



ASSESSORATO AGRICOLTURA,  
CACCIA E PESCA

# Le nuove frontiere dell'irrigazione

SUPPLEMENTO AD "AGRICOLTURA" N. 6 GIUGNO 2016  
REG. TRIB. DI BOLOGNA N. 4269 DEL 30-3-1973

DIRETTORE RESPONSABILE: **GIUSEPPE PACE**  
COORDINAMENTO DELLA REDAZIONE: **PAOLA FEDRIGA**

EDITORE  
**NUOVA CANTELLI SRL**  
VIA SALICETO 22/E-F - 40013 - CASTEL MAGGIORE (BO)  
TEL. 051.700606 - FAX 051.6328090  
[WWW.CANTELLI.NET](http://WWW.CANTELLI.NET)

I SUPPLEMENTI DI

# Agricoltura

62

## Le nuove frontiere dell'irrigazione





I SUPPLEMENTI DI  
*Agricoltura*  
62

Le nuove frontiere  
dell'irrigazione

© Copyright Regione Emilia-Romagna - Anno 2016

**Coordinamento redazionale**  
Olga Cavina - Redazione "Agricoltura"

**Distribuzione**  
Redazione "Agricoltura" - Viale della Fiera, 8 - 40127 Bologna  
Tel. 051.5274289 - 5274701 - Fax 051.5274577  
E-mail: [agricoltura@regione.emilia-romagna.it](mailto:agricoltura@regione.emilia-romagna.it)

**Foto**  
Banzi, Caselli Nirmal, Consorzio Bonifica Emilia Centrale,  
Consorzio Bonifica Renana, Consorzio Canale Emiliano Romagnolo,  
Crpa, Dell'Aquila, Fontana, Gorini, Marani, Riccioni.

**Stampa**  
NUOVA CANTELLI Srl  
Via Saliceto 22/e-f - 40013 Castel Maggiore (Bo)  
tel. 051.700606 - fax 051.6328090  
[www.cantelli.net](http://www.cantelli.net)



# SOMMARIO

- 5 **DALL'EMILIA-ROMAGNA  
ALL'EUROPA, IL PROGETTO MOSES**  
VITTORIO MARLETTO, GIULIA VILLANI
- 9 **ASPETTI ECONOMICI  
DELLA GESTIONE IRRIGUA**  
DAVIDE VIAGGI
- 13 **LE STRATEGIE DI TUTELA DELL'ACQUA**  
CARMELA IUZZOLINO
- 16 **PSR 2014-2020, GLI INVESTIMENTI  
PER MIGLIORARE L'EFFICIENZA**  
ROBERTO GIGANTE
- 18 **UNA RETE PER TUTTA  
LA PIANURA BOLOGNESE**  
ALESSANDRA FURLANI, DAVIDE RONDINI
- 21 **IRRIFRAME VOICE,  
UN SERVIZIO IN CRESCITA**  
ROBERTO GENOVESI, GIOELE CHIARI
- 28 **VITICOLTURA, REGOLE  
ED ESIGENZE IDRICHE**  
MARISA FONTANA
- 33 **ALADIN, UN SISTEMA  
INTELLIGENTE E PRECISO**  
RENZO VALLONI, STEFANO ANCONELLI,  
LUCIANO RINALDI
- 35 **RIUSO DEI REFLUI URBANI:  
LIFE PLUS REQPRO ENTRA NEL VIVO**  
MARCO LIGABUE, PAOLO MANTOVI



# Dall'Emilia-Romagna all'Europa, *il progetto Moses*

VITTORIO MARLETTO Arpae  GIULIA VILLANI Agromet Srl

**N**elle nuove condizioni climatiche in cui si trova l'Emilia-Romagna da una ventina d'anni almeno (documentate sul sito Arpae alla sezione Clima) l'agricoltura irrigua è soggetta a una serie di stress diretti e indiretti, legati a diversi fattori: una maggiore temperatura estiva, la crescente variabilità e concentrazione delle precipitazioni, la siccità. È quindi molto importante fornire a chi coltiva, e anche a chi opera nel più ampio sistema agroalimentare, strumenti innovativi che consentano di incrementare la capacità di adattamento (resilienza) del sistema e facilitare l'adeguamento alle nuove condizioni climatiche, che in previsione sono molto problematiche, anche se venisse completamente attuato il patto internazionale per la mitigazione dei cambiamenti climatici,

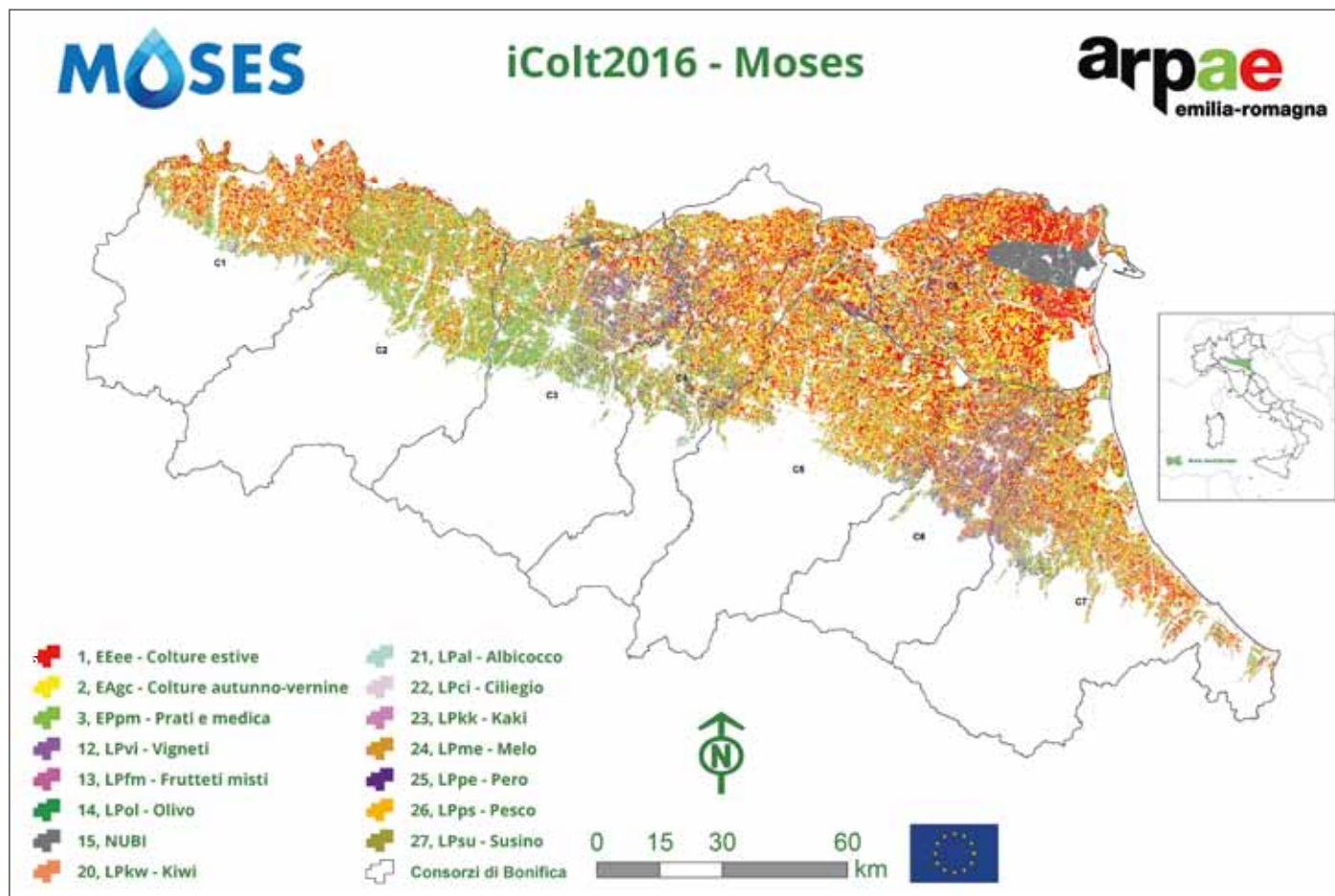
siglato alla recente conferenza Cop21 di Parigi.

## *Tutte le previsioni a portata di mano*

Come strumento di adattamento, Arpae ha sperimentato negli ultimi anni con il sistema iColt l'utilità delle previsioni irrigue stagionali, sviluppate nel corso di progetti europei e nazionali, in particolare Ensembles e Agrosceinari. Il sistema iColt prevede che ogni anno in primavera venga aggiornata la cartografia delle colture in atto nella pianura regionale analizzando immagini multispettrali ottenute da satellite. Successivamente sulla cartografia vengono applicate le previsioni probabilistiche stagionali per l'estate, in modo da fornire agli otto consorzi di bonifica regionali proiezioni sulla



*Vista dall'alto del Canale emiliano romagnolo*



*La mappa Moses i-Colt 2016 riporta le aree dell'Emilia-Romagna suddivise per colture estive, colture autunno-vernine, prati e medica, vigneti, frutteti*

domanda irrigua stagionale, utilizzabili per la miglior programmazione e gestione della risorsa idrica. Sulla base dell'esperienza positiva di iColt e di altre sperimentazioni, portate avanti da istituti universitari spagnoli olandesi e marocchini, Arpae ha costituito un consorzio europeo in cui sono impegnate strutture tecniche e scientifiche regionali, ottenendo il finanziamento del progetto europeo Moses. Si tratta di una "azione innovativa" triennale, approvata nell'ambito del programma Horizon e attivata a metà del 2015.

## *Dall'estate 2016 in funzione il primo prototipo*

Moses prevede lo sviluppo e la verifica di un complesso sistema di supporto alla gestione dell'acqua irrigua, per consorzi di bonifica, distretti irrigui ed eventualmente anche aziende di notevoli dimensioni. In Emilia-Romagna sono coinvolti: Arpae (la nuova denominazione di Arpa, dove la "e" sta per energia), che lo ha proposto e ne segue gli sviluppi tecnologici, l'Università di Bologna (in particolare il gruppo guidato da Davide Viaggi del dipartimento di scienze agrarie), il Canale emiliano-romagnolo (fornitore dell'acqua irrigua in Romagna e responsabile di attività di misura e controllo del sistema), il Consorzio di bonifica della Romagna (che ospita l'area dimostrativa italiana) e infine la piccola impresa

## CLIMA: AUMENTANO GLI EPISODI ESTREMI

Si possono riassumere in poche parole: fa più caldo di un tempo, ci sono frequenti e robusti episodi di siccità, le precipitazioni (piogge, grandine neve) sono più concentrate e violente, talvolta con veri e propri tornado. Altri aspetti del nuovo clima sono i continui sbalzi termici e le forti anomalie. In particolare, da luglio 2015 – il più caldo degli ultimi 30 anni, con punte oltre 39°C e 10-15 giorni oltre i 35°C in pianura – si è passati in settembre a piogge record sul crinale appenninico (123 mm in un'ora e 229 mm in tre ore), responsabili della devastante alluvione del piacentino. Mentre su vaste aree del bolognese continuavano condizioni di siccità ereditate da luglio.

A novembre 2015 le massime sono state superiori ai 20°C con punte giornaliere di 25°C.

È piovuto poco e praticamente tutta la pioggia è caduta in una sola giornata: sabato 21.

Venendo a quest'anno, febbraio 2016 ha registrato piogge straordinarie. Il mese è stato climaticamente più simile alla primavera piuttosto che all'inverno, la neve tanto attesa è poi arrivata in marzo.

Aprile 2016 è stato più caldo della norma di circa 2-3°C, e meno piovoso per circa il 50% delle piogge attese. Nell'ultima settimana, cambio di tempo con forte diminuzione delle temperature (-6°C) e precipitazioni nevose oltre gli 800-1.000 metri di quota. A maggio 2016 sono tornati i temporali, accompagnati da forti grandinate con danni alle colture. Infine, il 9 e 10 giugno si sono verificate forti piogge nel ferrarese, con allagamenti e temporali associati a grandine nel piacentino. Di nuovo intensi temporali il 25 e 26. Il 25, appena prima dei temporali, sono state toccate punte massime di 36°C.

innovativa Agromet, che segue aspetti sia tecnici che comunicativi. Moses è coordinato dall'azienda Esri Italia specializzata in sistemi informativi geografici e ha un'ampia partnership che spazia dalla Romania al Marocco, passando per Olanda, Belgio e Spagna, con un osservatore dall'India. Una prima conseguenza positiva del progetto Moses è stata la realizzazione congiunta tra Arpae e Serco di una nuova procedura per la classificazione delle colture basata sull'indice di verde, e la produzione della recente mappa iColt 2016 con questa tecnica aggiornata e meno onerosa in termini di tempo calcolo rispetto a quella tradizionale (vedi la mappa a pag 6).

