

\* L'utilizzo intelligente delle risorse idriche™

**Sistemi di irrigazione per un mondo in crescita**

---

**RAIN  BIRD®**





L'acqua è una delle risorse più preziose del nostro pianeta. Ciò nonostante, nella maggior parte dei casi viene utilizzata come se le riserve fossero illimitate.

Noi di Rain Bird crediamo sia nostra responsabilità aumentare la consapevolezza della crescente minaccia di scarsità d'acqua per il pianeta. I nostri libri, intitolati *Sistemi di irrigazione per un mondo in crescita (Irrigation for a growing world)*, hanno proprio questo scopo: rappresentano cioè lo sforzo di educare i lettori sull'importanza di un utilizzo razionale dell'acqua e su come fare propri questi metodi nella vita quotidiana.

A partire dal 1933, abbiamo investito le nostre risorse destinate alla ricerca, al marketing e alla produzione sullo sviluppo di prodotti e tecnologie che rispondano ad un utilizzo razionale dell'acqua. Lo abbiamo chiamato *The Intelligent Use of Water™*. E' un impegno che si estende ai settori educativi, di formazione e che si rivolge al nostro settore e alle nostre comunità.

La necessità di conservare l'acqua non è mai stata così importante. Ma noi desideriamo fare ancora di più e con il vostro aiuto, ci riusciremo.

Anthony LaFetra  
Presidente

**Rain Bird Corporation**  
145 North Grand Avenue • Glendora, CA 91741 USA • (626) 963-9311 • Fax (626) 963-4287  
[www.rainbird.com](http://www.rainbird.com)



## Indice

---

***Capitolo 1: La crisi idrica del mondo*** ***1-4***

---

Le problematiche di fondo  
Prospettive per il futuro

---

***Capitolo 2: Le opzioni*** ***5-11***

---

Revisione dei costi idrici  
Recupero delle riserve idriche  
Opere di desalinizzazione  
Trasferimento dell'acqua e sviluppo degli impianti di distribuzione idrica  
Scelta di colture alternative  
Conservazione attraverso un sistema di irrigazione efficiente

---

***Capitolo 3: Conservazione dell'acqua attraverso l'irrigazione efficiente*** ***13-20***

---

Tipi di irrigazione  
Applicazioni di irrigazione  
I passi chiave per installare un'irrigazione per la conservazione dell'acqua  
    Progettazione corretta dell'irrigazione  
    Uso di prodotti che favoriscono la conservazione dell'acqua  
    Corretta installazione  
    Corretta manutenzione

---

***Capitolo 4: Incoraggiare la conservazione dell'acqua*** ***21-24***

---

Incentivi governativi  
Educazione e sensibilizzazione  
Guardare avanti



## Capitolo 1 La crisi idrica nel mondo

La maggior parte dei problemi riguardanti le risorse idriche mondiali deriva da un conflitto di base: la riserva globale d'acqua è un dato fisso, mentre la popolazione mondiale ed il consumo di acqua sono in continua crescita. Malgrado in precedenza ci siano stati molti segnali di allarme, questo problema sta finalmente richiamando l'attenzione dell'opinione pubblica.

Esistono varie possibilità di risolvere il problema della scarsità idrica. Questo documento è basato sul concetto che un utilizzo efficiente dell'irrigazione sia una delle possibilità più facilmente attuabili di conservazione idrica. Dall'irrigazione nelle primissime ore del mattino all'utilizzo di avanzati sistemi di controllo computerizzati, di sensori e di tecnologie per la regolazione in base al clima; i sistemi efficienti di irrigazione hanno la potenzialità di ridurre in modo significativo la quantità d'acqua utilizzata nel settore agricolo e del verde ornamentale, pur mantenendo l'aspetto rigoglioso e l'abbondanza dei raccolti.

In *Irrigazione per un mondo in crescita*, tratteremo:

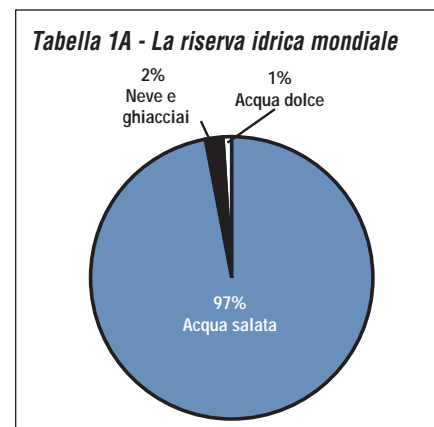
- La crisi idrica nel mondo
- Le alternative al problema della scarsità idrica
- Un dibattito dettagliato sulla conservazione attraverso un sistema di irrigazione efficiente, e
- Le iniziative di incoraggiamento alla conservazione dell'acqua attraverso incentivi governativi, campagna educativa e programmi di sensibilizzazione pubblica.

### LE PROBLEMATICHE DI FONDO

#### La riserva d'acqua

All'osservatore occasionale l'acqua può sembrare la risorsa più abbondante del pianeta. In realtà il 97% è acqua salata, il 2% si trova sotto forma di neve o ghiaccio e solo l'1% è rappresentato da acqua dolce (l'unica frazione attualmente disponibile al consumo da parte dell'uomo).<sup>1</sup> (Tabella 1 A)

L'acqua dolce del nostro pianeta subisce un continuo processo di trasformazione: evapora e ritorna sulla terra sotto forma di pioggia, neve o ghiaccio. La maggior parte dell'acqua che precipita evapora immediatamente, o viene assorbita da aree pressoché inaccessibili o defluisce verso gli oceani prima di poter essere raccolta. Il genere umano può usufruire solo del 10% circa dell'acqua piovana e di questa percentuale solo il 40% (o il 4% delle precipitazioni complessive) in definitiva viene utilizzato.



La quantità d'acqua recuperabile (da 7,3 a 11,3 miliardi di acri-piede, pari a 9.000-13.900 miliardi di metri cubi) potrebbe ricoprire la superficie terrestre con 2,5 cm d'acqua.<sup>2</sup>

#### La Crescita Demografica

Un numero sempre più crescente di persone attinge alle limitate riserve idriche del pianeta. Si stima che il numero della popolazione, vissuta all'incirca 5.500 anni fa, fosse inferiore ai 10 milioni di individui.<sup>3</sup> Nel 2000 ha raggiunto la cifra di 6,1 miliardi<sup>4</sup>, e per l'anno 2030, si prevede un incremento della popolazione mondiale fino a 8 miliardi.<sup>5</sup> (Tabella 1 B)

Il livello di carenza idrica che attualmente grava su mezzo miliardo di persone (l'8% della popolazione mondiale) va da medio a grave. Alla distribuzione irregolare delle precipitazioni sul pianeta si accompagna un incremento demografico sempre più crescente in alcune delle regioni più aride come Cina, India, Nigeria e Pakistan, accentuando il problema. Ad esempio 1,3 miliardi di Cinesi (costituiscono il 22% della popolazione mondiale) ricevono un misero 7% della riserva mondiale d'acqua dolce.<sup>7</sup>

### Aumento dei consumi

La scarsità idrica mondiale non è un fattore limitato ai paesi in via di sviluppo. L'urbanizzazione e le industrie concorrono in larga misura allo sfruttamento delle risorse idriche. Negli Stati Uniti, il 40% delle riserve d'acqua disponibili viene utilizzato dai processi di produzione industriale. Da un punto di vista storico, lo sviluppo tecnologico e il miglioramento della qualità della vita hanno determinato il raddoppiarsi dei consumi d'acqua ogni 20 anni.<sup>8</sup> La tabella (Tabella 1C) mostra l'aumento della richiesta idrica per la produzione di una tonnellata di manufatti rispetto alla stessa quantità necessaria in campo agricolo per la crescita di prodotti quali la canna da zucchero. Nei secoli scorsi, l'aumento pro capite dello sfruttamento idrico ha di gran lunga superato l'incremento demografico. A partire dal 1900 la popolazione americana è raddoppiata, ma la richiesta idrica pro capite è aumentata di 8 volte.<sup>10</sup> Gli utenti urbani superano di gran lunga il minimo giornaliero stimato di 78 litri circa necessario ad un individuo per il fabbisogno vitale, l'igiene personale e per gli usi domestici. In media, i cittadini residenti negli Stati Uniti utilizzano giornalmente 382 litri circa. (Tabella 1D)

### L'impovertimento delle nostre riserve idriche

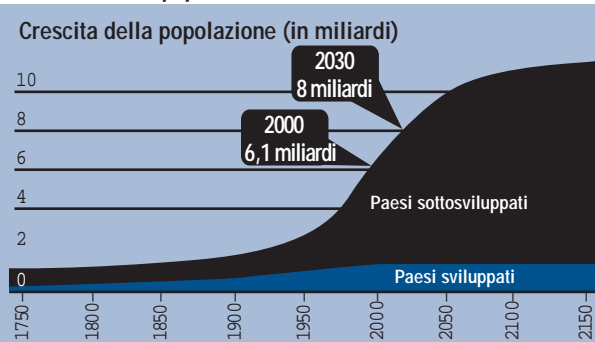
L'aumento dei consumi idrici sta impoverendo le falde acquifere mondiali più velocemente di quanto vengano a loro volta rifornite. Molti dei paesi industrializzati, come gli Stati Uniti, hanno messo in atto sistemi innovativi e tecnologici per recuperare maggiori quantità di acqua dolce. Durante gli anni '50 è stato adottato un primo provvedimento, rappresentato dall'avvio di un programma che prevedeva la costruzione di dighe e opere di canalizzazione idrica. Grazie a questo grande impegno, enormi masse d'acqua dolce vennero catturate prima di defluire verso il mare. Oggigiorno le dighe sparse in tutto il mondo raggiungono le 45.000 unità. Attualmente, negli Stati Uniti il corso del 98% dei principali fiumi è interrotto da una diga.<sup>11</sup>

Di conseguenza, numerosi laghi e mari d'acqua sono stati trasformati in specchi d'acqua tossici e salmastri. Alcuni dei fiumi più estesi e rinomati del nostro pianeta - il Nilo in Egitto, il Gange in India, il Fiume Giallo in Cina e il Colorado negli Stati Uniti - quasi si prosciugano prima che le loro acque raggiungano il mare. La tabella qui di seguito mostra lo stato di impoverimento di alcuni dei più grandi bacini idrici del mondo. (Tabella 1E)

### PROSPETTIVE PER IL FUTURO

Si stima che il 69% del consumo idrico mondiale sia da attribuirsi al settore agricolo, il 21% a quello industriale e il 10% al consumo da parte delle collettività. Se lo sfruttamento delle riserve idriche avvenisse in maniera più razionale, in particolare nell'ambito agricolo, potrebbe avere un considerevole impatto positivo sulle riserve disponibili.<sup>13</sup> Secondo Sandra Postel, direttrice del Progetto per le Politiche Idriche Mondiali ad Amherst, Massachusetts, l'utilizzo di tecnologie efficienti di irrigazione potrebbe migliorare del 95% l'efficienza della distribuzione idrica, incrementare la produttività agricola, ridurre del 10% il

**Tabella 1B - La popolazione mondiale <sup>6</sup>**



**Tabella 1C - Consumi idrici nella produzione alimentare e di materiali<sup>9</sup>**

Prodotto (1 tonn)	Acqua (galloni/litri)
Cemento	1,360 g/5,148 l
Canna da Zucchero	28,100/106,370
Barbabietola da zucchero	33,100/125,297
Plastica	48,000/181,700
Carta	60,000/227,125
Acciaio	62,200/235,453
Gomma sintetica	110,000/416,395
Lana/Cotone	202,000/764,653

**Tabella 1D - Consumi idrici pro capite al giorno<sup>12</sup>**

Ubicazione	Acqua (galloni/litri)
Las Vegas, NV, USA	307 g/1162 l
Stati Uniti - Valore Medio	101/382
Bangkok, Thailandia	55/208
Regno Unito - Centri urbani	40/151
Cairo, Egitto	35/132
Fabbisogno minimo stimato	20.5/77

**Tabella 1E - Stato di impoverimento dei grandi bacini idrici nel mondo<sup>14</sup>**

Bacino	Ubicazione	Problema
Lago Owen	California, U.S.A.	Prosciugato per rifornire Los Angeles è situato a 241 km (150 miglia) circa a sud della città e attualmente di questo lago è rimasto un letto arido e salmastro di particelle tossiche di materiale che inquinano l'aria della regione.
Fiume Colorado	scorre in sette stati americani e in Messico	La sua portata si è ridotta a un semplice filo d'acqua nella parte finale del suo corso con la scomparsa quasi totale del suo delta nel nord del Messico.
Falda Ogallala	Si estende dallo stato del Sud Dakota allo stato del Texas , a Panhandle - U.S.A.	In origine aveva una capacità di 4 mila miliardi di tonnellate d'acqua, oggi ridotte del 50%. Dal 1991, ogni anno il livello delle falde acquifere si è ridotto di 1 metro ( 3 piedi), fino a toccare 30 m in alcuni punti.
Falda di Gaza	Medio oriente	La falda freatica si è ridotta fino a 18 m in Arabia Saudita, Kuwait, Qatar, Bahrein e negli Emirati Arabi..
Mare di Aral	Uzbekistan	Il lago ha subito una riduzione del volume superiore al 60%, il tasso di salinità è triplicato, sono scomparse 24 specie ittiche originarie, i terreni circostanti un tempo dediti all'agricoltura ora si trovano in stato di abbandono a causa della concentrazione di sale nel suolo, 40 milioni di tonnellate di elementi ad elevata concentrazione di cloruro di sodio e metalli tossici determinano l'inquinamento dell'aria.

fabbisogno mondiale, raddoppiando la quantità d'acqua disponibile al consumo domestico.<sup>15</sup> Nei capitoli successivi verrà trattata più in dettaglio la conservazione idrica attraverso l'utilizzo di un efficiente sistema di irrigazione quale alternativa concreta e reale per una soluzione al problema della scarsità idrica.

