



Visione aerea centrale di Pontelagoscuro

## Il Gruppo Hera

I soci di Hera sono 156 Comuni delle province di Bologna, Forlì-Cesena, Ravenna e Rimini. Ferrara è entrata nella compagine societaria il 1° gennaio 2005. Nel gennaio di quest'anno sono entrati i Comuni della provincia di Modena.

Hera è quotata in borsa, ha cinquemila dipendenti e oltre due milioni di clienti.

Il sistema Hera è applicato ai seguenti ambiti operativi: ambiente, acqua, energia.

# Premessa

Oggi l'acqua non può più essere considerata una risorsa naturale illimitata e gratuita e la sua originaria purezza è andata perduta.

L'acqua costituisce un bene economico, la cui lavorazione, necessaria per renderla commestibile, comporta l'intervento di tecnologie all'avanguardia e l'impegno di persone qualificate.

Nella realtà ferrarese questa osservazione assume ancora più rilevanza se si riflette sulle condizioni del fiume Po che costituisce la nostra principale fonte di approvvigionamento le cui acque, mano a mano che si avvicinano alle terre del ferrarese, si presentano particolarmente alterate.

Per questa ragione è stato indispensabile costruire una imponente centrale di potabilizzazione, una vera e propria **“fabbrica dell'acqua” fra le più avanzate d'Europa** e produrre interventi importanti per restituire all'ambiente acque depurate.

Hera, in armonia con la sua missione, vuole contribuire, con il presente opuscolo, a fornire un quadro chiaro e completo delle dinamiche (naturali, sociali, economiche e tecnologiche) intimamente connesse alla “risorsa acqua”.

Inoltre intende contribuire a trasmettere una cultura basata sulla conoscenza e sul rispetto dell'ambiente.



Acquedotto di Piazza XXIV Maggio

# Sommario

- 4** L'importanza dell'acqua per gli organismi viventi
- 5** Il rubinetto magico
- 6** Fin dall'antichità
- 8** Il ciclo dell'acqua in natura
- 9** Ferrara e l'acqua
- 11** Negli anni Novanta nasce a Ferrara il ciclo integrato dell'acqua
- 12** Le forme più comuni di inquinamento
- 15** Il processo di potabilizzazione degli impianti
- 16** Trattamento delle acque di superficie
- 19** Trattamento delle acque di falda
- 21** ...e l'acqua usata dove va a finire?
- 23** La fitodepurazione
- 23** Il controllo di qualità del ciclo integrato
- 25** Il laboratorio e la certificazione
- 26** Risparmio dell'acqua
- 29** Un importante progetto per ridurre le perdite idriche
- 30** Informazioni utili

# L'importanza dell'acqua per gli organismi viventi

Ogni forma di vita, dagli organismi più semplici a quelli più complessi, come il corpo umano, è costituita principalmente da acqua che raggiunge a volte una percentuale del 95% e, comunque, mai meno del 60%.

Molto probabilmente la vita ebbe inizio dal mare. Ma è anche vero che, soltanto abbandonando il mare, gli organismi più complessi hanno potuto evolversi.

Tuttavia l'acqua ha avuto notevole importanza anche nel loro processo di evoluzione.

La capacità del ghiaccio di galleggiare sull'acqua ha costituito un fattore importante per la sopravvivenza delle forme di vita primitive.

Tutti gli organismi viventi, infatti, sopportano gli sbalzi di temperatura soltanto se questi avvengono entro certi limiti.

Lo strato di ghiaccio, che si forma sulla superficie dell'acqua, limita la perdita di calore dell'acqua sottostante, aumentando le possibilità di sopravvivenza per gli organismi durante i periodi freddi.

Anche la presenza delle piante sulla Terra può essere considerata un fattore indispensabile per la vita degli animali terrestri, poiché tutte le forme di vita animale dipendono direttamente o indirettamente dalle piante che d'acqua si alimentano ed alimento divengono.

Il distacco completo degli animali dalle fonti d'acqua, tuttavia, poteva avvenire soltanto quando fosse stata garantita la conservazione delle loro riserve idriche interne.

In sostanza è necessario per gli animali mantenere un equilibrio tra quantità d'acqua acquisita e perduta.

Nell'uomo l'evaporazione dell'acqua attraverso i polmoni e la pelle ha una funzione molto importante perchè regola il calore corporeo.



Foto aerea Piazza XXIV Maggio

# Il rubinetto magico



Foto aerea centrale di Pontelagoscura

È facile aprire il rubinetto e avere a disposizione l'acqua di cui abbiamo bisogno.

È così facile che raramente ci fermiamo a pensare come e perché questo accade.

Ma l'acqua, da dove viene? E se un giorno il rubinetto non ne lasciasse passare nemmeno una goccia? Alla prima domanda si può rispondere facilmente: l'acqua viene dall'acquedotto che, a sua volta, la prende dal Po.

Ma è sempre stato così? No, non è così semplice come sembra.

Basta pensare che il primo acquedotto ferrarese nasce soltanto nel 1890.

L'acqua veniva prelevata da pozzi che si trovavano a Castelfranco Emilia, in provincia

di Modena e che soltanto nel 1930 fu costruito l'acquedotto di Pontelagoscura che utilizza l'acqua del Po e la rende potabile grazie alla applicazione di moderne tecniche di potabilizzazione.

È chiaro che alla seconda domanda non vorremo rispondere, perché ci sembra davvero impossibile rimanere privi di acqua.

Eppure sappiamo che molte popolazioni della terra ne hanno pochissima a disposizione, compreso alcune zone geografiche del nostro Paese.

Già questo ci fa intuire quanto sia importante usare l'acqua in modo corretto, non inquinare, non sprecarla, conservarla con le sue caratteristiche intrinseche.

# Fin dall'antichità

Fin dall'antichità l'uomo ha compreso che l'acqua (mari, fiumi, laghi, pioggia) poteva essere utilizzata per i propri fini, così ha abbandonato il suo stupore primitivo di fronte a questo elemento e ha legato la sua storia all'acqua.

Per proteggersi, sulle rive dei laghi ha piantato dei pali e su di essi ha costruito la sua casa, imparando a unire la propria forza a quella dei suoi simili.

Per costruire le palafitte era necessario organizzare il lavoro e dividere i compiti: qualcuno doveva dirigere l'opera e altri dovevano obbedire.

Fu l'embrione della società organizzata. Le prime civiltà furono agricole e sorsero lungo il corso dei fiumi: Tigri ed Eufrate in Mesopotamia, Nilo in Egitto, Mekong in Cambogia, Fiume Giallo in Cina, Indo e Gange nella penisola indiana.

L'agricoltura fu l'occupazione principale di coloro che abitavano le zone ricordate: si imparò a conoscere le stagioni dell'anno, i periodi in cui i fiumi erano in piena e, quando in secca, ad individuare il momento opportuno per la semina, mentre si escogitavano sistemi di irrigazione sempre più perfezionati, si aprivano canali e laghi artificiali.

L'uomo costruì grandiosi bacini di raccolta artificiale sbarrando con potenti dighe il corso di un fiume; spesso l'acqua di questi serbatoi fu utilizzata per soddisfare

le necessità dei centri abitati.