Il prototipo del sistema, in funzione da quest'estate,



Dell'Aquila

*Impianto di irrigazione Rainger*

prevede l'integrazione di numerosi metodi e dati. In particolare, vengono utilizzati dati da satellite, dati agrometeorologici tradizionali, previsioni meteorologiche numeriche a medio termine (7 giorni), previsioni climatiche trimestrali, modelli di calcolo del bilancio idrico, del fabbisogno irriguo e dello stato delle colture. Lo sviluppo e la messa a punto di un sistema di gestione dell'acqua irrigua si traduce in termini tecnici in una piattaforma che contiene i dati organizzati in sistemi informativi geografici o Gis.

La creazione della piattaforma Moses attraverserà varie fasi di test nelle aree pilota che sono brevemente descritte in queste pagine e che costituiscono alcune delle fasi tecniche per arrivare a una versione definitiva da immettere sul mercato. Il programma Horizon 2020, in cui rientra Moses, prevede infatti che il prodotto e il servizio dell'innovazione abbiano uno sbocco commerciale: nell'ottica di accelerare il lancio sul mercato di soluzioni eco-innovative, stimolare una crescita economica sostenibile e creare posti di lavoro nel settore della gestione della risorsa idrica.

Si tratta quindi di un progetto teso al consolidamento di strumenti già esistenti per fornire ai portatori di interesse (in un'ottica di mercato, possibili clienti) un portale in cui trovare informazioni di differente natura ma semplici da interpretare e necessarie per la gestione irrigua a medio e a lungo termine. Il progetto Moses tende a integrare in un sistema trasferibile nei diversi





Archivio Bonifica Renana

*L'impianto idrovoero di Bagnetto a Sala Bolognese (Bo) presidia l'immissione nel fiume Reno delle acque dello scolo Canocchietta*

ambiti agricoli irrigui euromediterranei, le previsioni iColt precedenti la stagione irrigua. A questo si aggiungono ulteriori azioni di monitoraggio da satellite e di previsione irrigua settimanale, che hanno luogo nel corso della stagione e vengono sperimentate per la prima volta nell'estate 2016 in due aree dimostrative caratterizzate da un diverso sistema di distribuzione idrica: in tubi a pressione a S. Vittore (Fc) e per gravità in canali a Fiumicello (Fc). Oltre alla Romagna sono previste dal progetto altre zone dimostrative in Romania, Spagna e Marocco che saranno attivate nel 2017. In queste zone la gestione dell'acqua irrigua è molto diversificata sia come organizzazione che come sistemi di distribuzione, quindi Moses deve essere sviluppato con un ampio margine di flessibilità, in vista della sua entrata in un mercato molto particolare, quello degli enti gestori dell'acqua per l'agricoltura, regolato in generale dalle normative europee.

### *Tra le novità, l'aggiornamento continuo delle informazioni irrigue*

La cooperazione tra i partner, coordinati da Serco, un'azienda di servizi con filiali in Belgio e in Italia, ha consentito in questi primi mesi di attività di mettere a

fuoco le strutture organizzative della distribuzione idrica e le esigenze di servizi nelle quattro aree dimostrative. Sulla base di queste informazioni è stata impostata la progettazione e realizzazione del primo prototipo Moses, che sarà valutato alla fine dell'estate 2016 e sottoposto a un'accurata revisione in vista delle prove del prossimo anno all'estero. La principale novità che verrà sperimentata già quest'anno con Moses consiste in un aggiornamento settimanale delle previsioni di fabbisogno irriguo sulle due aree citate di San Vittore e Fiumicello, utilizzando il modello Criteria alimentato con dati osservativi pregressi e con le previsioni numeriche fino a +7 giorni, su appezzamenti nei quali sono stati fatti numerosi rilievi che verranno continuati per tutta l'estate. Inoltre con il coordinamento di Massimo Mementi, del politecnico di Delft (Olanda), verranno sperimentate analisi di dati satellitari nel corso della stagione estiva, per il monitoraggio delle condizioni idriche delle colture e della domanda idrica, sfruttando la disponibilità dei nuovi satelliti europei Sentinel, gestiti dall'ente spaziale Esa, nell'ambito del programma di osservazione della Terra Copernicus. ■

Per informazioni: [www.arpae.it/clima](http://www.arpae.it/clima)  
[www.moses-project.eu](http://www.moses-project.eu)

# Aspetti economici *della gestione irrigua*

**DAVIDE VIAGGI** Università di Bologna

**I**l ruolo economico dell'irrigazione è da sempre caratterizzato da una forte variabilità tra diverse colture e sistemi produttivi, in relazione alle diverse esigenze irrigue. Inoltre, la disponibilità e i costi dell'acqua sono molto differenziati sul territorio a causa della diversa accessibilità delle risorse idriche. L'evoluzione del contesto produttivo negli ultimi decenni ha aumentato l'attenzione agli aspetti economici dell'irrigazione e ne ha cambiato la configurazione. Tra le

cause si ricordano gli andamenti dei mercati di diverse colture irrigue, caratterizzati da maggiore instabilità, i trend negativi dei prezzi e una crescente difficoltà delle aziende in termini di redditività, ma anche l'attenzione a requisiti di qualità della produzione in un mercato internazionale caratterizzato da nuove opportunità e da una crescente competizione. Altrettanto importanti sono le modifiche nel contesto ambientale determinate dal cambiamento climatico, con il conseguente aumen-



Caseili Nirmal

*Paesaggio con invaso aziendale*



Dell'Aquila

*Sistema di irrigazione Rainger*

to di fenomeni estremi e una difficoltà sempre maggiore di previsione delle esigenze delle colture. L'insieme di questi fenomeni richiede una gestione sempre più oculata in chiave economica dell'irrigazione per sopperire in modo adeguato alle esigenze delle colture, garantire la redditività dell'azienda e lo sviluppo economico delle aree rurali. È possibile distinguere più livelli di analisi di questi temi, che, estremizzando, possono essere ricondotti a quello aziendale e a quello territoriale.

### *Cresce l'impatto su costi e ricavi aziendali*

Sul lato dei costi, l'irrigazione ha un peso ormai tutt'altro che trascurabile anche per le colture a maggiore valore aggiunto. Stime recenti realizzate dall'Università di Bologna nell'area del Consorzio della Burana portano a una incidenza dei costi sulla Plv variabile dal 4 al 12% a seconda del sistema di irrigazione e del tipo di coltura. Tali stime includono i costi variabili e i costi di ammortamento degli impianti, ma escludono i costi dell'acqua. Questi vanno da meno dell'1 al 10% della Plv. Il dato si presenta ancora più variabile di quello dei costi di distribuzione, in quanto dipende dalle fonti di

approvvigionamento, dalle modalità e dislivelli di movimentazione, nonché dalle modalità di distribuzione. Al trend in aumento dei costi hanno contribuito l'aumento del costo dell'energia, sia per le aziende, sia per i consorzi che distribuiscono l'acqua a fini irrigui, ma anche l'evoluzione del sistema dei contributi consortili, che, nell'ottica della normativa europea e nazionale tende a trasferire sull'utilizzatore finale del servizio costi maggiori e sempre più commisurati ai benefici ottenuti dall'irrigazione. Infine su questo aspetto incidono le modalità di contribuzione, in forte evoluzione dopo la recente riforma e con una tendenza di lungo periodo ad associare il contributo irriguo ai volumi utilizzati. Non ultima, la percezione di un'aumentata scarsità della risorsa che costringe a riconoscerle, esplicitamente o implicitamente, un valore determinato dai possibili usi alternativi. Visto il contesto è prevedibile che i costi dell'irrigazione, in futuro, continueranno a crescere. Sul lato dei ricavi, è riconosciuto che l'irrigazione è essenziale per la produzione. Le colture irrigue a maggiore valore aggiunto dipendono sempre più dalla disponibilità di acqua ai fini irrigui per quantità e qualità della produzione. Questa necessità si fa sempre più forte in



Bonzi

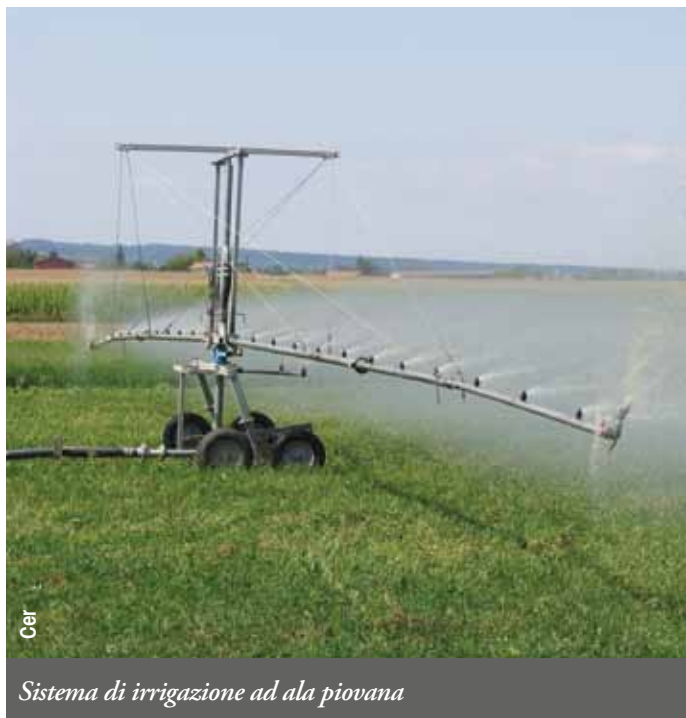
relazione al fenomeno del cambiamento climatico, non solo in virtù dei suoi effetti sulla disponibilità complessiva, ma soprattutto in relazione agli effetti sulla variabilità delle esigenze durante la stagione irrigua. In virtù del maggiore peso economico dell'irrigazione e delle pressioni sempre più forti degli ultimi decenni per il risparmio idrico e del forte adeguamento degli impianti irrigui verso tecniche potenzialmente a minore consumo, in corso già da tempo, i problemi decisionali relativi all'irrigazione si stanno spostando sempre più dalla scelta dell'impianto e della quantità irrigua, alla scelta delle modalità con le quali prendere decisioni irrigue di medio e di breve periodo.

### *Il progetto europeo Figaro*

Un tema di grande attualità dal punto di vista economico è quello dell'irrigazione di precisione, sviluppato dal progetto europeo Figaro *Flexible and precise irrigation platform to improve farm scale water productivity* che vede coinvolti 17 partner tra enti di ricerca e piccole e medie imprese provenienti da diverse regioni europee e da Israele, con la partecipazione dell'Università di Bolo-

gna e del Consorzio per il Canale emiliano romagnolo. Con questo progetto è stato messo a punto un sistema di supporto alle decisioni che integra modelli agronomici, sensori e previsioni metereologiche per la pianificazione degli interventi irrigui. Tale strumento è stato testato in diverse realtà produttive dell'Europa centro-meridionale e in Israele su patata, cotone, pomodoro, mais e agrumi. Rispetto ai metodi tradizionalmente adottati si è ottenuto un risparmio di acqua irrigua e una riduzione dei consumi energetici mediamente del 10-14% nel triennio considerato. Il miglioramento e l'uso delle previsioni meteo stagionali costituisce un altro tema di grande rilevanza, affrontato dal progetto europeo Moses (*Managing crop water saving with enterprise services*, di cui si parla nell'articolo a pag. 5).

Lo sviluppo di nuove strategie si innesta su strumenti che hanno già una tradizione in Emilia-Romagna e che hanno costituito esempi di buone pratiche a livello nazionale e internazionale, quali il caso di Irrinet e Irri-frame (descritti alle pagg. 21-22). Una caratteristica di questi sistemi è ancora una volta la mancanza di ricette generali e la necessità di servizi su misura rispetto alle esigenze di ogni singola azienda. I benefici e i costi di



Cer

*Sistema di irrigazione ad ala piovana*

un migliore contributo informativo non sono infatti per nulla scontati e dipendono fortemente dal contesto gestionale nel quale si inseriscono.

### *Gestione collettiva delle infrastrutture*

Molti dei temi riportati mettono in evidenza che la gestione economica dell'irrigazione non è un problema risolvibile solo a livello aziendale, ma richiede un approccio coerente sul territorio e una visione aggregata delle scelte delle diverse aziende. Di per sé questa esigenza non è nuova. Il tessuto costituito dai Consorzi di bonifica e irrigazione costituisce un esempio storicamente consolidato di tale necessità. Si ricordano tuttavia alcuni aspetti emergenti per i quali nuove forme di collaborazione sono necessarie. Il primo è quello dell'agricoltura di precisione e dell'uso dei servizi meteo, che necessitano di infrastrutture di trattamento dati necessariamente collettive o nelle quali le decisioni dei singoli si integrano in una rete che rende economico e funzionale il servizio, coerentemente con i soggetti che operano sul territorio (consorzi, agenzie) che sono in grado di fornire le basi informative e di raccordarli con

i servizi agronomici e quindi con le filiere.

Un secondo ambito di attenzione riguarda il miglioramento della disponibilità di acqua irrigua, che rappresenta un tema strategico in condizioni di aumentata variabilità degli eventi piovosi. In tal senso l'uso di bacini interaziendali si sta dimostrando una soluzione di grande interesse, che a sua volta richiede non solo la collaborazione tra aziende, ma anche il dialogo con le amministrazioni locali, con le politiche di supporto e, non ultima, un adeguata capacità progettuale.