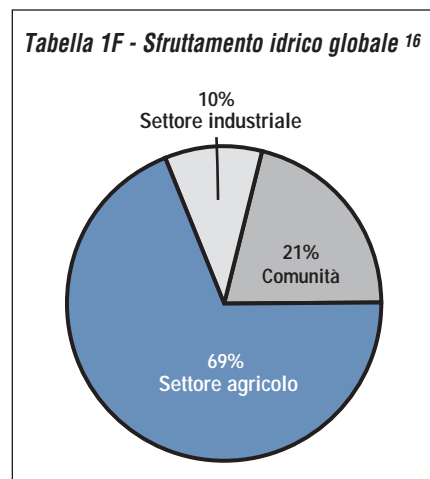
### **Obiettivi mondiali e del settore**

Il tema della progressiva riduzione delle riserve idriche è oggetto di un numero sempre più crescente di incontri a livello internazionale e locale. Per citare alcuni esempi:

- Earth Summit, Rio de Janeiro (1999)
- Secondo Forum Mondiale sull'Acqua, L'Aia , Paesi Bassi (2000)
- Convegno Internazionale sull'Acqua, Germania
- Terzo Forum Mondiale sull'Acqua, Giappone (2003)

I fornitori d'acqua che hanno partecipato al Convegno sulle Risorse Idriche della American Water Works Association's (AWWA, Associazione Americana Impianti Idrici), svoltosi a Las Vegas nel 2002, hanno posto le basi per un dialogo con il settore dell'industria irrigua e si sono impegnati per un piano di tutela delle risorse idriche. I dibattiti sul tema sono continuamente in corso. Nell'estate del 2003, il Segretario americano degli Affari interni Gale Norton ha dato l'avvio al progetto Acqua 2025, uno sforzo nell'affrontare le sfide per l'approvvigionamento idrico del futuro e per creare forum pubblici di discussione sull'argomento. Il programma ha avuto inizio con una serie di 9 convegni a carattere locale e che si sono svolti negli Stati Uniti dell'ovest. Nel

**Tabella 1F - Sfruttamento idrico globale <sup>16</sup>**



corso della presentazione dei Convegni, in qualità di Segretario, Norton ha dichiarato: "Gestire la crisi non è la soluzione giusta. E' necessario lavorare insieme adesso [prima che la crisi diventi ingestibile]."<sup>17</sup>

Inoltre da questi convegni a livello internazionale e locale è scaturito lo sforzo per una collaborazione tra agenzie distributrici d'acqua, organizzazioni senza scopo di lucro ed esponenti del settore industriale per lavorare insieme nell'affrontare e ricercare una soluzione al problema della scarsità idrica. Se da un lato gli approcci e le soluzioni possono essere divergenti, si potrà trovare una soluzione al problema solamente con un'azione congiunta.

Il traguardo comune di ciascuna parte è rendere più efficiente lo sfruttamento delle riserve idriche attraverso un piano di sviluppo nel campo dell'ingegneria, nei settori tecnologici e nella gestione dell'acqua. E' auspicabile adottare misure di prevenzione prima che il problema della siccità dilaghi o che altre pressioni spingano la collettività verso atteggiamenti conflittuali e di divisione.

## Capitolo 2 Le opzioni

Come già illustrato nel capitolo precedente, la minaccia mondiale di penuria idrica è in aumento e richiede un intervento immediato. Qui di seguito sono riportate alcune possibili soluzioni alternative verso cui orientare la ricerca:

- 1) Revisione dei costi idrici
- 2) Recupero delle riserve idriche
- 3) Opere di desalinizzazione
- 4) Trasferimento dell'acqua e sviluppo degli impianti di distribuzione idrica
- 5) Scelta di colture alternative
- 6) Conservazione attraverso un sistema di irrigazione efficiente

Nelle pagine seguenti, analizzeremo brevemente le alternative sopraindicate e quindi punteremo l'attenzione sul tema della conservazione, in modo particolare attraverso l'apporto di efficienti sistemi d'irrigazione.

### **Opzione 1 - REVISIONE DEI COSTI IDRICI**

In molti casi, i costi dell'acqua sono sovvenzionati dal governo e vengono artificialmente mantenuti bassi per favorire lo sviluppo. Molti agricoltori sono soggetti al pagamento annuo di una tassa forfetaria calcolata in base agli acri, con disponibilità di consumi illimitati. Inoltre, per il settore industriale, per i grandi investimenti commerciali e per i terreni adibiti a campi da golf abitualmente sono previste delle riduzioni in base ai consumi. Coloro i quali sono contrari ai sussidi per i costi idrici puntualizzano che spesso le tariffe basse determinano un effetto negativo sui piani di conservazione dal momento che incoraggiano gli sprechi.<sup>18</sup> Di seguito riportiamo alcuni esempi che sottolineano le profonde discrepanze tra i prezzi applicati ed il costo effettivo dell'acqua.

**Tabella 2A - Sussidi per i costi idrici - Esempi<sup>19</sup>**

<i>Area</i>	<i>Prezzo</i>	<i>Costo attuale</i>
U.S.A.- Arizona centrale	\$2 per acro-piede (1.233,49 mc)	\$209 per acro-piede
Tunisia	\$62 per acro-piede (1.233,49 mc)	\$434 per acro-piede
Taiwan	\$9 - \$87 per acro-piede (1.233,49 mc)	\$298 per acro-piede

Nel momento in cui i prezzi vengono adeguati in maniera da rispecchiare più in dettaglio i costi di produzione, quelli derivanti dai sistemi di distribuzione, dai sistemi di raccolta e dai costi di manutenzione, di norma i consumi si riducono. In Cile i consumi si sono ridotti del 26% dopo l'aumento dei prezzi dell'acqua.<sup>20</sup> A Bogor, in Indonesia, i consumi idrici per famiglia sono calati del 30% in un anno, dopo che i prezzi hanno registrato un aumento 4 volte superiore alla tariffa degli ultimi 10 anni.<sup>21</sup>

In genere, l'incremento dei prezzi sembra avere maggiore impatto quando gli aumenti sono consistenti. In molte zone però il prezzo dell'acqua è ancora così basso che gli incrementi di poca entità non riescono sicuramente a catturare l'attenzione dei consumatori.

### **STUDIO CAMPIONE**

Quando il Broadview Water District, il gestore dell'acqua nella Valle di San Joaquin, in California, sostituì la tariffa forfetaria (16\$ per acro-piede, 1.233,49 mc) con un prezzo a scaglioni tariffari in base ai consumi (fino a 40\$ per acro-piede), gli agricoltori cominciarono a tagliare, riducendo i consumi idrici del 25% per le coltivazioni di cotone, del 9% per i pomodori, del 10% per i meloni, del 29% per il frumento e del 31% per l'erba medica. Nel 2001, uno studio di verifica metteva in evidenza il mantenimento di tali riduzioni, mentre i loro raccolti per acro restavano invariati o avevano registrato un leggero aumento rispetto ai raccolti per acro di altri agricoltori nei dintorni della Contea di Fresno.<sup>22</sup>

### **Opzione 2 - RECUPERO DELLE RISERVE IDRICHE**

Si stima che il recupero delle riserve idriche possa ridurre lo spreco d'acqua dolce fino all'80%.<sup>23</sup> L'acqua recuperata e sottoposta o meno a leggeri trattamenti può sostituire l'acqua dolce, nei processi di raffreddamento degli impianti per la produzione di energia elettrica, nella lavorazione di sabbia e ghiaia, in campo edile, nell'irrigazione di prodotti agricoli non destinati al consumo a crudo, oppure per irrigare campi da golf, pascoli e aree verdi.

I risparmi idrici per coloro che optano per l'utilizzo di riserve d'acqua riciclata possono essere notevoli, ma l'investimento di capitali richiesto ha ostacolato la realizzazione su vasta scala di tale sistema. È stato stimato che i gestori di riserve idriche abbiano bisogno di almeno 500.000 dollari per la costruzione di un sistema di recupero idrico efficiente.<sup>24</sup>

Negli Stati Uniti, il Metropolitan Water District of Southern California, dal 1982 al 2002, ha investito 95 milioni di dollari in progetti relativi al recupero delle riserve idriche, realizzando in questo modo un risparmio di circa 201.000 acri-piede (248 milioni di mc) d'acqua.<sup>25</sup>

Nella città di Phoenix, in Arizona, sono stati realizzati programmi e strutture di riciclo delle riserve idriche che hanno permesso di recuperare e riutilizzare l'80% di acqua che altrimenti sarebbe andata sprecata. Allo stesso modo, in Israele e in Arabia Saudita sono stati attuati investimenti per la realizzazione di sistemi di riciclo idrico che hanno permesso di recuperare il 40% sul totale dell'acqua sprecata in quell'area.<sup>26</sup>

Il recupero delle riserve idriche va ben oltre il complesso sistema di applicazioni sopra citate. Sebbene oneroso, questo sistema è stato adottato anche a livello domestico. I metodi più comuni adottati nei centri urbani sono 3: 1) montaggio di un sistema di riciclo idrico indipendente, 2) collegamento ad un sistema idrico di bonifica esistente nel comprensorio e 3) raccolta dell'acqua, pratica che consiste nel raccogliere l'acqua piovana da una superficie, quale un tetto, un parcheggio o un terrapieno e riutilizzarla a vantaggio di altre applicazioni. I costi iniziali per le soluzioni 1 e 2, a livello domestico, si aggirano attorno ai 3.000 dollari e dipendono dalle dimensioni del progetto.<sup>27</sup>

### **STUDIO CAMPIONE**

A Tucson, in Arizona, il Kino Sports Complex ha irrigato la struttura destinata agli allenamenti di 110 acri (circa 45 ettari) interamente con l'acqua raccolta da un'area pari a 20 miglia quadrate (circa 52 kmq). In questo modo il complesso sportivo è stato in grado di conservare le condizioni di gioco a livello professionale per entrambe le squadre di baseball che ospita, gli Arizona Diamondback e i Chicago White Sox. Questo sistema ha continuato ad essere utilizzato malgrado un anno le precipitazioni abbiano raggiunto solamente 15 cm, ben 10 cm al di sotto della norma.<sup>28</sup>

### **Opzione 3 - DESALINIZZAZIONE**

Dal momento che il 97% delle riserve idriche del pianeta sono rappresentate dagli oceani, il processo di desalinizzazione dell'acqua sembrerebbe rappresentare la soluzione più logica all'incombente crisi idrica mondiale. Le tecnologie avanzate nel campo della desalinizzazione hanno permesso di ridurre i costi al gallone (circa 4 litri) dell'acqua desalinizzata portandoli a valori paragonabili a quelli dell'acqua dolce.

Uno degli argomenti a sfavore al procedimento di desalinizzazione è rappresentato dal fatto che il processo stesso potrebbe risultare dannoso per l'ecosistema circostante. Una conseguenza è il rilascio di un'elevata concentrazione salmastra che potrebbe danneggiare la fauna marina locale. Un altro fattore negativo è determinato dai costi. Per la realizzazione di un singolo impianto i costi superano il milione di dollari e questo fattore ha rappresentato l'ostacolo

**Tabella 2B - Prezzi dell'acqua - Desalinizzata contro acqua dolce<sup>30</sup>**

	Acqua dolce (per acro-piede, 1.233,49 mc)	Desalinizzata (per acro-piede)
U.S.A. - Carlsbad, CA(California)	\$531	\$794*
U.S.A. - Tampa, FL(Florida)	\$488 - \$570	\$811
Cipro	\$234 - \$530	\$900
Arabia Saudita	\$321 - \$1,974	\$592 - \$2,714
Isole Canarie	\$1,172**	\$1,998
Malta	\$1,172**	\$1,630

\*Valore stimato per una proposta di coltura    \*\*Prezzo per consumi superiori a 303.000 litri.

maggiore alla diffusione del procedimento su scala mondiale. Attualmente, 13.600 impianti di desalinizzazione sparsi in tutto il mondo producono un totale di circa 26 miliardi di litri, equivalenti a meno dell'1% dell'intero fabbisogno idrico mondiale.<sup>29</sup>

La raccolta dell'acqua piovana è uno dei punti chiave nel programma LEED (Leadership in Energy & Environmental Design, Leadership nel sistema energetico e nella progettazione ambientale) del U.S. Green Building Council (Consiglio per gli edifici "verdi"). Secondo il programma LEED, un edificio viene valutato in base a sei parametri che prevedono: luogo sostenibile, efficienza idrica, sistemi energetici e impatto sull'atmosfera, materiali e risorse, qualità degli ambienti interni, innovazione e processo di progettazione. Molti edifici adibiti ad uso militare, federale, statale e privato stanno adottando per l'irrigazione il sistema di raccolta dell'acqua piovana che va a sostituirsi o a integrarsi all'acqua potabile.<sup>31</sup>

#### **Opzione 4 - TRASFERIMENTO DELL'ACQUA E MIGLIORAMENTO DEGLI IMPIANTI DI DISTRIBUZIONE IDRICA**

I settori per le risorse idriche e per l'irrigazione rivestono un ruolo fondamentale in due importanti alternative per la conservazione idrica su larga scala:

1) trasferimenti idrici su vasta scala da un'area all'altra e 2) sviluppo delle infrastrutture di distribuzione idrica.

