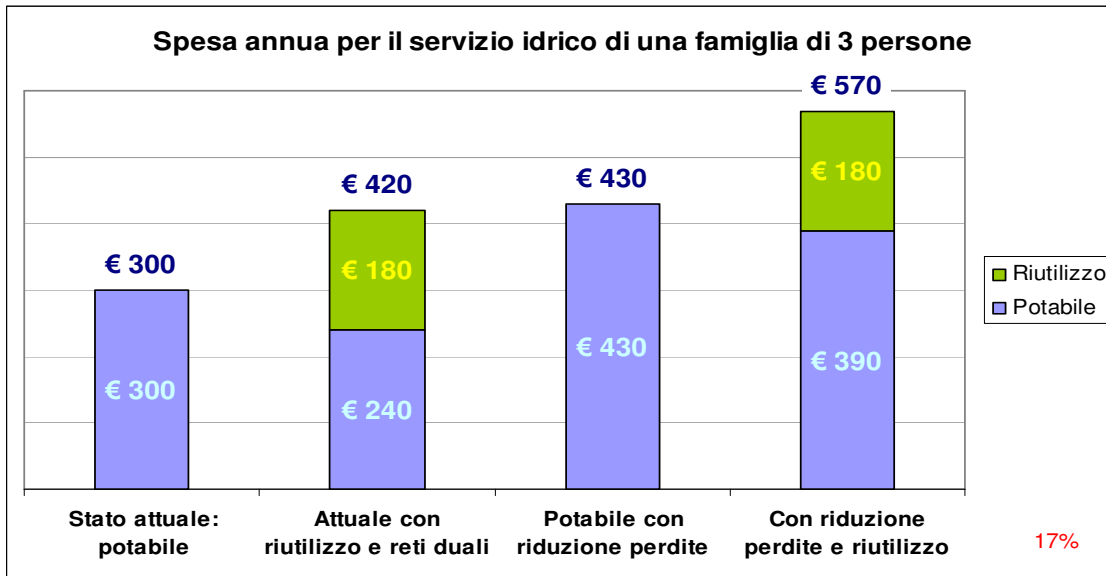


Fig. 2 - Spesa per il servizio idrico in diverse ipotesi di intervento

I calcoli sono stati fatti ipotizzando che le perdite si verificano su metà della rete dell'acqua potabile e di coprire con il riutilizzo l'80% delle utenze.

Praticamente introdurre il riutilizzo o ridurre le perdite di acqua potabile costa al cittadino la stessa cifra, ma nel primo caso è anche necessario adeguare gli impianti idrici dei fabbricati. Effettuando entrambi gli interventi la spesa è circa il doppio di quella attuale.

Non si trascuri il fatto che le tariffe del servizio idrico in Toscana sono già tra le più care d'Italia. Spettano ad Arezzo e Livorno i gradini più alti del podio, ma tutte le altre, Lucca esclusa, si trovano entro le prime 20 posizioni della classifica.

Aspetti energetici

A prima vista quello dell'energia pareva l'ultimo dei problemi. Tuttavia si è ritenuto utile determinare l'ordine di grandezza delle perdite energetiche di ciascuna delle ipotesi esaminate.

I risultati, probabilmente stimati per difetto, sono stati espressi tramite il consumo medio annuo di un'utenza domestica della zona di Firenze, trasformando così i kwh o multipli, in famiglie fiorentine equivalenti. Quanto è emerso è illustrato in figura 3.

