



POLITECNICO DI TORINO
Repository ISTITUZIONALE

Visione Sistemica dell'Acqua

Original

Visione Sistemica dell'Acqua / Toso, Dario. - (2015).

Availability:

This version is available at: 11583/2597557 since:

Publisher:

Politecnico di Torino

Published

DOI:10.6092/polito/porto/2597557

Terms of use:

Altro tipo di accesso

This article is made available under terms and conditions as specified in the corresponding bibliographic description in the repository

Publisher copyright

(Article begins on next page)

VISIONE TRANSITORIA

Lo stress delle risorse idriche e la possibilità data da nuove tecnologie stanno spingendo verso un utilizzo più efficiente dell'acqua a livello domestico.

Si parla in questo caso di Visione Transitoria poiché costituisce una fase di passaggio tra il sistema attuale e quello cosiddetto sistemico. La fase transitoria comprende quindi tutta una serie di azioni dettate dalla consapevolezza di dover adottare un approccio sostenibile dal punto di vista ambientale, economico e sociale.

Queste azioni sono prevalentemente volte alla **riduzione dell'uso della risorsa idrica attraverso una maggiore efficienza dei dispositivi che utilizzano l'acqua** (riduttori di flusso, lavatrici a basso consumo, etc.) **e al riutilizzo delle acque meteoriche e delle acque grigie.**

Come dimostrano i casi studio riportati da Hawken e Lovins in "Capitalismo Naturale" (Hawken e Lovins, 2001), l'umanità potrebbe mantenere l'attuale stato di produzione riducendo di dieci volte gli attuali consumi grazie al miglioramento dell'efficienza degli attuali sistemi produttivi. (Fattore 10).

Naturalmente l'ottimizzazione dell'attuale sistema produttivo costituisce solo uno stadio intermedio e transitorio nel passaggio dal modello lineare ad un sistema in totale accordo con quello naturale.

L'**eco-efficienza**, che definisce il legame tra miglior sfruttamento delle risorse e minor impatto ambientale non è, infatti, che una parte di una più ricca rete di idee e soluzioni ispirate ai sistemi dinamici naturali.

Senza un completo ripensamento della struttura e dei benefici del sistema commerciale e sociale, infatti, la semplice eco-efficienza non può essere risolutiva della crisi ambientale che stiamo attraversando.

"Bisogna considerare finalmente non solo il denaro e le merci, ma anche le risorse naturali e le risorse umane, organizzando l'economia sulla base delle realtà biologiche. Il capitalismo

naturale si propone di favorire quattro aspetti: un uso più efficace delle risorse; una produzione a circuito chiuso, senza scarti e tossicità; un'organizzazione capace di premiare questi aspetti; un reinvestimento nel capitale della natura” (Hawken e Lovins, 2001).

L'obiettivo di questa tesi è dunque studiare il passaggio dall'eco-efficienza della Visione Transitoria a quella che McDonough definisce eco-efficacia in cui il sistema stesso venga ripensato in accordo con i bioritmi naturali (McDonough, 2002).

Nella Fase Transitoria che stiamo vivendo, esistono diversi strumenti in grado di gestire i flussi di acqua all'interno del Sistema Casa in maniera più efficiente.

Durante l'attività di ricerca qui descritta è stata fatta un'analisi specifica per cercare di descrivere le principali tecnologie e gli strumenti volti a ridurre il consumo di acqua e a riutilizzare le acque di scarto. Sono stati quindi analizzati alcuni casi studio ritenuti significativi da questo punto di vista.

L'adozione di tecnologie efficienti è fortemente caldeggiata dall'Integrated Water Resource Management (IWRM), definito dal Global Water Partnership (GWP)⁶ come *“un processo che promuove lo sviluppo e la gestione coordinata delle acque, del suolo e delle relative risorse, con l'obiettivo di massimizzare il benessere economico e sociale in una maniera equilibrata, senza compromettere la sostenibilità degli ecosistemi vitali”*.

