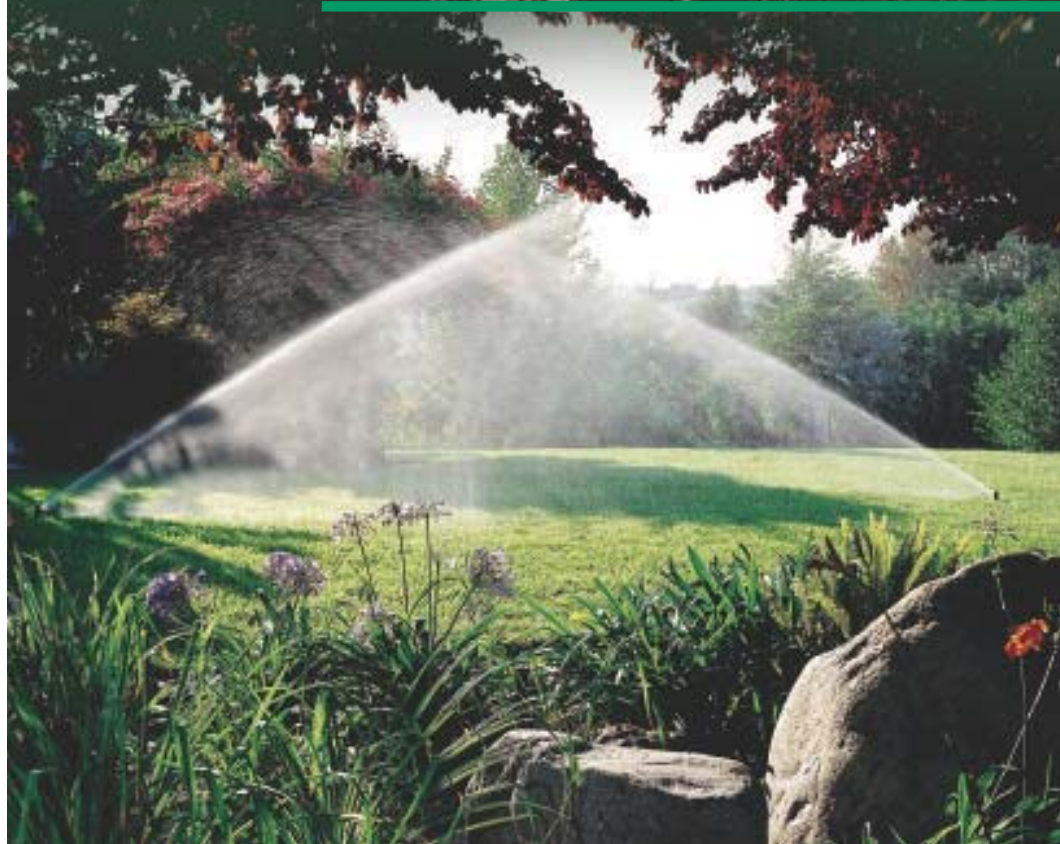


The
Intelligent
Use of Water™



* L'utilizzo intelligente
dell'acqua™

Guida per i privati per il mantenimento di aree verdi efficientemente irrigate



RAIN  BIRD®



Fin dagli inizi nel 1933, Rain Bird si è dedicata allo sviluppo di prodotti e di tecnologie volte ad utilizzare l'acqua nel modo più efficiente possibile. In Rain Bird, sentiamo come nostra responsabilità la promozione del risparmio d'acqua, non solo attraverso una gestione intelligente dell'irrigazione, ma anche attraverso l'educazione, la formazione e i servizi per il nostro settore e per le nostre comunità. Abbiamo deciso di chiamare questa politica: The Intelligent Use of Water™ (L'utilizzo intelligente dell'acqua™).

Partecipiamo a numerose iniziative volte ad educare le persone sui concetti di risparmio idrico. Abbiamo sviluppato circoli di educazione ambientale in collaborazione con la California State Polytechnic University di Pomona, con lo scopo di aiutare i professori e gli studenti a comprendere meglio il ruolo vitale che gioca l'acqua nei diversi ecosistemi. Durante la nostra partecipazione annuale alla sfilata Tournament of Roses®, abbiamo usato i nostri carri per richiamare l'attenzione sulle specie animali e sugli habitat naturali che vengono influenzati negativamente dalla scarsità d'acqua. Quindi abbiamo redatto il white paper *Sistemi di irrigazione per un mondo in crescita*, che tratta le cause e le possibili soluzioni alla crisi mondiale dell'acqua.

Una Guida per i privati per il mantenimento di aree verdi efficientemente irrigate continua la trattazione degli importanti argomenti emersi dal nostro primo white paper, con particolare attenzione al ruolo che i privati possono giocare nella conservazione della nostra risorsa più preziosa attraverso un'irrigazione efficiente.

La necessità di risparmiare acqua non è mai stata così grande. Ma noi vogliamo fare anche di più, ed insieme possiamo.

Anthony La Fetra
Presidente

Rain Bird Corporation

970 West Sierra Madre Avenue • Azusa, CA 91702 USA • (626) 812-3400 • Fax (626) 812-3411
www.rainbird.com

Indice

<i>Introduzione</i>	1
<hr/>	
Panoramica: La crisi idrica nel mondo	
Risparmio dell'acqua ad uso residenziale: una parte della soluzione	
<i>Capitolo Uno: Aree verdi a risparmio idrico</i>	3
<hr/>	
Una breve storia	
Vantaggi delle aree verdi a risparmio idrico	
Analisi dell'area verde	
Pianificazione dell'area verde	
Aree verdi Xeriscape™	
Pressione dell'acqua	
<i>Capitolo Due: Impianti di irrigazione efficienti</i>	7
<hr/>	
Impianti di irrigazione automatici	
Programmatori	
Valvole	
Irrigatori dinamici	
Irrigatori statici	
Microirrigazione	
<i>Capitolo Tre: Vantaggi del risparmio idrico</i>	12
<hr/>	
Una tendenza verso un maggiore risparmio d'acqua	
Strumenti di misura	
Riutilizzo delle acque grigie e raccolta dell'acqua piovana	
<i>Capitolo Quattro: Manutenzione e risorse aggiuntive</i>	15
<hr/>	
Gestione	
Attività di manutenzione	
Installatori e giardinieri	
Rivenditori locali	
Società dell'acqua locali	
<i>Fonti e note conclusive online</i>	17
<hr/>	

Introduzione

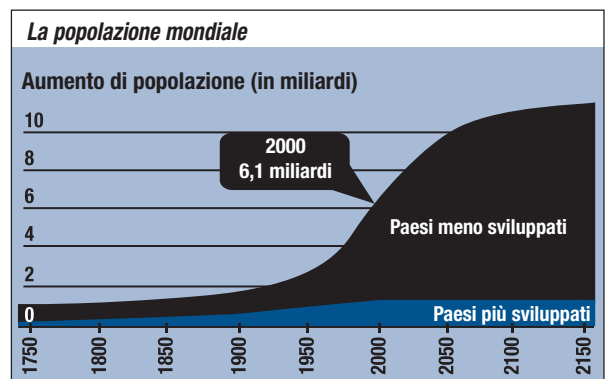
PANORAMICA: LA CRISI IDRICA NEL MONDO

A prima vista, l'acqua sembra la risorsa più abbondante sulla Terra. In realtà, il 99% dell'acqua è trattenuta sotto forma di acqua salata, neve o ghiaccio, e solo l'1% è disponibile per l'uso da parte dell'uomo.¹ Inoltre, mentre la riserva d'acqua è un dato fisso, la domanda è in continuo aumento poiché la popolazione mondiale in forte crescita attinge alle risorse idriche della Terra aumentando in modo esponenziale i consumi.

Il problema non è limitato ai paesi in via di sviluppo. Anche negli Stati Uniti con densità di popolazione più bassa, le pressioni stanno aumentando, in parte come conseguenza della domanda generata dallo stile di vita negli Stati Uniti.