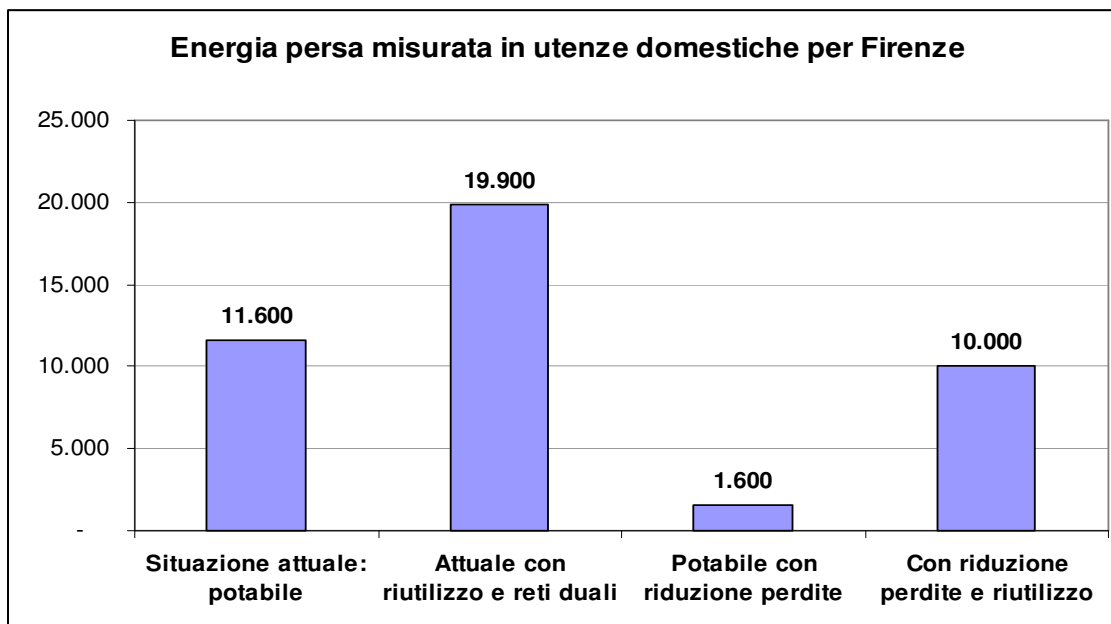


Fig. 3 - Perdite energetiche per diverse soluzioni

Come al solito anche per l'energia la soluzione più parsimoniosa è quella di ridurre le perdite ed erogare a tutti e per tutto acqua potabile; introdurre il riutilizzo nelle condizioni attuali è la più dispendiosa. Diciamo che con quello che si risparmierebbe riparando le perdite si potrebbe alimentare Cerreto Guidi.

Risvolti sociali

Più della metà delle famiglie toscane dichiara di non aver fiducia nell'acqua del rubinetto e beve acqua minerale. Più di un quinto dei residenti della nostra regione riceve dall'acquedotto pubblico acque di qualità peggiore di quella prevista dai parametri di potabilità, anche se entro limiti consentiti.

Il riutilizzo delle acque reflue a livello urbano comporta per i cittadini una maggiore spesa per avere la stessa acqua potabile e un'acqua peggiore per tutti gli altri usi. Non è neppure da escludere qualche pregiudizio da parte della cittadinanza per l'irrorazione con acque, comunque provenienti dalla fognatura, di strade, marciapiedi e giardini pubblici; pregiudizio che non potrebbe lasciare insensibile le amministrazioni municipali.

La produzione di acque da riutilizzo non ammette disservizi, questo vale ancora di più per le acque potabili, ma la qualità di provenienza della prima è talmente peggiore, che le conseguenze sul piano sanitario possono essere molto più pesanti, a fronte di un rischio di guasti superiore per la maggiore complessità del processo. Si dovrà quindi essere sempre in condizione di sostituire l'acqua recuperata con acqua primaria, mantenendo adeguatamente elevata la potenzialità degli impianti di captazione e potabilizzazione.

Conclusioni

Se l'acqua c'è ed è a buon mercato e il bilancio idrologico lo consente, può essere giustificato anche accettare le perdite, intervenendo su di esse soltanto quando

incidano sull'efficienza del servizio o possano procurare fastidi o danni diversi (allagamenti, minaccia alla stabilità dei terreni, umidità negli edifici, ecc.).

Se le perdite sono di entità rilevante, la loro eliminazione è l'intervento di tutela ambientale più significativo. Se le fonti di approvvigionamento sono ben regolate, tale intervento può essere sufficiente a scongiurare il pericolo di crisi idriche periodiche.