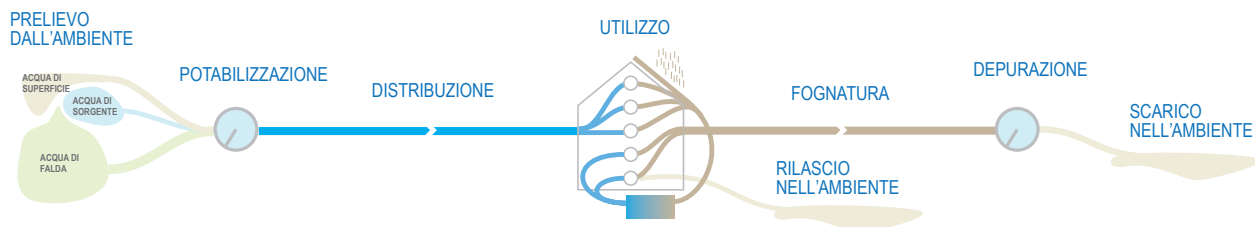
Con l'International Conference on Water and the Environment (Dublino, 1992), il tema della gestione sostenibile delle acque è entrato in maniera pragmatica nelle agende politiche internazionali.

Di seguito si descrive schematicamente il flusso idrico della Visione Transitoria.

L'efficienza di consumo dell'acqua e il riuso delle acque meteoriche e grigie come acque di servizio riducono fortemente la quota di

6 <http://www.gwp.org/en/ToolBox/>

prelievo dalla rete acquedottistica e quindi dall'ambiente, rispetto alla situazione attuale. Allo stesso tempo si riduce la quota di acqua reflua destinata, attraverso l'impianto fognario, a un impianto di depurazione grazie al riutilizzo di parte delle acque di scarto.



Environmentally Sound Technologies for Urban and Domestic Water Use Efficiency

Di particolare interesse in una fase transitoria è il programma “Environmentally Sound Technologies for Urban and Domestic Water Use Efficiency” che l’International Environmental Technology Centre dell’UNEP ha elaborato stabilendo una serie di linee guida e proponendo degli esempi pratici sull’uso più efficiente dell’acqua a livello domestico.

Nello specifico l’EST (Environmentally Sound Technologies for Urban and Domestic Water Use Efficiency) si pone l’obiettivo di ridurre e ottimizzare l’uso di acqua dolce nelle nostre case attraverso:

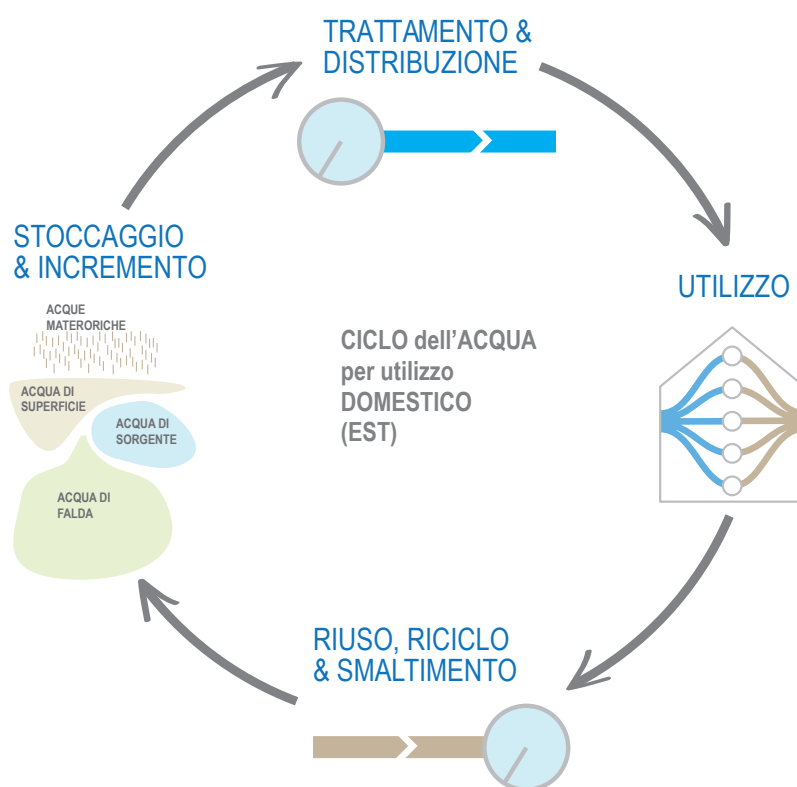
- 1) analisi quantitativa dei flussi all’interno della casa
- 2) analisi temporale dei flussi
- 3) creazione di un inventario dei problemi evidenziati
- 4) proposta di soluzioni tecnologiche specifiche

L’EST descrive tecnologie che hanno il potenziale per un efficace miglioramento delle prestazioni ambientali rispetto alle tecniche tradizionali. In generale, le tecnologie consigliate nell’EST sono state selezionate secondo criteri di eco-efficienza quali: protezione dell’ambiente, riduzione degli inquinanti, utilizzo delle risorse in modo sostenibile, riciclo dei reflui, gestione degli scarti residui in maniera più efficiente dal punto di vista ambientale, rispetto alle

metodologie che vanno a sostituire.