### *Effetti sull'ambiente*

In un'ottica economica è tuttavia ormai sempre più importante guardare non solo oltre l'azienda, ma anche oltre il "semplice" uso irriguo dell'acqua e i suoi risultati economici in chiave privata. La normativa vigente sempre più richiede di tenere conto del valore degli effetti ambientali dell'uso delle acque e del valore dell'acqua come risorsa ai fini di decisioni collettive fondate su un'analisi economica complessiva, nonché ai fini della definizione di tariffe e contributi (Direttiva Quadro Acque 2000/60/CE, art. 9). Gli aspetti possono essere molteplici, dai benefici ambientali determinati dalla distribuzione di acqua irrigua, ai danni determinati dai prelievi. L'importanza di tali elementi è tutt'ora poco documentata in termini economici, per quanto ampiamente affrontata nei dibattiti sull'uso dell'acqua in agricoltura. Da notare che, a priori, gli effetti esterni dell'irrigazione possono essere sia di tipo positivo per l'ambiente, sia di tipo negativo. Si tratta quindi di aspetti potenzialmente di grande rilievo per il disegno dei sistemi di contribuzione e per la valutazione economica dei progetti. Ad esempio, uno studio recente realizzato dall'Università di Bologna ha stimato dell'ordine delle centinaia di migliaia di euro il valore della presenza dell'acqua nei canali ad uso irriguo nel territorio del Consorzio della Bonifica Renana. Nell'insieme questi aspetti portano a una necessità sempre maggiore di raccordare gli aspetti economici della gestione irrigua aziendale con gli orientamenti di sviluppo territoriale e di policy. Questo richiede, non da ultima, la consapevolezza della necessità di affrontare a viso aperto il tema del ruolo economico, sociale e ambientale dell'irrigazione, in un contesto caratterizzato da nuove e imprevedibili sfide. ■

# Le strategie *di tutela dell'acqua*

**CAMILLA IUZZOLINO** Servizio Tutela e Risanamento Acqua Aria e Agenti fisici, Regione Emilia-Romagna

**S**ono quattro le misure chiave per la tutela quantitativa della risorsa acqua individuate dalla Regione Emilia-Romagna nell'ambito dei Piani di gestione distrettuale.

Si tratta del miglioramento del regime di deflusso e/o definizione della portata ecologica (Ktm 7); aumento dell'efficienza idrica per irrigazione, industria, energia e uso civile (Ktm 8); servizi di consulenza per l'agricoltura (Ktm 12) e adattamento ai cambiamenti climatici (Ktm 24). Tali misure rientrano nell'aggiornamento dei Piani, adottati il 17 dicembre 2015, che interessano l'Emilia-Romagna: il Piano di gestione del distretto idrografico padano, dell'Appennino settentrionale e dell'Appennino centrale.

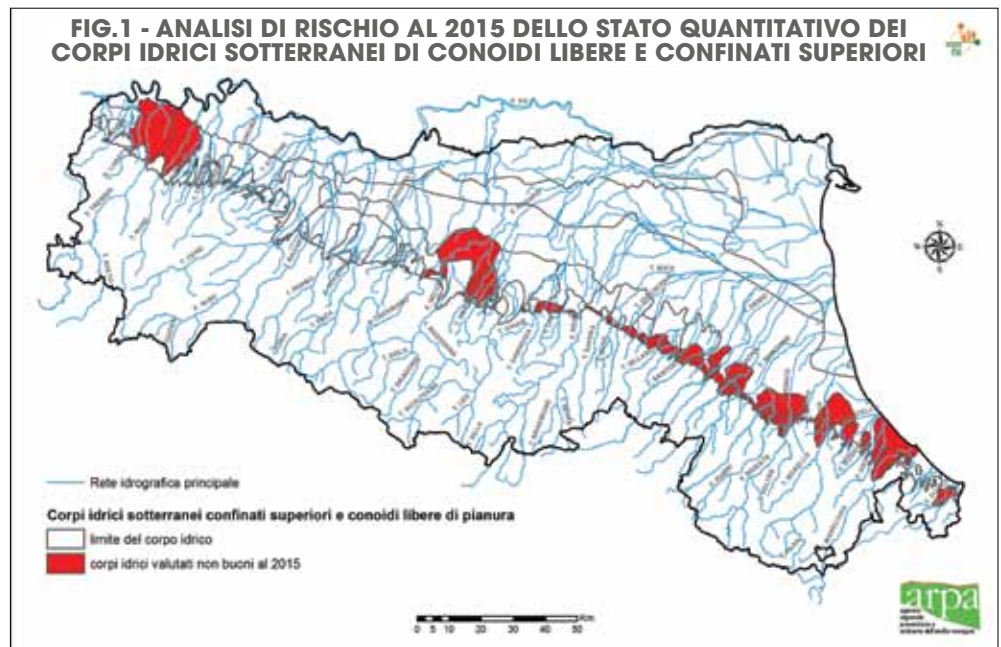
Ricordiamo che la tutela e salvaguardia delle risorse idriche è disciplinata a livello comunitario dalla Direttiva quadro Acque 2000/60/CE, recepita a livello nazionale dal D.Lgs. 152/2006. Gli strumenti utili a dare attuazione a tali norme fanno riferimento ai Piani di gestione distrettuali (PdG) e, in ambito regionale, alla programmazione dei Piani di tutela delle acque.

## *Obiettivo qualità*

Gli obiettivi di qualità fissati dalla Direttiva quadro comportano l'individuazione di misure specifiche per le differenti tipologie di acque, superficiali e sotterranee, atte a



Cer



limitare e mitigare gli impatti causati dalle numerose pressioni che interessano la risorsa idrica in conseguenza della forte antropizzazione e del notevole sfruttamento dei suoli e delle acque stesse.

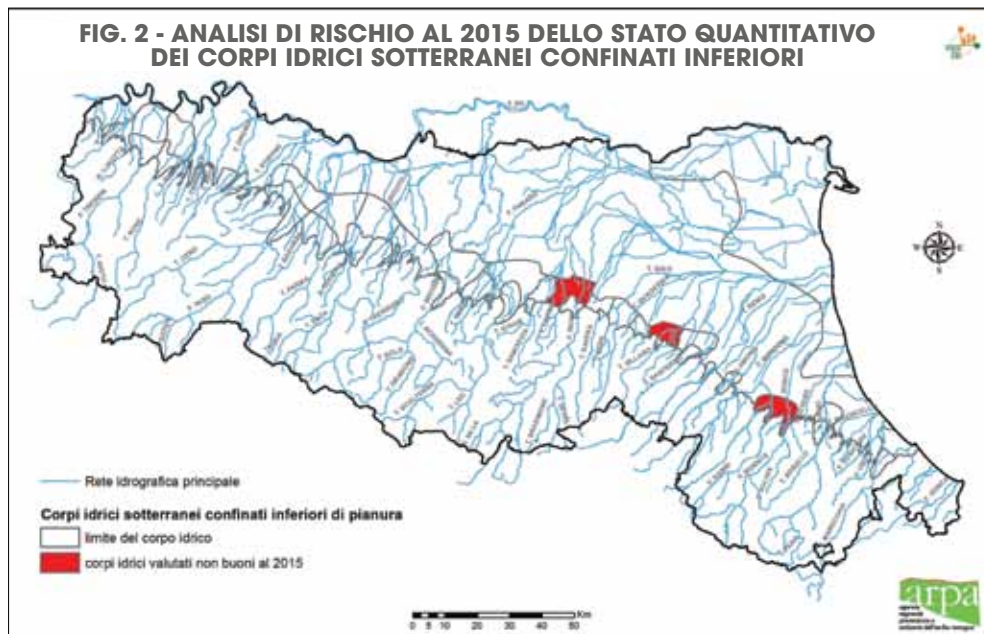
Per quanto riguarda le acque superficiali, gli ambienti acquatici non possono prescindere dalla presenza stessa di acqua e la scarsità idrica rende tali habitat molto più vulnerabili alle pressioni naturali ed antropiche, compromettendo la loro capacità di svolgere importanti servizi ecosistemici. Relativamente alle acque sotterranee, queste costituiscono la nostra riserva idropotabile più importante che va attentamente salvaguardata sia qualitativamente che quantitativamente, anche a fronte delle lente dinamiche di rigenerazione e ricarica. Ai fini dell'individuazione delle azioni di tutela e risanamento delle risorse idriche nell'ambito dei Piani di gestione distrettuale, la Commissione europea ha fornito indicazioni e, in particolare, ha delineato 25 tipologie di misure "chiave" (Ktm) da mettere in campo in presenza di pressioni/impatti rilevanti. Alcune di queste misure riguardano gli aspetti quantitativi e le alterazioni idrologiche, sottolineando l'importanza di assicurare un adeguato bilancio idrico e garantire un uso sostenibile della risorsa.

## *Le azioni in campo per il risparmio*

Per ogni corso d'acqua, invaso o per i diversi acquiferi sono state definite in maniera più dettagliata le azioni da mettere in campo.

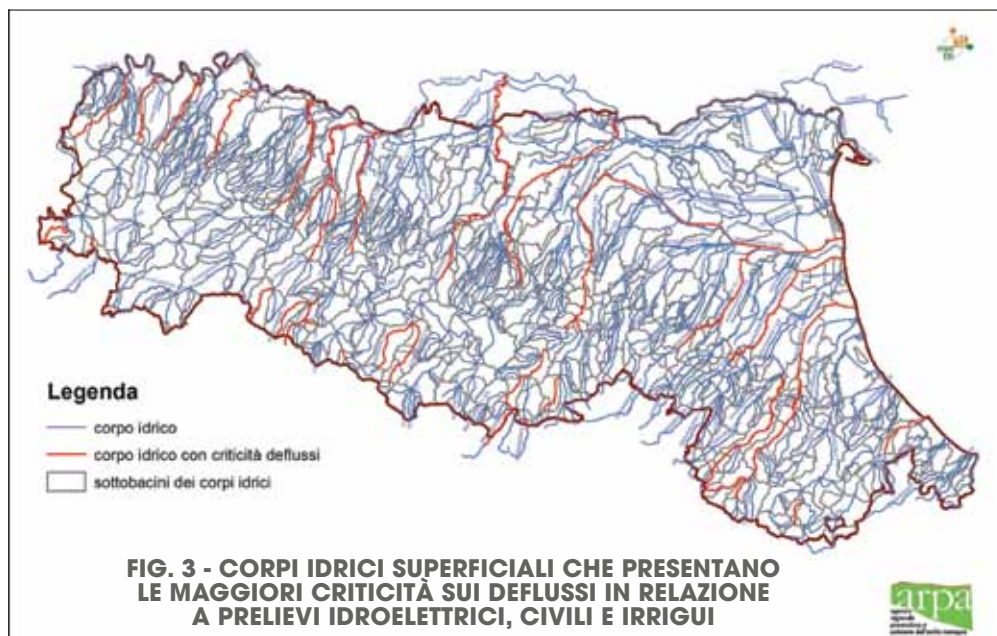
In particolare, per la tutela quantitativa, sono state individuate: la revisione delle concessioni per il rispetto del bilancio idrico e idrogeologico, attraverso azioni di razionalizzazione, risparmio e riciclo della risorsa; l'aggiornamento dei criteri di valutazione delle derivazioni; l'adeguamento dei quantitativi da lasciare defluire in alveo a fronte di derivazione finalizzato al manteni-

**FIG. 2 - ANALISI DI RISCHIO AL 2015 DELLO STATO QUANTITATIVO DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI CONFINATI INFERIORI**



mento della portata ecologica; una maggiore efficienza della distribuzione delle acque ad uso irriguo grazie al miglioramento delle reti, l'integrazione con tecnologie di risparmio della risorsa e la realizzazione di invasi di accumulo aziendali e interaziendali; l'adeguamento di impianti di depurazione finalizzato al riutilizzo irriguo delle acque reflue; la realizzazione di vasche di accumulo consortili a fini irrigui per gestire eventi di scarsità idrica; i servizi di consulenza relativi alla razionalizzazione dell'uso dell'acqua (irrigazione) finanziati con fondi del





Programma di sviluppo rurale 2014-2020; l'approfondimento delle conoscenze sugli impatti delle modifiche del regime idrologico sulle componenti biotiche dell'ecosistema fluviale in assenza di altre pressioni/impatti rilevanti; lo studio sull'adattamento ai cambiamenti climatici in agricoltura per il medio-lungo periodo e proposte di azione sulle aree irrigue rifornite dagli affluenti appenninici e dal fiume Po ai fini del superamento delle criticità; gli interventi di sostegno ai naturali processi di ricarica delle falde o di ricarica artificiale delle stesse



(anche tramite la gestione dei prelievi e dei canali irrigui). L'individuazione delle misure si basa sulla valutazione dello stato delle acque e su un'analisi approfondita delle pressioni rilevanti per definire gli ambiti più critici per i quali era pregiudicato o a rischio il conseguimento degli obiettivi previsti dalla Direttiva comunitaria acque e dove era opportuno concentrare gli sforzi operativi assicurando coerenza e sinergia delle diverse strategie regionali. Alcune misure, per poter essere efficaci, hanno una valenza a scala di bacino idrografico, ma dove si sono evidenziate

criticità quantitative è stato opportuno prevedere misure di tutela e risanamento specifiche e un coordinamento con le altre pianificazioni territoriali al fine di assicurare un uso sostenibile della risorsa.