Venne affrontato il problema del trasporto dell'acqua: con tutta probabilità i primi a sfruttare l'acqua dei fiumi per l'irrigazione dei campi furono i cinesi, con le grandiose canalizzazioni dei loro grandi fiumi.

Ma sul bacino del Mediterraneo i primi ingegneri delle acque sono gli egiziani sul delta del Nilo con gli "sciaduf", i pozzi ad altalena, e con i "saquié", gli elevatori che portavano l'acqua alla Valle del Nilo, nei mesi delle magre primaverili.

Gli Ebrei e poi ancora gli Assiri e i Babilonesi, dagli Egizi appresero le tecniche per irrigare, utilizzando le imponenti derivazioni idriche dal Tigri e dall'Eufrate.

Gli abitanti della mesopotamia, a partire dal 3000 a.C., si preoccuparono non soltanto di controllare le piene dei fiumi e l'irrigazione dei campi, ma anche di portare l'acqua nelle loro città.

Per questa ragione costruirono un sistema di canali, di dighe e di serbatoi d'acqua che, molto probabilmente era più complicato di quello degli Egiziani.

Tuttavia canali, dighe, bacini non ebbero solo lo scopo di contenere le piene dei fiumi, ma furono impiegati, oltre che per portare l'acqua ai campi riarsi o ai centri abitati, come vie di trasporto e di comunicazione.

L'acqua si trasformò, allora, in fattore essenziale per i commerci ed aprì la strada agli scambi



culturali, oltre che commerciali.

I Fenici, mercanti e navigatori espertissimi, trasmisero le scienze e l'arte dello scrivere dall'Egitto, da Creta, dal vicino Oriente fino in Grecia, in Italia e in Spagna.

Unirono con i loro commerci l'Oriente all'Occidente e furono intermediari tra Babilonia e l'Egitto e portarono in Europa, con la loro mercanzia, la civiltà orientale.

Attraverso le civiltà mediterranee intermedie, le conoscenze scientifiche dei Caldei, dei Babilonesi e degli Egiziani giunsero fino ai Greci. Archimede, forse il più grande matematico dell'antichità, è considerato il padre della idrostatica moderna: a lui dobbiamo la teoria sui galleggianti e l'invenzione della vite idraulica, semplice macchina per sollevare l'acqua, che divenne più tardi l'elica, cioè lo strumento essenziale per la navigazione marittima ed aerea.

Se lo sviluppo della scienza greca era dovuto alla esigenze di una società composta da mercanti, artigiani, navigatori, la cultura romana migliorò gli aspetti pratici delle ricerche precedenti.

Furono risolti per la prima volta i problemi igienici di una grande città: l'acqua giungeva tramite acquedotto fino alle abitazioni, la rete fognaria permetteva ai cittadini di vivere in un ambiente sufficientemente salubre, le opere di bonifica resero abitabili zone paludose, mentre l'applicazione di tecniche irrigue diede vita alla

coltivazione degli alberi da frutto.

Tutto ciò andò in rovina nel tardo Impero, ma il flusso di civiltà dall'Oriente non cessò: esso trovò un nuovo tramite negli Arabi, che divennero gli eredi della cultura del mondo antico, fondendo la civiltà greca, persiana, indiana, cinese e bizantina.

Popolo di navigatori, essi portarono ovunque le loro conoscenze scientifiche.

Nel Medioevo furono, inoltre, gli Arabi a mantenere viva l'energia irrigua in Africa, Spagna ed a perfezionare i sistemi idraulici.

In occidente, intanto, soltanto intorno all'anno 1000 ci si riscosse dal torpore della decadenza: i primi tentativi di meccanizzazione del lavoro videro lo sfruttamento dell'energia idraulica per la macinatura del grano dapprima e, in seguito, per la concia di pelli, per il funzionamento di frantoi e torni.

Per quanto riguarda l'Italia, l'attività scientifica rinacque intorno al Quattrocento, come risposta ai problemi ed alle esigenze di artigiani e commercianti, fulcro della vita economica.

La rete di canali della Lombardia per irrigare i campi e gli studi su una linea navigabile tra il lago di Como e Milano restano come moderna intuizione del genio di Leonardo.

L'eredità leonardiana sarà raccolta, poi, nel corso del Seicento, da Galileo e da Torricelli, il quale applicherà nel campo dell'idrodinamica quanto lo scienziato pisano aveva scoperto sulla caduta dei gravi.

Con il Settecento si affermarono in Italia gli studi dei primi piani regolatori per l'irrigazione collettiva ed è su questi studi che nell'Ottocento si intensificarono le progettazioni e le realizzazioni delle grandi opere di derivazione delle acque fluviali.

Ma il Settecento vide anche l'introduzione della macchina a vapore in quasi tutti i settori produttivi ed i primi tentativi di sfruttamento della sua forza motrice per la navigazione.

Nel 1807, infine, R. Fulton fece compiere ad un suo battello, il Clermont, un viaggio di 460 Km sul fiume Hudson, negli Stati Uniti.

La navigazione, fino a quel momento a vela, compì un prodigioso balzo in avanti: tra il 1840

ed il 1850 venivano create le linee che collegavano l'Inghilterra con l'India e l'Australia attraversando l'Atlantico ed il Pacifico.

Dall'inizio di questo secolo fino ad oggi i perfezionamenti tecnici sono stati ancora più notevoli.

Presso tutti i popoli dell'antichità, ed anche oggi, l'approvvigionamento dell'acqua fu risolto con opere che richiedono un lavoro collettivo.

Solo associandosi, infatti, gli uomini possono affrontare i problemi più importanti per la loro sopravvivenza.

Abbiamo visto il rapporto dell'uomo con l'acqua: cerchiamo ora di comprenderne "il ciclo".

## Il ciclo dell'acqua in natura

Che cos'è un *ciclo*?

Un ciclo è un modello che si ripete nel tempo. In esso gli eventi si verificano secondo un certo ordine, poi ricominciano di nuovo, secondo lo stesso ordine.

Uno dei cicli che tutti conosciamo è quello delle stagioni, un altro è quello della vita.

Anche l'acqua della Terra è sottoposta a un ciclo di importanza fondamentale per la vita sul nostro pianeta.

Per effetto del calore solare circa 1/1300 di tutta l'acqua della superficie terrestre evapora ogni anno.

Tuttavia questa enorme quantità di vapore svanisce per opera del costante movimento del vento.

Quando una massa di aria calda, contenente una grande quantità di vapore, incontra una massa d'aria più fredda, il vapore si condensa in goccioline d'acqua e forma le nuvole o la nebbia.

Allorché si verificano condizioni particolari queste goccioline si raggruppano e formano la pioggia che cade sulla Terra, restituendo l'acqua ai mari e agli oceani dai quali era evaporata.

Per questo motivo la quantità totale dell'acqua sulla Terra rimane sempre la stessa.

Quando l'acqua cade sotto forma di pioggia, in parte viene assorbita dal terreno ed in parte si immette nelle vie d'acqua naturali per poi tornare al mare.

Come si può constatare l'acqua è sempre in perenne movimento.

Naturalmente non tutta l'acqua della pioggia ritorna subito al mare: una parte di essa viene assorbita ed accumulata dal terreno un'altra parte evapora dai piccoli fiumi, torrenti e laghi, un'altra notevole parte viene assorbita dalle piante.