Il ricorso al riutilizzo in ambiente urbano è giustificato soltanto dopo aver potenziato le risorse disponibili ed aver ridotto al minimo le perdite delle reti.

Maggiori fonti di documentazione

Comune di Firenze, 1996. *Osservatorio casa. 1° rapporto sulla casa a Firenze.* Firenze.

ISTAT, SIA99, 1999. *Statistiche sulle acque 1999.*

Regione Toscana, 2000. *Rapporto 2000 sullo stato dell'ambiente della Regione Toscana.* Firenze, maggio.

Comitato per la vigilanza sull'uso delle risorse idriche (COVIRI), 2001. *Lo stato dei servizi idrici.* Rapporto sulle ricognizioni, ex art. 11, comma 3, legge 36/1994, disponibili al 31/01/2001 sulle opere di adduzione, distribuzione, fognatura e depurazione. Roma, maggio.

Comitato per la vigilanza sull'uso delle risorse idriche, 2005. *Relazione al Parlamento sullo stato dei servizi idrici anno 2004.* Roma

MATT-COVIRI, 2006. *Focus su 40 piani d'ambito. Ipotesi di linee guida per la pianificazione d'ambito.* Roma, marzo.

Legambiente, 2007. *L'emergenza idrica in Italia.* Il libro bianco di Legambiente. Roma, 3 maggio.

Cittadinanzattiva, 2007. *Indagine svolta dall'Osservatorio prezzi & tariffe sulle tariffe idriche in Italia.*

Regione Toscana, 2008. *Sistema statistico regionale. Osservatorio regionale del turismo.* Arrivi e presenze per l'anno 2006. Firenze.

Comune di Firenze, 2008. *La popolazione a Firenze al 31 dicembre 2007.* Firenze.

Regione Toscana, 2008. *Decreto 29 febbraio 2008, n. 754. Decreto concessione deroghe ai parametri previsti dal D.Lgs 31/01, art. 13 - Acque destinate al consumo.* Firenze. BURT n. 11 del 12.3.2008.

Mancini G., Bruno M., 2008. *Luci ed ombre del riuso delle acque reflue: quali le reali prospettive tra costi e vincoli normativi?* Giornata di studio "Trattamenti terziari delle acque reflue ai fini del riutilizzo. Roma, 4 marzo.

