

Capitolo 25

Igiene dell'Acqua

Dorothea Hansen

Elementi chiave

- Tutti dovrebbero avere accesso ad acqua libera da microrganismi patogeni e contaminanti chimici.
- Le risorse idriche dovrebbero essere protette. La qualità dell'acqua di rete dovrebbe essere verificata regolarmente dai fornitori o dalle autorità pubbliche in base alla valutazione del rischio ed alle normative nazionali. Regularmente dovrebbero essere effettuate le analisi al punto di erogazione (es. conte su piastra di *E. coli* o coliformi, *Pseudomonas aeruginosa*, *Legionella* spp.).
- L'acqua potabile può essere resa microbiologicamente sicura mediante bollitura, filtrazione, clorazione.
- In ambienti sanitari può essere necessario un trattamento aggiuntivo (es. deionizzazione).
- È necessario un impegno per prevenire i rischi infettivi da contaminazione batterica e formazione di *biofilm*.

Background ^[1]

L'acqua è essenziale per la vita umana; il fabbisogno minimo giornaliero è pari a 7.5 litri per persona al giorno. Alcune patologie possono essere causate dall'ingestione, dall'inalazione di *droplet*, o dal contatto con acqua da bere. Le epidemie di malattie veicolate dall'acqua possono coinvolgere grandi numeri di individui. Una scarsa qualità dell'acqua può causare la diffusione di colera, tifo, dissenteria, epatite, giardiasi, filariosi di Medina e schistosomiasi. Ogni anno 1.8 milioni di persone muoiono per malattie diarroiche, molte delle quali dovute ad acqua non sicura. Le epidemie di origine idrica si verificano anche nei paesi industrializzati; per esempio, un'epidemia di criptosporidiosi a Milwaukee (USA) ha colpito 400.000 persone. ^[2]

Anche la contaminazione chimica dell'acqua da bere può porre rischi per la salute. Questa tende a causare effetti cronici a lungo termine mentre la contaminazione microbiologica causa malattie acute ed epidemie.

Malattie di origine idrica

Domestiche

Le patologie infettive di origine idrica sono classificate sulla base della trasmissione.

Veicolate dall'acqua

Le patologie sono dovute ai microrganismi presenti nell'acqua. La trasmissione può essere causata dall'ingestione di acqua contaminata (es. malattie diarroiche, colera, tifo, epatite A, giardiasi, amebiasi), inalazione di droplets o aerosol contaminati (es. legionellosi), oppure per contatto con acqua contaminata (es. malattie cutanee, otite esterna).

Molti patogeni vengono trasmessi attraverso acqua da bere contaminata, in base alla loro infettività e alla loro capacità di persistere nell'ambiente o di proliferare nell'acqua (Tabella 25.1).

I microrganismi possono essere introdotti nell'acqua tramite contaminazione fecale. Altri patogeni possono essere naturalmente presenti nell'ambiente o nell'acqua di sorgente.

Da acque di lavaggio

Malattie causate dalla carenza di acqua e che sono spesso associate con una scarsa igiene. Esempi ne sono le malattie diarroiche, il tracoma, le congiuntiviti e le infezioni cutanee.

Da parassiti dipendenti dall'acqua

Malattie causate da parassiti che necessitano di un ospite acquatico intermedio per il loro ciclo vitale. Un esempio è la schistosomiasi (Bilharzia).

Da vettori dipendenti dall'acqua

Malattie trasmesse da insetti vettori dipendenti da ambienti idrici. Ne sono esempi la malaria, la dengue, la febbre gialla.

Tabella 25.1. Microrganismi presenti nelle acque di approvvigionamento

Microrganismi che possono moltiplicarsi nell'acqua	Microrganismi che possono persistere nell'acqua da 1 settimana ad 1 mese	Microrganismi che possono persistere nell'acqua per oltre 1 mese
Batteri		
<i>Legionella</i> spp. Mycobatteri non tubercolari <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Campylobacter jejuni</i> , <i>Campylobacter coli</i> <i>E. coli</i> enteropatogeno <i>E. coli</i> enteroemorragico <i>Salmonella typhi</i>	<i>Yersinia enterocolitica</i>
Virus		
		Adenovirus Enterovirus Virus dell'epatite A (HAV) Norovirus Rotavirus
Protozoi		
<i>Acanthamoeba</i> spp. <i>Naegleria fowleri</i>	<i>Entamoeba histolytica</i> <i>Giardia intestinalis</i>	<i>Cryptosporidium parvum</i> <i>Cyclospora cayentanensis</i> <i>Toxoplasma gondii</i>