Dal 1900, la popolazione degli Stati Uniti è raddoppiata, ma la quantità d'acqua pro capite consumata è aumentata di ben otto volte, poiché la tecnologia e i miglioramenti nello stile di vita hanno portato ad un raddoppio del consumo di acqua ogni 20 anni.² Oggi, gli Americani usano in media 382 litri d'acqua al giorno, che superano di molto la quantità stimata di 78 litri al giorno, valore minimo necessario per mantenere la vita, l'igiene e la produzione di alimenti.³

Come evidenziato nel white paper Rain Bird *Sistemi di irrigazione per un mondo in crescita*, le opzioni di desalinizzazione, revisione del prezzo dell'acqua, riciclaggio dell'acqua e miglioramenti nelle infrastrutture e negli impianti di distribuzione richiedono la mobilitazione dei governi e delle organizzazioni internazionali. In molti casi, ad oggi queste tecnologie non sono ancora mature per un utilizzo efficace. La conservazione dell'acqua attraverso un'irrigazione efficiente, costituisce invece una soluzione



Fonte: Population Reference Bureau (PRB – Ufficio anagrafico), disponibile sul sito www.prb.org

pratica ed efficiente che può essere implementata fin da subito per contribuire alla soluzione di questa crescente crisi mondiale.

Utilizzo d'acqua giornaliero pro-capite

Luogo	Acqua (galloni/litri)
Las Vegas, NV, USA	307 g/1162 l
Stati Uniti – Media	101/382
Bangkok, Thailandia	55/208
Regno Unito – Tutti gli utenti urbani	40/151
Cairo, Egitto	35/132
Minimo necessario stimato	20.5/77

Fonte: Vickers, Handbook of Water Use and Conservation (Manuale di uso e conservazione dell'acqua), WaterPlow Press, Giugno 2002.

RISPARMIO DELL'ACQUA AD USO RESIDENZIALE: UNA PARTE DELLA SOLUZIONE

All'inizio, le iniziative per il risparmio dell'acqua ad uso residenziale si sono concentrate sui metodi di risparmio dell'acqua all'interno delle abitazioni, come la riprogettazione dei servizi igienici negli anni 1960, quando alcuni studi rivelarono che essi consumavano fino al 50% del budget idrico domestico.⁴ Dieci anni più tardi, lo sviluppo urbano incontrollato in tutta la nazione e le conseguente scarsità d'acqua hanno reso necessaria l'introduzione di altre misure per il risparmio dell'acqua negli ambienti chiusi e di campagne di educazione di massa da parte degli enti pubblici.⁵

Solo molto più recentemente le persone si sono accorte dell'esigenza di risparmiare l'acqua nei luoghi aperti e le società dell'acqua hanno introdotto delle campagne di informazione sull'importanza di risparmiare acqua. Anche oggi, la maggior parte dei privati conosce di più le "migliori regole" per ridurre l'utilizzo dell'acqua all'interno delle case – usando sciacquoni a flusso ridotto, docce a bassa portata e lavatrici e lavastoviglie a risparmio d'acqua – che non quelle per aumentare l'efficienza dell'utilizzo dell'acqua all'aperto.

Considerando che i fabbisogni delle aree verdi possono pesare dal 20% al 50%⁶ dei 360000 litri⁷ d'acqua consumata in media per singola abitazione in un anno negli Stati Uniti, il risparmio dell'acqua usata per le aree verdi è una parte importante della soluzione globale al problema della scarsità idrica.

Con questa premessa, i privati tentano oggi di ottenere il delicato bilancio tra il risparmio d'acqua e il godersi i vantaggi che può offrire un'area verde rigogliosa. Per i più, un'area verde ad alta efficienza idrica richiama immagini di giardini rocciosi, con sabbia e cactus, o anche cemento. Questa visione minimalista della gestione delle aree verdi rappresenta indubbiamente un'area verde efficiente dal punto di vista idrico, ma non costituisce una soluzione pratica per la maggior parte dei privati, a causa delle condizioni climatiche e dei gusti personali.

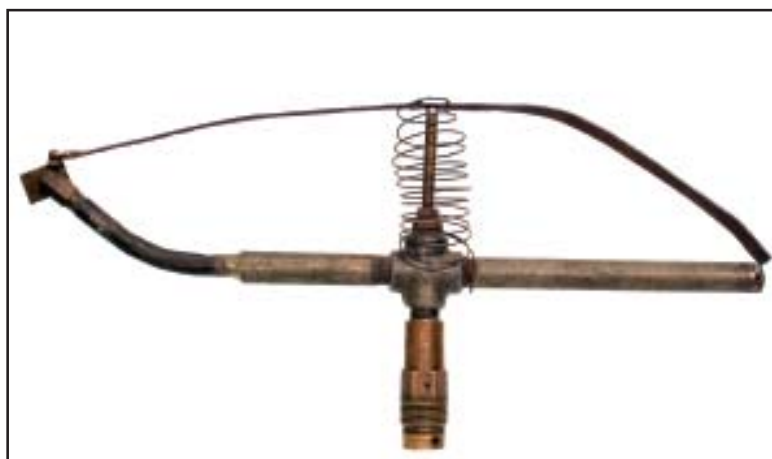
Sistemi di irrigazione per un mondo in crescita: Guida per i privati per il mantenimento di aree verdi ad elevata efficienza idrica fornisce ai privati informazioni pratiche sui modi per risparmiare acqua grazie all'utilizzo di sistemi di irrigazione efficienti. Trattando tutti gli aspetti delle aree verdi ad alta efficienza idrica – dagli orari e le quantità d'acqua migliori, all'uso di impianti di irrigazione efficienti – diventa chiaro che i metodi di irrigazione efficiente hanno il potenziale per ridurre la quantità d'acqua usata su aree verdi senza sacrificare nessuno dei loro vantaggi.

Capitolo Uno: Aree verdi a risparmio d'acqua

UNA BREVE STORIA

Le prime forme di irrigazione, come quelle usate per secoli in Egitto nel bacino del fiume Nilo, seguivano semplicemente i cicli del fiume. I contadini piantavano le colture e aspettavano l'irrigazione naturale da parte del fiume. Essi scavavano dei canali e sfruttavano la gravità per trasportare l'acqua del fiume laddove era maggiormente necessaria. Prima si saturava il terreno, poi lo si faceva asciugare fino a fare quasi avvizzire le piantagioni e poi lo si saturava nuovamente.

Nel 1933, Orton Englehart, un coltivatore di limoni della California del Sud inventò l'irrigatore ad impatto iniziando una nuova



Irrigatore ad impatto originale ideato da Orton Englehart. ©2006 Rain Bird

era dell'irrigazione a livello mondiale. Il suo nuovo dispositivo di irrigazione, descritto come un "irrigatore a molla, orizzontale, ad impatto, comandato a leva," era affidabile e distribuiva acqua molto più distante, in modo più uniforme e più efficiente degli irrigatori esistenti all'epoca. Clem e Mary La Fetra, vicini di casa dell'inventore, hanno riconosciuto il potenziale del dispositivo di Englehart ed hanno iniziato a commercializzarlo. Successivamente, i La Fetra hanno costruito uno stabilimento produttivo nel capannone agricolo di famiglia, che si poi evoluto fino alla moderna Rain Bird Corporation.⁸

Settant'anni più tardi, la funzione degli irrigatori dei giorni nostri rimane più o meno la stessa, ma il loro funzionamento e la loro efficienza sono cambiati radicalmente. I progressi nella tecnologia e nell'ingegneria hanno portato allo sviluppo di dispositivi di irrigazione che forniscono acqua in modo più preciso ed uniforme, in qualsiasi spazio, indipendente dalla sua geometria. Essi vanno da dispositivi per l'irrigazione a bassa portata e per la microirrigazione agli irrigatori statici a scomparsa usati in un tipico cortile o giardino fino agli irrigatori dinamici usati nelle aree commerciali di grandi dimensioni.

Rappresentando molto probabilmente il progresso più significativo nella gestione delle aree verdi ad uso residenziale, gli impianti di irrigazione automatica consentono agli utenti di risparmiare tempo e di irrigare con maggiore efficienza, in modo più preciso e uniforme sulla base dei fabbisogni specifici delle piante.