UNIVERSITÀ DI PISA



DIPARTIMENTO DI AGRONOMIA E GESTIONE DELL'AGROECOSISTEMA



Laboratorio
Nazionale
dell'Irrigazione
P. Celestre

www.lni.unipi.it



Comune di Firenze Quartiere n. 4



Agenzia regionale per lo sviluppo e l'innovazione nel settore agricolo forestale

Acqua e paesaggi

*Cultura, gestione e tecniche
nell'uso di una risorsa*

Pier Gino Megale

OPPORTUNITÀ DEL RIUTILIZZO DEI REFLUI URBANI IN TOSCANA

Firenze 29 – 30 maggio 2008

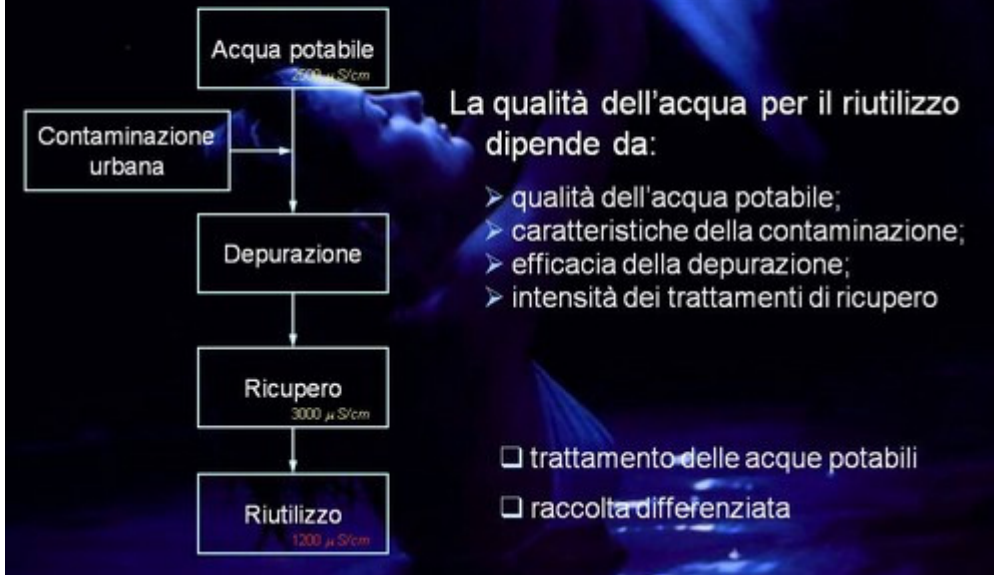
Forse che si forse che no

- Il riutilizzo dei reflui depurati fornisce una risorsa idrica aggiuntiva
- Costituisce una pratica di salvaguardia ambientale
- L'opportunità di ricorrere al riutilizzo deve essere verificata caso per caso
- L'acqua cattiva costa più di quella buona, se c'è

Le 3 Q dell'acqua



L'acqua per il riutilizzo deve essere compatibile con l'impiego più esigente



Riutilizzo dei reflui depurati in ambiente urbano

- Irrigazione del verde pubblico e privato;
- Lavaggi stradali ed accumuli antincendio.
- Attività produttive, eccetto produzione di alimenti, farmaci e cosmetici.
- Nei fabbricati dotati di doppio impianto idrico:
 - Alimentazione degli impianti termici;
 - Scarichi dei servizi igienici.

Cosa serve

- Un impianto di trattamento a valle del depuratore che renda i reflui adatti al riutilizzo con un elevato livello di sicurezza sanitaria;
- Una nuovo acquedotto urbano per la distribuzione dell'acqua recuperata non potabile;
- Un efficiente monitoraggio delle acque sia a livello di produzione che di distribuzione;
- Doppi impianti idrici nei fabbricati.

Chi paga

- Il DM 185/2003 prevede che, entro i limiti qualitativi previsti dalla norma,
 - il trattamento per il ricupero è a carico di chi scarica;
 - gli oneri per la distribuzione sono a carico di chi impiega l'acqua.
- In ambiente urbano chi scarica e chi riutilizza sono il medesimo soggetto, quindi in ogni caso tutti i costi vanno a gravare sugli utenti del SII, ovvero sui cittadini che oggi pagano l'acqua potabile.

3 casi a confronto

- A. Ricorso al riutilizzo senza interventi sulla rete idropotabile esistente.
- B. Riduzione delle perdite della rete idropotabile senza riutilizzo.
- C. Riduzione delle perdite di acqua potabile e riutilizzo.