#### **I trasferimenti d'acqua**

Nel caso in cui le riserve idriche subiscano un calo, i trasferimenti d'acqua e le banche dell'acqua provvedono normalmente a dirottare l'uso dal settore agricolo per andare a soddisfare i bisogni ambientali e dei centri urbani. Di frequente questa scelta determina l'esplosione di sentimenti quali rabbia e preoccupazione da parte di vari settori sociali sulle conseguenze che si possono verificare a lungo termine.

I riscoltori cinesi nelle vicinanze di Pechino hanno perso l'uso dell'acqua a scopo irriguo sin dagli anni '80, a favore del settore industriale e di quello domestico. Tirupur, una città nell'India meridionale, acquista l'acqua per scopi urbani e industriali dagli agricoltori, in un raggio di 32-40 km ( 20 -25 miglia ) dalla città; come conseguenza, l'attività agricola è stata abbandonata. Le industrie tessili sull'isola indonesiana di Giava prelevano l'acqua direttamente dai canali d'irrigazione oppure comprano o prendono in affitto le risaie dagli agricoltori per usarne l'acqua per la produzione.<sup>32</sup> Similmente, in California, di recente è stato emanato un provvedimento per trasferire l'acqua dall'area agricola dell'Imperial Valley (situata nella parte sud orientale della California) agli utenti dei centri residenziali e urbani nelle aree metropolitane della California meridionale.

Ogni anno vengono effettuate migliaia di analoghi trasferimenti. Gli agricoltori sono spesso favorevoli ad effettuare trasferimenti in cambio di vantaggi economici. Questo è tanto più vero quando il controvalore che percepiscono per l'acqua supera i profitti sulle vendite dei raccolti, o quando l'acqua venduta è quella in eccesso. Ovviamente in generale non sono così inclini ad adottare tali sistemi, che potrebbero avere conseguenze sulla loro attività.

### ***Miglioramento degli impianti di distribuzione idrica***

Falle, rotture, ostruzioni, connessioni insufficienti e i furti nei sistemi di distribuzione idrica che presentano un cattivo stato di manutenzione sono la causa determinante dello spreco di milioni di litri d'acqua. Negli Stati Uniti il volume disperso a causa del cattivo stato dei sistemi di distribuzione costituisce il 24% dell'acqua disponibile, utilizzata dalla municipalità e raggiunge all'incirca il 60% in Giordania.<sup>33</sup> Per questa ragione molti settori idrici stanno concentrando l'attenzione al potenziamento di sistemi di distribuzione idrica ormai obsoleti.

In California, due progetti di sistemi di canalizzazione del valore di 200 milioni di dollari che andranno ad affiancare i canali All-American e Coachella consentiranno di preservare i circa 100.000 acri-piede (123.350.000 mc) del volume d'acqua proveniente dal fiume Colorado e che annualmente si perde di norma a causa di problemi di infiltrazione.<sup>34</sup>

Nello stato dell'Idaho, nella Payette Valley, nove settori (distretti) idrici e compagnie di canalizzazione all'interno del comprensorio idrico del fiume Payette, usano 29 strumenti di controllo e più di 30 sistemi di monitoraggio e apparecchiature di misurazione idrica a controllo remoto per combattere le perdite d'acqua. Questi progetti hanno migliorato in maniera determinante lo stato d'efficienza nel loro sistema di distribuzione idrica.<sup>35</sup>

In Florida, dal 1983 il settore idrico di Orlando ha chiuso 1700 pozzi in stato di degrado e inutilizzati, risparmiando giornalmente circa 1.900 milioni di litri.<sup>36</sup>

Nell'Oregon centrale, un sistema di misurazione idrica identifica le fenditure all'interno del settore irriguo del fiume Ochoco e ne riduce le perdite del 75%.<sup>37</sup>

### ***Opzione 5 - Scelta di colture alternative***

In molti settori idrici degli Stati Uniti sta riscuotendo un notevole successo la tecnica Xeriscape™ ("giardinaggio a secco"). Questa pratica consiste nel sostituire piante che richiedono un'irrigazione intensiva come l'erba da prato e altre piante esotiche native del luogo e non, con varietà di fiori selvatici e piante erbacee aridoresistenti, appartenenti alla flora locale. In alcune zone, la tecnica Xeriscape ha dato ottimi risultati sull'ambiente, riducendo l'irrigazione di ben il 60%.<sup>38</sup>

L'introduzione di piante e coltivazioni che si integrano meglio con il territorio e si adattano maggiormente al clima hanno dato ottimi risultati anche in campo agricolo. A Capo Verde, nell'Africa Occidentale, gli agricoltori che hanno sostituito le coltivazioni di canna da zucchero, per le quali si richiede un'irrigazione intensiva, con colture più idonee al clima contingente (come patate, cipolle, peperoni e pomodori che richiedono una minore irrigazione) hanno ottenuto un risparmio sui consumi idrici e incrementato i loro raccolti.<sup>39</sup> Anche il settore del gioco del golf ha introdotto questa pratica, in particolar modo nelle zone circostanti i campi da golf. Adottando la filosofia Xeriscape, l'acqua necessaria per l'irrigazione dei campi da golf si è ridotta in modo significativo (e in alcuni casi praticamente non viene più utilizzata).

Se la tecnica Xeriscape da un lato ha i suoi vantaggi, dall'altro presenta degli aspetti negativi. L'utente finale dispone di una gamma di piante piuttosto ristretta fra cui poter fare una selezione. La tecnica dello Xeriscaping può richiedere veramente un riassetto integrale e oneroso dell'ambiente preesistente. Attualmente i risparmi idrici per un'abitazione tipo possono risultare minimi e spesso la tecnica propria dello Xeriscaping viene applicata erroneamente. In molti casi i proprietari pensano di avere a disposizione un ambiente indigeno e che tollera l'aridità, mentre, invece, si ritrovano esemplari di flora locale e non, uno accanto all'altro. In questa situazione, l'intento di conservazione idrica non può trovare alcuna applicazione dal momento che il piano d'irrigazione per quel ambiente verrà dettato dal fabbisogno idrico delle piante non indigene e mal tolleranti l'aridità. Sovente i proprietari non conoscono la quantità idrica richiesta dalle loro aree verdi e continuano a irrigare come facevano in precedenza.

Xeriscape è un marchio depositato della Denver Water, il gestore idrico di Denver, Colorado e qui citato con regolare permesso.

### **STUDIO CAMPIONE**

A Prairie Crossing, un quartiere residenziale fuori Chicago, Illinois, le aree abitative erano raggruppate una accanto all'altra su un'area di circa 81 ettari, mentre le zone dove la vegetazione cresceva spontanea si estendeva su di un'area più vasta di circa 182 ettari. L'ambiente naturale stile prateria ha dimostrato di avere un rendimento migliore, con una riduzione della dispersione idrica del 50%, filtrando l'acqua prima che defluisse in un lago vicino, habitat naturale per molte specie fra cui rane e altri animali selvatici.<sup>40</sup>

### **STUDIO CAMPIONE**

L'ente erogatore dell'acqua del sud del Nevada (Southern Nevada Water Authority) ha concesso ai proprietari fino a 900 dollari in sussidi per sostituire i giardini coltivati a prato con piante adatte a un habitat desertico quali cespugliose, arboree, erbacee ornamentali e mulch (uno strato di fibre vegetali, quali ad esempio paglia di grano). Nei casi dove gli ambienti erano realizzati secondo le norme del "Xeriscaping" e con un appropriato sistema di irrigazione, i proprietari registrarono una diminuzione dei loro consumi idrici e i costi dell'acqua scesero fino a 1,64 dollari ogni 100 piedi quadrati (circa 9,30 mq), contro gli 11,16 dollari per le aree verdi in prevalenza coltivate a prato.<sup>41</sup>

## **Opzione 6 - CONSERVAZIONE ATTRAVERSO UN SISTEMA DI IRRIGAZIONE EFFICIENTE**

Molte delle soluzioni alternative elencate sopra richiedono interventi da parte di grandi enti governativi; per lo più sono onerose e in molti casi non hanno ancora oggi trovato uno sviluppo del tutto efficace per un loro utilizzo. La conservazione attraverso un sistema di irrigazione efficiente rappresenta una delle soluzioni che a vari livelli possono trovare realizzazione nell'immediato. Il settore agricolo attinge all'incirca al 69% dell'intera riserva d'acqua dolce disponibile, mentre solo una percentuale compresa tra il 11% e il 16% delle coltivazioni mondiali viene portata avanti utilizzando sistemi irrigui più efficienti quali irrigatori, microgocciolatori o ala gocciolante.

Negli Stati Uniti, si calcola che il consumo idrico pro capite giornaliero destinato al consumo domestico, sia di circa 101 galloni (382 litri) e che per l'irrigazione di piante, prati, giardini ne venga utilizzata una quantità compresa tra il 25% e il 33%.<sup>42</sup> Nelle zone aride come quelle del sudovest degli Stati Uniti, questa percentuale può arrivare a toccare anche il 70%.<sup>43</sup> Ne consegue che i distretti idrici hanno iniziato a intensificare gli sforzi di conservazione dell'acqua per usi esterni. In tutto il mondo vari paesi ed enti governativi predisposti alla gestione idrica hanno realizzato programmi preventivi nei confronti delle utenze residenziali, industriali e agricole. Dalla combinazione di questi programmi con sistemi d'irrigazione efficaci può scaturire un potenziale e straordinario risparmio.

Per citare alcuni esempi:

- Albuquerque, New Mexico, USA - Ai proprietari venne offerto gratuitamente un piano di verifiche idriche, seminari su come irrigare in modo efficiente le aree verdi, oltre a sconti sull'installazione di servizi igienici a basso flusso. Risultato: riduzione dei consumi idrici di circa 23 miliardi di litri l'anno.<sup>44</sup>
- Kamloops, British Columbia, Canada - Il programma cittadino di conservazione idrica prevedeva una serie di simposi dimostrativi sui giardini per sottolineare l'importanza dell'irrigazione e di un efficiente sistema idrico per le aree verdi. Risultato: i consumi idrici si ridussero del 23%, con un risparmio per la città di 500.000 dollari, non dovendo ampliare il sistema di rifornimento idrico.<sup>45</sup>
- Venne adottato un vasto programma che prevedeva incentivi per sistemi idrici efficienti delle aree verdi, restrizioni sull'uso e riutilizzo dell'acqua. Risultato: si raggiunse un risparmio medio annuo per nucleo familiare di 800 dollari<sup>46</sup>

I costi possono essere motivo di preoccupazione nella valutazione di un nuovo sistema di irrigazione. Ciò nonostante, esistono vari modi di introdurre l'uso di un sistema d'irrigazione efficiente senza costi significativi. Ad

esempio, per l'utente finale è possibile reimpostare il sistema di irrigazione in modo che si attivi nelle primissime ore del mattino anziché a mezzogiorno, e suddividere il tempo di irrigazione in cicli più corti (in due o più volte). Questo semplice accorgimento potrebbe ridurre la quantità di acqua che viene persa a causa dell'evaporazione e del deflusso. Allo stesso modo, l'installazione di un sensore pioggia potrebbe assicurare che il sistema di irrigazione non si metta in funzione mentre piove o subito dopo. Il 15-20% del risparmio idrico che si ottiene aggiungendo un sensore pioggia andrebbe ad ammortizzare in breve tempo il costo modesto sostenuto per la sua installazione<sup>47</sup>. L'applicazione di tale sistema su vasta scala comporterebbe, nel settore agricolo, un costo di centinaia di migliaia di dollari per trasformare il metodo di irrigazione di un intero raccolto da un sistema a flusso ad uno a goccia. Comunque il notevole risparmio sui costi di gestione per ciò che riguarda il consumo idrico, la manodopera e i fertilizzanti, compenserebbe i costi dell'installazione. In cambio il risultato che ne deriva è un habitat più salubre, un incremento nella produttività agricola e un miglioramento delle aree verdi.

### ***Riassunto***

Se da un lato esistono svariate possibilità di conservazione idrica, la conservazione dell'acqua attraverso un efficiente sistema di irrigazione è la più fattibile e può essere realizzata nell'immediato e dare risultati positivi nella conservazione delle risorse idriche. Riportiamo di seguito un sommario delle varie possibilità. Nel capitolo successivo affronteremo il tema dei sistemi di irrigazione efficienti e analizzeremo in dettaglio l'importanza della progettazione, della messa in opera e della manutenzione dei sistemi irrigui.