Le tecnologie fanno riferimento al ciclo complessivo del trattamento e all'utilizzo delle acque per uso domestico suddiviso in 4 aree principali:

- Stoccaggio e incremento (Water storage and augmentation)
- Trattamento e distribuzione (Water supply and distribution)
- Utilizzo (Water use and saving)
- Riuso, riciclo e smaltimento (Water reuse, recycling and disposal)



E' stato calcolato che applicando le Environmentally sound technologies (ESTs) sia possibile ridurre il consumo di acqua potabile tra il 30% e il 50% secondo il tipo di soluzione adottata. L'efficienza dipende in larga misura dalla tipologia di tecnologia, dalle disponibilità del territorio, ma anche dal comportamento di chi

la casa la abita e quindi ha il diretto controllo dell'utilizzo d'acqua. I costumi e le abitudini locali sull'uso dell'acqua incidono, infatti, in maniera importante sui consumi.

Questo è un aspetto fondamentale da considerare in fase di progettazione con l'obiettivo di rendere consapevole il soggetto che utilizzerà l'acqua nella propria abitazione.

All'interno di quella che è qui definita "Fase Transitoria", trovano posto diversi approcci tecnologici volti a ridurre lo stress idrico a livello domestico mediante un impiego più sostenibile dell'acqua. Generalmente si tratta di soluzioni che tendono a rendere più efficienti i consumi e a differenziare, attraverso una rete duale, le acque potabili dalle cosiddette acque di servizio (per cui non è specificatamente richiesta la potabilità).

Di seguito si riportano alcuni approcci tecnologici volti da un lato a ridurre il consumo pro-capite di acqua e, dall'altro, a riutilizzare le acque meteoriche o reflue.

Efficienza del sistema

Il primo obiettivo è quello di aumentare l'efficienza del consumo idrico andando ad intervenire sulla riduzione dei consumi a parità di prestazioni fornite.

Nell'area torinese, ad esempio, la quota di acqua destinata al consumo pro capite per uso domestico è di circa 190-200 litri giorno e le perdite del sistema sono stimabili in circa il 25% del totale dell'acqua prodotta.

L'attenzione all'efficienza del sistema e alla riduzione del consumo idrico è importante.

Le principali azioni adottate a livello domestico (al punto d'uso) sono volte a una maggior efficienza degli impianti che utilizzano l'acqua e della rete di distribuzione e vanno dall'ottimizzazione della rete di distribuzione agli elettrodomestici efficienti, ai riduttori di flusso applicati ai lavandini, alle vaschette del WC con flusso separato.

TRATTAMENTI DI PURIFICAZIONE E DEPURAZIONE

La gestione e il trattamento delle acque, al fine di renderle adatte per i bisogni e le attività umane e quindi a essere immesse nuovamente nell'ambiente, è una delle sfide principali che l'umanità si trova ad affrontare.

A oggi, gli sforzi principali si stanno concentrando sull'affinamento di sistemi di potabilizzazione e depurazione dei reflui per il loro riutilizzo con l'obiettivo di avere un minore impatto sull'ambiente.

La variabile ambientale ha assunto un peso via via crescente nelle scelte decisionali sui trattamenti dell'acqua.

La tendenza è, infatti, quella di diminuire progressivamente l'uso di sostanze chimiche per la disinfezione e quindi i sottoprodotti di trattamento pericolosi per la salute e dannosi per l'ambiente (Shannon, 2008).

Allo stesso tempo vi è la necessità di rilevare e rimuovere le sostanze tossiche e inquinanti dall'acqua in maniera economica ed efficace.

I due problemi principali sono la quantità di agenti nocivi sospetti in rapida crescita e il fatto che la maggior parte di questi composti tossici abbiano dimensioni molto piccole.

Risulta quindi estremamente impegnativo sviluppare dei sistemi per intercettare ed eliminare queste sostanze che siano economici e affidabili per venire incontro alle esigenze dei paesi in via di sviluppo.

Le sostanze disciolte nell'acqua che causano problemi all'uomo e all'ambiente sono molte e di diversa natura e dipendono fortemente dal contesto territoriale in cui si trovano e quindi dalla combinazione di processi naturali e antropogeografici.

I sistemi di trattamento delle acque si adattano di conseguenza alle caratteristiche delle acque stesse.