VANTAGGI DELLE AREE VERDI A RISPARMIO D'ACQUA

Oltre a far risparmiare acqua, un'area verde ben progettata, ben mantenuta ed efficiente dal punto di vista idrico è indispensabile in ogni zona residenziale e porta ai privati numerosi vantaggi:

- **Maggiore valore dell'immobile** – I valori di un immobile possono aumentare anche del 20% e il tempo di vendita dell'immobile stesso può ridursi di sei settimane.⁹

- **Minori costi energetici** – Quando la temperatura è più bassa grazie all’ombra delle piante e della vegetazione circostante, i costi dell’aria condizionata si possono ridurre del 50%. Durante l’inverno, poi, l’effetto del vento freddo può essere mitigato in modo significativo nel caso in cui ci siano delle piante sane a fare da barriera.¹⁰
- **Ambiente esterno più piacevole** – Gli alberi e la vegetazione circostante possono ridurre le temperature esterne anche di 10 gradi e agiscono da barriera anche rispetto al rumore della strada.¹¹
- **Sicurezza antincendio** – Una barriera di 30 metri di tappeto vegetale, piante a grappolo, piante grasse ed erba bassa tagliata regolarmente possono impedire che eventuali incendi possano raggiungere la casa.¹²
- **Controllo dell’erosione** – Le aree verdi sane sono meno soggette al ruscellamento dell’acqua e contribuiscono ad evitare i danni all’area ad alle strutture.¹³
- **Contributo ambientale** – Gli alberi e le piante assorbono anidride carbonica dall’aria e la restituiscono nell’atmosfera sotto forma di ossigeno.¹⁴
- **Numerosi benefici emozionali:**
 - Bellezza e rilassamento
 - Orgoglio della propria abitazione
 - Aree sicure e di alta qualità per il gioco e la ginnastica

Un impianto di irrigazione ben concepito ed opportunamente progettato consente ai privati di godere i vantaggi di un’area verde rigogliosa usando una minore quantità d’acqua. Il progetto degli impianti di irrigazione più efficienti inizia con l’analisi delle condizioni climatiche, la selezione delle piante e l’applicazione dei principi di risparmio idrico.

ANALISI DELL’AREA VERDE

Un buon progetto dipende in larga parte da un’analisi corretta delle diverse zone dell’area verde. Gli impianti di irrigazione più efficienti dividono l’area verde in zone di irrigazione separate i diversi fabbisogni idrici delle varie piante. Molte aree verdi, infatti, comprendono erba, fiori, arbusti, alberi ed anche piante in vaso. Ognuno di questi tipi di pianta ha fabbisogni idrici diversi e deve essere inserito in una zona di irrigazione separata. Inoltre, anche la variazione nell’esposizione solare dell’area verde (dal sole all’ombra) influenza i fabbisogni idrici.

Le piante che necessitano di molta acqua e l’erba richiedono in genere una quantità d’acqua maggiore rispetto ad arbusti ed alberi adulti, per restare rigogliose. Dividendo l’area verde in zone di irrigazione, il programma di irrigazione non verrà impostato sui fabbisogni dell’erba; in questo modo si evita un’irrigazione eccessiva di arbusti ed alberi e si riduce l’utilizzo complessivo di acqua all’interno dell’area verde.



Molti privati trascurano le caratteristiche naturali originali dell'area verde, per esempio le zone con terreno a scarso drenaggio, argilloso, sabbioso o roccioso e le pendenze naturali. Tenendo in considerazione il tasso di assorbimento ed il modo in cui l'acqua fluisce naturalmente attraverso l'area verde, si possono progettare zone di irrigazione che compensino le aree a basso drenaggio.

È anche importante considerare l'effetto del vento sull'area verde. I venti di una certa intensità aumentano il tasso di evaporazione e possono deviare i getti d'acqua. Nelle aree più esposte al vento, come canaloni o pianure aperte, l'impianto di irrigazione deve essere progettato per compensare l'aumento del tasso di evaporazione e la deviazione dei getti. Gli effetti del vento possono essere anche contrastati regolando opportunamente la pressione dell'acqua, come verrà spiegato nel seguito.

Infine, occorre tenere in considerazione l'usura e i danni causati dal calpestio intenso dell'area verde. L'irrigazione può essere personalizzata per irrigare adeguatamente le aree soggette ad usura e ad utilizzo intenso.

Dividendo l'area verde in zone di irrigazione, il programma di irrigazione non sarà guidato dal fabbisogno idrico dell'erba.

PIANIFICAZIONE DELL'AREA VERDE

Le informazioni raccolte, grazie ad un'analisi dettagliata dell'area verde, consentono di sviluppare un piano che si adatti al meglio ai tipi di piante più indicate per le condizioni date; tali informazioni consentono inoltre di ricavare le basi per un impianto di irrigazione più efficiente.

Una parte importante del progetto di un'area verde è la creazione di una mappa in scala dell'intera area. Una mappa dettagliata deve comprendere il terreno, i marciapiedi, i viali, e i camminamenti ed anche i muri esterni della casa, con tutte le relative misure. Usata come base per la definizione di un impianto di irrigazione efficiente, la mappa consente di dividere facilmente l'area in zone di irrigazione per tipi di piante simili, come arbusti e tappezzanti, in modo da soddisfare i diversi fabbisogni idrici.

Non è necessario rinnovare l'intera area verde tutta in una volta. Molti privati si dedicano ad aree con problemi specifici, sostituendo piante che necessitano molta acqua con altre che necessitano solo di poca acqua, oppure eliminando le zone soggette al ruscellamento ed all'erosione inserendo tappezzanti, rampicanti o aiuole.

Nell'era del "fai da te", si trovano molte fonti professionali come libri, guide online ed esperti vivaisti che possono aiutare i privati nella creazione di mappe dettagliate delle aree verdi. I professionisti specializzati moderni disegnano di solito anche la disposizione delle attrezzature – patio, camminamenti, ringhiere e altre strutture – oltre alle piante. I loro progetti possono comprendere la definizione della conformazione del terreno, il drenaggio, il controllo dell'erosione, gli impianti di irrigazione, l'illuminazione ed altre funzioni.

Gli architetti e i progettisti delle aree verdi supervisionano l'installazione dei loro progetti da parte di installatori e giardinieri. Come per tutti i professionisti, ciascuno avrà vari livelli di abilità e di esperienza. Non tutti gli addetti sono a conoscenza dei principi di risparmio dell'acqua, quindi queste considerazioni possono richiedere un'attenzione maggiore.

Selezione delle piante: le piante devono essere scelte sulla base delle zone di irrigazione. L'uso di piante che sopportano la scarsità d'acqua ed indigene che richiedono poca acqua aumentano l'efficienza idrica di un impianto di irrigazione. Lasciando uno spazio sufficiente tra una pianta e l'altra per tenere conto delle dimensioni a piena crescita si contribuisce al raggiungimento dell'efficienza idrica ottimale.

AREE VERDI XERISCAPE™

La pratica di sostituire manti erbosi e piante esotiche non indigene, che richiedono molta acqua con erbe fiori selvatici e piante indigene, che richiedono poca acqua, sta diventando un fenomeno diffuso in molti distretti idrici degli Stati Uniti. In alcune zone, questa pratica di Xeriscaping ha prodotto una riduzione di utilizzo dell'acqua in ambienti aperti fino al 60%.¹⁵

Affinché lo Xeriscaping sia davvero efficace nella riduzione del fabbisogno d'acqua dell'area verde, il progetto deve comprendere solo piante indigene o piante con basso fabbisogno d'acqua e deve raggruppare insieme piante con fabbisogni d'acqua simili; in questo modo si possono individuare diverse zone alle quali fornire quantità d'acqua diverse. Quando il fabbisogno complessivo dell'area verde è stato ridotto, l'introduzione di sistemi di irrigazione a bassa portata o di microirrigazione – ottenuta installando un nuovo impianto di microirrigazione o aggiornando un impianto interrato esistente tramite l'inserimento di componenti specifici per microirrigazione – può portare a risparmi d'acqua significativi.

PRESSIONE DELL'ACQUA

Il funzionamento efficiente di un impianto di irrigazione automatico dipende in larga misura dalla pressione dell'acqua. La pressione di alimentazione dell'acqua deve essere abbastanza elevata per compensare la perdita di carico che avviene lungo il circuito dell'intero impianto. In altre parole, gli irrigatori statici posizionati nelle estremità più distanti dell'impianto dovranno avere la stessa pressione di quelli che si trovano vicino al punto di alimentazione. Se la pressione scende in modo considerevole prima che l'acqua attraversi l'intero impianto, l'efficienza dell'impianto stesso può essere seriamente compromessa.