ATO 3

Area metropolitana di Firenze

Popolazione ragguagliata 589.000 abitanti

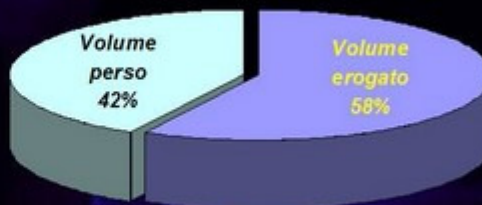


ATO 3 Medio Valdarno

Ripartizione dei consumi



Perdite della rete

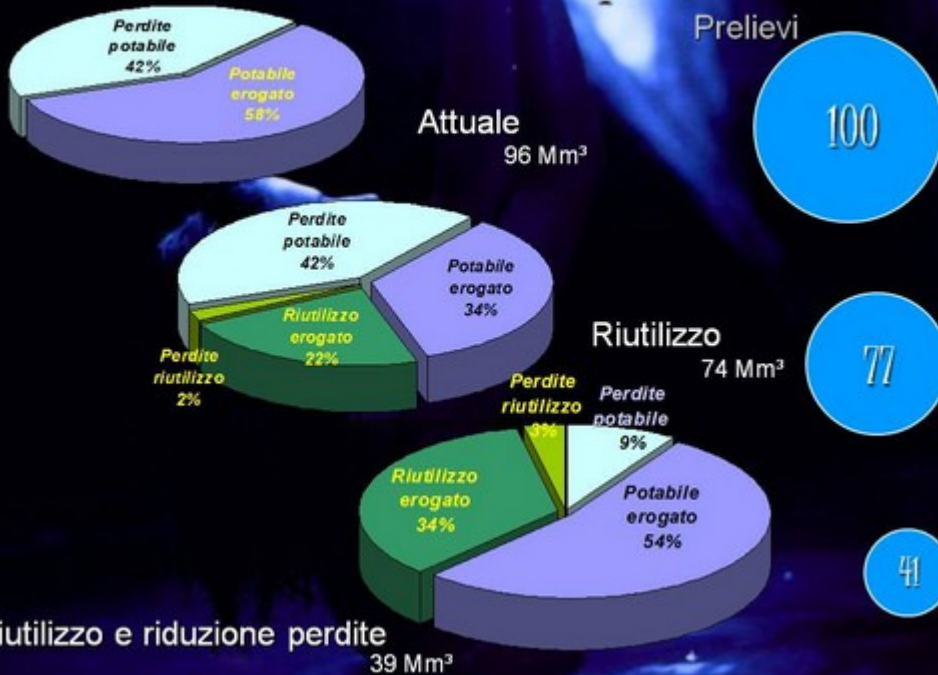


Dotazione media ATO: 216 l/ab. die
 Dotazione media FI: 270 l/ab. die
 Consumo domestico: 162 l/ab. die
 Scarico WC: 55 l/ab. die

COVIRI: Ricognizione 2000

Area metropolitana Firenze

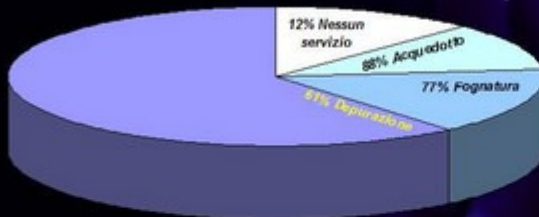
Prelievi



Area metropolitana Firenze Prelievi

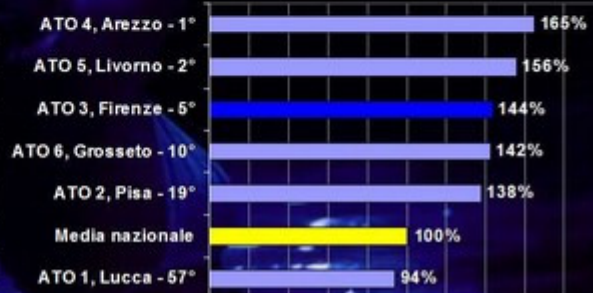
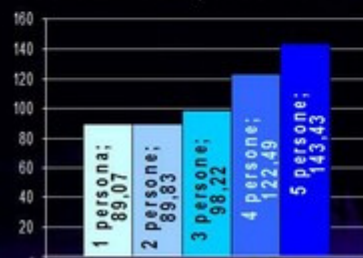


Servizio Idrico Integrato in Toscana



Hit parade della bolletta 2006

Costo annuo a persona



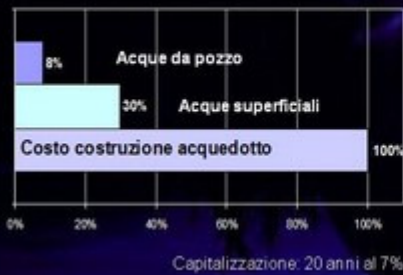
I costi dell'acqua

Perché non si riparano gli acquedotti?