### *Corpi idrici sotterranei*

Se per le acque sotterranee si dispone di una valutazione dello stato quantitativo degli acquiferi e del relativo rischio di non raggiungimento dell'obiettivo (fig. 1 a pag. 13 e fig. 2 a pag. 14) ed è pertanto possibile identificare quei corpi idrici che maggiormente necessitano di attenzione, per le acque superficiali non esiste una classificazione dello stato quantitativo. Per queste ultime, bisogna tenere conto che le alterazioni idrologiche hanno forti ricadute sullo stato ecologico, in particolare in termini di disponibilità, varietà e idoneità di habitat, nonché di alterazioni delle caratteristiche chimico-fisiche dell'acqua. È stato pertanto svolto un approfondimento sulle pressioni esistenti e sviluppato un indice sintetico delle antropizzazioni quantitative, in grado di rappresentare l'entità delle alterazioni al regime idrologico naturale dei corsi d'acqua e mostrare i corpi idrici in maggiore condizione di "stress idrico" tale da poter condizionare il benessere degli ecosistemi acquatici (fig. 3 in alto). ■



# Psr 2014-2020, gli investimenti *per migliorare l'efficienza*

ROBERTO GIGANTE



**I**l Programma di sviluppo rurale 2014-2020 raccoglie le iniziative volte a sostenere interventi per un uso più efficiente dell'acqua in agricoltura all'interno del macro tema ambiente e clima, dedicando a queste operazioni la specifica focus area "P5A".

## *Innovazione e conoscenza*

Sostegno alla formazione professionale, informazione e servizi di consulenza sono attuati attraverso le operazioni 1.1.01, 1.2.01 e 2.1.01 che operano in modo trasversale all'interno del Psr, e nel caso specifico supportano le iniziative per promuovere e incentivare il trasferimento tecnologico riguardo ai temi del risparmio idrico. Il bando emesso nel 2015 ha attivato diverse iniziative che spaziano dalle tecnologie di gestione dei sistemi di verifi-

ca di misura del consumo idrico, alle tecniche di razionalizzazione territoriale e consortile, all'innovazione per l'irrigazione. Complessivamente le risorse stanziare per la conoscenza nella focus area 5A ammontano a circa 1,2 milioni di euro e saranno sufficienti per formare e informare oltre 1.100 partecipanti.

## *Invasi e reti di distribuzione*

Le operazioni 4.1.03 e 4.3.02 sono quelle su cui si convogliano il maggior numero di risorse finanziarie all'interno della focus area P5a: circa 18 milioni di euro complessivi per sostenere investimenti materiali, che spaziano dalla realizzazione e ampliamento dei vasi ad uso irriguo, a opere di distribuzione dell'acqua e interventi accessori. Gli aiuti sono destinati a consorzi costi-



Dell'Aquila

**EMILIA-ROMAGNA: FINANZIAMENTI DEL PSR 2014-2020 - FOCUS AREA 5A**

AMBITO	Tipo di Operazione	Risorse	Anno 2015	Anno 2016	Anno 2017	Anno 2018	Anno 2019	Anno 2020
CONOSCENZA	1.1.01 - Sostegno alla formazione professionale e acquisizione di competenze	680.893	18%	18%	18%	18%	18%	12%
	1.2.01 - Sostegno ad attività dimostrative e azioni di informazione	226.964		50%		50%		
	2.1.01 - Servizi di consulenza	258.270		19%	19%	19%	19%	23%
INVESTIMENTI	4.1.03 - Invasi e reti di distribuzione collettiva	7.920.000		100%				
	4.3.02 - Infrastrutture irrigue	10.080.000		100%				
INNOVAZIONE	16.1.01 - Gruppi operativi del PEI per la produttività e la sostenibilità dell'agricoltura	1.700.000	60%			40%		
<b>TOTALE FOCUS AREA 5A</b>		<b>20.866.126</b>						

tuiti da imprese agricole (4.1.03) e consorzi di bonifica (4.3.02). In quest'ultimo caso la portata degli interventi dovrà essere in grado di coprire il fabbisogno di intere aree di territorio. È bene sottolineare che il bando sarà unico per l'arco dell'intera programmazione, ed è atteso entro l'anno. L'innovazione e la ricerca, con una

dotazione di 1,7 milioni di euro sono affidate ai gruppi operativi che si sono costituiti (con il bando emesso nel 2015) e si costituiranno (con il futuro bando del 2018) per mettere a punto una innovazione in grado di risolvere, in modo concreto, l'efficientamento nell'uso della risorsa idrica. ■



Dell'Aquila

## GLI INTERVENTI DEL PROGRAMMA DI SVILUPPO RURALE NAZIONALE

A livello nazionale gli interventi del Psnr riguarderanno la ristrutturazione, l'ammodernamento e la realizzazione di nuovi sistemi di distribuzione idrica e la creazione di invasi artificiali.

Tra gli interventi nazionali che interesseranno il territorio regionale troviamo quelli destinati a sostenere e adeguare gli attuali sistemi di prelievo e distribuzione tra cui sistemi di accumulo, reti di distribuzione in aree già irrigate, opere per convertire i canali a cielo aperto a canali intubati.

A differenza degli interventi regionali che operano per invasi con una capacità da 50mila a 250mila metri cubi per l'operazione 4.1.03 e tra i 100mila e 250mila metri cubi con la 4.3.02, gli interventi nazionali saranno destinati a sole opere per bacini di accumulo che superano la soglia dei 250mila metri cubi. Tali investimenti saranno rivolti anche alla valorizzazione delle funzioni ambientali legate alle reti dei canali (allontanamento acque, mantenimento ecosistemi acquatici, ricarica falde, funzione ricreativa e paesaggistica). Infine ulteriori iniziative specifiche nazionali punteranno a migliorare e aumentare la diffusione dell'irrigazione collettiva.

# Una rete per tutta *la pianura bolognese*

ALESSANDRA FURLANI, DAVIDE RONDINI Consorzio della Bonifica Renana



**S**ono oltre 76mila gli ettari di pianura bolognese che possono essere irrigati grazie al sistema di impianti, canali e condotte in pressione della Bonifica Renana. Tramite 49 impianti di pompaggio irriguo (dotati di 102 pompe) e una rete distributiva capillare, nell'ultimo decennio, il Consorzio ha distribuito mediamente circa 70 milioni di metri cubi annui di acqua a scopi irrigui e produttivi. Acqua integralmente rinnovabile in quanto proveniente esclusivamente da fonti idriche di superficie: cioè dal fiume Po (tramite il Canale Emiliano Romagnolo), dal fiume Reno, da alcuni invasi consortili e da depuratori. L'attività irrigua si realizza attraverso una rete di 1.125 chilometri di canali ad uso promiscuo (di scolo e irrigui), mentre sono 290 i chilometri di condotte dedicate in forma esclusiva alla distribuzione irrigua. Il 39% delle reti tubate funziona a

gravità e a bassa pressione (fino a 3 bar), l'11% a media pressione (da 3 a 6 bar) e il restante 50% ad alta pressione (oltre 6 bar).

Degli oltre 76mila ettari irrigabili con le acque distribuite dalla Renana, 70.927 ettari si trovano nella pianura a destra del fiume Reno mentre i restanti 5.343 ettari sono situati a sinistra del fiume. Di tutti i terreni dotati di potenzialità irrigua, solo una parte viene effettivamente irrigata: nel 2015 sono stati 21mila ettari.

## *Tecniche di risparmio*

Senza acqua non è possibile agricoltura: per questo la legge sulla tutela ambientale nazionale (la n.152 del 2006), dopo l'uso potabile, attribuisce all'uso irriguo priorità su tutte le altre forme di impiego idrico. La

risorsa idrica è un bene prezioso, indispensabile per la vita dell'uomo, delle piante e degli animali, ma è disponibile in quantità limitata. Per questo, la Bonifica Renana ha inserito il risparmio idrico tra i propri obiettivi prioritari. Tra le azioni individuate per risparmiare acqua, le principali sono: il perfezionamento del regolamento irriguo per ottimizzare l'uso dell'acqua, grazie alla collaborazione fra aziende e personale dedicato al servizio distributivo; il progetto Acqua virtuosa; l'estensione delle reti in pressione e l'ammodernamento delle



Consorzio Bonifica Renana

*Scolo Sesto Selva Malvezzi (Bo)*



Consorzio Bonifica Renana

*Impianto di irrigazione in coltivazioni di patate*

infrastrutture per ridurre eventuali perdite. E infine l'automazione delle paratoie di derivazione dal Canale Emiliano Romagnolo per controllare efficacemente la distribuzione.

### *Acqua virtuosa, un progetto per la distribuzione*

Una gestione oculata del servizio di distribuzione idrica necessita di una conoscenza puntuale delle esigenze irrigue territoriali, spesso ostacolata dalla vastità e dalla complessità del reticolo distributivo che limita la corretta visione d'insieme. Questo limite si può superare grazie alle tecnologie informatiche che consentono un adeguato monitoraggio delle esigenze irrigue espresse dall'agricoltura del territorio.

Su questi presupposti si fonda il progetto Acqua virtuosa, che ha come obiettivo un impiego oculato della risorsa irrigua, sia a livello della singola azienda agricola che dell'intero comprensorio. Le tappe del progetto sono un confronto diretto con le aziende agricole servite – prima dell'inizio della stagione irrigua – sul piano colturale aziendale e le relative idroesigenze, per valutare preventivamente i volumi irrigui necessari; la creazione di una banca dati annuale sulle colture irrigue presenti nel comprensorio; la previsione del fabbisogno irriguo all'interno dei singoli bacini e sottobacini, nel breve periodo, sulla base dell'andamento climatico stagionale; consigli irrigui agli agricoltori in merito alle tempistiche e alle quantità idonee per l'irrigazione delle singole colture e infine, la

**TAB. 1 - I DATI DEL TRIENNIO 2014-2016**

ANNUALITÀ	2014	2015	2016*
SOGGETTI IRRIGUI	1.100	1.137	1.020
SUPERFICI (HA) IRRIGATE	21.426	22.014	19.219

\* dati provvisori, in attesa di verifica in campo

disponibilità dei dati necessari alla predisposizione del riparto della contribuenza irrigua.

Il progetto è stato avviato nel 2014 ed è al terzo anno di applicazione. In questi primi tre anni di attività si sono ottenute le dichiarazioni irrigue puntuali da parte di circa 1.000 aziende agricole per annata, corrispondenti a una superficie irrigua media di 20mila ettari (vedi tabella 1 in questa pagina).

Nel 2015 è stata inserita un'innovazione: i singoli appezzamenti irrigui sono stati oggetto di perimetrazione specifica nell'ambito della rilevazione aziendale (fig. 1 e 2 a pag 20). Inoltre, è stato aperto un nuovo canale di comunicazione tra Consorzio e aziende agricole attraverso l'invio di sms per favorire una capillare diffusione delle comunicazioni sul servizio irriguo.

### *Esigenze di coltivazione e disponibilità irrigua*

Una volta terminata la fase di raccolta dati, si procede al confronto tra le idroesigenze dichiarate, stimate su dati medi, e la disponibilità irrigua di ogni bacino irriguo. In questo modo è possibile una preventiva individuazione



*Fig. 1 - Individuazione cartografica degli appezzamenti irrigui rilevati durante il 2014*



*Fig. 2 - Perimetrazione di tutti gli appezzamenti irrigui rilevati nel 2015*

delle aree in cui la domanda risulti maggiore rispetto alla disponibilità della risorsa idrica: informazione che permette di predisporre per tempo gli opportuni piani di turnazione. Una volta avviata la stagione irrigua, vengono predisposti i bilanci irrigui previsionali per singolo distretto servito, attraverso i calcoli delle idroesigenze elaborati dall'applicazione del programma specifico Irrinet. L'analisi delle esigenze irrigue complessive consente di centrare l'obiettivo del risparmio idrico, diminuendo o aumentando i volumi derivati solo quando necessario.

## *Il nuovo piano di classifica*

Dal 2016, per tutti i consorzi di bonifica regionali, si applica il nuovo piano di classifica per il riparto della contribuzione consortile. È lo strumento tecnico-economico che individua e quantifica i benefici specifici che fabbricati e terreni traggono dall'attività del consorzio. Si tratta di una modalità di calcolo assimilabile alla tabella millesimale che normalmente si utilizza per la ripartizione delle spese condominiali.

