

### ***La struttura della rete idrica***

Nelle pagine che seguono saranno riportate le principali caratteristiche dei vari acquedotti gestiti dall' Azienda.

#### *Acquedotto di Livorno e Collesalvetti*

Le acque di falda provengono dalle località di Paduletto presso Vecchiano (PI), Filettole presso Ripafratta (PI), S.Alessio di proprietà di GEAL SpA (LU) e Mortaiolo presso Vicarello (LI).

Nel campo di Paduletto, da una falda di tipo calcareo, 3 pozzi emungono ogni anno circa 3 milioni di mc d'acqua, divisi tra Livorno e Pisa; dai 10 pozzi del campo di Filettole provengono circa 6 milioni di mc emunti dai sedimenti grossolani (ghiaie) del paleoalveo del fiume Serchio.

Dal campo pozzi di S.Alessio vengono prelevati circa 8 milioni di mc/anno dalla falda di subalveo del fiume Serchio, a monte di Filettole nel Comune di Lucca.

Nel campo di Mortaiolo 35 pozzi prelevano, a profondità variabile tra 40 e 190 metri, circa 4,7 milioni di mc/anno d'acqua da due falde presenti nei sedimenti grossolani del paleoalveo dell'Arno e del Serchio (quando questo fiume scorreva nell'attuale valle del Bientina e confluiva in Arno in prossimità di Calcinaia) e nei sedimenti sabbiosi del pleistocene inferiore.

La rete idrica ha uno sviluppo di 424 km, convoglia annualmente alla città di Livorno e sua periferia circa 17 milioni di mc d'acqua con una media, nel 2006, di 46.700 mc/giorno, mentre, relativamente al Comune di Collesalvetti (comprendente le frazioni di Vicarello, Guastocce, Nugola, Castell'Anselmo e Villaggio Emilio), i volumi erogati per l'anno 2006 sono pari a 1.378.140 mc, con una media giornaliera di 3.775 mc. Le acque che approvvigionano Livorno provengono per il 40% da Vecchiano, per il 19% da Collesalvetti e per il 41% da Lucca, per soddisfare una domanda idrica nell'ordine di circa 600 litri/secondo, con punte massime sino a circa 800 litri/secondo.

Trattamento delle acque: la disinfezione avviene quasi esclusivamente con impianti di dosaggio di ipoclorito, mentre a Mortaiolo è in servizio un impianto di deferromanganizzazione che nel 2006 ha trattato 4,5 milioni di mc d'acqua.

#### *Acquedotto di Colognole Sorgenti*

A nord delle pendici del monte Maggiore, nella zona livornese, si trovano le sorgenti di Colognole, le cui acque nell' 800 venivano fruite dalla città tramite l'acquedotto Leopoldino. Oggi queste acque servono alcune frazioni del comune di Collesalvetti.

L'acquedotto di Colognole Sorgenti (70,5 Km), è costituito da n° 13 sorgenti. L'acqua scorre in rocce della serie ofiolitica. Attraverso il suddetto acquedotto, ASA SpA riesce a servire i paesi collinari di Colognole, Parrana S. Giusto, Parrana S. Martino e la frazione della Valle Benedetta. I

volumi erogati ammontano annualmente a 200.000 mc con una media di 547 mc/giorno. La frazione di Colognole Paese è servita da alcune sorgenti che si trovano lungo la valle del botro Savolano (circa 25.000 mc/anno). Presso quest'impianto è stato avviato un sistema filtrante automatizzato per l'abbattimento della torbidità che si manifestava in occasione di forti precipitazioni atmosferiche.

Trattamento delle acque: disinfezione con ipoclorito di sodio.

#### *Acquedotto di Orciano Pisano*

Ha uno sviluppo di 17,1 km e convoglia annualmente circa 61.000 mc d'acqua proveniente dal pozzo di Docciareello, utilizzata dagli insediamenti di Orciano e della campagna circostante.

Trattamento delle acque: disinfezione con ipoclorito di sodio.

#### *Acquedotto di Capraia Isola*

Il sistema di approvvigionamento dell'Isola di Capraia è lungo 8,1 km ed è composto da n° 4 serbatoi (Vascone, San Rocco, C, D), n°1 pozzo di acqua dolce e, dall'anno 2005, da n° 3 pozzi "salati" e da un impianto di dissalazione.

Fino al 2004 l'approvvigionamento dell'isola avveniva quasi esclusivamente grazie al trasporto con navi cisterna, considerato che l'unica fonte locale risultava essere il pozzo denominato Aghiale, non sufficiente a soddisfare il fabbisogno idrico che, da 70 mc/giorno del periodo invernale, raggiunge punte di 500 mc/giorno nel periodo estivo.