Assistenza sanitaria^{[[3-6]}

Gli ospedali hanno spesso complessi impianti idraulici e sistemi di trattamento dell'acqua a temperatura ambiente. Entrambi possono essere colonizzati da microrganismi (es. amebe non patogene, *Pseudomonas* spp., *Legionella* spp., micobatteri ubiquitari, muffe) che si possono combinare per formare biofilm. La crescita batterica è promossa dalla stagnazione dell'acqua. Data la loro temperatura di crescita ottimale, *Legionella* spp. colonizza principalmente i sistemi di distribuzione dell'acqua calda.

La formazione del *biofilm* aumenta con l'età del sistema di distribuzione dell'acqua. Le particelle di *biofilm* possono quindi venire rimosse e aerosolizzate. Le cariche microbiche sono più alte nel campione iniziale dopo l'apertura del rubinetto. L'inalazione di particelle contenenti *Legionella* spp. può causare la malattia dei legionari anche nei soggetti immunocompetenti. Le muffe possono essere resistenti alle concentrazioni standard di cloro libero rilevate nell'acqua.

Le tubature ospitano sempre microrganismi, in particolare *Pseudomonas aeruginosa*. Se il getto d'acqua di un lavello insiste direttamente nello sbocco, *droplets* contenenti i batteri possono essere aerosolizzati e generare rischi infettivi per i soggetti immunocompromessi ed i pazienti con fibrosi cistica.

Impieghi dell'acqua

Domestico

L'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) definisce acqua domestica come "l'acqua impiegata per tutti gli usuali scopi domestici, incluso il consumo, la pulizia e la preparazione del cibo". Per considerare le quantità richieste per la fornitura domestica, viene proposta la suddivisione degli impieghi dell'acqua domestica.

Lo studio "Drawers of Water" ^[6-7] considera quattro tipi di impiego:

- Consumo (bere e cucinare)
- Igiene (pulizia personale e domestica)
- Servizi (autolavaggio, irrigazione)
- Usi produttivi (attività commerciali).

Assistenza sanitaria

Nelle strutture sanitarie l'acqua è anche utilizzata:

- per la sterilizzazione in autoclave;
- durante la disinfezione degli strumenti, ad es. endoscopi;
- nelle unità di dialisi;
- nelle unità odontoiatriche;
- in farmacia.

I sistemi di trattamento dell'acqua a temperatura ambiente sono suscettibili alla contaminazione microbiologica, in particolare nei periodi di bassa o nulla richiesta di acqua. La stagnazione promuove la formazione di biofilm e la crescita di microrganismi veicolati dall'acqua, ad es. *Pseudomonas aeruginosa*, *Aeromonas hydrophila*, micobatteri non tubercolari e *Legionella* spp. Il biofilm ostacola la disinfezione.

Principi basilari^[8-9]

Rendere sicura l'acqua – bollitura, agenti chimici, ozono, filtrazione

L'acqua proveniente da approvvigionamenti non condottati, come i bacini di raccolta sui tetti, l'acqua di superficie, l'acqua raccolta da pozzi o sorgenti, o quella proveniente da risorse idriche condottate non sicure, richiede trattamenti al punto di utilizzo e depositi protetti. Le tecnologie per migliorare la qualità microbica dell'acqua di uso domestico includono una serie di metodi di trattamento fisico e chimico. Tuttavia, non tutti tra questi sono ugualmente efficaci nella riduzione dei patogeni o risultano applicabili in entrambi gli ambiti (domestico e sanitario).

Acqua domestica

L'acqua ad uso domestico può essere resa sicura mediante bollitura, clorazione o filtrazione.

Bollitura

La procedura raccomandata prevede l'aumento della temperatura fino al raggiungimento di una "ebollizione sostenuta" (grandi bolle continuamente in arrivo sulla superficie dell'acqua). "L'ebollizione sostenuta" deve essere mantenuta per 1 minuto prima di rimuovere l'acqua dalla fonte di calore, lasciandola raffreddare naturalmente nello stesso contenitore. L'acqua bolle a temperature più basse all'aumentare dell'altitudine. Un minuto di bollitura extra dovrebbe essere aggiunto ogni 1.000 m sopra il livello del mare.