# Ferrara e l'acqua

Per Ferrara il problema dell'acqua ha assunto sempre una particolare rilevanza e specificità per le caratteristiche territoriali e socio-economiche della provincia e per i particolari problemi che si posero in un territorio che dovette rivolgersi ad altre zone per procurarsela, finché le tecniche di depurazione non consentirono il suo prelievo dal fiume Po.

Il bisogno di dotare la città di acqua potabile era fortemente sentito fin dalla seconda metà del secolo scorso e nel 1868 era stata nominata una commissione per studiare il modo di portare in città le acque potabili prelevate da pozzi situati nel territorio di Castelfranco Emilia in provincia di Modena, in quanto il sottosuolo ferrarese era provvisto solo di acque di origine alluvionale e palustre, non certo idonee all'alimentazione.

A quel tempo la popolazione, perciò, si serviva di acque di pozzi, molti dei quali si trasformavano in serbatoi di germi e innescavano gravi malattie infettive.

Nessuna acqua, da essi prelevata, agli esami risultava potabile, cioè acqua da bere.

Soltanto nel 1890 viene costruito il primo acquedotto ferrarese che pescava le sue acque dal bacino acquifero subappenninico di Castelfranco Emilia, distante 57 chilometri dalla città.

L'acqua proveniente dai pozzi artesiani veniva immessa in una tubazione di calcestruzzo e

arrivava a Ferrara per caduta, sfruttando il dislivello altimetrico di circa 20 metri.

Furono poste in città 12 fontanelle per l'uso pubblico con disponibilità, per ogni abitante, di 13 litri d'acqua al giorno (mentre oggi si registra un consumo di circa 200 litri al giorno per abitante).

Solo dal 1908 venne messo in funzione un acquedotto al servizio di tutta la provincia.

Fra l'altro, pochissimi cittadini poterono introdurre l'acqua potabile nella propria casa, perché la spesa per gli impianti era altissima.

Nel 1915 venne approvato il primo progetto di derivazione dell'acqua dal Po.

Il nuovo acquedotto, che preleva l'acqua dal Po, nacque nel 1930 e migliorò decisamente le condizioni di distribuzione dell'acqua in città.

Ma nelle campagne il problema rimase, soprattutto nelle zone del Delta, dove ancora per diversi anni l'acqua verrà portata in botti, trasportate su barche e la popolazione continuerà a servirsi dei pozzi.

Nel 1954 si costituì il Consorzio tra i Comuni di Ferrara, Argenta e Portomaggiore per il potenziamento della produzione e della distribuzione dell'acqua anche alle popolazioni del medio ferrarese, fino ad allora sprovviste di acquedotto.

Nel 1976 fu costituito il *Consorzio Intercomunale per il potenziamento dell'acquedotto di Ferrara e Comuni limitrofi*.

Nei primi anni di vita il Consorzio Intercomunale

si è interessato soprattutto al rifacimento e ampliamento delle *reti di grande adduzione* (vengono chiamate così le grosse tubazioni che trasportano l'acqua dalla centrale di produzione ai vari paesi) per il rifornimento dei comuni limitrofi, con acqua proveniente da un'unica fonte, cioè la centrale di potabilizzazione di Pontelagoscuro.

Ciò ha comportato la chiusura, in alcune zone,

di molti pozzi che davano acque di falda di mediocre o pessima qualità, e la necessità di portare acqua anche dove prima non c'era o giungeva scarsa, ma, soprattutto era necessario garantirne la qualità per mezzo di impianti adeguati, controllati da un laboratorio chimico-microbiologico situato presso la centrale di produzione.

# Negli anni Novanta nasce a Ferrara il ciclo integrato dell'acqua

Alla fine degli anni Ottanta esplose in Italia la questione dell'acqua.

In particolare il fiume Po, a causa delle sue condizioni di estremo degrado, diventa protagonista del dibattito sulla questione ambientale in materia di risanamento delle acque. L'allarme "atrazina" (un diserbante usato in agricoltura) ne rappresenta il momento di massimo clamore: l'attenzione, a livello nazionale, si concentra da un lato sulla garanzia e sicurezza dell'acqua da bere, dall'altro sulla necessità di razionalizzare un servizio fino allora diviso e frammentato in tanti Enti.

Si comincia a parlare di ciclo integrato dell'acqua, ovvero dell'unione, sotto un unico organo di gestione, delle fasi che l'acqua attraversa durante il ciclo industriale: **prelievo, potabilizzazione, distribuzione, raccolta in fognatura e depurazione prima della restituzione ai ricettori naturali** (i fiumi).

Nel 1991 nel territorio dell'Alto e Medio Ferrarese i Comuni concordano nel cedere la gestione di acquedotto, fognature e depurazione ad un'unica azienda, il Consorzio Acosea, ora Hera Ferrara, prima in Italia a

tradurre in pratica il ciclo integrato.

Attualmente Hera Ferrara rifornisce acqua a 250.000 abitanti, residenti nei comuni di Alfonsine, Argenta, Bondeno, Cento, Ferrara, Masi Torello, Mirabello, Poggio Renatico, Portomaggiore, Sant'Agostino, Vigarano Mainarda, Voghiera.

Oltre alla produzione dell'acqua potabile, Hera si incarica della grande adduzione ai serbatoi dei centri abitati, dai quali l'acqua arriva nelle case e nelle pubbliche fontane per mezzo di tubi via via sempre più sottili, chiamati reti di distribuzione.

L'acqua, una volta utilizzata, finisce nelle fognature e da queste agli impianti di depurazione che la rimandano ai fiumi dopo averla depurata da tutte le sostanze nocive accumulate.

Cercheremo in seguito di capire come sia possibile bere l'acqua prelevata dal fiume Po, con quali sistemi sia resa potabile e come, una volta inquinata dalle varie attività dell'uomo, possa ritornare pulita prima di essere restituita al fiume Po e ai canali della nostra provincia.



Torre piezometrica del Montagnone

## Inquinamento

*"Le foreste precedono l'uomo, il deserto lo segue".*

Questa affermazione dello scrittore francese René De Châteaubriant sembra oggi una scottante realtà.

La corsa sfrenata al progresso tecnologico, che pur ha portato indiscussi vantaggi e migliori condizioni di vita, ci ha fatto anche perdere il senso di quel naturale equilibrio verso il quale l'uomo deve sempre tendere.

La natura, nei suoi tre elementi essenziali, acqua, aria, terra, è sfruttata senza attenzione e, inquinando i suoi elementi, l'uomo ha incrinato il ciclo della vita.

# Le forme più comuni di inquinamento

### ■ Inquinamento da detersivi

I detersivi e i detergenti in genere, occupano uno dei primi posti nella classifica degli inquinanti perchè ostacolano il naturale processo di autodepurazione.

I detersivi fanno schiuma. Naturalmente è un loro compito, ma questa schiuma ricopre le acque e impedisce il regolare scambio di ossigeno con notevoli danni alla vita acquatica.

I detersivi sono di origine sintetica e quindi non completamente biodegradabili, cioè non vengono distrutti dai sistemi biologici, perciò il loro inquinamento è duraturo.

Gli additivi messi nei fustini sono fosfati e polifosfati che, in grossa quantità, contribuiscono a scatenare il processo di eutrofizzazione delle acque che determina una enorme proliferazione di alghe.