Quindi è stato realizzato un impianto di desalinizzazione ad "osmosi inversa", che dal gennaio 2005 è in grado di garantire mediamente 500 mc/giorno di acqua potabile.

L'acqua di mare (prelevata a da 3 pozzi ricavati nei sedimenti marini distanti ca. 20 metri dalla costa e a 15 – 20 metri di profondità) subisce un primo pre-trattamento costituito da:

- filtrazione a sabbia e filtrazione a cartucce per la rimozione di tutte le particelle e solidi sospesi presenti;
- disinfezione a raggi UV per evitare la formazione di pellicole biologiche sulle membrane ad osmosi.

Successivamente, nei moduli ad osmosi inversa l'acqua di alimento permea ad alta pressione (55÷60 bar) attraverso membrane a spirale che le consentono di liberarsi del 99% circa del contenuto salino.

L'acqua demineralizzata passa attraverso alcuni filtri composti da roccia dolomitica affinché venga arricchita di minerali. Il permeato quindi subisce una successiva disinfezione tramite ipoclorito di sodio.

L'acqua ottenuta viene spinta al Serbatoio Mascone, dalla capienza di 1000 mc, dove arriva anche l'acqua proveniente dal pozzo Aghiale. Qui un impianto clororesiduometro verifica la cloroprotezione ed eventualmente integra la carenza. Da questo luogo l'acqua viene spinta al serbatoio di San Rocco e, successivamente, per caduta, ai serbatoi C e D utilizzati per la distribuzione nel centro abitato del Paese, la Torre e Le Ville con l'ausilio di opportuni riduttori. La rete di distribuzione del Porto viene alimentata tramite condotta di Dn. 90 proveniente dal Serbatoio Vascone con un geodetico di 28 m.

Le acque potabili che approvvigionano gli acquedotti di Livorno, Collesalveti, Orciano Pisano e Capraia Isola sono emunte da un totale di 54 pozzi e 13 sorgenti.

Per assicurarne l'erogazione costante ci si avvale di 34 Centrali di rilancio, 32 Serbatoi di raccolta e 7 Autoclavi.

#### *Acquedotto di Rosignano Marittimo e Vada*

Le acque di quest'acquedotto, lungo circa 267 km, servono il comune di Rosignano. Esse sono captate tramite 12 pozzi ubicati nella pianura costiera di Vada e da 21 pozzi nella valle del Fine, che drenano i depositi ghiaiosi e sabbiosi marini e quelli alluvionali dei fiumi Cecina e Fine, mentre 2 di essi drenano le rocce del substrato. La sorgente di Bucafonda integra l'erogazione idrica nella frazione collinare di Gabbro. Queste acque sono convogliate in 16 serbatoi e rilanciate da 14 impianti di sollevamento.

In totale, per l'acquedotto di Rosignano vengono impiegati 33 pozzi, 1 sorgente, 14 impianti di sollevamento e 16 serbatoi.

Trattamenti eseguiti: disinfezione con raggi ultravioletti e a ipoclorito di sodio tramite 14 impianti.

#### *Acquedotto di Pomaia-Santa Luce*

Lungo 54,5 km, è alimentato da 9 sorgenti emergenti da acquiferi in roccia della zona collinare, da 4 pozzi e da un'opera di presa superficiale delle acque del torrente Marmolaio, che attraversa Pomaia.

Le acque sono accumulate, quindi miscelate in 9 serbatoi e rilanciate da 3 impianti di sollevamento.

Trattamenti eseguiti: trattamento a ipercolorazione-declorazione (con filtro a carbone attivo granulare) per le acque di superficie, disinfezione con ipoclorito di sodio in 7 postazioni.

*Acquedotto di Castellina Marittima*

Lungo circa 45 km, è alimentato da 13 sorgenti emergenti da acquiferi in roccia della zona collinare e da 6 pozzi: le acque prelevate convergono in 6 serbatoi e vengono rilanciate da 4 impianti di sollevamento.

Il trattamento di disinfezione è effettuato da 9 impianti ad ipoclorito di sodio.

*Acquedotto di Cecina*

Si estende per 126,5 km, convoglia acque presenti nei sedimenti d'origine marina della pianura costiera ed in sedimenti alluvionali del fiume Cecina. Le acque sono approvvigionate attraverso 24 pozzi, cui si aggiungono quelle di 3 sorgenti nell'area collinare di Miemo in comune di Riparbella, emergenti da rocce calcaree. L'acquedotto è costituito da 7 serbatoi ed è caratterizzato dal fatto che molti pozzi, dotati di proprio impianto di disinfezione, erogano acqua direttamente in rete per mantenere costante la pressione. L'acquedotto è dotato di 7 impianti di sollevamento.