<b>Tabella 2C - Possibilità verso cui orientare la ricerca sulla scarsità idrica<sup>48</sup></b>			
	<i>Descrizione delle possibilità</i>	<i>Vantaggi</i>	<i>Svantaggi</i>
1	Revisione dei costi idrici	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Una volta adeguato il prezzo, l'impatto potrebbe essere immediato.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Il processo è lungo in quanto questa possibilità richiede un intervento governativo e/o di gruppi politici a livello monetario.</li> <li>• I potenziali risparmi sono limitati. Una volta che si sono adeguati i prezzi, il margine per ulteriori risparmi oltre a quelli già realizzati è ristretto.</li> </ul>
2	Recupero delle riserve idriche	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creazione di una "nuova" risorsa idrica.</li> <li>• In molti casi è di beneficio alle colture.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• È onerosa - I costi di un impianto per un nucleo familiare partono da 3.000 dollari.</li> <li>• Questa possibilità non è realizzabile in tutte le zone.</li> </ul>
3	Opere di desalinizzazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creazione di una "nuova" risorsa idrica.</li> <li>• Le riserve non sono di fatto illimitate.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• È onerosa - I costi minimi di avviamento sono di 1 milione di dollari a coltura.</li> <li>• L'eventuale sostanza rilasciata nel processo di desalinizzazione potrebbe risultare dannosa per l'ecosistema circostante.</li> </ul>
4	Trasporto dell'acqua e miglioramento delle infrastrutture idriche	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soddisfare un bisogno immediato di acqua.</li> <li>• Migliorare l'efficienza degli attuali sistemi (impianti) di distribuzione idrica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Il processo è lungo e richiede l'intervento di molti gruppi a livello governativo e politico (vedi ad esempio il programma di trasferimento idrico nella Imperial Valley).</li> <li>• I trasferimenti dell'acqua determinano una ricollocazione delle riserve idriche ma, in ultima analisi, non ne costituiscono un risparmio o non procurano nuove fonti idriche.</li> <li>• Il miglioramento delle infrastrutture può risultare oneroso.</li> </ul>
5	Scelta di colture alternative	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La realizzazione può essere poco costosa e alla portata di un nucleo familiare.</li> <li>• La quantità idrica necessaria al fabbisogno vitale è minima.</li> <li>• Richiede un uso minore di pesticidi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Di norma si richiede un esame accurato del territorio.</li> <li>• È limitato alla flora "indigena".</li> <li>• Facilmente può essere infestato da specie floreali non indigene di tipo "invasivo".</li> </ul>
6	Conservazione attraverso sistemi irrigui efficienti	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possibilità di realizzazione a vari livelli, dai sistemi più semplici a quelli più complessi</li> <li>• I risparmi possono essere significativi nell'area agricola.</li> <li>• I benefici possono essere raccolti subito.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un sistema di irrigazione efficiente richiede la combinazione di quattro elementi fondamentali: progettazione, prodotti efficienti dal punto di vista idrico, messa in opera, uso oculato e manutenzione; senza di tutti questi non si può conseguire un risparmio idrico.</li> </ul>



## Capitolo 3 Conservazione idrica attraverso un sistema di irrigazione efficiente

Nel Capitolo due, dopo l'analisi del numero potenziale di possibilità verso cui orientare la ricerca sulla scarsità, risulta evidente che un sistema d'irrigazione efficiente determina benefici significativi. Dal momento che il 70% delle riserve idriche mondiali viene impiegato per l'irrigazione dei raccolti nel settore agricolo e per le aree verdi, i risparmi che deriverebbero dall'installazione di sistemi d'irrigazione efficienti possono giocare un ruolo fondamentale sul futuro delle riserve idriche del pianeta.

A livello mondiale disponiamo di una notevole varietà di sistemi d'irrigazione. I prodotti e i sistemi spaziano dagli irrigatori ai sofisticati sistemi di controllo satellitare, tutti sistemi progettati per raggiungere il massimo nell'efficienza idrica. Sebbene oggi la maggior parte dei sistemi d'irrigazione non sia dotato di queste tecnologie avanzate, esse vengono rapidamente integrate.

### **TIPOLOGIA DEI SISTEMI DI IRRIGAZIONE**

Le forme di irrigazione più remote, come quelle utilizzate per secoli dagli antichi Egizi lungo il bacino del Nilo, si limitavano semplicemente a seguire i cicli vitali del fiume. I contadini si dedicavano alle coltivazioni in attesa della piena del fiume. Scavavano canali e ricorrevano ai principi della gravità terrestre per trasportare l'acqua del fiume dove ci fosse maggiore necessità. Il suolo si impregnava d'acqua, veniva lasciato a seccare fino a quando le colture quasi appassivano e quindi il ciclo veniva ripetuto. A livello mondiale, la pratica irrigua attraverso l'inondazione di solchi scavati nel terreno rimane ancora il metodo di irrigazione più comune nel settore agricolo. Le tecniche di irrigazione hanno compiuto dei passi avanti nel settore tecnologico, ma molti agricoltori e coltivatori, in tutto il mondo, continuano ad affidarsi alla pratica irrigua della piena dei fiumi. Le ragioni principali sono dovute ad una scarsa conoscenza dei sistemi irrigui avanzati e all'onere dei costi da sostenere per convertire i loro "vecchi" sistemi con metodi più efficienti.

Il 18 dicembre 1933, Orton Englehart ottenne il brevetto per il suo inedito dispositivo idrico, descritto come uno "spruzzatore ad impatto orizzontale, caricato a molla e con braccio mobile." Il brevetto numero 1.997.901 venne rilasciato il 16 aprile 1935. L'irrigatore ad impatto era di buona durata e distribuiva l'acqua più lontano, in maniera più uniforme e più efficiente rispetto ai sistemi di irrigazione di allora. Clem e Mary LaFetra, suoi vicini di casa, riconobbero il potenziale impatto che il dispositivo di Englehart poteva avere sul mercato e iniziarono a commercializzarlo. Successivamente i coniugi LaFetra avviarono un'attività industriale nel granaio di famiglia che nel tempo si è evoluto nella odierna Rain Bird Corporation.<sup>49</sup>

Ancora oggi gli irrigatori rimangono il sistema più utilizzato a livello mondiale nel settore agricolo e per il verde ornamentale. La gamma dei prodotti a disposizione spazia dai piccoli irrigatori detti "pop-up" utilizzati nell'irrigazione di un tipico giardino di casa, a quelli rotanti, di dimensioni più grandi, che trovano applicazione nel settore agricolo e commerciale.<sup>50</sup> I sistemi di irrigazione a bassa portata d'acqua stanno riscuotendo popolarità sia sul mercato che si rivolge al settore agricolo sia su quello rivolto alla conservazione delle aree verdi, in quanto la loro efficienza idrica riesce a soddisfare fino al 98% delle prestazioni richieste. L'irrigazione a bassa portata d'acqua utilizza tubi porosi, gocciolatori e microspruzzatori, i quali sono in grado di distribuire quantità d'acqua mirate, lentamente e in modo uniforme, direttamente sopra o in prossimità delle radici, eliminando così lo spreco idrico. Questi elementi, in combinazione con i sofisticati sistemi di regolazione idrica, pianificata in base alle condizioni atmosferiche e al fabbisogno delle colture, si stanno rivelando i sistemi più efficienti e disponibili oggi.

### **APPLICAZIONI IRRIGUE**

#### **Campi da golf**

Negli Stati Uniti, i campi da golf (più di 17.000 solo negli Stati Uniti) fanno parte della più grande categoria di utenza idrica, con un consumo giornaliero di circa 10,2 miliardi di litri circa.<sup>51</sup> La qualità del "green" richiesta dai giocatori comporta un notevole volume idrico e spesso i campi da golf divengono il bersaglio da parte della critica,

specialmente se in aree inclini alla siccità. Comunque, contrariamente a quanto percepito dal pubblico, esiste una vasta casistica che dimostra come il settore sportivo del golf, in realtà, sia stato il primo a realizzare misure di conservazione idrica quali sofisticati sistemi a controllo centralizzato e il recupero idrico. I sistemi di conservazione idrica, sperimentati per la prima volta sui campi da golf, in seguito sono stati introdotti in altri settori, consentendo un totale progresso nei sistemi di irrigazione efficienti. Si rende necessario proseguire con impegno nella ricerca della conservazione idrica, così come bisogna alimentare questa consapevolezza sia fra i livelli manageriale che fra i giocatori di golf, allo scopo di procedere su questa tendenza positiva e rettificare ogni percezione negativa.

Negli Stati Uniti le aree adibite a prato ricoprono una superficie di circa 50 milioni di acri (oltre 20,2 milioni di ettari), un'area più vasta di quella dedicata a ogni singolo raccolto statunitense e più estesa dello stato della Pennsylvania.<sup>52</sup>

### **STUDIO CAMPIONE**

I due campi a 18 buche dell'Olympia Fields Country Club a Olympia Fields, Illinois, avevano già utilizzato un vecchio sistema a timer con controlli o sensori. Il grado di umidità e la necessità di acqua venivano misurati alla vecchia maniera, mettendo un dito nel terreno. Ciò spesso causava eccessiva irrigazione, per compensare la distribuzione non uniforme d'acqua del vecchio sistema a pioggia. Il passaggio ad un sistema di controllo centrale basato su ET, è avvenuto in occasione di un allargamento del campo. Il nuovo impianto ha permesso ad Olympia Fields di irrigare campi più grandi senza aumentare il consumo d'acqua. Inoltre, ottennero anche una migliore distribuzione dell'acqua, un controllo più efficiente del sistema e una diminuzione dei costi di manodopera.<sup>53</sup>

### **Agricoltura**

Gli agricoltori e i coltivatori che spesso detengono diritti sull'acqua sia storici che per legge, a volte ritengono ingiusto il fatto che venga chiesto loro di risolvere la crisi mondiale dell'acqua. Ma la storia dimostra che i legislatori spesso spostano l'acqua verso mercati dove il suo valore è più elevato. Poiché l'acqua diventa sempre più scarsa, essa sarà trattata e distribuita diversamente. Quindi molti agricoltori riconoscono che passare ad un'irrigazione "intelligente" può portar loro molti vantaggi: coltivazioni più sane, raccolti più redditizi, minor uso di acqua ed in più la possibilità di vendere l'acqua agli utenti urbani, beneficiando del fatto che l'acqua è considerata un bene ad alto valore. Poiché la maggior parte degli agricoltori irriga ancora inondando i solchi, esiste una grande potenzialità di risparmio idrico nel momento in cui questo segmento passerà a metodi più efficienti. Tuttavia, nella maggior parte dei casi, la mancanza di comprensione dei vantaggi offerti dalle più avanzate tecnologie di irrigazione ed i costi di installazione dei nuovi sistemi costituiscono una considerevole barriera per la maggior parte degli agricoltori.

### **Aree Verdi - Grandi utenti, utenti commerciali, privati e aree ricreative**

Come abbiamo già detto, l'acqua utilizzata per irrigare le aree verdi può costituire dal 25 al 70% dell'acqua totale utilizzata, in base all'ubicazione del luogo. Gran parte dell'acqua utilizzata dalle aree verdi è destinata ad irrigare i tappeti erbosi. Tuttavia l'erba dei prati richiede più acqua rispetto ad altri tipi di piante e di conseguenza spesso viene eccessivamente irrigata, diventando una delle principali cause di consumo idrico elevato. Passare ad un sistema "intelligente" per l'irrigazione delle aree verdi può significare l'uso di tecnologie avanzate e di apparecchiature costose. Ma usare l'irrigazione conservativa significa semplicemente regolare il timer degli irrigatori in modo tale che erogino meno acqua nei mesi invernali e controllare l'impianto ogni tre mesi. Con l'adozione di numerosi metodi conservativi di irrigazione, i privati e i gestori di proprietà possono ridurre notevolmente la spesa e migliorare lo stato di salute delle aree verdi.

## ***I PASSI FONDAMENTALI DELL'IRRIGAZIONE CONSERVATIVA***

È stato dimostrato che l'irrigazione conservativa riduce l'uso di acqua e favorisce lo sviluppo di piante più sane. Tuttavia, per ottenere il massimo risparmio, è necessario utilizzare prodotti e tecnologie di irrigazione avanzati in combinazione con una corretta progettazione, installazione e manutenzione dell'impianto. La mancanza di un solo elemento impedisce di ottenere l'efficienza idrica ottimale.

### ***1) Corretta progettazione dell'irrigazione***

Il primo passo per il risparmio idrico attraverso l'irrigazione efficiente è un programma di irrigazione correttamente concepito. Sia che si tratti di grandi proprietà commerciali, di campi da golf, di coltivazioni agricole o del prato di casa, ciascuna pianta necessita di differenti quantità d'acqua. Prima di progettare l'impianto, è importante che l'utente sappia esattamente quali piante intende irrigare.

#### ***1a) Dividere per zone***

Gli utenti residenziali e commerciali dovrebbero suddividere le aree verdi in zone di irrigazione per prepararle alle necessità di irrigare le diverse piante separatamente. Ad esempio, molte aree verdi sono formate da prato erboso, cespugli e alberi. Ciascun tipo è caratterizzato da differenti esigenze di irrigazione e dovrebbe essere trattato come un'idrozona diversa.\* Inoltre, anche il diverso grado di esposizione al sole dell'area verde (pieno sole e ombra) influenza la necessità di irrigazione. In genere, per restare sane, le aree coltivate a prato hanno bisogno di una maggior quantità di acqua rispetto ai cespugli e agli alberi. Se tutto si trova sulla stessa zona di irrigazione, il programma sarà determinato dalle necessità del prato e i cespugli e gli alberi saranno irrigati più del necessario.

\*Idrozona: Gruppo di piante con esigenze idriche (e ambientali) simili

#### ***1b) Rivolgersi a un professionista autorizzato***

Per progettare un impianto di irrigazione conservativo, la cosa migliore da fare è rivolgersi ad un professionista dell'irrigazione certificato per aree verdi, terreni agricoli o campi da golf. L'associazione per l'irrigazione (The Irrigation Association) organizza un programma di certificazione che è stato specificatamente istituito per aumentare il livello di preparazione e competenza del settore sulla progettazione dell'irrigazione conservativa (commerciale, privata o per i campi da golf) delle aree verdi e di quelle coltivate. Questi professionisti hanno la necessaria preparazione per progettare impianti di irrigazione e conoscono i prodotti conservativi, le esigenze di irrigazione delle diverse piante e le condizioni ambientali locali.

Inoltre, le risorse disponibili includono architetti con specializzazione in aree verdi, membri della American Society of Landscape Architects (Società americana degli architetti dei giardini) e membri della American Society of Irrigation Consultants (Società americana dei consulenti in irrigazione).

Un programma di irrigazione correttamente progettato è estremamente importante per un campo da golf o per un terreno coltivato. Un'area verde o un raccolto in buona salute sono fondamentali per il successo dell'attività. Inoltre, poiché entrambi fanno uso di grandi quantità di acqua, un sistema efficiente (o inefficiente) può avere un notevole impatto sulla redditività del campo da golf o della coltivazione.