Naturalmente il rimedio per evitare l'eutrofizzazione è da ricercarsi, oltre che nel minimo impiego di fosfati nei detersivi, nella installazione di nuovi impianti di depurazione

delle acque, capaci di ridurre anche l'apporto inquinante del fosforo.

### ■ Inquinamento termico

L'acqua è usata nelle centrali termiche e nucleari e in molte industrie come elemento indispensabile per raffreddare gli impianti. Viene prelevata dagli acquedotti, dai fiumi e dalle falde acquifere sotterranee.

Una volta usata viene eliminata più calda, riversandola nelle fogne, nei fiumi, nei laghi, causandone quindi un aumento della temperatura, che, a sua volta, causa la diminuzione della quantità di ossigeno disciolta, procurando quindi un danno notevole alla vita acquatica.

Ricordiamo che il ciclo vitale di molte specie di pesci, di piante e di microrganismi dipende dall'ossigeno.

L'inquinamento termico potrebbe essere ridotto raffreddando l'acqua prima di versarla nei fiumi, nei mari e nei laghi, oppure utilizzando l'acqua

calda per riscaldare abitazioni o per attività produttive (serre), recuperando così l'energia per quel tipo di riscaldamento.

### ■ Inquinamento da sostanze solide

I rifiuti solidi che si depositano sul fondo dei fiumi, dei laghi o del mare, impediscono i processi vitali di organismi e di piante che vivono sui fondali.

### ■ Inquinamento da scarichi urbani

Lo scarico delle fogne inquina l'acqua con residui organici e inorganici, biologici, industriali e un'infinità di batteri e microrganismi pericolosi per la salute umana.

### ■ Inquinamento da prodotti radioattivi

Un altro grave apporto inquinante è rappresentato dai materiali radioattivi che vengono usati nelle industrie, nei laboratori chimici, fisici e biologici, negli ospedali e nelle centrali nucleari.

### ■ Inquinamento da petroli

Il petrolio ha una densità inferiore a quella dell'acqua e, quindi, vi galleggia formando uno strato superficiale impermeabile all'ossigeno. Un solo litro di petrolio può ricoprire, con uno strato sottile, circa 4000 metri quadrati di acqua. Se su un tratto di mare vi è uno strato di petrolio, l'acqua sottostante non riesce a sciogliere altro ossigeno e quindi si ha un danno alla vita acquatica.

Gli uccelli marini non possono più alimentarsi e, se si poggiano sull'acqua, il loro corpo si copre di uno strato oleoso e colloso che ne impedisce il volo.

L'inquinamento da petrolio è dovuto, non solo agli incidenti alle petroliere, ma anche alla fuoriuscita dai pozzi di perforazione marina o per deficienze nei sistemi di trasporto e di trasferimento dalle navi agli impianti a terra.

Il petrolio riversato in mare non può essere distrutto dai sistemi naturali di disinquinamento, anche perchè la completa degradazione biologica di un litro di petrolio grezzo richiederebbe tutto l'ossigeno presente in quasi 300.000 litri di acqua di mare.

### ■ Inquinamento da metalli pesanti

Le acque di scarico di molte industrie che usano metalli pesanti come mercurio, cromo, piombo, rame, nichel, se non depurate, inquinano fiumi, laghi e acque sotterranee.

### ■ Inquinamento da solventi organici

Molte industrie e l'artigianato per la lavorazione della pelle usano solventi organici, (trielina, cloroformio, benzene, toluene, acetone, ecc.) e dopo l'uso li riversano nelle acque.

A causa dell'inquinamento da queste sostanze molti pozzi, prima utilizzabili per ottenere acqua potabile, non possono più essere utilizzati.

### ■ Inquinamento agricolo

Nella moderna agricoltura si fa un grande uso di concimi chimici, fertilizzanti, diserbanti ed altri prodotti a difesa delle coltivazioni e per aumentare la produzione delle piante e dei terreni coltivati.

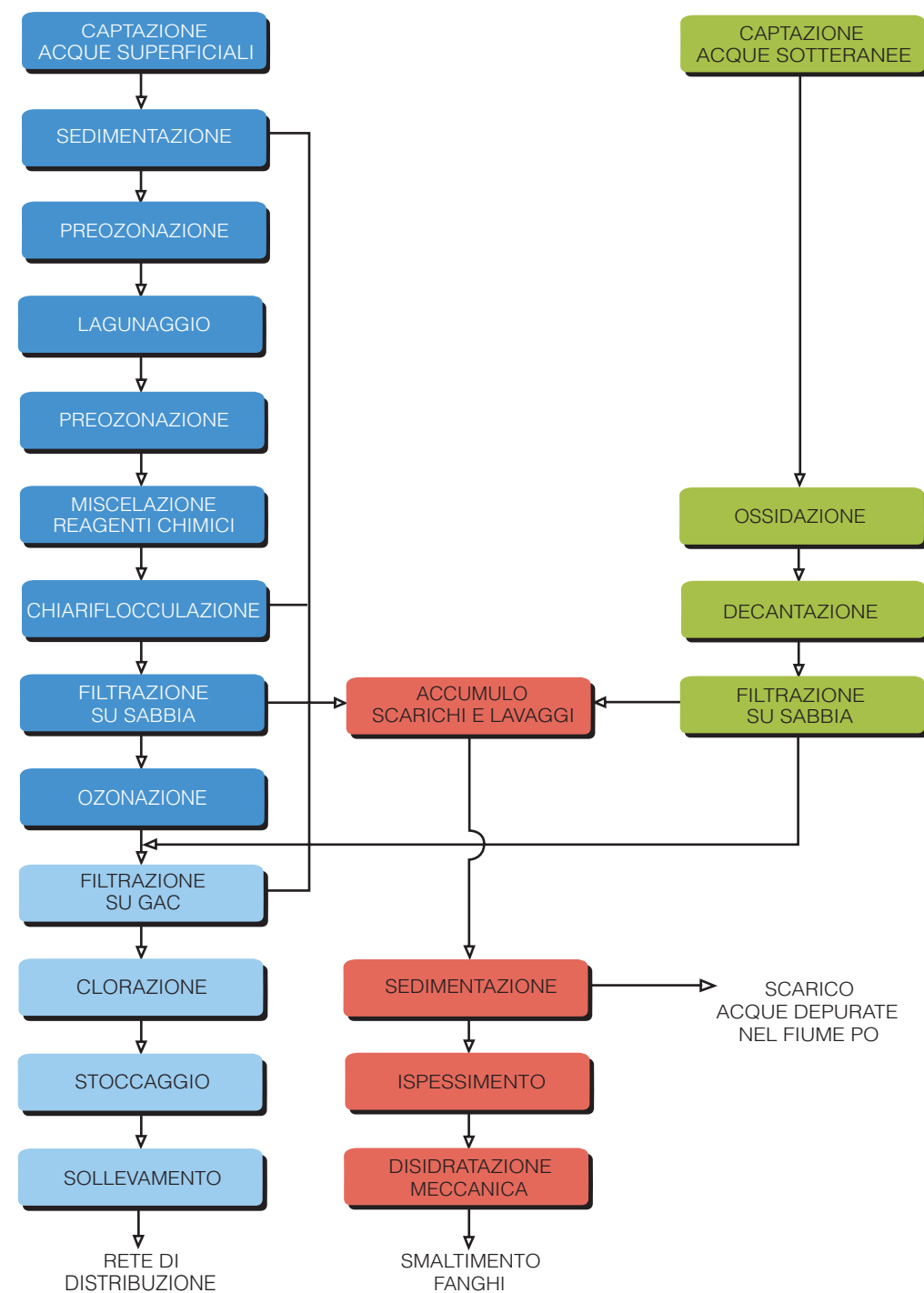
Per effetto delle piogge una parte di queste sostanze viene dilavata e trasportata dalle acque nei fossi e successivamente nei canali, fino a finire nei fiumi e, da questi, al mare.