Una pressione di alimentazione corretta può anche ridurre al minimo gli effetti del vento. Una pressione dell'acqua troppo elevata può causare atomizzazione e nebulizzazione del getto, fenomeni che portano a sprechi d'acqua dovuto alla deviazione del getto e alla evaporazione. In questi casi, la pressione dell'acqua dovrebbe essere ridotta per favorire la formazione di gocce più grandi che limitino al minimo la deviazione e l'evaporazione e che consentano un'irrigazione efficiente e precisa.

Anche se nella maggior parte delle case è disponibile una pressione d'acqua adatta al funzionamento di un impianto di irrigazione, si raccomanda comunque di controllare la pressione di alimentazione dell'acqua prima di installare un impianto di irrigazione.

Caso di successo¹⁶

RICONOSCENDO LA NECESSITÀ di stime di risparmio più precise (e applicabili localmente), la Southern Nevada Water Authority (SNWA) – Autorità per l'acqua del Nevada Meridionale - ha condotto uno studio sulla conversione Xeriscape™ nel 2001 per stabilire i risparmi effettivi di tale conversione. Lo studio sperimentale ha reclutato centinaia di partecipanti che volevano convertire la loro area verde esistente in un'area Xeriscape™ ed hanno installato strumenti di misura per raccogliere dati per unità di area. I risultati hanno mostrato che un'area Xeriscape™ può avvantaggiarsi della minore domanda d'acqua di alcune piante per giustificare il passaggio ad un impianto di irrigazione a bassa portata, risparmiando quindi grandi quantità di acqua presso unità residenziali unifamiliari. Globalmente, le case oggetto di questo studio hanno risparmiato una media del 30% sul consumo annuale

Controllo della pressione dell'acqua: il modo più semplice per misurare la pressione dell'acqua è quello di avvitare un manometro al rubinetto di alimentazione il più vicino possibile al contatore dell'acqua. Assicurarsi che non ci sia alcun rubinetto dell'acqua aperto né all'interno né all'esterno della casa. Aprire il rubinetto con il manometro collegato. Il manometro visualizza la pressione dell'acqua in PSI o bar. Si può anche contattare la società di distribuzione dell'acqua per chiedere quale sia la pressione dell'acqua fornita.

Xeriscape™ è un marchio registrato di Denver Water, Denver, CO e viene qui utilizzato previa autorizzazione.

Capitolo Due: Impianti di irrigazione efficienti

IMPIANTI DI IRRIGAZIONE AUTOMATICI

Gli impianti di irrigazione automatici sono uno strumento conveniente per gli utenti; quando sono configurati nel modo corretto, infatti, tali impianti forniscono la quantità d'acqua corretta nel posto giusto con il minimo sforzo da parte dell'utente. La maggior parte degli impianti automatici utilizza diversi metodi di distribuzione dell'acqua; due metodi tra i più diffusi utilizzano irrigatori di tipo a scomparsa che si ritraggono nel terreno quando il ciclo di irrigazione è completato e sistemi di irrigazione a goccia, che utilizzano micro-componenti per fornire l'acqua con basse portate, esattamente nel punto in cui le piante ne hanno maggiormente bisogno – sul terreno sopra le radici.

Sebbene molti utenti innaffino a mano usando dei tubi di gomma e dei tubi porosi, tale tipo di irrigazione non consente una misurazione accurata della quantità di acqua

Caso di successo¹⁷

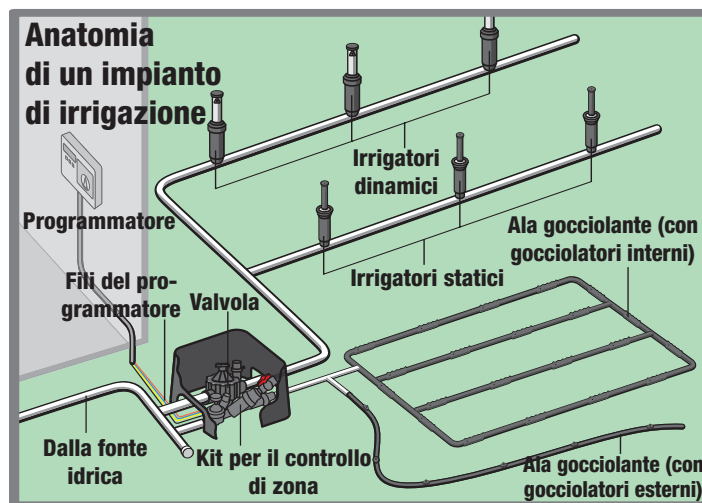
UNA TENUTA A DALLAS, TEXAS è stata convertita da area verde prettamente erbosa a giardino all'inglese di quattro acri con varietà di alberi, felci, fiori, piante tropicali ed esotiche e tappeti vegetali, alternate con zone con piante native. Le dimensioni dell'area e la varietà di piante ha costituito una vera e propria sfida per l'impianto di irrigazione, e l'irrigazione manuale avrebbe portato ad uno spreco di acqua ed a probabili problemi di salute delle piante. Dal momento che il giardino era costituito da una mix di piante indigene appena piantate e aree già mature, la sfida è stata quella di separare le zone per l'irrigazione. Per irrigare le varie aree in modo accurato, sono stati usati due programmatori, con quattro programmi indipendenti e otto orari di partenza. I programmatori hanno fornito la gestione di tutto l'impianto necessaria per irrigare in modo preciso la grande varietà di tipi di specie di piante.

GUIDA GENERALE ALL'IRRIGAZIONE

	<i>Irrigazione più frequente</i>	<i>Irrigazione meno frequente</i>
Condizioni atmosferiche		
Temperatura	Caldo	Freddo
Umidità	Bassa	Alta
Stagione	Estate	Inverno
Vento	Forte	Calmo
Tipo/Maturità della pianta		
Maturità	Appena piantata	Consolidata
Tasso di crescita	Veloce	Lento
Foglie	Grandi	Piccole, strette, resinose, coperte di lanugine, carnose o coriacee
Terreno		
Conformazione	Sabbioso	Argilloso
Concime	Normale	Concimato

Fonte: The University of Arizona, Arizona Cooperative Extension, College of Agriculture.

basata sulla capacità del suolo di assorbirla. Quando si usano tubi porosi, molti utenti aumentano troppo la portata d'acqua e la sprecano distribuendone troppa. L'acqua in eccesso, che non viene assorbita, inizia a scorrere e viene dispersa nei tombini e nei canali di scolo. L'irrigazione a mano o attraverso un tubo poroso fornisce con molta probabilità una quantità d'acqua eccessiva all'area verde, sprecando acqua attraverso l'evaporazione o il ruscellamento o semplicemente distribuendo più acqua di quella effettivamente necessaria per mantenere le piante in salute.



©2006 Rain Bird Corp.

Uno dei maggiori vantaggi di un impianto di irrigazione automatico è la capacità di fornire diverse quantità d'acqua a diversi tipi di piante con un tasso di precipitazione che ne consenta l'assorbimento. Gli impianti più efficienti possono comprendere sia componenti interrati sia componenti di microirrigazione – questo vale in particolare per impianti con più zone. Per esempio, le aiuole fiorite saranno inserite in una zona che riceve meno acqua rispetto ad un tappeto erboso e potrebbero, quindi, essere meglio servite da un'ala gocciolante con gocciolatori a bassa portata, mentre nelle aree adibite a prato si possono meglio utilizzare irrigatori statici o dinamici.

Inoltre, non importa quanto sia efficiente un impianto di irrigazione a livello progettuale, perché la quantità di acqua risparmiata dipende in larga parte dalla corretta installazione e gestione di tale impianto di irrigazione efficiente. È stato stimato che gli impianti di irrigazione non efficienti ed i programmi di irrigazione scorretti sprechino circa il 30% dell'acqua applicata alle piante e ai prati.¹⁸

Un impianto di irrigazione automatica efficiente – sia esso interrato, a microirrigazione o formato da una combinazione delle due tipologie – assicura che venga distribuita a ciascuna zona dell'area verde la quantità d'acqua corretta. Un impianto di irrigazione automatica efficiente è costituito da molti componenti.