### ***2) Usare centraline automatiche con funzionalità conservative***

Nel corso dell'ultimo secolo, sono stati fatti notevoli passi in avanti nello sviluppo di sistemi di irrigazione efficienti. E sebbene la percezione del pubblico può essere quella che i sistemi automatici usino più acqua, essi possono essere impostati in modo tale da utilizzare la quantità minima necessaria per mantenere la salute della pianta o del raccolto. Qui di seguito vengono riportate alcune raccomandazioni per i componenti d'irrigazione che concorrono a garantire un uso più efficiente dell'acqua:

## **2a) Usare programmatori automatici con funzionalità conservative**

Alcune delle funzionalità conservative disponibili su programmatori automatici e sistemi centrali di controllo (grandi aree commerciali, campi da golf e aree coltivate) sono:

**diversi tempi di avvio e diversi programmi indipendenti** – permettono di utilizzare tempi di irrigazione più brevi e più precisi, in base alle esigenze delle piante. In questo modo l'area verde o il campo assorbiranno meglio l'acqua, riducendo la quantità di quella che scorre via e di conseguenza gli sprechi. Infatti, l'acqua che scorre via è una normale causa di spreco che si verifica quando l'acqua viene erogata più velocemente di quanto la pianta e il terreno possano assorbirla e di conseguenza quella in eccesso scorre via inutilizzata.

**Water Budget** – fornisce all'utente un modo semplice per regolare il sistema adeguandolo alle esigenze dell'ambiente. Ad esempio, durante la stagione piovosa, un utente può regolare la funzione di "Water Budget" fino al 15% dell'impostazione di picco, per ridurre dell'85% l'uso di acqua.

**Sospensione pioggia** – permette all'utente di posticipare l'irrigazione quando questa non è necessaria (di norma durante la stagione umida) e di ripristinare i programmi al momento giusto.

**Cycle+ Soak™** – eroga acqua alla velocità ottimale che facilita l'assorbimento da parte del terreno, riducendo la quantità di acqua che scorre via, l'erosione del terreno e gli sprechi.

**programmazione ET** – permette al programmatore di calcolare ogni giorno i valori di evapotraspirazione (ET) regolando automaticamente i tempi di operatività della stazione per apportare solo l'acqua necessaria alle piante. La tecnologia è prevalentemente utilizzata nelle aree commerciali di grandi dimensioni, nei campi da golf e nei campi coltivati (al contrario delle case) principalmente per i costi e per la complessità del sistema.

**I vantaggi dei sistemi di irrigazione automatica:** I programmatori automatici permettono all'utente di risparmiare tempo e di irrigare in modo più efficiente e preciso; addirittura è possibile programmare l'irrigazione in base alle esigenze specifiche della pianta. I programmatori dotati delle caratteristiche di conservazione idrica specificate in questo capitolo, offrono all'utente notevoli risparmi idrici, di manodopera e di costi, migliorando la salute delle piante e dei raccolti. I programmatori automatici facilitano l'irrigazione omogenea di vaste aree verdi, nel momento ideale della giornata, tra le 5 e le 10 del mattino. L'irrigazione mattutina offre i risultati migliori in quanto l'evaporazione generata da sole e vento tende ad essere inferiore rispetto a quella che avviene a metà giornata. Inoltre, i sistemi automatizzati facilitano la definizione dei programmi di irrigazione in base alle esigenze dell'area da irrigare. In un normale campo da golf abbiamo una vasta gamma di microclimi, il fairway, il green, il rough e le zone circostanti, fino alla clubhouse e alle aree di parcheggio. I sistemi di controllo centralizzati per i campi da golf permettono ai sovrintendenti di applicare la quantità minima d'acqua a ciascuna zona.<sup>54</sup>

### **STUDIO CAMPIONE**

In passato il distretto scolastico di Fort Stockton in Texas ha lottato per irrigare manualmente i sette campus che lo compongono. La maggior parte delle scuole del distretto ha almeno quarant'anni e fino all'autunno del 1996 tutti i campi venivano irrigati a mano. Ogni giorno, i cannoni dei campi di baseball e di football del distretto scolastico sparavano acqua per ore mentre i bidelli continuavano a spostare le bocche d'acqua da un prato all'altro. Il consumo d'acqua per un campo da football nel luglio del 1996, periodo dell'anno in cui le temperature superano regolarmente i 40 gradi, è stato di 5,2 milioni di litri, ad un costo di \$ 1.800 dollari al mese. Nonostante gli sforzi e la quantità d'acqua consumata, fu impossibile irrigare un intero campus in un giorno, ed i prati e i campi da gioco furono rovinati da ostinate macchie di prato essiccato. Dopo l'installazione di un sistema di irrigazione automatica che distribuiva l'acqua in modo uniforme ed efficiente, l'uso che se ne fece per lo stesso campo da football si ridusse di oltre 3,8 milioni di litri, pari al 75% di riduzione del consumo dell'acqua, riducendo il costo a \$471 al mese.<sup>55</sup>

### **STUDIO CAMPIONE**

Nel sud dell'Australia, l'asilo Heyne's Wholesale Nursery utilizzava un sistema di irrigatori a spruzzo e l'irrigazione manuale, sprecando in un anno 36 milioni di litri, ad un costo di 22.000 dollari. Sono stati installati degli irrigatori a spruzzo più efficienti e si prevede di installare dei nuovi sensori di tipo ET che insieme apporteranno un risparmio idrico stimato intorno al 30%, con un risparmio potenziale di \$21.000 ogni anno. Si prevede che l'uso efficiente dell'acqua aumenti dal 63% all'83%. L'investimento totale sarà di soli \$73.000.<sup>56</sup>

### **STUDIO CAMPIONE**

Quady Winery, Madera, California. Il problema principale per questo vigneto di 4 ettari era rappresentato dal tempo e dalla precisione richiesti per la regolazione dell'irrigazione in modo tale da adattarla a quattro tipi differenti di terreno. Per risolvere la questione, i vigneti Quady hanno potenziato il sistema di irrigazione dotandolo di programmatori wireless e di nuove valvole di irrigazione in ghisa. Ora sono in grado di controllare la quantità di acqua erogata su ciascun tipo di terreno e la frequenza di applicazione. Lo stato dei vigneti è migliorato, il tempo effettivo di irrigazione è stato ridotto del 44% ed i costi per l'erogazione sono diminuiti di \$1.600 l'anno. Infine, il potenziamento del sistema di irrigazione ha contribuito a diminuire le malattie delle piante, ha migliorato la qualità del vino e ha ridotto il costo dell'acqua e della manodopera.<sup>57</sup>

### **2b) Aggiungere un dispositivo di chiusura automatica a tutti i programmatori automatici**

Dotare un programmatore di un dispositivo di spegnimento automatico come un sensore pioggia o di umidità può permettere di risparmiare dal 15 al 20% d'acqua.<sup>58</sup> I sensori sono disponibili sia per uso domestico che commerciale; essi spengono automaticamente il sistema di irrigazione quando rilevano la presenza di pioggia o di umidità. I molti stati e città degli Stati Uniti si sta considerando di emanare o è stata emanata la legge che obbliga l'uso di sensori pioggia o umidità su tutti i sistemi automatici di irrigazione. Tra questi abbiamo: Texas, Minnesota, Connecticut, New Hampshire, New York e Rhode Island.

### **STUDIO CAMPIONE**

Denver, Colorado. Nel 2003 Denver Water ha lanciato un programma che offriva fino a 720 dollari di sconto ai clienti che sceglievano di potenziare i sistemi di irrigazione, dotandoli di tecnologie per la conservazione dell'acqua, oppure che impiantavano alberi ed arbusti che richiedono poca irrigazione e che apportavano al terreno le modifiche raccomandate. Tra le tecnologie di irrigazione incluse nel programma: sensori pioggia, programmatori ET e programmatori automatici con funzionalità quali il Water Budget, differenziazione dei tempi di inizio irrigazione e la possibilità di impostare svariati programmi.<sup>59</sup>

### **2c) Usare la microirrigazione ogni volta che è possibile**

I sistemi di microirrigazione (tubi porosi, micro gocciolatori e gocciolatori) sono in genere il sistema più efficace per irrigare terreni non erbosi perché rilasciano lentamente quantità precise di acqua in modo uniforme alla radice della pianta, evitando che l'acqua venga sprecata, scorra via o cada su strade, marciapiedi, camminamenti, corsi d'acqua o di scarico. L'applicazione lenta e costante di acqua alla radice della pianta o nelle sue vicinanze riduce le malattie e favorisce la crescita rigogliosa della pianta o del raccolto. Nei giardini, la microirrigazione è spesso la scelta migliore per alberi, arbusti, fiori e per altre aree non erbose. In agricoltura, gocciolatori e micro-gocciolatori sono di norma utilizzati per coltivazioni ad alto valore, destinate al consumo crudo, quali mandorle, mele, arance, prugne e pesche. Nonostante l'alto tasso di rendimento dell'irrigazione a goccia, i costi di installazione e manutenzione e la mancanza di comprensione dei vantaggi offerti da una simile scelta rappresentano un ostacolo ad un'adozione su larga scala.

### **STUDIO CAMPIONE IN AGRICOLTURA**

I campi di cotone del Texas Agricultural Extension Service sono passati dall'irrigazione del solco ai metodi a goccia e a basso dissodamento. Risultato: l'uso dell'acqua è stato ridotto e il raccolto è aumentato del 27%.<sup>60</sup>

I ricercatori dell'Università di Maharashtra, India hanno sostituito la tradizionale irrigazione per inondazione dei campi di canna da zucchero con l'irrigazione a goccia. Risultato: l'uso dell'acqua è stato ridotto dal 30% al 65%.<sup>61</sup>

Nei campi di banane e cotone in Turchia sono stati installati i sistemi di irrigazione a goccia. Risultato: i campi di banane hanno usato il 50% in meno di acqua mantenendo lo stesso raccolto. Le coltivazioni di cotone hanno usato meno acqua ottenendo un raccolto superiore del 34% rispetto ai vicini che hanno utilizzato l'irrigazione del solco.<sup>62</sup>

In Texas, nella Rio Grande Valley, nei frutteti di pompelmo sono stati installati sistemi di irrigazione a goccia con compensazione di pressione, permettendo ai coltivatori di ridurre le zone di sviluppo delle radici e di controllare meglio le concimazioni con azoto. Risultato: un prodotto di categoria Fancy #1, a maggior valore, più desiderabile e di dimensioni superiori utilizzando dal 35% al 40% in meno di acqua rispetto a quello ottenuto con l'irrigazione per inondazione.<sup>63</sup>

#### ***2d) Usare dispositivi di regolazione della pressione in condizioni di alta pressione e pompe in ambienti a bassa pressione per fornire la pressione ottimale al dispositivo di irrigazione***

Nei giardini e nei campi coltivati, l'acqua viene spesso sprecata a causa dell'evaporazione, in quei casi in cui sembra che l'impianto crei un velo di nebbia o di fitta pioggerellina. Ciò normalmente è la conseguenza di una pressione troppo elevata dell'acqua, che può essere ridotta utilizzando ugelli di regolazione, irrigatori statici, valvole e regolatori di pressione. Usando il prodotto adatto per risolvere il problema dell'alta pressione nelle applicazioni in aree verdi, ogni volta che si riduce la pressione di 5 psi (0,35 bar) si riduce il consumo d'acqua dal 6% all'8%. Se una zona irrigua che utilizza 70 psi (4,8 bar) di pressione riduce la portata a 30 psi (2 bar), il risparmio ottenibile può arrivare a superare il 50%.<sup>64</sup> Per situazioni di bassa pressione che determinano una copertura non uniforme, è possibile utilizzare una pompa di irrigazione ad alta efficienza per aumentare la pressione dinamica che combinata con irrigatori statici dotati di sistema di regolazione della pressione (PRS) garantisce una copertura efficiente e omogenea.

#### ***2e) Utilizzare ugelli ad alta efficienza per ottenere una copertura uniforme***

Sia che si tratti di irrigare un campo da golf, una vigna o il giardino di casa, è importante che il raggio di copertura sia uniforme. Se l'area non viene coperta in modo uniforme, l'irrigazione viene spesso applicata per periodi di tempo superiori, per compensare le aree dove la copertura è scarsa. Il risultato finale di ciò è una sovra-irrigazione di tutte le altre aree. Nei giardini, gli ugelli ad alta efficienza possono ridurre fino al 30% l'acqua utilizzata.<sup>65</sup>

#### ***Tecnologia di irrigazione avanzata: programmatori, sensori e dispositivi di regolazione climatica***

Storicamente, gli agricoltori, gli orticoltori e gli architetti paesaggisti hanno creato parametri propri per determinare il livello di umidità del suolo e per stabilire i programmi di irrigazione. Attualmente i sensori sono in grado di fornire una misurazione precisa del livello di umidità del terreno e dell'aria. Inoltre, i programmatori automatici, la tecnologia informatica ed i satelliti permettono il controllo di più zone da parte di sistemi complessi.