Una parte dell'acqua piovana permea il terreno e scende nel sottosuolo inquinando le falde acquifere.



Foto aerea impianti di filtrazione a carboni attivi

# Il processo di potabilizzazione degli impianti



# Il trattamento delle acque di superficie

## ■ Prelievo

La fonte principale di acqua dolce nella nostra provincia è rappresentata dal fiume Po, in quanto quella sotterranea è in quantità insufficiente a soddisfare tutte le richieste della popolazione.

L'acqua viene aspirata direttamente dal fiume mediante pompe elettriche e inviata, attraverso tubazioni, agli impianti di trattamento.



## ■ Decantazione e biodepurazione

È sufficiente immettere l'acqua sporca dentro una grande vasca e lasciarla decantare, cioè attendere che le sostanze solide in essa contenute per effetto del loro peso si depositino sul fondo, per poter raccogliere, in superficie, un'acqua più pulita di quella di partenza.

In questo modo si eliminano i fanghi, il limo e le sabbie che costituiscono gran parte del materiale portato in sospensione dall'acqua del fiume.

Successivamente l'acqua viene immessa in grandi vasche a percorso obbligato nelle quali si



attiva un processo di biodegradazione naturale che elimina molte delle sostanze che possono essere nocive per la salute dell'uomo.

## ■ Chiariflocculazione

Significa letteralmente: rendere chiara l'acqua mediante l'aggiunta di flocculanti.

I flocculanti sono sali minerali che, dosati nell'acqua da potabilizzare, hanno la capacità di attirare le particelle più fini in sospensione e gran parte dei metalli pesanti eventualmente presenti. Questa reazione produce fiocchi o flocculi, i quali appesantendosi vanno a finire sul fondo e da qui



allo scarico dei fanghi.

Sulla superficie della vasca di chiariflocculazione sono sistemate delle canalette di acciaio nelle quali viene raccolta un'acqua già limpida, anche

## ■ Filtrazione su sabbia

Un filtro è formato da uno strato di graniglia dello spessore di un metro.

L'acqua attraversa i granelli che trattengono le particelle più piccole non depositate nella fase precedente; in tal modo queste si accumulano nello strato filtrante e, prima che si saturi, occorre pulirlo, inizialmente soffiando dal basso aria compressa, poi lavandolo con acqua pulita. I filtri vengono lavati mediamente ogni 36-48 ore.

## ■ Ozonizzazione

L'ozono è un gas che viene generato con specifici impianti sottoponendo aria compressa deumidificata a scariche elettriche.

Questo gas viene impiegato per igienizzare l'acqua e contemporaneamente rompere le

## ■ Miscelazione delle acque superficiali e acque di falda

Le acque provenienti dalle falde della golena del fiume, dopo avere subito i processi di ossidazione, decantazione e filtrazione su graniglia, non passano attraverso

## ■ Filtrazione su carboni attivi granulari

Successivamente l'acqua viene fatta passare su uno strato costituito da granelli di carbone attivo, ottenuto da carbone di origine minerale o vegetale, sottoposto ad un trattamento fisico che ne aumenta la porosità.

Proprio in questa infinità di pori del carbone attivo vengono trattenute le sostanze microinquinanti contenute nell'acqua, realizzando così la filtrazione definitiva.

Quando il carbone risulta "satturo" di sostanze inquinanti viene rimosso dal filtro

se non ancora potabile.

Si tratta, in definitiva, di una decantazione accelerata, ottenuta chimicamente con l'aggiunta di apposite sostanze.



molecole delle sostanze inquinanti in essa disciolte.

Sostituisce completamente il cloro nella fase di potabilizzazione, in più, arricchendo l'acqua di ossigeno, migliora i successivi processi di depurazione.

l'ozonizzazione perchè hanno una bassa carica batterica.

Esse vengono inviate in una vasca interrata nella quale sono miscelate con quelle del fiume prima di entrare nei filtri a carbone granulare.



ed inviato alla rigenerazione, che avviene termicamente per combustione in un forno ad alta temperatura.

### ■ Clorazione, protezione nei tubi, acqua buona al rubinetto

L'acqua potabilizzata deve essere protetta da eventuali contaminazioni provenienti dall'ambiente esterno.

Infatti l'acqua scorre per tantissimi chilometri nei tubi posti sotto terra, vi rimane più giorni, passa in serbatoi pensili o sotterranei e quindi viene in contatto con l'aria e con ambienti diversi.

È per questo che la legge prescrive l'aggiunta del cloro, o suoi composti, prima dell'invio in rete, in difesa dell'acqua e quindi della salute dei cittadini che la bevono.

L'acquedotto di Ferrara ha scelto di impiegare il biossido di cloro che è più attivo e più resistente nel tempo.

La presenza del cloro garantisce che l'acqua erogata dai rubinetti sia batteriologicamente pura così come era partita dalla centrale.

L'odore del cloro che qualche volta avvertiamo non è, come molti credono, indice di scarsa qualità, bensì garanzia dell'igienicità e purezza dell'acqua.

### ■ Centrale di sollevamento

L'acqua potabilizzata viene stoccata in 3 bacini seminterrati della capacità complessiva di circa 10.000 m<sup>3</sup>. Da qui viene prelevata da un gruppo di pompaggio costituito da 6 pompe delle quali 2 a giri variabili e 4 a giri fissi della potenzialità di erogazione complessiva di circa 1400 l/s.

È presente un automatismo che regola l'accensione e lo spegnimento delle pompe nonché dei giri dei motori delle stesse in modo tale da mantenere sempre costante la pressione in città su un valore di circa 30 metri.

### ■ Telecontrollo

Tutti gli impianti del ciclo idrico sono telecontrollati a distanza tramite sistemi periferici che trasmettono segnali alla unità centrale ubicata nella sala telecontrollo presso la centrale di potabilizzazione di Pontelagoscuro. Sono telecontrollate le principali grandezze (misure) idrauliche di funzionamento quali: la portata e la pressione. Dalla sala è possibile intervenire attraverso appositi comandi sugli organi regolatori quali: valvole, pompe, saracinesche.



Impianto di telecontrollo

# Il trattamento delle acque di falda

L'utilizzo di acqua sotterranea presso la centrale di Pontelagoscuro costituisce normalmente il 20% del totale di acqua prodotta e può aumentare fino al 40%, per brevi periodi, in caso si presentino problemi dipendenti dalla temperatura, torbidità o macchie oleose nell'acqua del fiume.

Le acque sotterranee hanno caratteristiche chimico-fisiche-biologiche mediamente migliori rispetto a quelle del fiume e una temperatura che rimane costante tra i 13 ed i 14 gradi centigradi.