Attualmente le falde della pianura costiera, delle pianure dei fiumi Cecina e Fine e delle colline di Riparbella, forniscono annualmente 7.800.000/8.000.000 mc d'acqua ai comuni di Cecina, Rosignano, Riparbella e Montescudaio.

Trattamenti eseguiti: disinfezione con ipoclorito in 15 impianti e denitrificazione ad osmosi inversa per il campo pozzi di San Pietro in Palazzi, 4 impianti di filtrazione a Carbone Attivo Granulare.

*Acquedotto di Guardistallo*

La rete idrica che approvvigiona il comune è lunga circa 37 km ed è alimentata da 3 sorgente e da 4 pozzi. Le dotazioni impiantistiche sono completate da 3 serbatoi in quota e da una centrale di rilancio.

Trattamenti eseguiti: disinfezione con ipoclorito di sodio.

*Acquedotto di Montescudaio*

Lungo circa 22 km, è alimentato da 3 pozzi che captano l'acqua di falda presente nei sedimenti alluvionali del fiume Cecina e da una sorgente, e la convogliano in 3 serbatoi in quota mediante 2 impianti di sollevamento.

Trattamenti eseguiti: deferromanganizzazione, disinfezione con ipoclorito in due postazioni.

*Acquedotto di Riparbella*

Si estende per 30,2 km; è alimentato da 10 sorgenti che emergono da acquiferi in roccia della zona collinare e da 4 pozzi in terreni alluvionali. Le acque sono convogliate in 6 serbatoi e rilanciate da 4 centrali di sollevamento.

Trattamenti eseguiti: disinfezione con ipoclorito di sodio con 5 impianti.

#### *Acquedotto di Castagneto Carducci*

Lungo circa 183 km, con risorse idriche separate tra la zona costiera (Donoratico e Marina) e quella collinare del comune, questo acquedotto è alimentato da 18 pozzi ubicati nella fascia costiera e da 3 sorgenti nell'adiacente zona collinare. Le acque sono convogliate in 12 serbatoi e rilanciate in parte da 12 impianti di sollevamento.

Il trattamento di disinfezione è realizzato con ipoclorito in 6 impianti.

#### *Acquedotto di Casale Marittimo*

Si estende per 24,2 km e convoglia in 3 serbatoi e in 3 centrali di rilancio l'acqua proveniente da 3 pozzi in zona.

L'acqua è trattata per disinfezione con un impianto ad ipoclorito di sodio.

#### *Acquedotto di Bibbona*

Approvvigiona la frazione collinare e quella costiera con una rete interconnessa lunga 48,8 km; alimentato da 7 pozzi ubicati nella fascia costiera, distribuisce acqua tramite 7 serbatoi e 5 impianti di sollevamento.

Il trattamento di disinfezione è realizzato con ipoclorito di sodio in 4 impianti.

#### *Acquedotto di Volterra e Pomarance*

Il territorio è prevalentemente di natura argillosa, tranne alcuni affioramenti di roccia della serie sia Toscana che Ligure nella zona alta del Bacino. Gli acquiferi, fortemente fessurati, sono confinati in queste rocce e nei materassi alluvionali di fondo valle, con modesti spessori di circa 10 metri. Le risorse sfruttate provengono in prevalenza da questi alluvioni, in particolare dal Campo Pozzi di Puretta, in cui si trovano 40 pozzi, e tramite un'adduttrice di circa 5 km, raggiungono prima Pomarance e, con altri 13 km, Volterra.

Un'ulteriore integrazione delle risorse proviene dalle circa 13 sorgenti della Carlina, che raggiungono Volterra con una tubazione di circa 39 km. La rete complessiva di distribuzione è di circa 283,7 km per Volterra e di circa 199,6 per Pomarance.

Trattamenti eseguiti: clorazione o biossido.

*Acquedotto di Radicondoli*

Lungo circa 42 km, è alimentato da 3 sorgenti che emergono dai calcari mesozoici che costituiscono il rilievo delle Cornate e che rappresentano la principale via d'infiltrazione profonda delle acque meteoriche.

In quest'area, di cui fa parte il bosco della Carlina, si trovano numerose sorgenti che riforniscono Radicondoli, Castelnuovo di Val di Cecina e l'acquedotto consortile della Carlina per Volterra e Pomarance.

Trattamenti eseguiti: disinfezione con ipoclorito di sodio.