L'acqua dovrebbe essere protetta dalla contaminazione post-trattamento durante la conservazione. La bollitura inattiva le cellule vegetative di batteri, virus e protozoi. Dal momento che le spore sono più resistenti all'inattivazione termica, il trattamento per ridurre le spore mediante bollitura deve assicurare temperatura e tempi sufficienti.

Clorazione

La clorazione può essere ottenuta aggiungendo due gocce di candeggina liquida non profumata (5-6%) ad ogni litro di acqua chiara e 4 gocce per ogni litro di acqua torbida rispettivamente. La miscela deve essere ben mescolata e dovrebbe essere lasciata riposare per almeno 30 minuti prima dell'uso. Poiché le soluzioni di candeggina sono instabili alla luce solare e alle alte temperature, dovrebbero essere conservate in bottiglie di vetro di colore marrone o verde oppure in bottiglie di plastica opaca ed in un posto fresco e buio.

Filtrazione

Esistono diversi tipi di filtri domestici disponibili, come ad esempio quelli a candela e di pietra. In un filtro a candela, l'acqua viene filtrata lentamente attraverso un materiale ceramico poroso. Grandi parassiti (uova, cisti) e la maggior parte dei batteri sono trattenuti sullo strato esterno del materiale filtrante. Il filtro può essere pulito periodicamente sfregandolo delicatamente sotto acqua corrente pulita. I virus non vengono rimossi dai filtri a candela.

I filtri in pietra sono ottenuti da materiali rocciosi porosi. Lo svantaggio di questi filtri è che sono difficili da pulire.

La costruzione del recipiente di raccolta dovrebbe essere fatta in modo da prevenire la ricontaminazione dell'acqua filtrata.

Problemi sanitari

La continua fornitura di una grande quantità di acqua sicura è essenziale in ambito sanitario. In base al tipo di fornitura, possono essere appropriati differenti approcci per rendere l'acqua sicura.

Se la fornitura d'acqua è condotta, la clorazione può essere sufficiente per rendere l'acqua sicura. In aggiunta all'ipoclorito di sodio, alla candeggina liquida o all'ipoclorito di sodio-calcio, la clorazione può essere ottenuta mediante gas cloro (ClO_2), liquefatto sotto una pressione di 505 kPa. Il gas cloro è altamente tossico e dovrebbe essere maneggiato con cura da personale tecnico ben addestrato.

L'acqua proveniente da forniture non condottate può necessitare di un impianto di trattamento per acqua potabile. Tali impianti combinano coagulazione e flocculazione, filtrazione e disinfezione. Essi devono essere soggetti a manutenzione regolare in base alle istruzioni del produttore. La maggior parte delle tecnologie utilizza il cloro libero come

disinfettante. È raccomandato un residuo di cloro libero minimo pari a 0.5 mg/litro. La concentrazione di cloro libero dovrebbe essere monitorata almeno quotidianamente.

Anche l'ozono può essere utilizzato per trattamenti di disinfezione dell'acqua. Dal momento che questo viene prodotto in generatori a partire dall'ossigeno, è necessaria una fornitura stabile di elettricità. L'ozono è tossico e deve essere eliminato dall'acqua dopo il trattamento. Una valutazione dell'esito del trattamento dovrebbe essere effettuata regolarmente mediante colture su piastra e test per la ricerca dei coliformi totali. Dovrebbero essere presenti meno di 500 UFC (Unità Formanti Colonia) per ml e nessun coliforme in 100 ml. (Tabella 25.2)

Tabella 25.2. Requisiti qualitativi dell'acqua delle strutture sanitarie

Conteggio delle colonie su piastra a 22°C e 36°C	≤500 ufc/ ml
<i>E. coli</i>	0 in 100 ml
Batteri coliformi (coliformi totali)	0 in 100 ml
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	0 in 100 ml
Streptococchi fecali	0 in 100 ml

ufc = unità formanti colonie

Serbatoi di deposito

I serbatoi di deposito dovrebbero essere liberi da contaminanti ed a tenuta stagna. Essi dovrebbero essere sempre coperti per prevenire la contaminazione. I serbatoi vanno posizionati all'ombra e devono essere ben coibentati. Quelli di stoccaggio per l'acqua fredda dovrebbero mantenere temperature ≤ 20°C. Nei serbatoi per l'acqua calda la temperatura dovrebbe essere mantenuta al di sopra dei 60°C. La struttura dei serbatoi di deposito dovrebbe consentire un adeguato deflusso.