La Giunta dell'Emilia-Romagna (Delibera 2237/2015, in applicazione della Legge regionale 7/2012) ha espresso il proprio parere di conformità sul nuovo piano di classifica della Bonifica Renana. Per l'irrigazione, si passa da un sistema di contribuzione monomia, in cui il pagamento era in funzione della superficie potenzialmente irrigua, alla contribuzione binomia, comprendente una



*Fig. 3 - Immagine satellitare. In blu le aree umide, in azzurro (diverse gradazioni) le colture in atto, in rosso i terreni non irrigati*

quota fissa, per la potenzialità irrigua dei terreni e una variabile, connessa all'uso effettivo della risorsa idrica. Poiché la quota variabile viene calcolata sulle superfici effettivamente irrigate, sorge la necessità di validare le dichiarazioni preventivamente rilevate da Acqua virtuosa e individuare eventuali superfici irrigate e non dichiarate. A tal fine sono impiegate anche le immagini satellitari (fig. 3 in alto) che, attraverso un'analisi dell'umidità effettiva delle colture e del suolo, permettono una più rapida verifica in campo delle condizioni oggettive del terreno. Questo ulteriore strumento permette un equo calcolo della quota variabile sull'uso irriguo, rilevando lo stato di fatto durante la campagna agraria. ■

# Irriframe Voice, *un servizio in crescita*

**ROBERTO GENOVESI, GIOELE CHIARI** Consorzio di Bonifica per il Canale Emiliano Romagnolo



**F**are impresa in modo remunerativo richiede attenzione all'utilizzo delle materie prime, aggiornamento tecnologico e capacità di individuare le nuove opportunità. È sempre più importante dunque la ricerca dei migliori strumenti di trasferimento dell'innovazione alle imprese. Lo scopo è di raggiungere nel più breve tempo possibile, un incremento produttivo mediante il razionale impiego delle risorse. Tra gli strumenti quotidianamente utilizzati dagli agricoltori al passo con i tempi, sicuramente smartphone e tablet rappresentano i più diffusi, rimpiazzando sostanzialmente i computer. Fino ad oggi era necessario avere un computer in azienda e consultarlo almeno settimanalmente. Ora i dispositivi mobili permettono l'accesso ai dati e alle risorse gestionale in ogni momento e soprattutto in ogni luogo, permettendo così all'agricoltore consultazioni e inserimento di dati aziendali, senza

interrompere le operazioni colturali per recarsi in ufficio. Cogliendo le opportunità di innovazione che questi dati indicano chiaramente, il laboratorio scientifico del Consorzio canale emiliano romagnolo, ha sviluppato per conto dell'Associazione nazionale consorzi di gestione e tutela del territorio e acque irrigue l'applicazione per smartphone e tablet "Irriframe Voice". Attraverso questa app le irrigazioni possono essere gestite dal proprio telefono attraverso le funzionalità di Irrinet e di Irriframe. Il sistema Irriframe è stato sviluppato dall'Associazione nazionale dei consorzi di bonifica (Anbi) ed è disponibile dal 2012 nella maggior parte delle aree irrigue italiane tra cui l'Emilia-Romagna, dove mantiene la denominazione originale di Irrinet. Il portale web offre servizi che indicano agli agricoltori tramite i Consorzi di bonifica il preciso momento di intervento irriguo e il volume di adacquata, basandosi su dati del bilancio



*Sistema di irrigazione ad ala piovana*

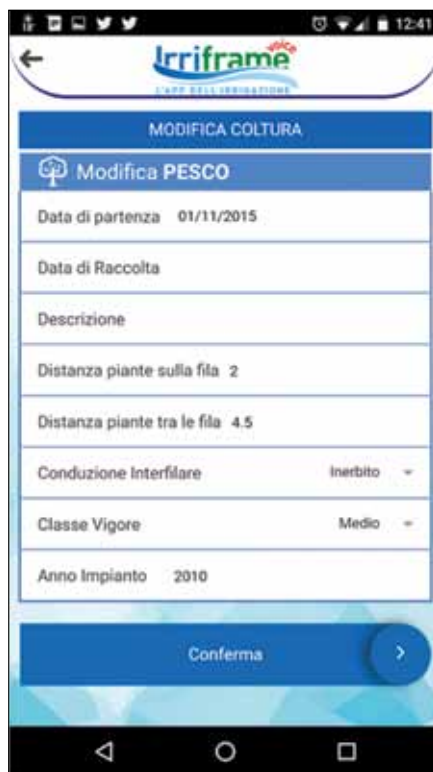
idrico suolo/pianta/atmosfera e sulla convenienza economica dell'intervento irriguo. Nel 2015, in occasione dell'Expo, è stata pubblicata la prima versione dell'app Irriframe-Voice che consentiva di visualizzare sui dispositivi mobili le informazioni irrigue in modo simile a quello dell'applicazione web con possibilità anche di un consiglio vocale.

### *Come funziona la nuova app*

La app sfrutta le caratteristiche avanzate di interfacciabilità della piattaforma web attraverso apposite porte applicative (WebAPI) che garantiscono l'assoluta identità tra le informazioni fornite dall'applicazione mobile e l'ambiente web sostituendo di fatto quest'ultimo. La piattaforma Irriframe implementa la tecnologia Rest tramite il framework Mvc *Model-view-controller*, un'architettura che organizza l'applicazione in tre componenti: il modello, la visualizzazione e il controller. Irriframe Voice permette di utilizzare da smartphone e tablet le principali funzioni della piattaforma, in particolare la creazione di appezzamenti e colture utilizzando la geolocalizzazione del dispositivo e la gestione completa del registro irrigazione. In dettaglio si può aggiungere un nuovo appezzamento che sarà geolocalizzato nel punto nel quale si trova l'utente al momento dell'inserimento. Ma anche modificare i dati di un appezzamento già esistente quali le caratteristiche ambientali e quelle dell'impianto di irrigazione; creare una nuova coltura e modificarne una esistente e infine gestire il registro delle irrigazioni di ogni appezzamento inserendo le irrigazioni effettuate e modificando quelle esistenti.

### *Perché usare questa tecnologia*

Per risparmiare acqua, energia, tempo e denaro. Raggiungere un uso razionale dell'acqua in Italia grazie a



Irrinet e Irriframe, infatti, è semplice e veloce e nella sola Emilia-Romagna permette di risparmiare più di 50 milioni di metri cubi d'acqua all'anno. Utilizzare minori quantitativi di acqua, nelle aziende dove questa debba esser messa in pressione, significa anche risparmiare l'energia richiesta dai sistemi di pompaggio. La gestione strategica di Irrinet e Irriframe permette un risparmio sui costi annui di esercizio pari a 50-70 euro per ettaro, a seconda della tipologia di impianto utilizzato per l'irrigazione. L'uso razionale della risorsa idrica, integrato con l'uso degli altri fattori produttivi permette di aumentare le produzioni, diminuendo l'uso dell'acqua. I risultati sono misurabili tramite l'utilizzo del *Water use efficiency*. Irrinet e Irriframe hanno dimostrato di poterlo incrementare fino al 45%. Questo significa poter ottenere una Plv maggiore

del 45% per ogni metro cubo d'acqua utilizzato. Come sostenuto, infatti, dal Piano strategico per l'innovazione e la ricerca nel settore agricolo alimentare e forestale (2014-2020) redatto dal ministero delle Politiche Agricole, l'analisi di contesto dell'agricoltura italiana su sostenibilità e innovazione, si muove attorno a quattro direttrici principali: la prima è l'efficienza economica, la redditività e la sostenibilità dei sistemi agricoli, di allevamento e forestali nei diversi contesti.

In forza di questo, lo stesso Mipaaf ha voluto accreditare e apporre la propria immagine sul servizio Irriframe, evidenziando la coerenza del servizio con il piano strategico richiamato poc'anzi e sottolineando in questo modo il valore innovativo di Irriframe e Irrinet nel nostro Paese. La Regione Emilia-Romagna ha sostenuto sempre lo sviluppo di Irrinet e ora coerentemente con l'azione del Mipaaf, ha dato l'opportunità di adempiere ad alcuni degli obblighi previsti dalla Misura 10.1 del Psr 2014-2020 mediante l'utilizzo di Irrinet, sgravando gli agricoltori emiliano-romagnoli da ulteriori appesantimenti burocratici. ■

# Risparmio idrico *su pomacee e mais*

STEFANO ANCONELLI Consorzio di Bonifica per il Canale Emiliano Romagnolo



**L**a necessità di risparmiare acqua in agricoltura è fortemente evidenziata nel Piano di tutela delle acque e nel Programma di sviluppo rurale 2014-2020 della Regione Emilia-Romagna.

A questo tema si sono più recentemente affiancati quelli legati alle impellenti necessità di incremento delle produzioni agricole, in conseguenza dell'aumento della popolazione mondiale, alla quale si vorrebbe dare una razionale risposta alimentare, che rappresenta la più importante sfida dell'agricoltura del pianeta.

Tutti i documenti dell'Unione europea rilevano che "l'agricoltura è esposta in prima linea ai cambiamenti climatici, con preoccupazioni circa l'andamento alea-

torio delle precipitazioni, gli eventi climatici estremi, l'innalzamento delle temperature, la scarsità d'acqua, le condizioni del suolo", indicando che l'ottimale pianificazione delle risorse idriche diverrà sempre più un elemento di condizionalità dell'azienda agricola.

In linea con queste considerazioni, il progetto RIPRESA (Risparmio idrico mediante un preciso impiego dell'acqua), finanziato dalla Regione Emilia-Romagna con il contributo della Legge 28/98, nel bando a favore delle zone colpite dal sisma del 2012, ha l'obiettivo di migliorare l'efficienza dei sistemi di irrigazione e contribuire alla salvaguardia della risorsa idrica, e contemporaneamente garantire la miglior redditività per mais e



*Un'area di Acqua Campus, rinnovato polo scientifico del Cer sul risparmio idrico a Mezzolara di Budrio (Bo).  
In primo piano impianto di filtraggio e centralina di comando*

Cer





Dell'Aquila

*La bagnatura del terreno nell'irrigazione a goccia tradizionale*

pomacee, tra le colture irrigue più importanti, per estensione e Plv, nelle province di Ferrara e Modena.

Coordinato dal Consorzio per il canale emiliano-romagnolo, in collaborazione con il Centro regionale per le produzioni vegetali, ha visto la partecipazione del gruppo di ricerca di Ecofisiologia delle piante da frutto del dipartimento di Scienze agrarie dell'Università di Bologna, della Fondazione F.lli Navarra di Malborghetto di Boara (Fe) e l'azienda sperimentale Tadini di Podenzano (Pc).

### *Sperimentazione su pero e melo*

Quattro portinnesti di pero distinti in ordine di vigoria (cotogni MC ed MH, Sydo e Farold 40) sono stati irrigati mediante due tecniche differenti, goccia e micro-aspersione, ognuna delle quali gestite con tre livelli di restituzione idrica (0, 50 e 100% Ete).

La tecnica dell'Uldi (*Ultra low drip irrigation*), irrigazione a goccia a bassissima portata con ali interrato, è stata confrontata con l'irrigazione a goccia tradizionale

su pero e melo in fase di allevamento.

La bassissima portata è stata ottenuta distribuendo il volume irriguo giornaliero a intervalli di pochi minuti ogni ora, per 12 ore al giorno, mediante un sistema automatizzato con una centralina ed elettrovalvole. Il lento stillicidio d'acqua consente di ottenere una striscia continua bagnata con una cessione d'acqua al suolo di portata inferiore alla velocità di infiltrazione dello stesso e il più possibile vicina al consumo d'acqua della pianta durante la prolungata irrigazione.

La conseguenza è una minore compattazione e un'ottimale relazione acqua/aria nel terreno, minore percolazione dell'acqua e dei nutrienti in profondità, nessun ruscellamento anche nei terreni baulati o declivi minore bagnatura della superficie del suolo con annullamento delle perdite per evaporazione, maggior contatto acqua/radici, mantenimento costante della tensione dell'acqua nel terreno.

In termini produttivi le caratteristiche della irrigazione a goccia a bassissima portata (Uldi) dovrebbero comportare, rispetto a quella a goccia tradizionale, produzioni



*Irrigazione a goccia a bassissima portata*

più elevate con minor uso d'acqua e livelli qualitativi del prodotto migliori.

### *...e sul granturco*

Per il mais sono state messe a confronto due tecniche di irrigazione, una tradizionale ad aspersione e una innovativa mediante ali gocciolanti, con l'introduzione della semina a fila binata, in interazione con due differenti livelli di restituzione idrica (75 e 100% Ete).

Nel caso del mais, l'uso di un'ala per ogni fila di coltura, implicherebbe un impiego di 13-14 km di manichetta per ettaro, a causa delle esigue distanze tra le file, con ingenti costi di impianto e smaltimento del materiale plastico. Le prime esperienze di mais irrigato a manichetta sono pertanto state fatte impiegando un'ala gocciolante ogni due file di coltura, che garantisce l'apporto idrico localizzato solo da una parte dell'apparato radicale.