*Acquedotto di Castelnuovo di Val di Cecina*

L'acquedotto di Castelnuovo è costituito dall'acquedotto principale, che rifornisce il capoluogo, e da altri due acquedotti autonomi per i due paesi di Montecastelli e Sasso Pisano.

Gli acquiferi principali del capoluogo sono rappresentati dal deposito alluvionale del tipo ciottoloso-sabbioso relativo al torrente Pavone, nel quale sono presenti 3 pozzi, e dalle 3 sorgenti del Podernovo, che fa parte del rilievo roccioso del gruppo delle Cornate.

Gli acquedotti minori di Montecastelli e di Sasso Pisano sono riforniti da sorgenti originate nei calcari fessurati dislocati nei dintorni dei due paesi.

Complessivamente la rete d'adduzione e distribuzione è di circa 80 km.

Trattamenti eseguiti: disinfezione con ipoclorito di sodio.

*Acquedotto di Montecatini Val di Cecina*

Gli acquiferi principali di questa zona sono materassi alluvionali del torrente Trossa, prima della confluenza nel fiume Cecina, con modesti spessori di circa dieci metri, e 10 sorgenti che si originano da calcari detritico-organogeni e arenarie scarsamente cementate.

Il comune è servito da 4 distinti acquedotti: Montecatini Val di Cecina, La Sassa, Ponteginori e Querceto. Complessivamente, l'acquedotto è lungo circa 116 km.

Trattamenti eseguiti: disinfezione con ipoclorito di sodio.

*Acquedotto della Val di Cornia*

L'acqua distribuita in Val di Cornia proviene principalmente dai pozzi dell'impianto anello, costituito da un totale di 35 pozzi e piezometri situati nella pianura tra Campiglia e Suvereto, dai quali vengono emunti circa 6,5 milioni di mc/anno.

Queste risorse sono integrate con i pozzi e le sorgenti dei comuni limitrofi, salvo Monteverdi e Sassetta che hanno un acquedotto esclusivo e non interconnesso con il resto del comprensorio.

Il Comune di Campiglia ha 9 pozzi, con profondità variabile tra i 40 e i 50 m, integrati dall'impianto ad anello, per un prelievo complessivo di circa 1,8 milioni di mc/anno.

Il Comune di Piombino è quasi totalmente dipendente dall' impianto anello, con la sola frazione di Riotorto che viene intergrata dai 4 pozzi di Franciana che hanno una profondità compresa tra 90 e 110 metri. Il Comune di Piombino ha inoltre 21 pozzi inattivi, in funzione n° 4 e n° 1 piezometro.

Nel Comune di Monteverdi l'acqua è emunta da 3 sorgenti e da 6 piccoli pozzi, a profondità variabile tra i 20 e i 170 m, per circa 70.000 mc/anno.

Nel Comune di San Vincenzo 11 pozzi tra i 35 e i 45 m integrano l'impianto anello, per un totale di circa 1,6 milioni di mc/anno.

Nel Comune di Sassetta si trovano 6 pozzi, profondi tra i 30 e i 300 m e 3 sorgenti, per un prelievo di circa 67.000 mc/anno.

Le necessità del Comune di Suvereto, approvvigionato da 19 pozzi e piezometri, tra i 15 e i 70 m, e da 2 sorgenti, sono integrate dall'acqua dell'impianto anello, per un prelievo annuo complessivo di circa 0,4 milioni di mc.

#### *Acquedotto di Campiglia Marittima*

Lungo 89,3 km, è alimentato da 9 pozzi ed integrato, in caso di necessità, dall' impianto anello. L'erogazione è assicurata tramite 6 rilanci e 7 depositi principali di stoccaggio.

Le acque sono disinfettate con ipoclorito di sodio.

#### *Acquedotto di Piombino*

Le condotte si estendono per 125,9 km alimentate da 4 pozzi e dall'impianto anello, con 8 centrali di rilancio e 8 depositi di stoccaggio.

Le acque sono disinfettate con biossido di cloro.

#### *Acquedotto di Monteverdi M.mo*

E' lungo 22,3 km, alimentato da 6 pozzi, 3 sorgenti e 6 serbatoi di stoccaggio con 3 centrali di rilancio.

Le acque sono disinfettate con ipoclorito di sodio.

#### *Acquedotto di San Vincenzo*

Lungo 53,1 km, è alimentato da 11 pozzi ed integrato dall'impianto anello Ha 3 centrali di rilancio e 5 serbatoi principali di stoccaggio.

La disinfezione è realizzata con biossido di cloro.

### *Acquedotto di Sassetta*

Questo acquedotto è lungo 12 km ed è alimentato da 19 pozzi e piezometri, 3 sorgenti, con 6 centrali di rilancio e 5 serbatoi.