Considerato il rischio di formazione del biofilm all'interno del serbatoio, questo dovrebbe essere ispezionato, svuotato, pulito e disinfettato ad intervalli regolari. La frequenza dipende dalla qualità dell'acqua. Le tubature per acqua calda e fredda dovrebbero essere etichettate se vicine per evitare diffusione di calore e un possibile incremento nella temperatura dell'acqua fredda.

Acqua di dialisi - deionizzazione

L'acqua deionizzata per la dialisi viene prodotta per osmosi inversa. L'acqua in ingresso nell'apparecchiatura per l'osmosi inversa deve contenere meno di 0.5 ppm di cloro libero o meno di 0.1 ppm di cloramine. Se necessario, la rimozione di cloro o cloramine può essere ottenuta mediante filtri contenenti carbone granulare attivato. Sono raccomandati due filtri a carbone in serie. I filtri dovrebbero essere sostituiti piuttosto che rigenerati quando esausti. Quando un filtro a carbone viene rimpiazzato, l'alloggiamento del filtro dovrebbe essere disinfettato e risciacquato prima che il nuovo filtro venga installato.

L'esame batteriologico dell'acqua dovrebbe essere effettuato una volta al mese immediatamente dopo il processo di osmosi inversa. Se i batteri non vengono rimossi o distrutti dall'unità di deionizzazione, è necessario installare a valle dell'unità di deionizzazione un ultrafiltro, con porosità inferiore al micron o per endotossine. Se nel

sistema di trattamento dell'acqua viene utilizzato un serbatoio di deposito, i livelli di carica batterica dovrebbero essere valutati direttamente in tale contenitore.

Industria

Ambienti domestici e per assistenza sanitaria

Un team ben addestrato dovrebbe essere responsabile del mantenimento della fornitura d'acqua all'interno di strutture sia comunitarie che assistenziali. Dovrebbero essere note la qualità dell'acqua approvvigionata e le possibili fonti di contaminazione.

Le fonti di approvvigionamento dovrebbero essere protette e i processi di trattamento controllati. Le tubature per acqua e fognature dovrebbero essere ben separate. Sarebbe bene adottare misure per prevenire il riflusso. I tubi per l'acqua calda dovrebbero essere ben coibentati.

Ambienti sanitari

La struttura dell'impianto idrico dovrebbe evitare la stagnazione dell'acqua condottata. Le linee terminali dovrebbero essere quanto più brevi possibile. I tubi non utilizzati andrebbero rimossi. Gli aeratori dovrebbero essere decalcificati se necessario. Sia la temperatura dell'acqua calda che dell'acqua fredda dovrebbe essere monitorata ai rubinetti.

Tutte le attrezzature per il trattamento dell'acqua ed i serbatoi di deposito dovrebbero essere regolarmente puliti e disinfettati. La frequenza dovrebbe essere determinata sulla base della valutazione del rischio.

I nuovi sistemi idraulici vanno riempiti con acqua immediatamente prima di metterli in funzione per prevenire la formazione di *biofilm* e necessitano di essere disinfettati e risciacquati prima dell'utilizzo.

Per prevenire la formazione del *biofilm* e la crescita microbica, un sistema di trattamento dell'acqua corrente dovrebbe essere sempre mantenuto in azione. Inoltre, i componenti impiegati per il trattamento dell'acqua devono essere costituiti di materiali sanificabili termicamente o chimicamente.