PROGRAMMATORI

Il cervello di un impianto di irrigazione automatica è rappresentato da un'unità di comando programmata per controllare esattamente la frequenza e la durata dei cicli di irrigazione di ciascuna zona dell'area verde. I programmatori funzionano inviando un segnale elettrico a ciascuna valvola dell'impianto, aprendola o chiudendola in base ad un programma prestabilito. Avendo la possibilità di controllare diverse zone, i programmatori sono in grado di fornire quantità di acqua precise in ciascuna area.

I progressi tecnologici consentono di introdurre sempre nuove funzioni nei programmatori che forniscono agli utenti una maggior flessibilità e ulteriori funzioni per il risparmio idrico. Per combattere una delle maggiori cause dello spreco di acqua – l'irrigazione eccessiva – molti programmatori prevedono dispositivi di arresto automatico che spengono il programmatore e quindi l'intero impianto in caso di pioggia, vento eccessivo o quando l'umidità nel suolo è sufficiente. Le sezioni che seguono trattano con maggiore dettaglio alcune di queste innovazioni.



Programmazione di un programmatore.
©2006 Rain Bird Corp.



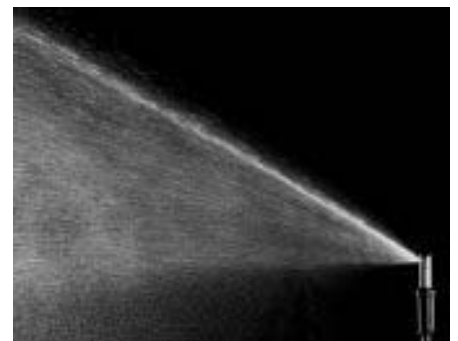
Due valvole in un pozzetto.
©2006 Rain Bird Corp.

VALVOLE

Le valvole di irrigazione consentono all'acqua di entrare in un impianto di irrigazione automatico e di fluire fino ai dispositivi di uscita (irrigatori statici, irrigatori dinamici, componenti di microirrigazione). Normalmente le valvole possono essere manuali o elettriche; le valvole in un impianto di irrigazione automatico vengono aperte e chiuse tramite impulsi elettrici. Quando un programmatore automatico invia un segnale elettrico alla valvola, essa si apre per consentire all'acqua di fluire attraverso l'impianto. Quando il programmatore interrompe il segnale elettrico alla valvola, essa si chiude e interrompe il flusso dell'acqua. Ciascuna zona in un impianto di irrigazione necessita di una valvola indipendente.

Alcune valvole sono dotate di funzioni aggiuntive per aumentare l'efficienza nel risparmio idrico.

Per esempio, alcune valvole si chiudono automaticamente quando si verifica un problema, come una membrana che perde, per impedire allagamenti, lo spreco di acqua e il danneggiamento dell'area verde. Ci sono anche valvole progettate in modo specifico per applicazioni con bassa portata come l'irrigazione a goccia e valvole progettate per l'uso con acqua riciclata. Inoltre, usando dei regolatori di pressione si può mantenere il livello di pressione ottimale per impedire l'atomizzazione e l'evaporazione dell'acqua, causata dall'irrigazione a pressione troppo elevata. Nei casi in cui la pressione di alimentazione è eccessiva, una riduzione di 5 PSI (0,35 bar) può ridurre lo spreco d'acqua dal 6 all'8%.



Rain Curtain.™ ©2006 Rain Bird Corp.

IRRIGATORI DINAMICI

Gli irrigatori dinamici (o irrigatori a turbina) fanno fuoriuscire un singolo getto d'acqua da una testa rotante. Alcuni irrigatori a turbina usati sui campi sportivi e sui campi da golf possono generare un getto d'acqua di oltre 30 metri, ma gli irrigatori dinamici usati più comunemente nelle applicazioni residenziali hanno una gittata compresa tra i 6 e i 15 metri (20 e 50 piedi).

Gli irrigatori dinamici sono quasi esclusivamente usati per irrigare i prati. Molti prevedono delle funzioni di risparmio idrico come la possibilità di regolare l'arco di lavoro e la gittata, in modo da far arrivare l'acqua solo dove serve e non su marciapiedi e muri di edifici. Alcuni irrigatori dinamici hanno ulteriori benefici grazie alla precipitazione uniforme e proporzionata del getto – che assicura che venga distribuita la stessa quantità d'acqua indipendentemente dal bocaglio usato, riducendo lo spreco d'acqua assicurando una distribuzione uniforme su un'ampia area. Gli irrigatori dinamici a basso tasso di precipitazione sono utili per evitare il ruscellamento dell'acqua in quanto irrigano con una portata più bassa e quindi consentono all'acqua di penetrare nel terreno. Infine, grazie ai bocagli speciali che possono creare gocce più grandi, come il Rain Curtain™, si può evitare che il getto degli irrigatori cada al di fuori dell'arco di lavoro, impedendo così ulteriori possibili sprechi d'acqua.

IRRIGATORI STATICI

Gli irrigatori statici a scomparsa si sollevano ad un'altezza compresa tra 5 e 15 cm (da 2 a 6 pollici) al di sopra del terreno per irrigare zone erbose, e fino a 30 cm (12 pollici) per aiuole con piante più alte. Come gli irrigatori dinamici, gli irrigatori statici sono disponibili con diversi archi di lavoro (cerchio intero o a settore variabile) per assicurare che l'acqua venga fornita laddove è necessaria. Tali irrigatori possono essere dotati di funzioni aggiuntive di risparmio idrico, tra cui la regolazione della pressione per evitare l'atomizzazione – la nebbia sottile viene spazzata via dal vento con maggiore facilità rispetto alle gocce d'acqua più grosse e pesanti. Alcuni irrigatori statici hanno dispositivi integrati, come guarnizioni e valvole di ritegno, che impediscono che l'acqua drena dall'irrigatore che si trova nel punto più basso dell'impianto, eliminando quindi l'impaludamento, l'erosione e il ruscellamento. Le testine con un'addizionale orifizio inferiore, come nella Serie U™, impediscono un'ulteriore potenziale perdita assicurando una distribuzione uniforme di acqua ed eliminando l'irrigazione sovrapposta eccessiva e quindi riducendo l'uso di acqua di circa il 30%.¹⁹ E, come nel caso degli irrigatori dinamici, gli irrigatori statici a basso tasso di precipitazione distribuiscono una quantità di acqua inferiore nell'unità di tempo per consentire una migliore penetrazione nel terreno.

Sono anche disponibili irrigatori statici a scomparsa per basse portate. Installati sullo stesso circuito degli irrigatori statici normali, questi irrigatori statici possono essere dotati di componenti per microirrigazione per ottenere un'irrigazione a bassa portata in una zona di arbusti o in uno spazio ristretto, senza la necessità un'ala gocciolante su un circuito indipendente.

Caso di successo²¹

Il residence *HRUBY & VACCARELLA* a Naples, Florida, ha evitato le tipiche enormi spese del verde comune proprie degli stabili di grandi dimensioni ed ha invece optato per un'area verde decorativa con piante tropicali. I proprietari sapevano che il giardino piantumato in maniera fitta che conteneva flora tropicale di varie forme, dimensioni e fabbisogni idrici avrebbe avuto bisogno di un impianto di irrigazione ben concepito con la possibilità di distribuire diverse quantità di acqua alle diverse zone con diversi tipi di piante. L'uso di un programmatore multi-zona ha consentito un'ampia gamma di componenti di irrigazione con portate differenti per fornire una copertura uniforme per le grandi e fitte piante e la precisione necessaria per i sette microclimi dell'immobile ed i cinque tipi di condizioni del terreno, senza irrigazione eccessiva o sprechi d'acqua. E, consentendo alle piante con diversi fabbisogni idrici di rimanere una di fianco all'altra, la creatività nel progetto dell'area verde non è stata ostacolata dalla limitata flessibilità dell'irrigazione. Il residence si aspetta di recuperare l'investimento fatto attraverso il risparmio d'acqua, in un periodo da 5 a 10 anni.



Gli irrigatori statici possono avere diverse altezze per irrigare diversi tipi di piante. ©2006 Rain Bird Corp.

MICROIRRIGAZIONE

L'irrigazione a goccia, chiamata anche microirrigazione o Xerigation™, usa tubi e gocciolatori per fornire acqua a bassa portata direttamente sul terreno sopra le radici della pianta. Sfruttando la gravità e l'azione capillare, l'acqua filtra lentamente nelle radici della pianta, riducendo la perdita d'acqua per evaporazione sulla superficie.