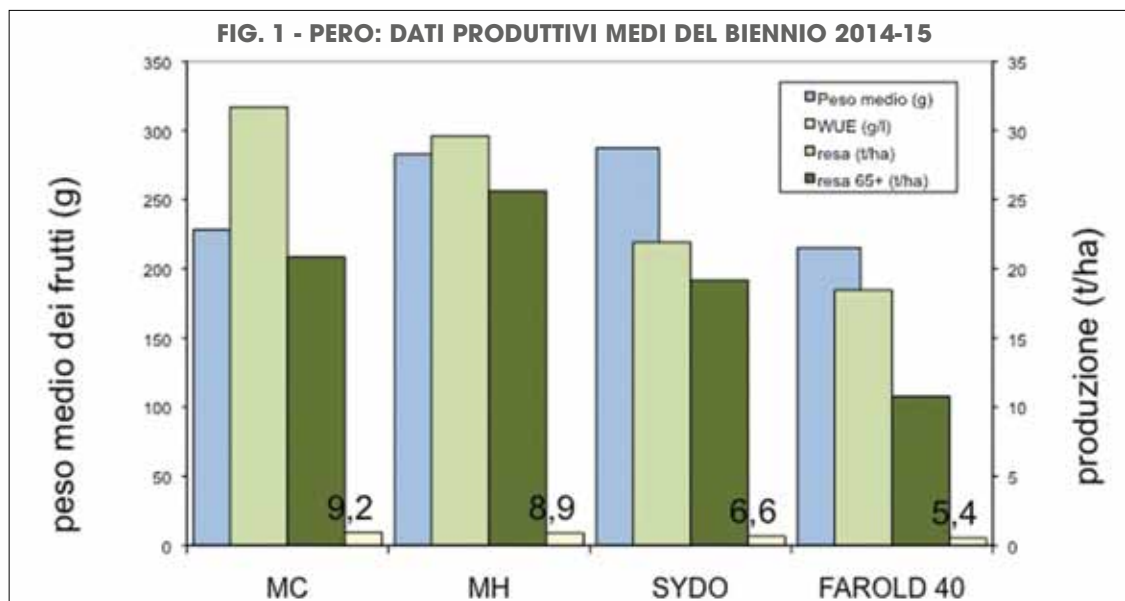
Un miglioramento sostanziale dell'applicazione del metodo microirriguo si potrebbe ottenere introducendo la semina del mais a file binate, in modo da posizionare

l'ala al centro della bina, quindi più vicina alle piante accoppiate: si dimezza l'impiego di tubazioni plastiche, garantendo una bagnatura ottimale. Esperienze condotte su mais da granella e da biomassa hanno mostrato anche una benefica influenza sull'architettura delle piante, che prendono più luce dal lato tra una bina e l'altra, garantendo una maggiore efficienza fotosintetica, e quindi un incremento di resa finale.

Tutte le irrigazioni sono state gestite seguendo il bilancio idrico del supporto Irrinet messo a punto dal Cer.

### *La risposta dei diversi portinnesti*

Dai risultati del biennio non sono emerse differenze sostanziali nella risposta all'irrigazione dei portinnesti. MH si è confermato il portinnesto con le migliori performance produttive in termini di resa commerciale (frutti di calibro 65+), in grado di garantire una buona carica di frutti, di elevata pezzatura (fig. 1 a pag 26). Anche MC ha garantito una rapida entrata in produzione, ma con una minor resa di frutti di calibro com-



Dell'Aquila

merciale. Il Farold 40 al contrario, dopo 5 anni dalla messa a dimora delle piante, non ha ancora raggiunto la piena produzione e presenta frutti di minor pezzatura, pur mostrando la maggior risposta all'irrigazione, in termini di grammi di incremento di prodotto rispetto al test asciutto per litro d'acqua irrigua impiegata. Questi risultati hanno consentito di apportare le modifiche al modello Irrinet, relativamente all'età del frutteto e all'entrata in produzione, in funzione della vigoria del portinnesto.

Non sono emerse differenze sostanziali di resa tra la piena restituzione dei consumi e il trattamento al 50% Ete, se non per una leggera flessione nella ripartizione dei calibri oltre i 75 mm. Anche la vigoria delle piante e i tassi di accrescimento di frutti e germogli non sembrano risentire della parziale restituzione dei consumi, che anzi sembra indurre una maggiore differenziazione delle gemme a frutto: questo potrebbe suggerire che è possibile ridurre ulteriormente gli apporti idrici nel pero senza indurre decrementi di resa.

Non si sono invece registrate differenze di resa ed efficienza d'uso dell'acqua tra i due sistemi irrigui, a dimostrazione che una corretta gestione degli interventi irrigui, fatta seguendo il bilancio idrico secondo il modello Irrinet, è in grado di ottenere i medesimi risultati produttivi, a parità di volumi irrigui.

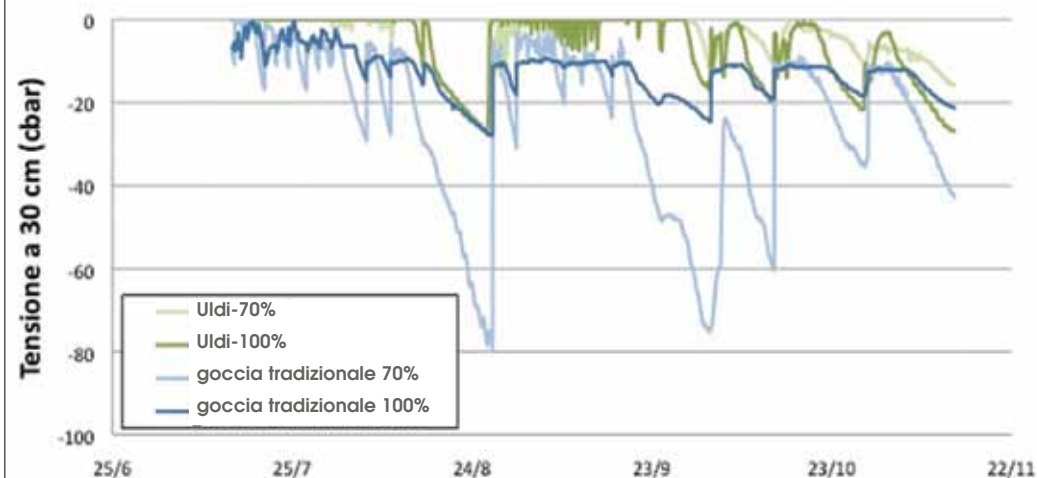
### *Goccia a bassissima portata interrata*

I risultati del biennio hanno confermato l'ottima efficienza di applicazione dell'Uldi rispetto all'irrigazione a goccia tradizionale: sembra possibile ridurre fino al 30% gli apporti irrigui, mantenendo un perfetto umetamento del terreno, e un buon livello vegeto-produttivo. L'irrigazione a goccia tradizionale con apporti idrici ridotti non è apparsa altrettanto efficace, come mostrato dai sensori di tensione del terreno a cadenza oraria (fig. 2 a pag. 27): ai valori più negativi corrisponde un maggiore stress idrico.

La soluzione adottata con l'impiego delle ali anti gocciolamento e della centralina per automatizzare le partenze e la durata degli intervalli di irrigazione è parsa funzionale e con un aggravio dei costi decisamente contenuto (poche centinaia di euro, al servizio dell'intero frutteto, indipendentemente dalla superficie sottesa). Il frazionamento degli interventi scelto è stato in grado di garantire una umidità del terreno pressoché costante durante i periodi irrigui non "disturbati" dalle precipitazioni. La gestione automatizzata dell'Uldi così proposta potrebbe inoltre essere migliorata, con la possibilità di gestire l'irrigazione di precisione differenziando i volumi nel corso della giornata in funzione della fisiologia della pianta: si potrebbe per esempio irrigare di



**FIG. 2 - CONFRONTO TRA LA TENSIONE DEL TERRENO NEL MELO IRRIGATO CON IL SISTEMA ULDI E LA GOCCIA TRADIZIONALE**



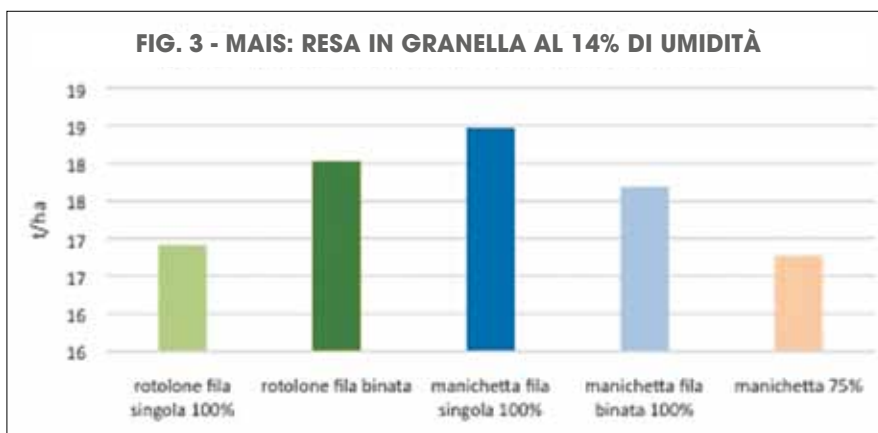
più negli intervalli di funzionamento delle ore pomeridiane, quando il frutto ha perso acqua per traspirazione, ed essendo meno idratato, è in grado di richiamare più acqua rispetto agli altri organi della pianta, con un incremento di efficienza d'uso dell'acqua.

### *Miglioramento dell'efficienza*

Il progetto ha consentito di mettere a punto le modalità corrette per l'irrigazione a goccia sul mais: volumi di adacquata compresi tra 10 e 15 mm si sono rivelati idonei per creare una striscia bagnata sufficientemente larga tra le file delle piante di mais, evitando il pericoloso "effetto chiodo", con perdite d'acqua per percolazione in profondità.

La sperimentazione ha confermato la validità dell'irrigazione del mais a manichetta, che con la semina tradizionale a fila singola a 75 cm ha determinato maggiori rese rispetto alla corrispondente tesi irrigata con il rotolone (vedi la fig. 3 in questa pagina), grazie a una maggior efficienza d'uso dell'acqua. I risultati non sono stati però così marcati come in altre sperimentazioni analoghe, dove era stato possibile ridurre del 25% i vo-

**FIG. 3 - MAIS: RESA IN GRANELLA AL 14% DI UMIDITÀ**



lumi irrigui a manichetta, ottenendo produzioni analoghe al confronto ad aspersione a piena restituzione dei consumi.

Non sono invece state confermate le buone potenzialità della semina a fila binata per meglio sfruttare l'irrigazione a manichetta, emersa in precedenti sperimentazioni effettuate nel medesimo ambiente: le rese medie del biennio sono state inferiori alla manichetta con semina tradizionale. Evidentemente con terreni non particolarmente sciolti, la bagnatura da una sola parte garantita della manichetta con le file equidistanti a 75 cm, è ugualmente sufficientemente a rifornire le piante. ■

# Viticoltura, regole *ed esigenze idriche*

**MARISA FONTANA**, enologa

**L**a vite è una delle colture tipiche dell'area mediterranea, insieme all'olivo, ed è sempre stata considerata una coltura seccagna. Ma ora che il clima mediterraneo sembra stia traslocando sempre più a Nord, e le vigne stanno colonizzando l'Inghilterra, ci si interroga sugli effetti dello stress idrico e sull'opportunità di irrigare anche la vite in un'ottica qualitativa.

Se solo si porge lo sguardo alle ultime due annate, si finisce per credere alle previsioni che vedono le aree agricole sempre più caratterizzate da alternanze di periodi siccitosi e di alluvioni e nubifragi. Poco si può fare contro gli eccessi dell'acqua, salvo mettere in atto misure generali anti-erosione, ma per cercare di fronteggiare la siccità in viticoltura, è bene tener presente che le viti vecchie e quelle meno fitte meglio resistono allo stress idrico, che



Fontana

*Foglie basali ingiallite per effetto di prolungata siccità in un vitigno di Sauvignon*

## EFFICIENZA IRRIGUA NEL VIGNETO: UN'ESPERIENZA DEL CONSORZIO DI BONIFICA DELL'EMILIA CENTRALE

La gestione irrigua del vigneto è stata al centro di un progetto del Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale che prevedeva un monitoraggio in due appezzamenti a vigneto nelle località Masone e Villa Argine (Re), con caratteristiche simili e suoli con analogo comportamento idrologico e fisico. Sono state identificate due tesi (vedi tabella in basso) dotate di strumentazione per il rilievo di parametri riguardanti l'umidità nel suolo.

Il progetto prevedeva, per la tesi convenzionale, una libera gestione degli interventi irrigui da parte dell'azienda, mentre per quella integrata, interventi concordati. Il monitoraggio consisteva nella raccolta settimanale di dati raccolti da sensori di umidità del terreno tipo Watermark, posati all'inizio di ogni ciclo colturale in orizzonti di suolo alle profondità di 40 cm e 60 cm; lettura periodica del livello di falda in piezometro profondo 3 metri;

prelievi di campioni di terreno, all'inizio della stagione e prima di un intervento irriguo, per la determinazione della percentuale di umidità; rilievi della temperatura fogliare all'infrarosso, (vedi foto in basso), tramite strumento Scheduler, per cogliere condizioni di stress idrico delle piante attraverso il calcolo dell'indice Cwsil (Crop Water Stress Index); microvendemmie, su un campione di dieci piante per tesi, per ricavare il dato quantitativo tramite pesata e analisi dei principali parametri considerati dalle cantine. Tutte le tesi sono state inserite sulla piattaforma web Irrinet per il calcolo del bilancio idrico.