Costi relativi di produzione dell'acqua



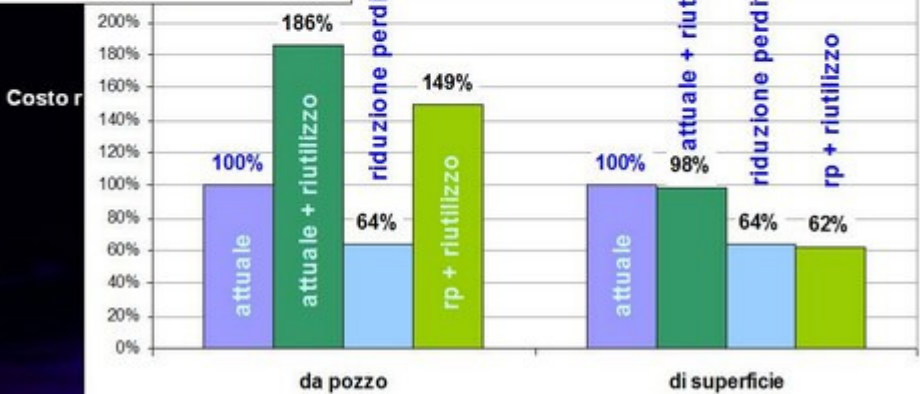
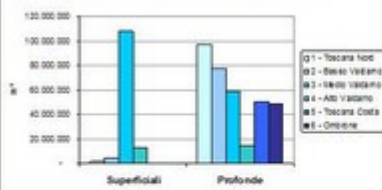
Costo raggugliato delle perdite



I costi dell'acqua

Perché non si riparano gli acquedotti?

Fonti di approvvigionamento idropotabile per ATO in Toscana



Acquedotti

➤ Riutilizzo

- Realizzazione di un nuovo acquedotto dedicato parallelo a quello potabile ~ 80%
- Realizzazione di un secondo impianto idrico negli edifici

➤ Riduzione delle perdite

- Rifacimento dei tratti di tubazione deteriorati ~ 50%
- Nessun intervento nei fabbricati

Quanto costa al cittadino



Famiglia di 3 persone per anno

Energia perduta

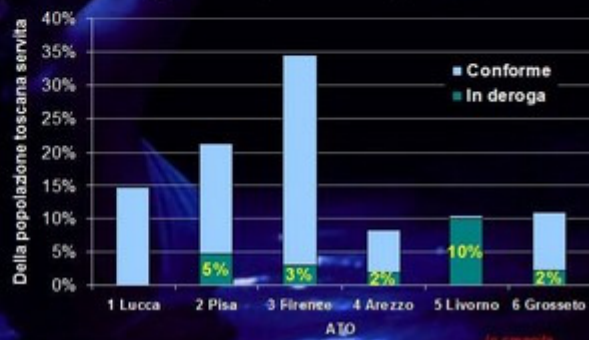


Fiducia nell'acqua del rubinetto



Famiglio, Toscana. Irs su dati Istat 2004

Acqua quasi potabile



Qualche problema in più e qualche pregiudizio

- Mantenimento e gestione di due sistemi di approvvigionamento e distribuzione.
- Maggiore complessità, perfetta efficienza, scorte sostitutive.
- Allerta sanitaria, monitoraggio costante.
- Maggiori costi e acque peggiori.
- Irrorazione di strade, marciapiedi e giardini pubblici con acque ricuperate dalle fognie



In conclusione

- Se l'acqua c'è, abbondante e a buon mercato ed il bilancio idrologico lo consente, si possono accettare le perdite;
- Se le perdite sono rilevanti, la loro riduzione è l'intervento di tutela ambientale più significativo;
- Se le fonti di approvvigionamento sono ben regolate, eliminare le perdite può essere sufficiente a scongiurare crisi idriche periodiche;
- Il riutilizzo dei reflui in ambiente urbano è giustificato soltanto dopo aver attivato tutte le risorse disponibili, od averle rese tali, ed aver eliminato le perdite.