La microirrigazione è spesso il metodo più efficiente per irrigare alberi, arbusti, aiuole, tappezzanti o siepi. Laddove più adatto, un sistema di microirrigazione può essere dal 30% al 50% più efficiente di un impianto con irrigatori tradizionali.²⁰ La microirrigazione può anche ridurre il ruscellamento e i problemi alle piante derivanti dall'irrigazione eccessiva.



Ali gocciolanti con gocciolatori interni.
©2006 Rain Bird Corp.

Caso di successo²²

NELLO SFORZO DI INCORAGGIARE i proprietari di immobili ad installare sistemi di microirrigazione in aree verdi appropriate, le città hanno iniziato ad offrire degli incentivi per il passaggio a sistemi di microirrigazione. La città di Albuquerque, New Mexico, paga più di \$250, offre seminari, manuali e filmati di addestramento ai privati che installano degli impianti di microirrigazione. La città di Boulder, Colorado, offre uno sconto del 50% sul costo del materiale per microirrigazione. Nel frattempo, altre aree come Clark County, Nevada, e Las Vegas obbligano ad utilizzare impianti di microirrigazione per tutta la vegetazione non erbosa.

Capitolo Tre: Vantaggi del risparmio idrico

UNA TENDENZA VERSO UN MAGGIORE RISPARMIO D'ACQUA

Negli ultimi dieci anni, i significativi progressi della tecnologia hanno reso gli impianti di irrigazione sempre più efficienti. Mentre un tempo molti erano convinti che gli impianti di irrigazione consumassero più acqua dei metodi di irrigazione tradizionale manuale o con tubo poroso; oggi, tuttavia, i sistemi moderni possono essere regolati per distribuire la quantità d'acqua minima necessaria per mantenere le piante rigogliose.

Molte delle recenti innovazioni sono il risultato di una domanda crescente di prodotti per l'irrigazione efficiente da parte di enti comunali e di privati. Un numero crescente di città offre oggi degli incentivi come sconti ai privati che installano prodotti a risparmio idrico sul loro impianto di irrigazione automatico. E, come già detto nella sezione precedente, alcune città incoraggiano i privati a sostituire le piante che richiedono molta acqua con piante indigene, più adatte, che necessitano di una minore quantità d'acqua.

Di seguito sono riportate alcune innovazioni che possono aumentare l'efficienza di un impianto di irrigazione automatico.

- **Sensori pioggia** – I sensori pioggia rilevano un livello preimpostato di precipitazione che determina lo spegnimento del sistema durante un temporale e permette all'irrigazione di riattivarsi quando il sensore si asciuga, indicando una scarsa umidità del terreno. I sensori pioggia devono essere installati lontano dalle aree verdi, in punti soggetti alla pioggia diretta, come il tetto della casa. Da evitare di posizionarli sotto un albero o in zone molto soleggiate o molto in ombra.
- **Sensori di umidità** – Questi dispositivi sono posizionati all'interno dell'area verde per misurare l'umidità del terreno e consentono di non irrigare fino a che il livello di umidità nel terreno sia sufficientemente basso da richiedere una maggiore quantità d'acqua. Ne esistono di due tipi: a tensiometri, costituiti da un tubo sigillato, riempito di acqua con una punta ceramica porosa; e a blocchi di gesso. Entrambi misurano la resistenza elettrica, che aumenta quando il terreno si asciuga.
- **Sensori di vento e di ghiaccio** – I sensori di ghiaccio si usano per spegnere gli impianti di irrigazione in climi dove le stagioni non sono ben definite, ma le temperature scendono sotto zero. I sensori di ghiaccio impediscono all'acqua di circolare attraverso i tubi congelati, una situazione che può portare alla rottura dei tubi con conseguenti perdite d'acqua. I sensori di vento interrompono l'irrigazione in presenza di vento forte e riprendono quando la velocità del vento si riduce. Essi sono usati in climi ventosi dove i getti degli irrigatori potrebbero essere spazzati via.

Caso di successo^{23, 25}

UNO STUDIO DEL 1992 EFFETTUATO A GAINESVILLE, FLORIDA, ha esaminato e stabilito che se ci fossero stati dei sensori pioggia dal 1977 al 1991, più del 25% di tutti gli impianti di irrigazione automatica dell'area di Gainesville sarebbero stati spenti.

Un crescente numero di comuni nel Paese hanno mandati e programmi di risparmio per l'uso di sensori, in particolare sensori pioggia, su progetti nuovi ed esistenti, sia in ambito residenziale sia in ambito commerciale. Attualmente, sono state emesse delle ordinanze per l'uso di sensori pioggia in tutto lo stato oppure in vari comuni del New Jersey, Nord e Sud Carolina, Florida, Texas, Georgia, Minnesota e Connecticut.

Ad Albuquerque, New Mexico, l'introduzione di multe per il ruscellamento e per l'irrigazione eccessiva hanno prodotto un aumento dell'installazione di valvole di regolazione della pressione e programmatori digitali a più cicli. Il Water Conservation Office (ufficio per la conservazione dell'acqua) ad Albuquerque ha anche implementato il programma WaterWatch che fornisce delle guide all'irrigazione quotidiana tramite un sistema di simboli a codifica cromatica che vengono viste come parte delle previsioni del tempo quotidiane su tutti i notiziari tra il 1 Aprile e il 30 Settembre.

STRUMENTI DI MISURA

Per aiutare gli utenti a misurare meglio la quantità d'acqua che deve essere fornita a certe piante in certi periodi in certi climi, ci sono diverse utili strumenti di misura che calcolano il fabbisogno d'acqua stimato del terreno. Il loro uso può favorire il risparmio di acqua in un impianto di irrigazione automatica già efficiente.

- **Water budget/indice di irrigazione** – Un water budget (budget idrico) è la quantità d'acqua necessaria per irrigare un'area verde calcolata considerando la stagione più secca e sulla base della dimensione del lotto, del tipo di vegetazione e di terreno. I programmatori vengono quindi impostati per fornire una quantità d'acqua appropriata sulla base di questo budget, con aumenti o diminuzioni percentuali in funzione delle stagioni e dalle precipitazioni effettive. Alcune società dell'acqua, come il Metropolitan Water District of Southern California (l'acquedotto comunale della California del Sud), pubblicano online un indice di irrigazione, che indica la regolazione percentuale del water budget sulla base dei dati provenienti dalle stazioni meteorologiche.²⁴
- **Tassi di ET** – L'evapotraspirazione, la misura combinata del rilascio di acqua dalle piante per evaporazione e traspirazione, viene combinata con le precipitazioni, la temperatura, l'umidità e la velocità e la direzione del vento per stabilire la carenza totale di umidità del terreno. Queste misure, effettuate da diversi siti meteorologici, sono spesso pubblicate online (come siti web di fornitori dell'acqua locali o della giunta comunale) per un dato periodo di tempo in modo che gli utenti possano impostare i loro programmatori. Alcuni programmatori possono essere impostati per ricevere questi dati e, se necessario, interrompere automaticamente i programmi di irrigazione.



Fonte: "The Zoo Fence, A Commentary on Life and Living," su www.zoofence.org

Caso di successo²⁹

UN'INDAGINE EFFETTUATA TRA IL 1992 E IL 1998 sull'utilizzo di acqua residenziale di Salt Lake City ha rivelato che gli impianti di irrigazione automatica raggiungevano un grado di efficienza limitato al 54%, cioè metà dell'acqua fornita all'area verde veniva sprecata poiché questi impianti non erano mantenuti o non regolati per usare le quantità d'acqua corrette. L'indagine ha concluso che se i residenti di Salt Lake avessero irrigato secondo i fabbisogni, si sarebbero ottenuti risparmi d'acqua del 18%, oppure di 94,635 litri (25,000 galloni) all'anno per abitazione.

- **Misuratori di pioggia** – Poiché la quantità di pioggia che un giardino riceve può variare da quella riportata dalle stazioni meteorologiche della zona, un semplice misuratore di pioggia inserito nell'area verde può fornire una lettura locale più precisa e aiutare nella gestione dell'acqua.