Le acque sono disinfettate con ipoclorito di sodio.

### *Acquedotto di Suvereto*

E' lungo 8 km ed è alimentato da 6 pozzi e 2 sorgenti, con 8 centrali di rilancio e 8 serbatoi principali di stoccaggio.

La disinfezione delle acque è fatta con ipoclorito di sodio.

### *Impianto anello*

Le tubazioni dell'impianto anello sono distribuite in quasi tutti i comuni della Val di Cornia. L'impianto è rifornito da 35 pozzi e distribuisce le acque con 4 rilanci ed un serbatoio di disconnessione.

La disinfezione di base è realizzata con ipoclorito di sodio.

### *Acquedotto Isola d'Elba*

L'acquisizione del servizio idrico all'Elba dall'1/1/05 ha costituito per ASA SpA un impegno importante. In sintesi alcuni dati:

- ❑ sono state effettuate dall'inizio dell'anno ben 880 riparazioni per l'eliminazione delle perdite;
- ❑ è stato sostituito il 40% delle pompe installate;
- ❑ sono stati attivati pozzi non ancora utilizzati, previo realizzazione delle infrastrutture necessarie come linee elettriche, quadri di comando collegamenti idraulici;
- ❑ sono stati attuati il potenziamento e l'ottimizzazione del "sistema" di gestione Tutto ciò ha consentito di ridurre al minimo i disagi derivanti da rotture o interventi programmati.

Il sistema di approvvigionamento dell'isola dell'Elba si compone di 59 pozzi, 67 sorgenti e 3 opere di presa d'acque superficiali. Tali risorse sono integrate dalla condotta sottomarina con arrivo dell'acqua presso la stazione il Piano nel Comune di Rio Marina, proveniente dalla Stazione di pompaggio di Piombino.

La stazione di pompaggio dell' Elba, in Val di Cornia, è alimentata dal sistema ad Anello in cui adducono i pozzi di Franciana, Macchia alta e del Salcio.

Tramite la condotta sottomarina in acciaio del diametro di 400 mm, la stazione di pompaggio Elba distribuisce, secondo il periodo stagionale, da un minimo di 80 l/s in inverno, a 120-140 l/s in estate, alla pressione max di 15 bar.



L'acqua viene quindi raccolta in due serbatoi presso il PIANO, i quali ricevono anche l'acqua di n° 7 pozzi a circa 70 l/s ed il sovraccarico del serbatoio dei Canali di Rio Elba.

Mediante EPS l'acqua viene spinta nella condotta principale dell'isola denominata DORSALE dalla quale attingono i serbatoi principali, ORTANO, CROCETTA, S. FELO e, quando necessario, anche CANALI e quindi Rio Elba.

Dai dati relativi all' emungimento, l'acquedotto sottomarino risulta la principale fonte d'approvvigionamento dell'Isola; da esso proviene infatti il 61% ca. dell'intera risorsa contro il 22 % dei pozzi, il 16% delle sorgenti e l'1% delle prese superficiali.

Di seguito, in dettaglio, la composizione dell'acquedotto:

#### *Pozzi*

Il sistema locale di captazione attraverso opere profonde è costituito da 59 pozzi così suddivisi:

- 40 pozzi perforati nei depositi alluvionali delle pianure
- 19 pozzi perforati in roccia

#### *Sorgenti*

In totale l'acquedotto si approvvigiona da 67 sorgenti, quasi tutte situate alle pendici del Monte Capanne. Le sorgenti forniscono un quantitativo medio annuo di 425.000 mc, pari al 6% della quantità immessa annualmente in rete. Sono tutte sorgenti superficiali caratterizzate da variazioni di portata nell'arco annuale e dopo intensi eventi piovosi. Anche da un anno all'altro le portate mutano considerevolmente.

#### *Opere di Presa*

Le opere di presa presenti nell'isola sono situate nel comune di Campo nell'Elba (VALLEBUIA e SAN FRANCESCO) e nel Comune di Marciana (PEDALTA).

L'acqua captata dall'opera di presa viene addotta, tramite una tubazione in PEAD, ad un impianto di trattamento a filtri. L'acqua viene iperclorata, filtrata attraverso un filtro a quarzite, dechlorata con un filtro a carbone attivo e successivamente convogliata nel serbatoio adiacente al manufatto ove sono collocati i filtri. Qui l'acqua subisce la cloroprotezione prima di essere inviata alla rete di distribuzione.

*In sintesi, l' Approvvigionamento Idrico nell'isola d'Elba riguarda un totale di **6.079.679** mc di cui 1.895.136 da fonti locali e 4.184.543 dalla condotta sottomarina.*