Stazioni meteo e dati - I dati meteorologici quali pioggia, temperatura e vento vengono misurati utilizzando stazioni meteorologiche e le informazioni aggiornate vengono ritrasmesse ai coltivatori e ai programmatori automatici che procedono a regolare di conseguenza i programmi di irrigazione. Inoltre i

gestori locali di acque provvedono a pubblicare le misurazioni ET e i livelli di umidità del terreno su Internet, fornendo le raccomandazioni di irrigazione agli utenti privati. Ad esempio, molte raccomandazioni per la California si basano sulle informazioni fornite dal servizio informativo per l'irrigazione dello stato, il CIMIS (California Irrigation Management Information Service). Il CIMIS rileva ogni ora i dati da più di 100 stazioni meteorologiche automatizzate e computerizzate sparse in tutto lo stato e mette a disposizione del pubblico le informazioni. In uno studio, gli agricoltori californiani grazie al servizio fornito dal CIMIS sono stati in grado di perfezionare i programmi di irrigazione, riducendo l'uso di acqua del 13% ed aumentando del 8% i raccolti.<sup>66</sup>

Sistemi centrali di controllo computerizzati - I progressi delle tecnologie di rete e comunicazione hanno apportato importanti cambiamenti agli strumenti di irrigazione e ai sistemi centrali di controllo. I sistemi centrali di controllo permettono ai tecnici del verde e ai coltivatori di azionare direttamente ed in modo automatico le valvole di irrigazione installate seguendo programmi definiti dall'utente e a dati raccolti dagli ET o dai sensori. È possibile affidare a consulenti esterni esperti in gestione dell'acqua la conduzione e la gestione dei sistemi di irrigazione, che viene eseguita in modo remoto. I costi contenuti rendono la tecnologia adatta anche a piccoli sistemi di irrigazione.

### **STUDIO CAMPIONE**

Motivata da un decennio di siccità, la divisione parchi della città di Bakersfield in California ha aggiornato i programmatori elettromeccanici manuali installati, ormai superati, sostituendoli con un sofisticato sistema centrale di controllo, una stazione meteorologica, sensori ET e altre tecnologie per l'irrigazione dei parchi e delle aree verdi nell'estremità meridionale della città. Ulteriori sviluppi hanno esteso il sistema al country club, al campo da golf a 18 buche, a quattro parchi, alle scuole e alle aree verdi più importanti distribuite nelle aiuole spartitraffico e lungo le strade. Il confronto tra il vecchio sistema di irrigazione ancora in uso in altri punti della città e quello nuovo ha evidenziato un risparmio di oltre 38 milioni di litri l'anno.<sup>67</sup>

Al contrario di altre apparecchiature ed elementi quali lampadine, soffioni per doccia o lavatrici, i prodotti di irrigazione avanzati non garantiscono il risparmio d'acqua nel momento in cui vengono adottati. Per ottenere un risparmio idrico è fondamentale eseguire una corretta installazione e apportare la dovuta manutenzione.

### **3) Corretta installazione**

Dopo aver correttamente progettato il sistema e scelto i prodotti per la conservazione idrica, per raggiungere un uso più efficiente dell'acqua è essenziale eseguire una corretta installazione e apportare la dovuta manutenzione. Per tutto il procedimento, la cosa migliore da fare è affidarsi ad un professionista dell'irrigazione. L'IA (Irrigation Association, Associazione per l'irrigazione) è un'organizzazione internazionale con sedi in numerosi stati americani e fornisce programmi completi di certificazione per gli specialisti dell'irrigazione in aree verdi, campi da golf e zone agricole. L'IA è anche molto impegnata nel coinvolgere i gestori delle acque, le organizzazioni non-profit e le associazioni industriali per spronarli a prendere in considerazione e ad effettuare ricerche sulle problematiche della scarsità d'acqua.

Uno dei programmi offerti dall'IA è il programma Certified Irrigation Contractor (Installatore Certificato in Irrigazione) per le aree verdi e per quelle coltivate. Il processo di certificazione prevede che gli aspiranti specialisti dimostrino comprensione e conoscenza della materia, fornendo una dimostrazione pratica di tutti gli argomenti rilevanti, dalla programmazione all'installazione, manutenzione e riparazione dei sistemi di irrigazione usati nelle aree verdi e in quelle coltivate. Attualmente numerosi stati e contee negli Stati Uniti, come il New Jersey, il Connecticut e parte della Florida richiedono la certificazione IA o similare a qualsiasi installatore di sistemi di irrigazione.

#### **4) Corretta manutenzione**

Infine, un elemento costante per ottenere la conservazione idrica attraverso l'irrigazione efficiente è la corretta manutenzione. Sia che ciò significhi richiedere interventi di manutenzione a professionisti dell'irrigazione o insegnare agli utenti a regolare i programmatori ad ogni cambio stagione, il monitoraggio periodico è tanto importante quanto la progettazione, il tipo di prodotto scelto e l'installazione. Irrigazione eccessiva, pressione non costante, tempi di applicazione errati, condutture rotte e irrigatori dinamici, statici o gocciolatori intasati possono vanificare qualunque tentativo di risparmio.

La corretta manutenzione di un sistema richiede le attività che seguono:

##### **4a) Impostare i sistemi in modo tale che funzionino nelle prime ore della mattina**

La mattina presto è il momento migliore della giornata per irrigare. L'acqua dispersa per evaporazione tende ad essere inferiore nelle prime ore della giornata piuttosto che in quelle centrali.

##### **4b) Ispezionare regolarmente il sistema di irrigazione**

Poiché i prati e i giardini dovrebbero essere innaffiati nelle prime ore della mattina, un problema potrebbe essere scoperto quando ormai è troppo tardi. Sia che si tratti di irrigare un campo da golf, una vigna o il giardino di casa, i controlli periodici sono molto importanti. Una conduttura o un irrigatore rotti non rilevati possono sprecare grandi quantità d'acqua. Per garantire che il sistema venga mantenuto ad elevati standard di efficienza, è sempre meglio consultare un installatore di irrigazione di aree verdi certificato dall'IA.

##### **4c) Regolare il programma di irrigazione ai cambi stagionali**

La sovra-irrigazione delle aree verdi spesso avviene perché l'utente finale di rado esegue una regolazione dei programmi di irrigazione basata sul cambio stagionale. Molte funzionalità dei programmatori di cui abbiamo parlato prima e l'installazione di un sensore pioggia e di umidità possono semplificare la riduzione dell'utilizzo dell'acqua.

##### **4d) Regolare il programma di irrigazione quando si modificano gli impianti**

Così come avviene per la regolazione del sistema in base ai cambiamenti climatici, è necessario regolare i programmi anche quando si piantano nuovi alberi. Mettendo a dimora piante locali che tollerano la siccità, è probabile che si possano ridurre i tempi di irrigazione.

#### **Riepilogo**

È stato chiaramente dimostrato che la conservazione attraverso l'irrigazione efficiente riduce l'uso di acqua e sviluppa piante più sane. Tuttavia, per ottenere il massimo risparmio d'acqua, è necessario utilizzare tecnologie e prodotti avanzati in irrigazione, unitamente a progettazione, installazione e manutenzione adeguati. Tralasciando anche uno solo di questi elementi, l'efficienza idrica potrebbe non essere raggiunta, dando comunque luogo a degli sprechi. Per incoraggiare e migliorare l'adozione di abitudini volte alla conservazione dell'acqua, è importante combinare lo sforzo con incentivi governativi e campagne di educazione pubblica.

## Capitolo 4 **Incoraggiare la conservazione dell'acqua**

A fronte della crescente scarsità d'acqua a livello globale, occorre agire adesso. Tuttavia, le persone, le aziende e le comunità adottano comportamenti e valori volti alla conservazione dell'acqua solo se motivati. Ciò può essere ottenuto attraverso incentivi governativi, campagne educative e programmi di sensibilizzazione pubblica. Adottando nel tempo ed in modo equilibrato tali misure, si possono avere effetti sui cambiamenti a lungo termine negli schemi di consumo dell'acqua. L'obiettivo, ovvero incoraggiare un comportamento sensibile alla conservazione dell'acqua, è essenziale per garantire adeguate risorse idriche alle generazioni del futuro. Come abbiamo già detto, le risorse d'acqua sulla terra sono limitate e a causa della crescita della popolazione mondiale la domanda continua ad aumentare. Una delle possibilità più attuabili per affrontare il problema è la corretta gestione delle risorse idriche esistenti, attraverso la conservazione e l'irrigazione per l'efficienza idrica.

### ***Perché non conviene "chiudere i rubinetti"***

La prima reazione alla siccità e alla carenza d'acqua tende ad essere quella di "chiudere i rubinetti". Le erogazioni ridotte vengono spesso imposte rapidamente, per poi essere revocate quando piove di nuovo. In molti casi, quando viene revocata l'erogazione ridotta, gli utenti tornano al normale comportamento di consumo ed il ciclo riparte. Confrontando il cambiamento comportamentale radicale descritto sopra con l'erogazione ridotta, non c'è da sorprendersi che questa ultima nel lungo termine risulti inefficace. Perché una simile scelta induce confusione tra i consumatori, quando i divieti vengono imposti, revocati e imposti di nuovo.

Restrizioni simili adottate in Virginia, Florida e nel New Jersey hanno creato una tale confusione presso le comunità locali da portare i gestori dell'acqua del sud della Florida e dello stato del New Jersey a risolvere la confusione introducendo erogazioni ridotte dell'acqua su base annua, come misura conservativa.

Infatti, esistono prove che dimostrano che tali misure possono in realtà aumentare il consumo. Ad esempio, a Sydney in Australia, durante la siccità del 2002 la popolazione residente ha osservato le restrizioni, raggiungendo gli obiettivi per due mesi. Tuttavia, quando le restrizioni furono tolte, il consumo aumentò ad un livello superiore del 4% rispetto al periodo precedente l'applicazione delle misure.<sup>68</sup> Egualmente, i funzionari del gestore della Contea del Delaware in Pennsylvania hanno osservato un aumento del 10% nei consumi, dopo la revoca delle restrizioni temporaneamente adottate per il periodo estivo. In definitiva un tale risultato impose la reintegrazione delle restrizioni in un ulteriore periodo dell'anno.<sup>69</sup> Egualmente, restrizioni come innaffiare a giorni alterni, o ogni tre giorni, spesso incoraggia l'utente a sovrabbondare e ad utilizzare più acqua nei giorni in cui ciò era possibile.

### ***INCENTIVI GOVERNATIVI***

"Molti paesi sono davanti ad una crisi di governo, piuttosto che a una crisi d'acqua" leggiamo su Internet, in una dichiarazione riassuntiva del terzo Forum mondiale per l'acqua tenutosi in Giappone nel marzo 2003. "Le principali responsabilità stanno ai governi, che devono fare dell'acqua una priorità. . ." <sup>70</sup>

In tutto il mondo si sta prendendo atto, studiando e implementando la necessità di cambiare il comportamento di consumo, gli incentivi per la conservazione e i disincentivi.

### ***Esempi Globali (Agricoltura):***

- Israele - Gli agricoltori possono usufruire di finanziamenti a tasso agevolato per l'installazione di sistemi di irrigazione più efficienti.<sup>71</sup>
- Pakistan - Agli agricoltori vengono offerti finanziamenti e stanziamenti per installare canali, piccole dighe, sistemi di irrigazione a goccia e a pioggia.<sup>72</sup>

- I governi di paesi come Australia, Canada, Brasile, Argentina, Francia e Spagna stanno perseguendo una politica di "agricoltura conservativa" simile a quella applicata negli Stati Uniti con la Farm Bill (legge agricola) del 2002 (descritta nella sezione qui avanti).<sup>73</sup>

### **Esempi negli Stati Uniti (Agricoltura):**

- **U.S. Farm Bill 2002** – Un piano decennale che contiene 11 programmi diversi, con più di 180 iniziative di conservazione. Le misure sono state sovvenzionate con altri 17 miliardi di dollari per aumentare la spesa totale a favore dell'agricoltura a 37 miliardi di dollari. Gli sforzi a favore della conservazione sono aumentati, passando dal 7% al 40% di assistenza totale a favore del settore.

I programmi della legge comprendono:

- **Programma di incentivazione per la qualità dell'ambiente (EQIP, Environmental Quality Incentive Program)** – Gli agricoltori possono ricevere fino a 50.000 dollari l'anno in sovvenzioni per la conservazione dell'acqua o dello strato coltivabile del terreno; 450.000 dollari per un periodo di sei anni per i progetti di conservazione, oltre all'assistenza tecnica.
- **Programma per la sicurezza della conservazione** – Con questo programma che prevede stanziamenti per 2 miliardi di dollari, gli agricoltori possono ricevere fino a 13.500 dollari per installare e mantenere i sistemi di conservazione dell'acqua, per prevenire l'erosione del suolo e per incoraggiare la messa a dimora di coltivazioni più adeguate al clima.
- **Programma di protezione delle aree agricole** – Il programma prevede l'erogazione di fondi per favorire l'acquisto di diritti di sfruttamento per mantenere in uso le aree coltivabili. Lavorando attraverso programmi esistenti, l'USDA si è unita ai governi statali, locali o tribali per acquisire servitù conservative d'acqua o altri interessi dai proprietari terrieri. Le riserve sono numerose ma includono clausole che affermano che le aree coltivabili devono avere un piano di conservazione e devono essere abbastanza ampie da sostenere la produzione agricola. Inoltre, le aree coltivabili devono avere parcellazioni confinanti di terreno capaci di supportare la produzione agricola a lungo termine. In cambio della rinuncia a terreni coltivabili altamente erodibili a favore di "servitù conservative d'acqua", gli agricoltori mantengono il diritto d'usufrutto dal terreno e ricevono stanziamenti a favore delle misure conservative.

Molti stati offrono aiuti finanziari sotto forma di prestiti, concessioni, rimborsi ed incentivi fiscali. In un caso, la Commissione per lo sviluppo dell'acqua del Texas (Texas Water Development Board) ha erogato più di 44 milioni di dollari in prestiti a tasso agevolato a centinaia di agricoltori per l'installazione di attrezzature per la conservazione dell'acqua. Le stime del risparmio d'acqua ottenuto oscillarono tra 13 e 26 milioni di galloni (49-98 milioni di litri) d'acqua all'anno per singolo agricoltore.<sup>74</sup> Allo stesso modo, per incoraggiare le città, le contee ed i distretti scolastici ad installare più apparecchiature di conservazione idrica, il Texas offre esenzioni sulle imposte sulla proprietà.