Il Consorzio prevede la prosecuzione del monitoraggio nei prossimi anni, strutturando l'esperienza acquisita in un progetto di più ampio respiro che coniughi logiche agronomico-produttive e razionalizzazione della risorsa irrigua.

### LE PRINCIPALI CARATTERISTICHE DEI DUE IMPIANTI

Parametri	Villa Argine	Masone
Coltura	Lambrusco Maestri	Lambrusco Maestri
Portinnesto	Kober 5BB	Kober 5BB
Tipo di impianto	GDC	GDC
Anno	2006	2007
Distanza sulla fila (m)	1	1
Distanza fra le file (m)	4	4
Conduzione interfilare	inerbito	inerbito

si può scegliere un apparato radicale in grado di esplorare maggiormente e più in profondità il terreno e, infine, che si può ricorrere a un'irrigazione calibrata sulle reali esigenze della vite per farla esprimere al meglio.

L'acqua è un elemento fondamentale per l'attività fisiologica e biochimica della vite, ma bisogna tener presente che non deve rappresentare una tecnica colturale di forzatura e che va impiegata in modo da ottimizzarne l'efficienza, in quanto si tratta di una risorsa limitata.

### *Conoscere le esigenze della vite*

Per poter usare al meglio l'acqua bisogna conoscere i momenti in cui la vite ha più bisogno di questo elemento e apportarlo se le condizioni ambientali non consen-



Consorzio Bonifica Emilia Centrale

*In primo piano la centralina per il rilievo della temperatura fogliare*



Fontana

*Vigneto con effetti importanti di stress idrico: foglie secche, acini piccoli, invaiatura bloccata e scottature sui grappoli più esposti*

tono il giusto approvvigionamento. Secondo le stime di Mario Fregoni, già docente di Viticoltura dell'Università Cattolica del Sacro Cuore di Piacenza, la quantità di sostanza secca prodotta da grappoli, foglie e tralci di un vigneto può variare tra 3 e 9 t/ha, con consumi idrici che oscillano tra 1500 m<sup>3</sup> e 4850 m<sup>3</sup>. Altri studi parlano di un livello stimato di acqua variabile tra 1.000 e 3.100 m<sup>3</sup>/anno diversamente ripartito nelle varie fasi fenologiche che la vite attraversa durante il suo ciclo vegeto-produttivo.

In Emilia-Romagna, raramente si verificano situazioni di stress idrico nelle fasi iniziali (germogliamento-allegagione), ma se si presentasse questo caso, si riscontrerebbero gemme cieche, ridotta crescita dei germogli e scarso sviluppo fogliare. Lo stress idrico tra allegagione e invaiatura può incentivare la cascola degli acinini e incidere sul volume finale delle bacche; poiché si tratta di una fase in cui l'acino è caratterizzato da una forte attività di moltiplicazione cellulare (vedi foto in questa pagina), che viene inficiata in situazioni di carenza idrica.

**TAB. 1 – LIVELLO DI STRESS CHE LA VITE PUÒ SOPPORTARE NELL’OTTICA DI UNA PRODUZIONE QUALITATIVA**

FASE FENOLOGICA	LIVELLO DI STRESS IDRICO IDEALE
Germogliamento - Allegagione	Assenza di stress idrico
Allegagione - Invaiaitura	Stress idrico lieve
Invaiaitura - Raccolta	Stress idrico da moderato a forte
Raccolta - Caduta foglie	Assenza di stress idrico

Non si dimentichi, poi, che è la fase in cui si determina la produttività dell’annata successiva: stress idrici forti, come pure un eccesso di vigoria legata ad abbondanza di acqua, determinano una minore induzione a fiore nelle gemme svernanti. Nell’annata successiva all’applicazione di stress idrico, Matthews e Anderson (1987) riscontrarono un minor numero di grappoli nelle piante stressate rispetto al controllo irrigato, ma soprattutto videro che la riduzione del numero di grappoli era maggiore se lo stress era applicato in pre-invaiaitura, piuttosto che in fasi successive.

A livello di composizione della bacca, è stata riscontrata una forte influenza del deficit idrico sugli antociani (colore), anche se i risultati delle ricerche sono contrastanti, probabilmente in relazione alla severità della carenza, del momento in cui si manifesta e dell’interazione con altri fattori ambientali.

Anche per quanto riguarda le proantocianidine (tannini), composti che possono conferire note amare al vino, si è vista una relazione con la carenza idrica, in particolare a livello dei semi. In caso di stress idrico moderato, invece, la componente polifenolica dell’uva è influenzata in modo positivo. Un recente studio (Deluc *et al.*, 2011), inoltre, ha fatto emergere un’influenza positiva del deficit idrico sull’accumulo di trans-piceide, una forma del resveratrolo, che come noto ha importanti proprietà salutistiche.

Dall’invaiaitura alla maturazione gli acini diventano sempre più indipendenti dalla pianta, quindi più tolleranti nei confronti degli stress idrici. Un forte stress in questo periodo comporta una riduzione della capacità fotosintetica delle foglie, un arresto dello sviluppo degli apici vegetativi, la caduta precoce delle foglie basali, la sovraesposizione dei grappoli alla luce e alle alte tempe-

**TAB. 2 – SINTOMI CHE POSSONO COMPARIRE SU VITI IN FUNZIONE DELLA SEVERITÀ E DEL PERDURARE DI SITUAZIONI DI STRESS IDRICO (RIELABORATO DA POOL E LAKSO, 2000)**

**SINTOMI DELLO STRESS IDRICO**

- L’angolo tra la lamina fogliare e il picciolo tende a diminuire, passando da circa 90° a meno di 45°.
- Le foglie esposte alla luce diretta del sole risultano “calde” al tatto.
- Le femminelle, al punto di fissaggio al nodo, seccano e cadono.
- La formazione di nuove foglie rallenta e la maggior parte delle foglie vicino all’apice appare completamente espansa.
- I viticci seccano e cadono.
- Gli apici cadono e non viene prodotta alcuna nuova foglia.
- I germogli risultano più corti del normale (raccorciamento degli internodi).
- Le foglie, specialmente quelle in pieno sole, assumono una colorazione pallida.
- Gli acini tendono ad essere più piccoli del normale e i grappoli più spargoli.
- I margini fogliari appaiono bruciacchiati.
- Le foglie basali diventano clorotiche e cadono.
- La parte apicale del raspo secca.
- A seconda del perdurare e dell’intensità dello stress, l’invaiaitura può ritardare.
- L’accumulo di solidi solubili nelle bacche può cessare. La percentuale di zucchero (Brix del succo) può continuare ad aumentare a causa della disidratazione della bacca, ma l’accumulo di zuccheri (solidi solubili/bacca) cessa.
- Anche la crescita radicale si riduce.
- Il diametro dei germogli sarà inferiore al normale.
- La formazione del periderma inizia presto, ma rischia di essere incompleta.
- Le bacche avvizziscono e, in alcune varietà, possono cadere a terra.

**ALTRE CONSEGUENZE DELLA SICCIÀ**

- Possono comparire sintomi di carenza di potassio sulle foglie, sebbene vi sia una buona disponibilità dell’elemento nel suolo.
- Possono comparire anche altre carenze (azoto in particolare).
- Riduzione del sistema radicale.
- Scarso assorbimento di nutrienti nel tardo autunno e a inizio estate per supportare un normale sviluppo dei fiori nella primavera successiva.
- L’acidità del mosto può essere molto alta o molto bassa.
- Il mosto non contiene adeguati nutrienti per i lieviti.
- I vini possono non essere idonei all’invecchiamento.
- La capacità produttiva del vigneto può essere compromessa per uno o più anni.
- Gli erbicidi possono non essere efficaci e le erbe perenni tendono a consolidare la loro presenza.
- Le popolazioni degli insetti tendono ad aumentare.



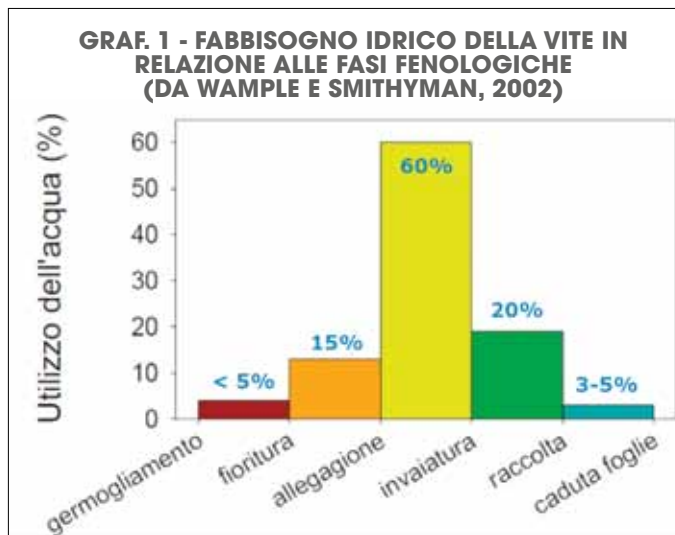
rature, una maggiore sensibilità alle scottature. Se è poi accompagnato da una produzione elevata, verrà compromessa anche la lignificazione e l'accumulo delle sostanze di riserva nelle radici. Un'elevata disponibilità di acqua in questa fase provoca d'altro canto una maggiore vigoria vegetativa, un ritardo della maturazione con riduzione della componente zuccherina e degli antociani, oltre che una maggiore acidità, un prolungamento dell'attività vegetativa, un'insufficiente lignificazione e riduzione del germogliamento l'anno successivo: questo è quanto si è verificato nell'annata 2014, con ripercussioni sul 2015.

In autunno, dopo la vendemmia, l'apparato radicale della vite generalmente riprende a crescere, ma un forte stress idrico in questo periodo ostacola il processo con effetti negativi sull'accumulo delle riserve per affrontare l'inverno e sostenere il germogliamento nella primavera successiva.

## *Un moderato stress idrico può essere positivo*

Pertanto, leggendo tra le righe, si evince che l'acqua è importante, ma un moderato stress idrico al momento giusto potrebbe essere addirittura positivo, tanto che numerose ricerche, in diverse aree viticole del mondo, hanno dimostrato che in un vigneto irrigato secondo strategie di un deficit idrico controllato, viene migliorato il rapporto quantità-qualità della produzione, oltre che l'equilibrio vegetativo e produttivo rispetto a un vigneto genericamente stressato.

Nel grafico 1 in alto a destra, viene sintetizzato il livello di stress idrico che la vite può sopportare in un'ottica di ottimizzazione della produzione. Ma come si può valutare lo stress idrico? Esistono sostanzialmente due categorie principali di indicatori dello stato idrico delle piante, quelli basati su misure a livello del suolo (contenuto di acqua nel suolo, ad es.) e quelli basati su misure a livello della pianta (potenziale idrico fogliare, conduttanza stomatica, diametro del tronco, temperatura della chioma, ecc.), ma spesso si tratta di indicatori difficili da utilizzare da parte del viticoltore medio. Per questo l'osservazione dei parametri di crescita vegetativa può tornare utile per monitorare la situazione di stress della pianta e individuare l'opportunità di intervento



(vedi grafico 2 a destra). In Emilia-Romagna, poi, esiste il servizio Irrinet, realizzato dal Cer (Canale emiliano romagnolo), a disposizione di tutte le aziende agricole, che fornisce consigli irrigui sul momento di intervento e sui volumi da impiegare per ottenere un prodotto di qualità risparmiando risorse idriche. Questo servizio si basa sul metodo del bilancio idrico che viene calcolato giornalmente a partire dai dati meteorologici forniti da Arpa-Simc (Servizio IdroMeteoClima), dai dati pedologici forniti dal Servizio geologico sismico e dei suoli della Regione e dai dati di falda della rete di rilievo del Servizio sviluppo sistema agroalimentare della Regione elaborati da Iter. ■

# Aladin, un sistema *intelligente e preciso*

**RENZO VALLONI**, Cidea - Università di Parma

**STEFANO ANCONELLI**, Consorzio di Bonifica Secondo grado Canale Emiliano Romagnolo

**LUCIANO RINALDI**, Crpa Lab, Reggio Emilia

**I**l settore irriguo ha grande necessità di sviluppare metodi per il rilievo delle condizioni di stress idrico delle colture, affidabili e a basso costo, e di mettere a punto tecniche che consentano l'apporto dell'acqua nel modo più preciso possibile.