Ruolo del Gruppo Operativo per la Prevenzione e il Controllo delle Infezioni (GO-CIO)

Il Gruppo per la Prevenzione e il Controllo delle Infezioni (GO-CIO) dovrebbe monitorare i pazienti per le patologie associate all'acqua, come le malattie diarroiche o la malattia dei legionari. Il GO-CIO dovrebbe individuare gli eventuali rischi connessi con l'impianto idrico e con le attrezzature per il trattamento dell'acqua delle strutture sanitarie. In particolare, il Gruppo dovrebbe conoscere:

- Da dove proviene l'acqua da bere
- Come l'acqua da bere è stata trattata
- Di quali materiali è costituito l'impianto idrico. Esempi di materiali sono ferro grigio, piombo, acciaio rivestito di bitume, rame, ferro galvanizzato, polietilene o vinilcloruro
- Gli agenti chimici che possono contaminare l'acqua potabile. Esistono agenti chimici che contaminano le falde acquifere (es. arsenico, pesticidi) e sostanze che possono essere

rilasciate da materiali dell'impianto (es. rame, piombo, cadmio, idrocarburi policiclici aromatici)

- L'equipaggiamento per il trattamento dell'acqua impiegato nella struttura
- L'eventuale presenza di persone a rischio elevato di contrarre la malattia dei legionari o pazienti severamente immunocompromessi (es. pazienti trapiantati o con sindrome da immunodeficienza acquisita).

Sulla base della valutazione del rischio per la singola struttura e dei regolamenti nazionali, il Gruppo dovrebbe coordinare l'esecuzione di analisi microbiologiche e chimiche dell'acqua da bere, dell'acqua deionizzata, dell'acqua per la pulizia personale, ecc. La frequenza delle analisi dovrebbe essere determinata in base ai risultati conseguiti.

Oltre all'impiego routinario di colture su piastra, dovrebbero essere effettuati test per la ricerca dei coliformi totali e dei nitrati. Le strutture sanitarie che ospitano pazienti a rischio di sviluppare la malattia dei legionari dovrebbero ricercare regolarmente *Legionella* spp. nei sistemi dell'acqua calda. Se esiste un trattamento dell'acqua oppure un deposito di acqua a temperatura ambiente, la ricerca di *Pseudomonas aeruginosa* dovrebbe rientrare nel programma di monitoraggio.

Stabilire un metodo di sorveglianza per individuare casi di malattia dei legionari nelle organizzazioni sanitarie: una modalità è quella di effettuare appropriati test di laboratorio per tutte le polmoniti correlate all'assistenza. Se esiste evidenza di casi di malattia dei legionari correlati all'assistenza, va condotta una valutazione ambientale per determinare la fonte di *Legionella* spp.

Se è necessaria la disinfezione del sistema di distribuzione dell'acqua calda, può essere effettuata una decontaminazione ad alta temperatura o una clorazione.

- Decontaminazione ad alta temperatura: far scorrere l'acqua da ogni punto di erogazione (rubinetto) per ≥ 5 minuti con acqua a $71^{\circ}\text{C} - 77^{\circ}\text{C}$.
- Clorazione: aggiungere abbastanza cloro (preferibilmente sodioipoclorito - varechina) così da ottenere un cloro residuo libero di ≥ 2 mg/l (≥ 2 ppm). Far scorrere l'acqua da ogni punto di erogazione (rubinetto) fino a che venga avvertito odore di cloro. Mantenere la concentrazione di cloro elevata nel sistema da ≥ 2 fino a ≤ 24 ore.

Linee guida applicabili

Esistono linee guida internazionali sull'acqua pubblicate dall'Organizzazione Mondiale della Sanità:

- WHO Guidelines for the safe use of waste-water, excreta and grey water, 2006. http://www.who.int/water_sanitation_health/wastewater/gsuww/en/index.html [Accessed July26, 2011]
- Guidelines for safe recreational (bathing) waters, 2003. http://www.who.int/water_sanitation_health/bathing/en/ [Accessed July26, 2011]

Nei paesi dell'Unione Europea o dell'European Free Trade Association dovrebbero essere applicate le raccomandazioni della Commissione Europea per la Standardizzazione <http://www.cen.eu/cen/pages/default.aspx>. [Accessed July26, 2011]

In mancanza di linee guida nazionali, possono essere applicate le "Guidelines for Environmental Infection Control in Health-Care Facilities" emanate dall'Health Care Infection

Control Practices Advisory Committee (HICPAC)⁹ dei Centers for Disease Control and Prevention (CDC) statunitensi.