Il prelievo delle acque viene fatto con pozzi perforati nella golenia del fiume Po, cioè nel terreno che si trova tra l'argine più alto e il letto del fiume.

L'acqua è aspirata in superficie da una profondità di circa 30 metri, mediante una ventina di pozzi che mandano l'acqua in un'unica tubazione (tubo collettore) che arriva alla centrale.

Nell'impianto il tubo si divide e va a formare due cascate "a velo" dell'altezza di circa tre metri. Mentre il metano contenuto nell'acqua si volatilizza e si disperde, l'acqua precipitando viene a contatto con l'aria e si mescola all'ossigeno in essa contenuto, il quale ossida il ferro e il manganese.

L'ossidazione è una reazione naturale che forma dei fiocchi di ossido i quali sono eliminati, per decantazione, facendo scorrere lentamente l'acqua dentro lunghe vasche

della profondità di circa quattro metri.

Dalle vasche di decantazione l'acqua arriva dentro filtri a graniglia dello spessore di un metro che, lasciando passare l'acqua, trattengono le particelle più piccole che non si sono depositate nella fase precedente.

All'uscita dai filtri l'acqua viene portata in una grande vasca interrata nella quale si mescola con quella di superficie.



Cascata di ossidazione



Impianto di depurazione

# ...e l'acqua usata dove va a finire?

## Il processo di depurazione

L'ambiente è in grado di difendersi dai fenomeni di inquinamento provocato dall'uomo e dagli animali, tramite processi naturali e spontanei di autodepurazione. Tuttavia, soprattutto con l'evento della civiltà industriale, non sempre è sufficiente questa capacità autodepurativa del corpo idrico recettore (fiumi, laghi, mare), e per questo sono stati inventati i depuratori. Essi sono sistemi che riproducono in parte quello che avviene in natura, utilizzando materiale biologico (microrganismi) e macchinari specifici, permettendo il rilascio nell'ambiente di un'acqua quasi priva di inquinanti e che mantiene le proprie qualità. Attraverso un processo biologico, la maggior parte delle sostanze inquinanti vengono degradate e concentrate in un fango che verrà in seguito smaltito in discarica oppure utilizzato in agricoltura come ammendante nel caso in cui rispetti determinati parametri stabiliti dalla legge. A Ferrara esiste un impianto di depurazione che tratta tutte le acque di scarico della città e i liquami provenienti da pozzi neri, portati dalle autobotti delle ditte che svolgono questo lavoro. I reflui, convogliati tramite il sistema fognario all'impianto di depurazione, sono sottoposti ai trattamenti preliminari al fine di eliminare parti grossolane, componenti abrasivi e oleosi. Si tratta di sostanze che è bene non fare arrivare ai trattamenti successivi, perché possono causare inconvenienti ai processi di depurazione, ai macchinari e compromettere

il normale funzionamento. I trattamenti preliminari e i relativi macchinari impiegati si basano su principi fisici.

### ■ La grigliatura

Nei liquami sono presenti corpi grossolani di ogni genere. Allo scopo di non introdurli nell'impianto, dove causerebbero intasamenti e danni alle apparecchiature, i liquami sono sottoposti al trattamento di grigliatura.

La grigliatura ha la semplice funzione di separare meccanicamente i materiali grossolani tramite barre parallele di acciaio opportunamente orientate e distanziate. La distanza tra le barre può essere di 3-6 cm e si ha la separazione dei corpi più voluminosi. A valle della griglia grossolana è collocata una griglia fine che sfruttando lo stesso principio della separazione ma con luci tra le barre minori (1-2 cm) trattiene i corpi meno voluminosi.

### ■ Il dissabbiamento

Sabbia e altri materiali pesanti presenti nel liquame possono provocare erosioni e intasamenti ai macchinari e alle tubazioni. Per eliminare le sabbie e altre particelle simili come pezzetti di vetro e di metallo, sassolini e altro ancora si sfruttano apposite apparecchiature chiamate dissabbiatori.

I dissabbiatori sfruttano, per la separazione delle sabbie, l'azione della forza di gravità. Nei dissabbiatori viene creato un rallentamento

della velocità dei liquami in modo da permettere una sedimentazione delle sabbie e di altri materiali simili.

#### ■ Sedimentazione primaria

Il processo di sedimentazione consente di ottenere, per gravità, la separazione dei solidi in sospensione di densità maggiore a quella del fluido che li contiene. Ne deriva un effluente chiarificato e un sedimento che, nel campo del trattamento delle acque, è indicato come fango. A differenza del processo di dissabbiamento che sfrutta lo stesso principio, nei sedimentatori primari si ottiene la sedimentazione di particelle di natura fioccosa presenti nel refluo. Data la natura delle particelle il processo avviene in vasche circolari di grandi dimensioni.

#### ■ Il processo biologico

È il cuore dell'impianto di depurazione. Tramite il processo di tipo biologico, le sostanze organiche presenti nei liquami in elevata concentrazione sotto forma disciolta o colloidale, vengono abbattute sfruttando le capacità dei microrganismi di degradare le sostanze organiche che le utilizzano per il loro metabolismo, trasformandole in sostanze inerti. I microrganismi responsabili del processo sono aerobici, dunque necessitano di ossigeno per il loro metabolismo che viene immesso nelle vasche preposte con insufflazione di aria. La flora batterica ed il suo substrato formano una massa di solidi sospesi (fanghi attivi) che sono mantenuti costantemente in agitazione con l'insufflazione di aria.

#### ■ Sedimentazione finale

La miscela aerata che si è formata nella vasca di ossidazione sfiora la sedimentazione finale, dove avviene la separazione tra parte solida (fango) e l'acqua trattata, il fango deposita sul fondo dei sedimentatori

circolari, mentre l'acqua trattata sfiora dall'alto e, dopo essere stata disinfettata mediante clorazione, viene scaricata nel corpo idrico ricettore.

#### ■ Il trattamento dei fanghi

I fanghi attivi sedimentati vengono riciccolati alla vasca di ossidazione biologica per mantenere la concentrazione di microrganismi.

Una parte di questi, chiamati fanghi di supero, vengono avviati ad un ispessitore per aumentarne la concentrazione per poi portarli alla stabilizzazione mediante digestione anaerobica.

Si tratta di un processo di mineralizzazione, gassificazione e umificazione delle sostanze organiche ad opera di microrganismi anaerobici, in cui il metabolismo avviene in assenza di ossigeno.

Gli obiettivi che si raggiungono con la digestione anaerobica sono: stabilizzazione del materiale organico, (per cui il materiale presente non può essere degradato ulteriormente), distruzione di eventuali microorganismi patogeni, riduzione del volume dei fanghi e sua idoneità allo smaltimento.

Durante il processo, che avviene a 35°C in serbatoi chiusi, il materiale organico è degradato attraverso stadi successivi a gas, principalmente metano e prodotti finali organici.

L'aspetto interessante è che l'impianto di depurazione, oltre a costituire il principale baluardo alla difesa del sistema idrico, riesce a ricavare da tale processo energia, cioè Biogas riutilizzabile all'interno dell'impianto e fanghi disidratati che vengono smaltiti sui terreni agricoli come fertilizzanti perché ancora ricchi di sostanze nutritive per i terreni.