### **STUDIO CAMPIONE**

A Washington, il Seattle Public Utilities (ente per l'erogazione delle utenze pubbliche) ed i suoi clienti all'ingrosso hanno messo in atto da oltre quattro anni un programma di irrigazione volto alla conservazione idrica. Il programma aiuta i grandi gestori di aree verdi a identificare i fondi ed i miglioramenti dei sistemi. Nel corso dei primi quattro anni, grazie alle sole migliorie più importanti, il programma è riuscito a risparmiare più di 117.817 galloni (445.937 litri d'acqua) al giorno (GPD) ad un costo notevolmente inferiore a quello dell'utenza per la fornitura di nuova acqua. Spesso i clienti ricevono benefici supplementari, quali la riduzione del costo della manodopera ed il miglioramento dello stato di salute delle aree verdi. Una moltitudine di clienti ha preso parte al programma, tra questi i cimiteri, i complessi residenziali, i parchi dei centri direzionali, i parchi pubblici e le scuole. I risparmi idrici per cliente hanno raggiunto medie comprese tra i 2.000 GPD (7.570 l/g) d'acqua per i parchi pubblici fino a raggiungere 30.000 GPD (113.560 l/g) d'acqua al giorno per i cimiteri. I risparmi in termini di costi furono tra gli 800 e i 12.000 dollari all'anno.<sup>75</sup>

## **FORMAZIONE E SENSIBILIZZAZIONE**

Molti utenti trattano ancora l'acqua come se fosse un bene illimitato e non prendono atto dello spreco. I cittadini devono capire che gli sforzi di conservazione che vengono fatti al giorno d'oggi avranno un grande impatto sulle generazioni di domani. Aumentare il senso di responsabilità a livello sociale è fondamentale per riuscire a modificare nel tempo il comportamento. Con le giuste motivazioni, le persone diventeranno più inclini ad agire.

### **Programmi di formazione professionale**

Le organizzazioni come l'Irrigation Association ed i produttori di apparecchiature per l'irrigazione hanno riconosciuto l'importanza di educare e formare il pubblico professionale per quanto riguarda l'irrigazione conservativa. Modificare il modo in cui una società fa uso dell'acqua non è un compito semplice. Una corretta educazione e formazione degli installatori professionali al servizio di chi possiede una casa o una proprietà contribuirà ad arrivare ad una corretta esecuzione di un impianto, in termini di progettazione, installazione e manutenzione, unitamente all'uso dei prodotti a più alta conservazione idrica. Grazie a questo sforzo, gli installatori professionali possono anche rinforzare il messaggio di conservazione presso i proprietari di case e gli utenti finali in genere.

- Australia - Il gestore australiano (The Water Authority of Western Australia) ha lavorato in collaborazione con l'associazione australiana per l'irrigazione per sviluppare un programma di formazione per i consulenti di irrigazione nella zona di Kalgoorlie/Boulder. Lo scopo del corso era di effettuare delle verifiche sul consumo d'acqua e valutare i sistemi di irrigazione. Per i cittadini, il messaggio venne rinforzato per televisione e radio, furono pubblicati articoli sui giornali e furono tenute conferenze pubbliche da funzionari selezionati. Inoltre, nelle scuole superiori furono creati dei giardini dimostrativi pubblici dotati di strutture per la conservazione idrica e furono distribuiti dei kit per la conservazione dell'acqua. L'iniziativa faceva parte di un programma generale per l'efficienza idrica di 2,7 milioni di dollari che ridusse la richiesta di 330 milioni di litri per anno.<sup>76</sup>

### **Programmi di educazione e sensibilizzazione per il cittadino**

I gestori di acqua ed irrigazione, in particolar modo quelli delle zone degli Stati Uniti aride o soggette a scarsità d'acqua, come il sud-ovest, la zona della Montagne Rocciose e la Florida, hanno creato programmi ad hoc per utenti residenziali, commerciali e pubblici concentrati sulla conservazione dell'acqua interna all'area. Molti di questi programmi includono l'installazione di servizi igienici a basso flusso, valvole di chiusura della doccia, sconti per lavatrici e lavastoviglie a basso consumo idrico. Recentemente, agli sforzi compiuti all'interno di tali aree si sono uniti programmi provenienti dall'esterno.

- Seattle, Washington, U.S.A. - Seattle Public Utilities, uno dei gestori chiave, all'avanguardia nei programmi di conservazione, ha creato una campagna di sensibilizzazione del pubblico per incoraggiare il cambiamento del modo di usare l'acqua fuori di casa. Seattle ha comunicato la campagna con pubblicità via radio, televisione e comunicati stampa; volantini distribuiti direttamente e newsletter; sono stati organizzati workshop e seminari pubblici e presenze in numerose manifestazioni fieristiche. Il risultato della campagna è stato un risparmio di acqua tra 14 milioni di galloni al giorno in inverno e 25 milioni in estate (53 e 94 milioni di litri rispettivamente).<sup>77</sup>
- California, Stati Uniti - Il Metropolitan Water District of Southern California, il gestore per l'acqua della California, nel 2002 ha lanciato una campagna di sensibilizzazione pubblica del valore di 2,3 milioni di dollari, dedicata alla conservazione dell'acqua consumata "fuori casa". I messaggi chiave sono stati la promozione dell'uso efficiente dell'irrigazione e l'uso di piante locali e resistenti alla siccità. Il programma prevedeva anche sessioni formative destinate a privati e professionisti, sconti per l'installazione di dispositivi di conservazione idrica, giardini dimostrativi con sistemi di irrigazione conservativi e un "indice online degli spruzzatori", messo a disposizione per aiutare i privati a regolare correttamente i programmatori per l'irrigazione del giardino.<sup>78</sup>

Mentre molti degli sforzi di sensibilizzazione pubblica erano rivolti ai principali utenti dell'acqua, gli adulti, è opinione di molti gruppi che gli stessi principi e valori dovrebbero essere inculcati nelle generazioni di domani.

- Il progetto WET (Water Education for Teachers, Educazione all'acqua per insegnanti) è un'organizzazione no-profit che esiste da 20 anni e che è sponsorizzata da una serie di stati americani, dall'ufficio per l'educazione ambientale del Ministero dell'Ambiente (U.S. Environmental Protection Agency's Office of Environmental Education) e dal Ministero degli Affari interni, da Nestlé Waters North America e da altre multinazionali. Il ruolo principale del progetto WET è di formare gli educatori sulle proprietà dell'acqua e sull'importanza di conservare la risorsa, oltre a fornire materiale didattico sull'argomento agli studenti delle classi superiori.<sup>79</sup>

### **GUARDARE AVANTI**

Riconoscere che l'acqua è una risorsa limitata è il primo passo verso un processo che porta all'uso più efficiente dell'acqua, a livello globale, regionale e individuale. Una volta afferrato il concetto, i legislatori ad ogni livello devono capire le alternative che esistono per arrivare ad una gestione migliore di questa preziosa risorsa.

Chi è impegnato in agricoltura e nella gestione di aree verdi e chi produce e sviluppa strumenti e tecnologie per l'uso dell'acqua su larga scala sono già impegnati a favore di pratiche di conservazione idrica. Stanno lavorando per raggiungere la soluzione, sviluppando e adottando metodologie intelligenti di irrigazione, tecniche di coltivazione e sistemi di produzione volti alla conservazione dell'acqua.

La desalinizzazione, il riutilizzo dell'acqua e altri metodi affrontano tutti il problema della conservazione, in particolar modo attraverso l'irrigazione conservativa è un'alternativa vantaggiosa relativamente semplice da mettere in atto e che può avere un impatto notevole sul risparmio globale di acqua. La conservazione è un metodo dimostrato che deriva da decenni di progresso delle tecniche, dell'impiantistica e delle tecnologie che oggi sono applicabili. Inoltre, gli esperti dell'industria del verde e dell'agricoltura possono essere di supporto con la formazione e attraverso la messa in opera della conservazione per mezzo dell'irrigazione efficiente.

Risolvere la crisi idrica mondiale richiederà uno sforzo di collaborazione da parte di tutti quelli che usano l'acqua, ovvero noi. L'irrigazione efficiente è la soluzione più fattibile che dovrebbe al più presto essere adottata su una scala di portata più ampia. I legislatori dovrebbero cominciare ad agire adesso per incoraggiare l'adozione dell'irrigazione efficiente prima che la crisi peggiori.

## Note a pié di pagina

### Capitolo 1 : La crisi idrica del mondo

- 1 Dr. Paul Simon, *Tapped Out: The Coming World Crisis in Water and What We Can Do About It*, (New York, Welcome Rain Publishers, 1998).
- 2 Rain Bird Corporation.
- 3 Population Reference Bureau (PRB), *Human Population: Fundamentals of Growth, Population Growth and Distribution*, 2003, [articolo online], disponibile all'indirizzo [www.prb.org/Content/NavigationMenu/PRB/Educators/Human\\_Population/Population\\_Growth/Population\\_Growth.htm](http://www.prb.org/Content/NavigationMenu/PRB/Educators/Human_Population/Population_Growth/Population_Growth.htm).
- 4 United Nations Population Division, *World Population Prospects, The 2000 Revision, Highlights\**, bozza, 28 febbraio 2001, 2001, p. v, [documento online] disponibile sul sito delle Nazioni Unite (Population Division Department of Economic and Social Affairs, United Nations) all'indirizzo [www.un.org/esa/population/publications/wpp2000/highlights.pdf](http://www.un.org/esa/population/publications/wpp2000/highlights.pdf).
- 5 Barbara Crossette, *Managing Planet Earth; Experts Scaling Back Their Estimates of World Population Growth*, The New York Times, 20 agosto 2002.
- 6 PRB, *Human Population*.
- 7 The Johns Hopkins School of Public Health, *Solutions for a Water-Short World*, [www.inforhealth.org/pr/m14edsum.shtml](http://www.inforhealth.org/pr/m14edsum.shtml).
- 8 Maude Barlow, *Water Incorporated; The Commodification Of The World's Water*, Earth Island Journal, Vol. 17, 22 marzo 2002.
- 9 Fonti per le tabelle: The Johns Hopkins School of Public Health, *Solutions for a Water-Short World*, [www.inforhealth.org/pr/m14/m14chap6\\_2.shtml](http://www.inforhealth.org/pr/m14/m14chap6_2.shtml).
- 10 City of Norman, Oklahoma, Water Trivia Facts, [informazioni online] disponibili sul sito del Dipartimento delle Finanze, all'indirizzo [www.ci.norman.ok.us/finance/trivia.htm](http://www.ci.norman.ok.us/finance/trivia.htm).
- 11 Ginger Adams Otis, *A World Without Water: Advocates Warn of Thirst and Turmoil for a Parched Planet*, The Village Voice, 21-27 agosto 2002.
- 12 Vickers, *Handbook of Water Use and Conservation*, Amherst, Mass., WaterPlow Press, giugno 2002).
- 13 UNFAO, *Crops and Drops*, [www.fao.org/DOCREP/005/Y3918E/y3918e10.htm](http://www.fao.org/DOCREP/005/Y3918E/y3918e10.htm).
- 14 Fonti per le tabelle: Adams Otis, Stephanie Goeller, *Water and Conflict in the Gaza Strip*, dicembre 1997, [[report online] disponibile sul sito dell'American University, The School of International Service, The Trade & Environment Database [www.american.edu/projects/mandala/TED/ice/GAZA.HTM](http://www.american.edu/projects/mandala/TED/ice/GAZA.HTM).  
Sandra Postel, *Last Oasis: Facing Water Scarcity*, (New York, W.W. Norton & Company, Inc., 1997).  
Simon, *Tapped Out: The Coming World Crisis in Water and What We Can Do About It*.
- 15 Postel, *Pillar of Sand*.
- 16 UNFAO, *Crops and Drops*, [www.fao.org/DOCREP/005/Y3918E/y3918e03.htm#P0\\_0](http://www.fao.org/DOCREP/005/Y3918E/y3918e03.htm#P0_0)
- 17 U.S. Department of the Interior, *Bureau of Reclamation, Water 2025* online, disponibile all'indirizzo [www.usbr.gov/uc/albuq/water2025/nm/announce.html](http://www.usbr.gov/uc/albuq/water2025/nm/announce.html).