RIUTILIZZO DELLE ACQUE REFLUE E RACCOLTA DELL'ACQUA PIOVANA

Alcuni privati risparmiano normalmente una quantità d'acqua ancora maggiore, utilizzando, per irrigare, anche le acque reflue e l'acqua piovana precedentemente raccolta.

Le acque reflue provengono dai bagni, dalle docce, dalle lavatrici, dai lavelli della cucina e dalle lavastoviglie. I metodi per recuperarle vanno dal semplice scarico dell'acqua direttamente nella vegetazione circostante all'installazione di un complesso sistema di cisterne, filtri, pompe e tubi con costi che vanno da 1200 e 2400 euro. Poiché le acque reflue contengono batteri e rifiuti organici, alcuni dipartimenti di sanità possono regolamentarne l'utilizzo.²⁶

La raccolta dell'acqua piovana è meno controversa, ma possono esistere anche in questo caso delle limitazioni; per questo motivo i privati devono verificare tale possibilità prima di installare un impianto. L'acqua proveniente dalle grondaie del tetto, dai camminamenti o da altre superfici e dall'evaporazione degli impianti di condizionamento può essere accumulata in un serbatoio e convogliata sull'area verde.



*Sistema di raccolta dell'acqua formato da tetto, grondaia, pluviale, serbatoio e sistema di distribuzione a microirrigazione.
Fonte: Arizona Department of Water Resources. ©1998*

LEED²⁸

LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) è un programma sviluppato dal U.S. Green Building Council per promuovere il progetto e la costruzione sostenibile di edifici commerciali sia nuovi sia esistenti. Esso sta per essere ampliato tramite un nuovo programma pilota – LEED Homes. Questa iniziativa volontaria promuove la trasformazione dell'industria delle costruzioni verso pratiche più sostenibili ottenendo la certificazione LEED a quelle case che soddisfano un certo numero di criteri su una gamma di categorie. La categoria di efficienza idrica del programma, per esempio, ha una componente di irrigazione che incoraggia la divisione in zone delle piante con fabbisogni idrici molto variabili, l'uso della microirrigazione, l'installazione di sensori pioggia e l'uso dell'acqua piovana o delle acque reflue per l'irrigazione.

Caso di successo²⁷

Esiste una lunga tradizione di raccolta dell'acqua piovana in alcune zone dell'Alaska e delle Hawaii. La città di Austin, Texas, offre degli sconti per l'utilizzo di acqua piovana per alcuni usi domestici. In alcune zone dei Caraibi, le case di nuova costruzione devono avere sistemi di raccolta dell'acqua piovana. L'acqua piovana offre vantaggi nella qualità dell'acqua sia per l'irrigazione sia per l'uso domestico. Contrariamente all'acqua di pozzo, l'acqua piovana difficilmente contiene minerali o sali disciolti, non ha subito trattamenti chimici, ed è una fonte relativamente affidabile per l'uso domestico.

Capitolo Quattro: **Manutenzione e risorse aggiuntive**

GESTIONE

Dopo l'installazione di un impianto di irrigazione efficiente, ci si deve attenere ad alcune semplici operazioni di manutenzione dell'area verde per mantenere il risparmio idrico originale. Infatti tali impianti non possono essere installati e dimenticati. Purtroppo, è molto comune vedere irrigatori rotti che fanno fuoriuscire acqua, impianti in funzione durante un acquazzone o irrigatori statici e dinamici che bagnano marciapiedi e strade. La scarsa manutenzione di un impianto di irrigazione automatico può portare ad un gran numero di problemi nell'area verde, compresa la formazione di funghi, macchie marroni ed altri segni di malessere delle piante.

La manutenzione continua è un componente importante dell'utilizzo intelligente delle risorse idriche - The Intelligent Use of Water™ - nelle aree verdi ad alta efficienza.

ATTIVITÀ DI MANUTENZIONE

Oltre ad utilizzare programmatori automatici, sensori e strumenti di misura per regolare l'irrigazione, occorre eseguire le attività di manutenzione ordinaria. Come tutte le apparecchiature, gli impianti di irrigazione possono usurarsi e necessitare delle sostituzioni. Inoltre, poiché le piante e gli alberi crescono, essi richiedono una cura regolare. Nel seguito vengono elencate le attività di manutenzione suggerite.

MANUTENZIONE DELLA PIANTA E CONSIGLI DI IRRIGAZIONE	ATTIVITÀ DI MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO DI IRRIGAZIONE
Irrigare prima delle 10 del mattino, quando il vento più calmo, le temperature più basse e la minore presenza di luce solare riducono la perdita d'acqua per evaporazione.	Esaminare l'impianto di irrigazione durante il funzionamento. Verificare che non vi siano pozzanghere, foglie secche o cadute, irrigatori che perdono acqua o gocciolatori ostruiti.
Irrigare in modo sufficientemente profondo da raggiungere la zona delle radici e irrigare meno frequentemente per favorire la crescita delle radici in profondità.	Regolare il programma di irrigazione con cadenza mensile o, almeno, al cambio di stagione.
Tagliare sovente l'erba, ma mantenerla abbastanza alta (fino a 7,6 cm o 3 pollici) per tenere il terreno maggiormente in ombra e risparmiare acqua.	Lavare il sale che si forma nella zona delle radici due volte l'anno irrigando in modo più profondo, se la pioggia da sola non riesce a farlo.
Controllare regolarmente il livello di umidità. Assicurarsi che la zona delle radici sia satura: di solito, da 15 a 30 cm (12 pollici) per i prati, i fiori e la verdura; circa 60 cm (da uno a due piedi) per gli arbusti e tappezzanti; circa 90 cm (da due a tre piedi) per gli alberi. La saturazione al di sotto della zona delle radici non è efficace.	Pulire il filtro due volte l'anno negli impianti di microirrigazione.
Aerare il terreno, specialmente se argilloso, una volta l'anno per ridurre la compattezza superficiale e consentire una migliore penetrazione dell'acqua.	Rimuovere i tappi di fine linea ed eseguire il lavaggio dell'impianto di microirrigazione due volte l'anno.
Concimare naturalmente le piante, i cespugli e gli alberi per trattenere l'umidità del terreno, impedire la crescita di erbacce, fornire sostanze nutritive e ridurre il compattamento del terreno.	Aggiungere, togliere o spostare i gocciolatori ogni anno per favorire nuove crescite.
Fertilizzare due volte l'anno, una volta in primavera con azoto a rilascio lento ed in autunno con azoto a rilascio rapido.	Seguire i programmi di irrigazione e le limitazioni imposte dalla società dell'acqua o dal comune.

Fonte: American Water Works Association; T. E. Bilderback and M. A. Powell, *Efficient Irrigation*; Montana State University, *Water-Conserving Landscaping Involves More Than Plant Selection*; Water Conservation Alliance of Southern Arizona (Water CASA), *Water Saving Tips*, DRIP IRRIGATION: *Now That You Have It, What Do You Do With It*; Douglas F. Welsh, William C. Welch and Richard L. Duble, *Landscaping Water Conservation . . . Xeriscape™*

Usando i programmatori e gli strumenti di misura, ed eseguendo anche la manutenzione ordinaria, si può fare in modo che gli impianti di irrigazione funzionino sempre al meglio, mantenendo le aree verdi in condizioni ottimali ed utilizzando una minima quantità d'acqua.

In climi molto freddi, laddove esiste il rischio di congelamento, occorre anche predisporre per l'inverno gli impianti di irrigazione per evitare che si danneggino. Particolare attenzione deve essere posta far defluire l'acqua dai tubi, dalle valvole e dalle testine di irrigazione prima che si verifichi il congelamento. Questo può essere fatto usando tre tecniche: il metodo con valvola di scarico manuale, il metodo con valvola di scarico automatica, oppure la soffiatura ad aria del circuito. Una preparazione per l'inverno non corretta può danneggiare l'impianto; si consiglia pertanto di consultare un esperto prima di iniziare la procedura.

INSTALLATORI E GIARDINIERI

Sebbene le aree verdi e gli impianti di irrigazione efficienti siano sempre più richiesti, non tutti i professionisti delle aree verdi e dei giardini sono esperti nella progettazione, nell'installazione e nella manutenzione di un impianto ad alta efficienza. Gli utenti possono aver bisogno di selezionare dei professionisti che conoscono i principi di risparmio dell'acqua, esperti di giardinaggio di piante indigene, di piante che tollerano la scarsità d'acqua, di aree verdi ecologiche o di metodi di giardinaggio sostenibili. Si possono trovare delle risorse valide consultando gli elenchi dei professionisti, delle imprese di giardinaggio esperte di piante indigene, oltre che delle scuole secondarie e delle università.