# La fitodepurazione

Per fitodepurazione si intende un insieme di processi naturali di trattamento di acque inquinate basati sullo sfruttamento del sistema suolo-vegetazione quale filtro naturale per la depurazione dell'acqua.

I sistemi di fitodepurazione sono numerosi e, se confrontati con i metodi tradizionali, richiedono un superiore impegno di superficie, ma minore fabbisogno energetico e tecnologico. Essi possono essere classificati in diversi modi, a seconda che si considerino le funzioni, la naturalità, la struttura, il regime idrico e il tipo di refluo da trattare.

Possiamo parlare di trattamento unico quando la fitodepurazione è il solo intervento di miglioramento dei reflui e di sistemi di finissaggio quando l'intervento è preceduto da depuratori convenzionali.

Hera sta utilizzando quest'ultimo sistema in due impianti: a Coronella e Montesanto.

In questi impianti, i reflui, dopo essere stati trattati da impianti di depurazione di tipo

convenzionale a fanghi attivi, sono convogliati sotto una piattaforma su cui sono state messe a dimora piante sempreverdi le cui radici sono immerse nel refluo.

Le piante assimilano dalle radici i nutrienti che richiedono la loro crescita, impoverendone il refluo. (La capacità di assorbimento per ettaro di superficie assume valori tipici di 200-1000 kg di N e 30-50 kg Di P).

Dopo il passaggio attraverso il sistema radicale della piattaforma piantumata, il refluo, ulteriormente impoverito dei due elementi principali responsabili dell'eutrofizzazione, viene convogliato in un laghetto a pelo libero. In questo comparto il refluo subisce un ulteriore affinamento soprattutto per quanto riguarda l'abbattimento della carica microbica.

Infatti, una sinergia di diversi fenomeni, produce come risultato una disinfezione naturale tale che le acque in uscita dall'impianto possono essere usate per l'irrigazione.

# Il controllo di qualità del ciclo integrato

È molto importante verificare che l'acqua arrivi potabile anche nei vari comuni serviti.

Per fare questo occorre andare, con un automezzo appositamente attrezzato, a prelevare campioni d'acqua nei vari paesi.

Le acque prelevate sono portate in laboratorio e controllate per essere certi che siano in perfetto ordine anche dopo avere viaggiato

per chilometri all'interno delle tubazioni sotterranee.

Un altro controllo importante viene fatto sulle acque reflue in entrata e uscita dai depuratori per verificare il rendimento degli impianti e il carico inquinante delle acque depurate in modo che siano a norma con quanto stabilito dalle leggi in materia.



Forno per analisi microbiologiche

# Il laboratorio e la certificazione

Il laboratorio chimico microbiologico della nostra azienda ha come compito il controllo sulla qualità dei prodotti erogati dalla società in riferimento ai limiti stabiliti dalle leggi in materia di acque.

Le attività gestionali ed operative derivanti da questo compito di controllo impegnano un organico formato da analisti e campionatori. Il personale, operando in turni di lavoro, svolge la propria attività durante tutti i giorni dell'anno. La struttura del laboratorio si trova a Pontelagoscuro, all'interno della centrale di produzione dell'acqua potabile, occupa una superficie totale di 850 mq, divisa su due piani. Al piano terreno sono effettuate tutte le analisi ed i controlli relativi agli impianti di depurazione delle acque fognarie; al piano superiore sono effettuate tutte le analisi ed i controlli relativi all'acqua greggia e a quella potabilizzata. Esiste inoltre una sezione microbiologica che effettua le analisi batteriologiche e microscopiche sulle acque potabili e di depurazione.

Il lavoro di campionamento, cioè il prelievo delle quantità di acqua da portare nel laboratorio per eseguire i controlli, avviene su tutte le fasi di potabilizzazione, cominciando dalle acque greggie, sia di fiume sia di falda, per proseguire nelle fasi di decantazione, lagunaggio, chiarificazione, filtrazione, ozonizzazione e filtrazione a carboni.

In questo modo, oltre alla qualità delle acque

trattate, si verifica anche il buon funzionamento delle diverse sezioni dell'impianto di potabilizzazione, intervenendo subito se si presenta qualche anomalia.

Tutto questo lavoro di controllo è stato sottoposto ad una procedura prestabilita che ha ottenuto la certificazione di qualità UNI EN ISO 9001:2000 (rispondente alle norme europee), la quale viene mantenuta soltanto se ai controlli periodici da parte dell'Ente di certificazione tutto risulta in regola con le procedure stabilite.



Forno per analisi microbiologiche

# Risparmio dell'acqua

L'acqua, lo ripetiamo, è un bene prezioso. Essa è presente in ogni attività dell'uomo: in agricoltura (irrigazione e coltivazione), nell'industria (cicli di lavorazione o processi di raffreddamento e lavaggio degli impianti), nel tempo libero (piscine, attività regatorie, pesca), nell'alimentazione (lavaggio e cottura dei cibi, bevande) e nell'igiene personale e della casa (lavaggio auto, annaffiatura fiori e giardini). Non è casuale che il grado di sviluppo di una società sia misurato anche sulla base della disponibilità di acqua di cui gode ogni suo componente.

Negli ultimi anni le emergenze idriche che si sono succedute, i fenomeni di siccità registrati in varie parti del globo, hanno fatto capire all'uomo che l'acqua è un bene *finito e limitato* e come tale va difesa, protetta e risparmiata, specialmente nel suo aspetto più pregiato, cioè quello potabile.

Questa nuova sensibilità ha portato qualche frutto e oggi l'acqua comincia ad essere risparmiata, per esempio nell'industria, con il ricircolo della stessa, in agricoltura adottando sistemi più economici rispetto all'irrigazione con idranti, nel lavaggio automatico delle auto con i nebulizzatori.

Nel settore civile si è pure cominciato a parlare di risparmio dell'acqua ed a lanciare campagne di sensibilizzazione.

È dimostrato che certe abitudini personali sono fonte di spreco, anche consistente, e quindi

correggerle porta ad un risparmio significativo ed importante, senza nulla sacrificare alle nostre esigenze.

Per esempio: quando ci laviamo le mani o il viso non bisogna tenere il rubinetto aperto alla massima portata; è sufficiente aprirlo "a filo" raccogliere l'acqua con le mani "a cucchiaino" e lavarsi.

Questo semplice accorgimento porta a risparmi, anche notevoli, nella quantità di acqua usata.

Lo stesso discorso si può fare per l'igiene orale: l'acqua in questo caso, serve soltanto per bagnare lo spazzolino e, alla fine, per gli sciacqui.

Il rubinetto non va lasciato aperto durante tutta l'operazione, ma soltanto quando serve.

Per l'igiene personale è preferibile ricorrere alla doccia anziché al bagno, con un risparmio che è nell'ordine di uno a quattro.

Cioè con l'equivalente d'acqua di un bagno si fanno ben quattro docce (consumo 120-150 litri contro 30-40).

Vengono anche prodotti rubinetti che mescolano aria al getto dell'acqua, consentendone un notevole risparmio. La maggiore causa di consumo dell'acqua è costituita dal water, dal quale, è stato calcolato in un'indagine, dipende più del 40% del consumo domestico totale.

Per contenere gli sprechi si possono installare cassette a scarico variabile e comunque non utilizzare il water per gettare mozziconi di sigarette, pezzi di carta, cerotti ed



Visa aerea centrale di Pontelagoscuro

altri piccoli rifiuti solidi.