Interventi essenziali

I principi basilari da seguire sono:

- Strofinare le mani con prodotti a base di alcol per prevenire il trasferimento di patogeni veicolati dall'acqua attraverso le mani
- Eliminare l'acqua contaminata o i serbatoi fluidi ambientali
- Prevenire il ristagno dell'acqua condottata
- I serbatoi di deposito dovrebbero essere regolarmente svuotati e disinfettati
- Stabilire le precauzioni per la crescita microbica all'interno del sistema di distribuzione, ad es. mantenere la temperatura dell'acqua fredda al di sotto dei 20°C e quella dell'acqua calda al di sopra dei 51°C.
- Dopo una significativa sospensione dell'erogazione dell'acqua o un'emergenza, far scorrere i rubinetti e le fontane di acqua potabile a flusso massimo per ≥ 5 minuti, o impiegare il lavaggio con acqua ad alta temperatura o la clorazione. Nelle unità di dialisi cambiare il filtro di pretrattamento e disinfettare il sistema dell'acqua di dialisi per prevenire la colonizzazione della membrana di osmosi inversa e la contaminazione microbica a valle. Se la struttura è munita di cisterna o di serbatoio di deposito, verificare se questi devono essere svuotati, disinfettati e riempiti.
- Le soluzioni farmaceutiche o mediche non dovrebbero essere conservate in ghiaccio destinato al consumo. Le soluzioni mediche dovrebbero essere mantenute fredde solo con ghiaccio sterile o con attrezzatura specifica per tale scopo.
- Le ghiacciaie dovrebbero essere pulite regolarmente e disinfettate sulla base delle istruzioni del produttore.
- L'acqua impiegata per i trattamenti odontoiatrici di routine dovrebbero contenere meno di 500 ufc/ml di conta eterotrofa su piastra.
- L'acqua usata per il risciacquo di endoscopi e broncoscopi dovrebbe essere fatta bollire o essere filtrata mediante filtri di 0.1-0.2 μm di diametro. I canali interni degli endoscopi e dei broncoscopi riutilizzati dovrebbero essere asciugati (es. utilizzando una soluzione di alcol al 70% con aggiunta di un trattamento con aria forzata).

Ringraziamenti

Questo capitolo è un aggiornamento del precedente, scritto dal Dr. Shaheen Mehtar.

References

1. WHO. *Guidelines for drinking-water quality*. Volume 1 Recommendations. Third edition. Geneva, 2008. http://www.who.int/water_sanitation_health/dwg/guidelines/en/ [Accessed July26, 2011]
2. Mackenzie WR, et al. Massive outbreak of water-borne *Cryptosporidium* infection in Milwaukee, Wisconsin: recurrence of illness and risk of secondary transmission. *Clin Inf Dis* 1995; 21:57-62.
3. Anaissie EJ, Penzak R, Dignani C. The hospital water supply as a source of nosocomial infections. *Arch Intern Med* 2002, 162: 1483-1492.

4. Squier C, Yu VL, Stout JE. Waterborne nosocomial infections. *Curr Infect Dis Rep* 2000; 2 (6): 490-496.
5. Anaissie EJ, Stratton SL, Dignani MC, et al. Pathogenic molds (including *Aspergillus* species) in hospital water distribution systems: a 3-year prospective study and clinical implications for patients with hematologic malignancies. *Blood* 2003; 101(7):2542-2546.
6. Tumwine JK, Thompson J, Katua-Katua M, Mujwajuzi M, Johnstone N, Porras I. Diarrhoea and effects of different water sources, sanitation hygiene behaviour in East Africa. *Trop Med Int Health* 2002; 7 (9): 750-756.
7. White GF, et al. Drawers of water: domestic water use in East Africa. 1972. *Bull World Health Organ* 2002; 80 (1): 63-69.
8. WHO. *Practical guidelines for infection control in health care facilities*. 2004. http://www.who.int/water_sanitation_health/emergencies/infcontrol/en/index.html [Accessed July 26, 2011]
9. Centers for Disease Control and Prevention. Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). *Guidelines for Environmental Infection Control in Health-Care Facilities*. Atlanta 2003. http://www.cdc.gov/hicpac/pdf/guidelines/eic_in_HCF_03.pdf [Accessed July 26, 2011]

Siti Web Sites

US Centers for Disease Control and Prevention: Healthy water. www.cdc.gov/healthywater/ [Accessed July 26, 2011]

WHO health topic: Water. www.who.int/topics/water/en [Accessed July 26, 2011]