L'obiettivo principale per il futuro della bonifica e del riutilizzo delle acque è, infatti, quello di prelevare l'acqua direttamente dalle fonti non tradizionali, come le acque reflue industriali o municipali.

Tuttavia le acque di scarico contengono una grande varietà di contaminanti e agenti patogeni e hanno un elevato carico di materia organica che deve essere rimossa o trasformata in composti innocui.

Una tecnologia che presenta buone prospettive di sviluppo è quella dei bioreattori a membrana (MBR) che combina un trattamento a biomassa sospesa, simile al processo a fanghi attivi convenzionali, e una microfiltrazione o ultrafiltrazione a membrana, che sostituisce la sedimentazione per gravità (Daiger, 2005).

Una delle crescenti applicazioni del MBR è quella del pretrattamento per l'osmosi inversa (RO), seguito da una disinfezione UV.

In futuro questo metodo potrebbe essere sostituito da un sistema MBR con membrana di nano filtrazione e un reattore fotocatalitico. La nuova generazione di membrane offre ulteriori opportunità per una migliore ritenzione di contaminanti e il recupero di preziosi costituenti da acque di scarico, senza necessitare di un trattamento chimico intensivo e riducendo la necessità di una successiva decontaminazione (Deratani, 2007).

Di seguito si descrivono alcuni approcci e tipi di trattamento impiegati generalmente nella depurazione e purificazione dell'acqua. L'obiettivo non vuole essere quello di un approfondimento esaustivo sulle tecniche e tecnologie esistenti per il trattamento delle acque (per il quale si rimanda a manuali tecnici più specifici), ma di una descrizione sui differenti approcci e metodologie presi in considerazione durante il percorso di Ricerca.

Le tecnologie qui descritte possono essere applicate sia ad abitazioni isolate che a condomini inseriti in una rete urbana più ampia, con lo scopo di ridurre da un lato il consumo pro-capite e dall'altro lo stress del sistema fognario centralizzato, mediante l'installazione di reti duali e sistemi di trattamento dei reflui direttamente in uscita dalle singole abitazioni o condomini.

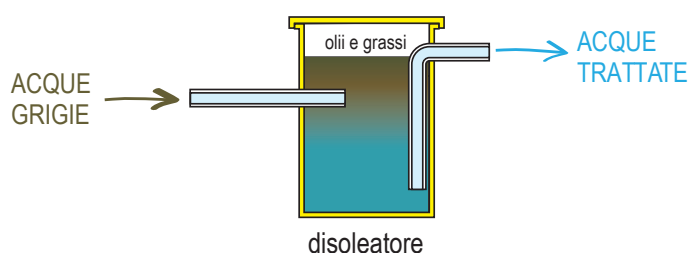
La disoleatura

Oli e grassi sono presenti tipicamente negli scarichi civili principalmente laddove avviene la trasformazione del cibo (pulizia e cottura).

La loro separazione dalle acque reflue risulta particolarmente necessaria in quanto, in quantità importanti, tali sostanze interferiscono con i meccanismi di assunzione del cibo e di

respirazione dei microrganismi che presiedono alla depurazione. Inoltre, grazie al loro recupero, olii e grassi possono essere reimpiegati come materia prima per altre attività, senza causare problemi di intasamento alle condotte.

I processi di disoleatura sfruttano la differenza di densità e quindi la tendenza delle particelle di olio e grasso a flottare nell'acqua e che quindi possono essere separate per semplice gravità.



A seconda delle esigenze e delle caratteristiche del refluo è possibile adottare diverse soluzioni che vanno dal pozzetto di raccolta, ai filtri collocati nei sifoni e ad altre soluzioni più spinte che prevedono le cosiddette trappole o pacchi lamellari per incrementare l'efficienza di separazione.

Fitodepurazione

La fitodepurazione è un sistema naturale integrato di depurazione delle acque che si basa sull'azione combinata di componenti di tipo biotico (vegetazione acquatica, macrofite radicate, quali la canna palustre, o galleggianti, quali la lenticchia d'acqua e il giacinto d'acqua ; microflora batterica) e abiotico (terreno o substrato; fenomeni fisici quali la sedimentazione e l'adsorbimento; microhabitat - condizioni di temperatura, ossigenazione, pH,..) ed è presente tipicamente nelle zone umide naturali (Natural Wetland).

Esempi sono le paludi e gli acquitrini, in cui l'acqua sommerge il terreno per tempi molto lunghi e vi si instaura spontaneamente un ecosistema molto complesso (flora e fauna acquatica, microflora batterica) in grado di attuare processi di depurazione delle acque.