Ricordiamoci che ad ogni scarico corrispondono circa 15/20 litri d'acqua.

Un'altra cosa molto importante è il controllo periodico del contatore dell'acqua, per verificare se nell'impianto domestico vi siano perdite.

Per fare questo occorre verificare se, con tutti i rubinetti chiusi, gli indicatori del contatore restano fermi o se invece si muovono.

In questo secondo caso esiste una perdita che bisogna riparare.

Una verifica periodica è raccomandata

soprattutto a chi ha il giardino davanti alla propria casa: infatti, se l'acqua fuoriesce viene assorbita dal terreno e si possono avere grosse perdite senza la possibilità di accorgersene.

In definitiva si tratta di non rinunciare a nulla, ma solo di pensare, quando si apre il rubinetto, che l'acqua non è un regalo, ma un prodotto prezioso che va usato nella giusta maniera, senza sprechi.

## Focus

Hera Ferrara ha prodotto nel 2005 quasi ventunmilioni di m<sup>3</sup> di acqua che distribuisce ai suoi 250 mila clienti attraverso una rete idrica che si snoda sul territorio per oltre 2.500 chilometri.

Il Gruppo Hera nel corso dello stesso anno ha venduto oltre 206 milioni di m<sup>3</sup> di acqua a 2 milioni di clienti.



Sostituzione adduttrice

# Un importante progetto per ridurre le perdite idriche

È entrato nella fase operativa uno dei progetti chiave di HERA Ferrara che consiste in un importante intervento teso alla riduzione della percentuale di perdite d'acqua immessa nella rete di distribuzione.

Attualmente la quantità di acqua dispersa dalla rete idrica ferrarese è, in valori percentuali, omologa alla media nazionale.

L'affidabilità di questo dato elevata, in quanto la quantità di acqua immessa in rete è misurata tramite strumenti di elevata precisione e non stimata. È bene precisare che il valore indicato si riferisce all'acqua non fatturata ovvero alla differenza tra il volume immesso in rete e quello fatturato all'utenza. Vi è, quindi, compresa l'acqua effettivamente usata ma non fatturata per errore (sottostima) dei contatori, derivazioni fraudolente, ecc.

Al fine di ridurre le perdite alla rete idrica, l'azienda ha avviato nel 2005, con la collaborazione della Divisione Reti Ricerca e Sviluppo di Hera S.p.A la redazione di un piano che ha portato ad una analisi dettagliata della situazione ed alla individuazione di una serie di azioni per adempiere agli obiettivi di riduzione prefissati nel Piano Industriale 2006-2008 del Gruppo Hera.

Il progetto comprende una serie di attività tecnologiche quali:

- il perfezionamento del modello di simulazione idraulica della rete, grazie al quale è possibile analizzare tramite computer il

comportamento della rete, rilevare situazioni anomale e valutare azioni correttive;

- l'analisi statistica-probabilistica del tasso di fallanza delle condotte, che consente, grazie all'analisi geografica della distribuzione storica delle rotture, di pianificare interventi di riabilitazione della rete;

- la distrettualizzazione della rete che permetterà di disaggregare la percentuale di perdita a livello di quartiere o singolo centro abitato, grazie all'installazione di numerose decine di misuratori di portata e pressione e ad alcune manovre di sezionamento; in tal modo sarà possibile indirizzare più efficacemente l'attività di ricerca verso le zone più critiche.

Elemento fondamentale del progetto è la ricerca sistematica delle perdite occulte nella rete idrica. Numerose rotture si manifestano naturalmente tramite la presenza di acqua in strada o sul terreno, altre, più insidiose, trovano percorsi che portano al sistema fognario o vengono drenate dal terreno senza una manifestazione palese in superficie. Hera Ferrara ha pianificato una ricerca programmata delle perdite occulte tramite l'utilizzo di sofisticate attrezzature quali i prelocalizzatori acustici Permalog' e il correlatore. Questi strumenti si basano sul principio di propagazione del suono lungo una condotta. Una perdita genera rumore e questo si propaga lungo la condotta con tempi e modalità che dipendono dalle caratteristiche (diametro e materiale) della condotta. Gli strumenti sono già

stati acquisiti e personale di elevata professionalità è stato formato e dedicato al loro impiego. Una campagna è già stata effettuata, con ottimi risultati, nel distretto di S. Nicolò di Argenta ed è in corso l'analisi della rete di Portomaggiore.

Al fine di raggiungere gli impegnativi obiettivi di Piano Industriale (riduzione al 32% dell'acqua non fatturata nell'anno 2008) è in corso di stanziamento un volume consistente di

investimenti stimato in 3 milioni di euro, dedicato alla sostituzione delle reti per gli interventi di ripristino delle condotte conseguenti all'individuazione di perdite occulte e all'acquisto degli strumenti tecnologici necessari alla individuazione delle stesse perdite.

Questi investimenti sono aggiuntivi rispetto a quelli già stanziati e destinati a ridurre le perdite che spontaneamente e normalmente si manifestano durante l'anno.

## Informazioni utili

Per tutte le richieste di informazione e per qualsiasi operazione relativa a servizi acqua, gas, teleriscaldamento e igiene ambientale, è possibile contattare il servizio telefonico clienti ai numeri:

- **800 999 500** (chiamata gratuita da telefono fisso)
- **199 199 500** (chiamata a pagamento da cellulare) dal lunedì al venerdì dalle ore 8.00 alle 18.00 sabato dalle ore 8.00 alle ore 12.30
- **PRONTO INTERVENTO GAS 800 481 999**
- **PRONTO INTERVENTO ACQUA 800 235 343**
- **Sportelli gas - acqua - tariffa igiene ambientale - teleriscaldamento**  
Ferrara, Cassana (Zona PMI) - Via Cesare Diana, 40 - Lunedì dalle ore 8.30 alle ore 13.00 e dalle ore 14.30 alle ore 16.00. Da martedì a venerdì dalle ore 8.30 alle ore 13.00.
- **Servizio fognature** - lunedì - mercoledì - venerdì dalle ore 9.00 alle ore 12.00.
- [www.gruppohera.it](http://www.gruppohera.it) (link su HERA Ferrara)



**Hera Ferrara s.r.l.**  
Via Cesare Diana, 40  
Tel. 0532.780111 - Fax 0532.780200  
44044 CASSANA (Ferrara)

Progetto editoriale:  
Comunicazione Hera Ferrara  
Giacomo Battara

---

Contributi di:  
Elena Ballerini  
Francesco Maffini  
Giuliano Mascellani  
Carlo Melchiorri  
Alberto Santini  
Gian Luca Seravalli

---

Fotografie:  
Archivio HERA Ferrara

---

Foto di copertina:  
Manovra di apertura bacini di lagunaggio  
centrale di Pontelagoscuro

---

Impaginazione e Grafica:  
TLA Editrice - Ferrara

---

Stampa:  
Sate s.r.l. - Ferrara

---

Font: Helvetica Light. Per la stampa di questo impaginato è stata  
utilizzata carta ecologica riciclata al 100% Cyclus Offset.  
Le fotografie sono state realizzate utilizzando una macchina fotografica  
digitale, per non utilizzare pellicole fotografiche, che non sono riciclabili.