### Capitolo 2: Le opzioni

- 18 Postel, *Pillar of Sand*.
- 19 Fonti per le tabelle: Postel, *Pillar of Sand*. Ariel Dinar and Ashok Subramanian, Editors, *Water Pricing Experiences: An International Perspective*, World Bank Technical Paper No. 386, ottobre 1997 [documento online] disponibile all'indirizzo

- [www.wds.worldbank.org/servlet/WDSContentServer/WDSP/IB/1997/10/01/000009265\\_3971201161412/Rendered/PDF/multi\\_page.pdf](http://www.wds.worldbank.org/servlet/WDSContentServer/WDSP/IB/1997/10/01/000009265_3971201161412/Rendered/PDF/multi_page.pdf). Terry L. Anderson, *What Shortage? Water Markets Increase Water Supply*, Ottobre 25, 2002 25 ottobre 2002 [articolo online] messo a disposizione da Political Economy Research Center all'indirizzo [www.perc.org/publications/water.php?s=2](http://www.perc.org/publications/water.php?s=2).
- 20 Nels Johnson, Carmen Revenga, and Jaime Echeverria, Jaime, *Managing Water for People and Nature*, Science, Vol. 292, 11 maggio 2001.
- 21 The Johns Hopkins School of Public Health, *Solutions for a Water-Short World*, Municipal Conservation, [www.jhuccp.org/pr/m14/m14chap6\\_3.shtml](http://www.jhuccp.org/pr/m14/m14chap6_3.shtml).
- 22 Postel, *Pillar of Sand*.
- 23 Joe Gelt, *Home Use of Graywater, Rainwater Conserves Water – and May Save Money*, disponibile en The Arizona Water Resources Research Center, College of Agriculture and Life Sciences, The University of Arizona, [articolo online] all'indirizzo <http://ag.arizona.edu/AZWATER/arroyo/071rain.html>.
- 24 Carlsbad Municipal Water District, City of Carlsbad, California, *The Story of Recycled Water in Carlsbad*, [informazione disponibile online] all'indirizzo [www.ci.carlsbad.ca.us/cserv/2recycle.html](http://www.ci.carlsbad.ca.us/cserv/2recycle.html).
- 25 MWD, *Adaptability*.
- 26 Simon, *Tapped Out: The Coming World Crisis in Water and What We Can Do About It*.
- 26 Dick Bennett, *Graywater: An Option for Household Water Reuse*, Home Energy Magazine Online luglio/agosto 1995 [articolo online], disponibile all'indirizzo <http://hem.dis.anl.gov/eehem/95/950712.html>.
- 27 Rain Bird Corporation.
- 29 Seema Mehta, *Fresh Water Sought at Sea*, Los Angeles Times, 19 agosto 2002.
- 30 Fuentes de la tabla: *Global Water Intelligence, Saudis Announce New Water Ministry*, Agosto 2001, agosto 2001 [articolo online] messo a disposizione da Middle East Desalination Research Center all'indirizzo [www.medrc.org.om/new\\_content/industry\\_news/Aug01/story2.html](http://www.medrc.org.om/new_content/industry_news/Aug01/story2.html). Kaleem Omar, *Desalination plants are the answer to Karachi's water problems*, The International News, Jang Group Online Editions, Febrero 10, 2003, 10 febbraio 2003 [articolo online] messo a disposizione da Pakistan Water Gateway at [www.waterinfo.net.pk/a\\_Detail.cfm?ID=313](http://www.waterinfo.net.pk/a_Detail.cfm?ID=313). Malta Resources Authority, *Tariffs for supply of water intended for potable use*, [documento online] disponibile all'indirizzo [www.mra.org.mt/Downloads/Tariffs/tariffs\\_water1.pdf](http://www.mra.org.mt/Downloads/Tariffs/tariffs_water1.pdf). Panos Pashardes, Phoebe Koundouri and Soteroula Hajispyrou, *Household Demand and Welfare Implications for Water Pricing in Cyprus*, settembre 2000, p. 5 [documento online] messo a disposizione da Department of Economics, University of Cyprus all'indirizzo [www.econ.ucy.ac.cy/papers/0103.pdf](http://www.econ.ucy.ac.cy/papers/0103.pdf). John Ritter, *Cities look to sea for fresh water*, USA Today, 22 novembre 2002 [articolo online], disponibile all'indirizzo [www.poseidonhb.com/news/news05.html?mode=4&N\\_ID=35513](http://www.poseidonhb.com/news/news05.html?mode=4&N_ID=35513). Pat Storey, *MWD rebates would lower cost of desalinated water*, North County Times, 12 febbraio 2002 [articolo online] messo a disposizione da [nctimes.com](http://nctimes.com) all'indirizzo [www.nctimes.net/news/2002/20020212/54508.html](http://www.nctimes.net/news/2002/20020212/54508.html). Tampa Bay Water, *Tampa Bay Seawater Desalination Plant Providing Drinking Water to the Region*, [articolo online] disponibile all'indirizzo [http://www.tampabaywater.org/WEB/Htm/News/news\\_28March2003\\_SeawaterDesal.html](http://www.tampabaywater.org/WEB/Htm/News/news_28March2003_SeawaterDesal.html). Juha I. Uitto and Jutta Schneider, editors, *Freshwater Resources in Arid Lands*, United Nations University, 1997, [articolo online], messo a disposizione da United Nations University Press all'indirizzo [www.unu.edu/unupress/unupbooks/uu02fe/uu02fe07.htm#water%20resources](http://www.unu.edu/unupress/unupbooks/uu02fe/uu02fe07.htm#water%20resources). United Nations Environment Programme, *Sourcebook of Alternative Technologies for Freshwater Augmentation in Small Island Developing States, PART D – ANNEXES, Annex 3, Cost Comparisons*, [documento online] disponibile all'indirizzo [www.unep.or.jp/ietc/Publications/TechPublications/TechPub-8d/comparisons.asp](http://www.unep.or.jp/ietc/Publications/TechPublications/TechPub-8d/comparisons.asp).
- 31 *Leadership in Energy and Environmental Design*, 2003, [www.usgbc.org/leed/index.asp](http://www.usgbc.org/leed/index.asp).

- 32 Sandra Postel, *The Looming Water Wars: FARMS vs. CITIES*, USA Today (Magazine), marzo 2000.
- 33 Simon, *Tapped Out: The Coming World Crisis in Water and What We Can Do About It*.
- 34 MWD, *Adaptability*.
- 35 Water District No. 65, *Water Management Plan: Improving Water Management in the Payette River Basin for the 21st Century*, informazione online messa a disposizione da Payette River Basin, State of Idaho all'indirizzo [www.payetteriver.org/page14.html](http://www.payetteriver.org/page14.html).
- 36 Debbie Salamone, *The Human Thirst Series: Florida's Water Crisis*, The Orlando Sentinel, 7 aprile 2002.
- 37 U.S. Department of the Interior, *Water 2025*.
- 38 Postel, *Last Oasis*.
- 39 Food and Agriculture Organization of the United Nations, *World Food Summit Five Years Later, 10-13 2000, Focus on the Issues, Feeding an increasingly urban world*, giugno 2002 [informazione online], all'indirizzo [www.fao.org/worldfoodsummit/english/newsroom/focus/focus2.htm](http://www.fao.org/worldfoodsummit/english/newsroom/focus/focus2.htm).
- 40 Vickers, *Handbook of Water Use and Conservation*.
- 41 Kent A. Sovocool and Janet L. Rosales, *A Five-Year Investigation into the Potential Water and Monetary Savings of Residential Xeriscape in the Mojave Desert*, [[documento online] messo a disposizione da Southern Nevada Water Authority all'indirizzo [www.snwa.com/assets/pdf/xeri\\_study.pdf](http://www.snwa.com/assets/pdf/xeri_study.pdf), accessed 16 settembre 2003.
- 42 Vickers, *Handbook of Water Use and Conservation*.
- 43 Sovocool and Rosales.
- 44 Jingle Davis, *Water Conservation in Albuquerque: Residents switch to native plants as city program changes attitudes*, Cox News Service, 12 luglio 2002.
- 45 Canada Mortgage and Housing Corporation (CMHC), *Case Study: Water Efficiency Initiative Kamloops, BC: WaterSmart Program*, [rapporto online], disponibile all'indirizzo [www.cmhc-chl.gc.ca/en/imquaf/himu/wacon/wacon\\_085.cfm](http://www.cmhc-chl.gc.ca/en/imquaf/himu/wacon/wacon_085.cfm).
- 46 Melbourne Water, [informazione online], panoramica delle diverse misure adottate dalla città, disponibile all'indirizzo [www.melbournewater.com.au/and Case Studies, The Water Conservation Garden](http://www.melbournewater.com.au/and Case Studies, The Water Conservation Garden), Royal Botanic Gardens Melbourne, disponibile all'indirizzo [http://conservewater.melbournewater.com.au/content/plants/case\\_studies\\_3.htm](http://conservewater.melbournewater.com.au/content/plants/case_studies_3.htm).
- 47 Rain Bird Corporation.
- 48 Rain Bird Corporation.

### **Capitolo 3: Conservazione dell'acqua attraverso l'irrigazione efficiente**

- 49 Rain Bird Corporation.
- 50 Charles M. Burt, Director del Irrigation Training and Research Center, e professore presso BioResource and Agricultural Engineering Department, Cal Poly State University, San Luis Obispo, Calif., intervista 6 gennaio 2003.
- 51 Vickers, *Handbook of Water Use and Conservation*.
- 52 Rain Bird Corporation.
- 53 Stuart Hackwell and Scott Pace, Golf Sales, Rain Bird Canada, intervista 10 settembre 2003.
- 54 Rain Bird Corporation.
- 55 Rain Bird Corporation.
- 56 Australian Environment Protection Authority, *Environment Protection-Eco-Efficiency, Cleaner Production Case Study - Heyne's Wholesale Nursery*, maggio 1999 [rapporto online], disponibile all'indirizzo [http://www.environment.sa.gov.au/epa/cp\\_heynes.html](http://www.environment.sa.gov.au/epa/cp_heynes.html).

- 57 Rain Bird Corporation.
- 58 Rain Bird Corporation.
- 59 Denver Water, [rapporto online] disponibile all'indirizzo [www.water.denver.co.gov/drought/rebates](http://www.water.denver.co.gov/drought/rebates).
- 60 Postel, *Pillar of Sand*.
- 61 Postel, *Pillar of Sand*.
- 62 Osman Tekinel and Riza Kanber, *Modern and Traditional Irrigation Technologies in the Eastern Mediterranean*, Chapter 2, *Trickle Irrigation Experiments in Turkey*, [rapporto online] disponibile presso International Development Research Centre.
- 63 Rain Bird Corporation.
- 64 Rain Bird Corporation.
- 65 Rain Bird Corporation.
- 66 Simon Eching, *California Irrigation Management Information System - (Cimis)*, [articolo online], messo a disposizione da Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia, de Ilha Solteira, Sao Paulo, Brasil, at [www.agr.feis.unesp.br/Simon.htm](http://www.agr.feis.unesp.br/Simon.htm).
- 67 Rain Bird Corporation.

#### **Capitolo 4: Conclusioni e sintesi**

- 68 Tom Avril, *Limits on Water are Back Despite Rain*, The Philadelphia Inquirer, 6 settembre 2002.
- 69 Tom Avril, *Limits on Water are Back Despite Rain*, The Philadelphia Inquirer, 6 settembre 2002.
- 70 The 3rd World Water Forum, 16-23 marzo 2003, Kyoto, Shiga e Osaka, Giappone, Summary Forum Statement, [informazione online], disponibile all'indirizzo [www.world.water-forum3.com/en/statement.html](http://www.world.water-forum3.com/en/statement.html).
- 71 Postel, *Pillar of Sand*.
- 72 The Pakistan Newswire, *Agriculture: ADBP Sets Rs 4b for Identified Priority*, Pakistan Press International, 15 settembre 2002.
- 73 European Conservation Agriculture Federation, *Conservation Agriculture in Europe*, [rapporto online], disponibile all'indirizzo [www.ecaf.org/English/First.html](http://www.ecaf.org/English/First.html).
- 74 Texas State Soil and Water Conservation Board and Texas Water Development Board, *An Assessment Of Water Conservation In Texas, Prepared for the 78th Texas Legislature*, [rapporto online], disponibile all'indirizzo [www.twdb.state.tx.us/assistance/conservation/ConservationPublications/AssesmentofWaterConservation/AssesmentofWaterConservation.pdf](http://www.twdb.state.tx.us/assistance/conservation/ConservationPublications/AssesmentofWaterConservation/AssesmentofWaterConservation.pdf)
- 75 Rain Bird Corporation.
- 76 Department for Environment and Heritage, Government of South Australia, *Case Study 4: Kalgoorlie/Boulder Water Efficiency Program*.
- 77 Department for Environment and Heritage, Government of South Australia, *Case Study 8: Seattle Water Efficient Irrigation and Natural Lawn*.
- 78 MWD, *Adaptability*.
- 79 Project Wet, disponibile all'indirizzo [www.projectwet.org/](http://www.projectwet.org/).

## The Intelligent Use of Water™

---

Noi della Rain Bird crediamo sia nostra responsabilità progettare prodotti e tecnologie che applicano l'efficienza idrica. Il nostro impegno abbraccia anche l'educazione, la formazione e i servizi rivolti all'industria e alle comunità.

La necessità di conservare l'acqua non è mai stata così grande. Vogliamo fare di più e con il vostro aiuto ci riusciremo. Per saperne di più su The Intelligent Use of Water.™, visitate il sito all'indirizzo **www.rain-bird.fr**.



### **Rain Bird Europe S.A.R.L.**

900, rue Ampère  
B.P. 72000  
13792 Aix-en-Provence Cedex 3  
FRANCE  
Tel: (33) 4 42 24 44 61  
Fax: (33) 4 42 24 24 72

### **Rain Bird Iberica S.A.**

Pol. Ind. Prado del Espino  
C/ Forjadores, Parc. 6, M18, S1  
28660 Boadilla del Monte, Madrid  
ESPANA  
Tel : (34) 91 632 48 10  
Fax : (34) 91 632 46 45

### **Rain Bird France**

900, rue Ampère  
B.P. 72000  
13792 Aix-en-Provence Cedex 3  
FRANCE  
Tel : (33) 4 42 24 44 61  
Fax : (33) 4 42 24 24 72

### **Rain Bird Deutschland GmbH**

Siedlerstraße 46  
71126 Gäufelden Nebringen  
DEUTSCHLAND  
Tel : (49) 07032 99010  
Fax: (49) 07032 990111

### **Rain Bird Turkey**

Istiklal Mahallesi  
Alemdag Caddesi, No 262  
81240 Ümraniye Istanbul  
Turkey  
Tel : (90) 216 443 75 23  
Fax : (90) 216 461 74 52

### **Rain Bird Sverige A.B**

PL 345 (Fleninge)  
260 35 Ödakra  
SWEDEN  
Tel : (46) 042 25 04 80  
Fax : (46) 042 20 40 65