Sono anche disponibili dei programmi di formazione e certificazione per i professionisti del giardinaggio tramite l'Irrigation Association (Associazione per l'irrigazione) ed anche tramite alcuni costruttori, e molte città e regioni richiedono che gli installatori siano certificati. I privati devono accertarsi che gli installatori e i giardinieri siano certificati e o autorizzati.

RIVENDITORI LOCALI

Il personale dei vivai o dei negozi di forniture per giardinaggio possono rivelarsi d'aiuto ai privati interessati ad utilizzare metodi di irrigazione efficiente, ma non tutti saranno preparati sulle tecniche e sugli strumenti di irrigazione a risparmio idrico. Gli utenti possono prepararsi prima e solo in un secondo momento consultare i rivenditori. Alcuni costruttori di impianti di irrigazione forniscono molte informazioni online sugli impianti di irrigazione a risparmio idrico, nonché informazioni ed istruzioni dettagliate sui prodotti che possono servire come base.

SOCIETÀ DELL'ACQUA LOCALI

La maggior parte delle società dell'acqua e delle società di servizi ad esse collegate sono in prima linea per quanto riguarda il risparmio idrico. Molte di esse hanno dei siti web e del materiale cartaceo con informazioni di base e con elenchi di professionisti da contattare.

FONTI ONLINE

Le risorse online sono numerose e vengono continuamente aggiornate. I siti web possono essere trovati facilmente usando gli strumenti di ricerca di internet. Nel seguito vengono riportati alcuni siti consigliati:

- www.rainbird.com – Rain Bird Corporation
- www.h2ouse.org – California Urban Water Conservation Council (CUWCC)
- www.usgbc.org – US Green Building Council
- www.irrigation.org – The Irrigation Association
- www.awwa.org – American Water Works Association
- www.diynetwork.com – DIY Network television tutorial.
- <http://bewaterwise.com/index.html> – The Family of Southern California Water Agencies.
- www.epa.gov/greenacres/ – Green Landscaping Resources, U.S. EPA
- <http://aggiehorticulture.tamu.edu/extension/landscape.html> – Hortextension, Texas A&M and Texas Cooperative Extension
- <http://igin.com/Irrigation> – Irrigation & Green Industry Network, Official Publication of the Irrigation Association.
- www.drought.unl.edu/ – National Drought Mitigation Center, University of Nebraska-Lincoln.
- www.epa.gov/owm/water-efficiency/index.htm – Water efficiency, United States Environmental Protection Agency (EPA).
- www.xeriscape.org/ – Xeriscape™ Colorado!, Inc.

NOTE FINALI

- 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 City of Norman, Oklahoma, Water Trivia Facts, disponibile presso il Finance Dept., su www.ci.norman.ok.us/finance/trivia.htm.
Maude Barlow, Water Incorporated; *The Commodification Of The World's Water*, Earth Island Journal, Vol. 17, March 22, 2002.

- 3 Vickers, *Handbook of Water Use and Conservation*, Amherst, Mass., WaterPlow Press, June 2002.
- 4 R. Bruce Martin, *The History of Water Conservation in American Toilets*, Environmental Design+ Construction, March 9, 2004 disponibile sul sito <http://www.edcmag.com/CDA/ArticleInformation/features>.
- 5 Eve Hou, *Nine Dragons, One River: The Role of Institutions in Developing Water Pricing Policy in Beijing*, PRC; 2001 The University of British Columbia, disponibile sul sito <http://www.chs.ubc.ca/china>.
- 6 United States Environmental Protection Agency, Office of Water, *Water Efficient Landscaping: Preventing Pollution and Using Resources Wisely*, September 2002 disponibile sul sito http://www.epa.gov/owm/water-efficiency/final_final.pdf.
- 7 American Water Works Association, Consumer Water Center, Conservation Resources, *Landscaping and Xeriscape*, disponibile sul sito www.awwa.org/advocacy/learn/conserves/RESOURCES/LANDSCAPING.
- 8 Rain Bird Corporation.
- 9 PLANET – Professional Landcare Network, Press, Facts/Research, *Why Are Plants So Important?* disponibile sul sito <http://www.alca.org>.
- 10 PLANET – Professional Landcare Network, *Why Are Plants So Important?*
- 11 PLANET – Professional Landcare Network, Press, Facts/Research, *Economic Benefits of Landscape*, disponibile sul sito www.alca.org.
- 12 Jack Cohen, *Thoughts on the Wildland-Urban Interface Fire Problem*, June 2003. Plumas Fire Safe Council, Press Releases, disponibile sul sito www.plumasfiresafe.org.
F.C. Dennis, Fire-Resistant Landscaping, Colorado State University Cooperative Extension, Natural Resources Online Fact Sheets, [report online] disponibile sul sito <http://www.ext.colostate.edu/pubs/natres/06305.html>.
- 13 PLANET – Professional Landcare Network, *Why Are Plants So Important?*
- 14 PLANET – Professional Landcare Network, *Why Are Plants So Important?*

- 15 Xeriscape™ Colorado!, Inc. disponibile sul sito <http://www.xeriscape.org>. Xeriscape™ è un marchio registrato di Denver Water.
 - 16 The Southern Nevada Water Authority (SNWA), Xeriscape Conversion Study, disponibile sul sito http://www.snwa.com/assets/pdf/xeri_study_final.pdf
 - 17 Rain Bird Corporation.
 - 18 Irrigation Association, *Are You A WaterWise Landscape Professional? How Do You Add Up?* Irrigation Business & Technology, Online Editions, June 2002, disponibile sul sito <http://www.irrigation.org>.
 - 19 Rain Bird Corporation.
 - 20 T. E. Bilderback and M. A. Powell, *Efficient Irrigation*, Water Quality and Waste Management Initiative, North Carolina State University and North Carolina Cooperative Extension Service, Revised 1996, disponibile sul sito <http://www5.bae.ncsu.edu>.
 - 21 Box – Case Study Source: Rain Bird, Drip Irrigation/ Xerigation, *Xerigation® Sets Trends in High-Performance Irrigation*, disponibile sul sito http://www.rainbird.com/drip/site_reports/hruby.htm.
 - 22 Box – Regulations & Incentives Sources: Doug Bennett, *Albuquerque Reduces Water Consumption by 24 Percent*.
 - 23 Box – Case Study Source: James D. Leary, *Energy Efficiency & Environmental News: Residential Irrigation Systems Controllers and Sensors*.
 - 24 Metropolitan Water District of Southern California, Conservation, *The New Watering Index*, disponibile sul sito <http://www.mwdh2o.com>.
 - 25 Box – Regulations & Incentives Sources: Doug Bennett, *Albuquerque Reduces Water Consumption by 24 Percent*.
Irrigation and Green Industry Network, Controllers, Sensors at Work, disponibile sul sito <http://www.igin.com/Irrigation/0903sensors.html>
The Irrigation Association, E Times™, The Electronic Newsletter Of The Irrigation Association®, *IA Alberta Chapter Proactive with City of Calgary Water Officials*, March 2004, disponibile sul sito <http://www.irrigation.org>
 - 26 M R. Waskom, *Graywater Reuse and Rainwater Harvesting*, Colorado State University Cooperative Extension, Natural Resources, disponibile sul sito <http://www.ext.colostate.edu>.
 - 27 Box – Regulations & Incentives Sources: Md. Khalequzzaman, *Can rainwater harvesting be a solution to drinking water problem in Bangladesh?* EB2000: Expatriate Bangladeshi 2000, Short Notes, disponibile sul sito <http://www.eb2000.org>.
 - 28 Leadership in Energy and Environmental Design, <http://www.usgbc.org>.
 - 29 Case Study Source: Utah Department of Natural Resources, Division of Water Resources, Salt Lake City, Utah, Identifying Residential Water Use, Revised July 25, 2005, disponibile sul sito <http://www.water.utah.gov>.
- The Intelligent Use of Water™, Rain Curtain™, U-Series™ e Xerigation™ sono marchi registrati di Rain Bird Corporation.