Sono queste le caratteristiche dell'irrigazione di precisione. Il tema è sentito anche a livello europeo. Nell'ambito del partenariato europeo per l'innovazione in agricoltura (Eip-Agri) è stato lanciato un focus group su "Acqua e agricoltura: strategie di adattamento a livello aziendale" con il compito di dettare le linee guida per lo sviluppo di

innovazioni per la conservazione e il risparmio dell'acqua. In Emilia-Romagna il progetto Agroalimentare idrointelligente (Aladin) è stato recentemente finanziato nel Por Fesr e punta a raggiungere avanzamenti concreti nell'irrigazione ottimale delle colture intensive di pieno campo attraverso una sperimentazione biennale. Gli obiettivi sono molteplici: sviluppare una piattaforma tecnologica multisensoriale con unità sensibili ai gas e alle onde elettromagnetiche; utilizzare velivoli autonomi (droni) ultraleggeri a basso costo equipaggiati con sensori dedicati multispettrali per il rilievo del contenuto di



Marani

*Drone impiegato in un campo prova di pomodoro*



Dell'Aquila

*Prototipo di rotolone con barra irrigatrice a rateo variabile*



Dell'Aquila

*Particolare di ala piovana*

acqua del suolo e delle condizioni di stress idrico delle colture. E infine mettere a punto un sistema informatico che consenta di impiegare le informazioni rilevate e riversate in una mappa irrigua.

### *Integrazione con Irrinet e sperimentazioni in campo*

Il nuovo sistema informatico si integra con il sistema Irrinet del Canale emiliano-romagnolo che indica quando e quanto irrigare, arrivando fino al dettaglio delle parti diversamente idroesigenti all'interno di un singolo appezzamento. Per innovare gli apparati di irrigazione, saranno migliorati i sistemi di controllo elettronico del rateo idrico, agendo sulla velocità di arretramento delle macchine irrigue semoventi, sulle velocità angolari degli irrigatori e sulle portate degli ugelli delle ali piovane.

Le tecnologie testate in laboratorio saranno sottoposte a sperimentazioni su campi prova con coltivazioni di pomodoro e mais, prodotti di particolare pregio e importanza per l'agricoltura emiliano-romagnola. Queste coltivazioni vengono quasi sempre condotte in regime irriguo e le carenze idriche (ma anche le eccedenze) possono rappresentare importanti fattori di stress capaci di ridurre in modo significativo la quantità e la qualità dei prodotti, sino a comprometterne la commestibilità nei casi più gravi (ad esempio nel caso di sviluppo di micotossine su mais). Il contesto ambientale in cui saranno realizzate le sperimentazioni nel campo prevede sia la valutazione di ogni possibile fattore di controllo sulla

misura dello stress idrico sia la stima in tempo reale del contenuto idrico attraverso una procedura di calibrazione dei dati delle rilevazioni da remoto con osservazioni e misure strumentali al suolo. Con l'applicazione di soluzioni irrigue innovative, basate sulla mappatura di dettaglio dell'esigenza idrica e su una precisa somministrazione a rateo variabile integrata nel servizio di assistenza tecnica irrigua, Aladin detterà nuove condizioni di utilizzo sostenibile della risorsa idrica con notevoli benefici per l'ambiente e l'economia regionale. ■

## I PARTNER DEL PROGETTO

Aladin è finanziato dal Bando Por Fesr Emilia-Romagna, il Programma operativo regionale sul Fondo europeo di sviluppo regionale. L'attività rientra nell'ambito della ricerca industriale 2014-2020 sulla gestione della risorsa idrica e l'agricoltura di precisione integrata nella filiera agroalimentare.

L'importo complessivo del progetto è di 1,4 milioni di euro, di cui il 70% (un milione di euro) di contributo regionale. Coordina il lavoro il Centro Interdipartimentale Energia Ambiente (Cidea) dell'Università di Parma. Tra i partner, numerosi centri di ricerca del territorio emiliano-romagnolo. Il laboratorio Terra & Acqua Tech dell'Università di Ferrara; Crpa Lab di Reggio Emilia; a Parma la Stazione sperimentale per l'industria delle conserve alimentari (Ssica) e l'Azienda Sperimentale Stuard; a Bologna l'Università con il dipartimento di Scienze agrarie, il Consorzio di bonifica di secondo grado per il Canale Emiliano-Romagnolo e Arpae.

Partecipano al progetto anche le imprese AeroDron e Rm Irrigation Equipment (Pr); Sacmi, Imola e Tomato Colors, Sant'Agata Bolognese (Bo).

# Riuso dei reflui urbani: *Life Plus ReQpro entra nel vivo*

MARCO LIGABUE, PAOLO MANTOVI Crpa Spa, Reggio Emilia



Si chiama ReQpro, acronimo di *A model to reclaim and reuse wastewater for quality crop production* (Modello di recupero e riutilizzo delle acque reflue per produzioni vegetali di qualità) il progetto del Centro ricerche produzioni animali co-finanziato dall'Unione Europea nell'ambito del programma LIFE Plus Ambiente. Si propone di dimostrare l'efficacia di un modello di recupero e utilizzazione ai fini irrigui delle acque reflue urbane opportunamente trattate. Il riuso ai fini irrigui delle acque reflue può infatti contribuire ad aumentare la disponibilità di acqua per l'irri-

gazione, contenendo la necessità di prelevare per questo fine acque di falda di elevata qualità e diminuendo i costi energetici per il sollevamento delle acque di superficie. Si favorisce così la destinazione ai fini produttivi di una risorsa altrimenti destinata allo scarico in acque di superficie.

*Impianto installato  
nel depuratore urbano di Reggio Emilia*

L'attività si svolge a valle del depuratore urbano a servi-



Crpa

*Impianto di trattamento terziario: filtri a sabbia*

zio della città di Reggio Emilia, gestito da Ireti, società multiservizi presente nel nord Italia, dove alla fine del 2015 è stato avviato un impianto di trattamento terziario per il finissaggio delle acque di scarico. A Crpa e Ireti si affiancano nell'esecuzione delle attività il Consorzio di bonifica dell'Emilia centrale, che gestisce la distribuzione delle acque nel bacino interessato dal progetto e l'Autorità di bacino del fiume Po, che si occupa degli aspetti di pianificazione connessi al recupero e al riuso delle acque depurate. Si tratta, come è nelle caratteristiche dei Life, di un progetto dimostrativo, che assembla e valorizza tecniche già note, per diffonderle presso gli utilizzatori e tutti i portatori di interesse e intende dimostrare la fattibilità tecnica dell'innovazione su scala reale. Di fatto a Reggio Emilia è stata posta un'importante pietra miliare nel sistema di gestione della depurazione a livello regionale: si tratta infatti del primo impianto in Emilia-Romagna con la finalità di recuperare le acque reflue per l'irrigazione dei terreni agricoli.

Con il Piano di Tutela delle acque, la Regione Emilia-Romagna ha individuato 24 impianti, di cui 17 ritenuti prioritari, su cui applicare questa misura: un traguardo

che consentirebbe di rendere disponibili circa 500mila metri cubi di acqua al giorno capaci di irrigare una superficie pari a circa 90mila ettari.

### *Uso in campo e monitoraggio del trattamento terziario*

Gli obiettivi del progetto saranno raggiunti attraverso il monitoraggio puntuale sia dell'impianto di trattamento terziario sia dell'uso in campo delle acque recuperate. In particolare, attraverso una serie di analisi sulle acque in uscita, aggiuntive rispetto ai normali autocontrolli, si vuole valutare e ottimizzare il funzionamento dell'impianto di trattamento terziario, al fine di garantire il riutilizzo delle acque reflue ai fini irrigui, in conformità alle normative nazionali e regionali in materia. È stato inoltre organizzato un sistema di gestione e tracciabilità delle acque reflue depurate all'interno del bacino di utenza, al fine di ottimizzare l'uso irriguo e di conoscere in tempo reale le aziende, gli appezzamenti e le colture che utilizzano le acque depurate, informandone gli utenti. Allo stesso modo saranno verificati gli effetti am-



Crpa

*Canale di irrigazione*



Crpa

*Prato stabile irriguo*

bientali e agronomici dovuti al riutilizzo irriguo delle acque reflue su un ampio spettro di colture, foraggiere e non, presenti nel bacino di distribuzione delle acque; i controlli riguardano le acque distribuite (nitrati, azoto e fosforo totali, conducibilità, *Escherichia coli*), i suoli (nitrati e fosforo assimilabile, conducibilità) e i prodotti vegetali (nitrati, *Escherichia coli*). Infine il progetto prevede una dettagliata valutazione economica dei costi che il trattamento terziario e il riuso irriguo comportano, includendo nella valutazione anche i benefici ambientali e le problematiche relative alla “accettabilità sociale” che una innovazione di questo tipo necessariamente comporta. La stazione di trattamento terziario è alimentata dall'effluente in uscita dai sedimentatori secondari dell'impianto di depurazione esistente attraverso una rete di collettamento interrata. Le acque sono quindi sottoposte a un processo combinato articolato nelle seguenti fasi applicate in serie: rimozione dei solidi sospesi mediante filtrazione su letto granulare multistrato con coagulazione e flocculazione per contatto ad alto rendimento; ossidazione chimica con perossido di idrogeno combinata con un sistema multibarriera di irraggiamento a basso dosaggio UV. Questo sistema, che è la parte innovativa dell'impianto, è stato scelto per ridurre gli eventuali residui di inquinanti di natura chimica nonché la carica batterica presente nelle acque in uscita dal

depuratore esistente. L'impianto a pieno regime tratta circa 40mila m<sup>3</sup> di acqua al giorno, pari a circa 5 milioni di m<sup>3</sup> prodotti nel corso dei 120 giorni nei quali si articola generalmente la stagione irrigua, in grado di soddisfare potenzialmente tutti gli ettari irrigabili nel bacino considerato.

### *Il bacino di utilizzazione delle acque recuperate*

L'area potenzialmente interessata all'immissione delle acque depurate è situata nella pianura a nord del depuratore di Reggio Emilia, ha una superficie di circa duemila ha e più di 80 km di canali. Le colture irrigue prevalenti sono i rinnovi estivi (mais, sorgo e pomodoro), le foraggiere poliennali (medicaio e prato stabile), vigneti e alcune orticole (melone e cocomero).

Il Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale aveva proceduto già nel 2013, primo anno del progetto, alla definizione del bacino di utenza: delineando l'area, le aziende, le superfici, le colture e descrivendo il reticolo di canali. In particolare, dieci aziende interessate hanno messo a disposizione gli appezzamenti, 15-20 complessivamente per ogni anno, sui quali effettuare i monitoraggi ambientali e agronomici.

Nel corso del biennio 2014-2015, due anni molto diver-



*Azienda dimostrativa del progetto ReGpro*

si dal punto di vista meteorologico nel periodo estivo, in assenza di acque trattate è stato condotto il monitoraggio ex-ante delle acque irrigue, dei suoli e delle biomasse prodotte al fine sia di mettere a punto e verificare sul campo il protocollo di attività sia, soprattutto, di effettuare una “fotografia” della situazione precedente l’uso delle acque depurate e della variabilità delle matrici analizzate per quanto riguarda i parametri considerati. Per l’irrigazione sono state utilizzate e campionate le acque di superficie provenienti da Po e da Secchia.

Durante questo periodo sono stati inoltre effettuati incontri tecnici con esperti italiani e stranieri, provenienti sia dall’Unione Europea sia da paesi extra Ue del bacino mediterraneo, per mettere in comune le esperienze e confrontare la metodologia di lavoro.

Nel mese di luglio 2015 l’impianto di finissaggio è stato inaugurato ed è entrato in funzione in autunno con l’avvio del trattamento terziario. È stato quindi possibile effettuare da parte di Ireti i controlli e le verifiche necessarie per l’immissione delle acque recuperate nella rete irrigua, avvenuta a metà di aprile 2016, quando i primi agricoltori hanno richiesto l’acqua al Consorzio di Bonifica per irrigare il pomodoro appena trapiantato.

### *Cosa resta da fare*

Ha così preso il via ufficialmente la campagna irrigua 2016, primo anno nel quale si utilizza l’acqua trattata: le attività tecniche sono di conseguenza concentrate in larga parte in questo ultimo anno del progetto, seguendo il protocollo di lavoro già utilizzato nei due anni precedenti. Nel corso del 2016 saranno monitorati 21 appezzamenti irrigui distribuiti in 10 aziende, posti all’interno del bacino che utilizza le acque reflue depurate. Le colture irrigate e controllate sono mais, pomodoro, prato stabile, erba medica, barbabietola, melone e anguria, irrigate con tecniche a diversa efficienza dell’acqua utilizzata, come lo scorrimento, l’aspersione e l’irrigazione a goccia.

Il progetto consentirà di fornire tutte le risposte sulla sostenibilità tecnica, ambientale ed economica a scala reale del modello attivato. Le indicazioni che via via emergeranno saranno divulgate per mezzo di giornate tecniche, visite guidate all’impianto e alle aziende agricole, articoli tecnici, seminari e un convegno finale, previsto all’inizio del 2017. ■

*Per informazioni e aggiornamenti: [www.reqpro.crpa.it](http://www.reqpro.crpa.it)*

