



Programma
di Sviluppo Rurale
PSR CAMPANIA
2007/2013

| Quaderni dell'Innovazione
Risultati raggiunti con la Misura |24
del PSR Campania 2007/2013



L'ottimizzazione delle risorse idriche

I Quaderni dell'Innovazione

Risultati raggiunti con la Misura 124
del PSR Campania 2007/2013



Programma
di Sviluppo Rurale
PSR CAMPANIA
2007/2013

L'ottimizzazione delle risorse idriche



Fondo europeo agricolo
per lo sviluppo rurale:
l'Europa investe
nelle zone rurali

Unione Europea

MINISTERO DELLE POLITICHE AGRICOLE
ALIMENTARIE E FORESTALI




Assessorato Agricoltura

Coordinamento Generale

Direzione Generale per le Politiche Agricole, Alimentari e Forestali

Unità Operativa Dirigenziale "Tutela della qualità, Tracciabilità dei prodotti agricoli e zootecnici, Servizi di Sviluppo Agricolo"

Responsabile Piano di Comunicazione del PSR Campania 2007/2013

Maria Passari

Gruppo di Comunicazione del PSR Campania 2007/2013

Francesco Basile, Maurizio Cinque, Giovanni De Rosa, Andrea Moro

Referente della Misura 124 del PSR Campania 2007/2013

Emiddio de Franciscis di Casanova

Introduzione

Amedeo D'Antonio

Elaborazione dati statistici

Emilia Casillo, Eleonora Tufi

www.agricoltura.regione.campania.it

Testi

a cura dei responsabili scientifici dei progetti

Coordinamento Tecnico

Chiara Salerno - CREA (Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria)

ex INEA - sede per la Campania

www.inea.it

Realizzazione

DigitCampania

www.digitcampania.it

Stampa ed allestimento

EDISTAMPA SUD srl - 81010 Dragoni (CE) - Italy

amm@edistampa.com • edistampasud@pec.it

Si ringraziano per la collaborazione le aziende partner, gli Enti di ricerca, le Università e tutti coloro che hanno contribuito alla realizzazione del Volume.

I partenariati sono riportati per ciascun progetto in un paragrafo dedicato.

SOMMARIO

Introduzione 5

I PROGETTI

FORAGE	13
IRRISAT	23
IRRISOL	33
PIRAM	43
RISIDRA	53
SEGIS	63
SFORI	73
STABULUM	83
VARIVI	93



Introduzione

È oramai consolidata l'idea che il modello agricolo europeo è un modello multifunzionale: l'agricoltura è fonte di sviluppo economico, sociale e ambientale. Il suo ruolo va ben oltre la mera produzione alimentare. Essa deve contribuire al mantenimento delle popolazioni e del tessuto economico delle zone rurali, alla loro economia, all'assetto del territorio e del patrimonio paesaggistico, nonché, intersecandosi con le finalità e le strategie delle politiche ambientali dell'Unione Europea, a perseguire non solo la salvaguardia e la tutela delle risorse naturali ma anche il miglioramento della qualità ambientale. L'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali è fondata sui principi della precauzione e dell'azione preventiva, nonché sul principio della riduzione degli sfruttamenti delle risorse. Il processo di riforma della Politica Agricola dell'Unione europea tiene conto di queste sfide.

L'acqua, risorsa naturale, è per l'agricoltura un fattore determinante della produzione: anche in presenza di terreni fertili e degli altri fattori della produzione in quantità appropriate, la scarsità o la mancanza di acqua possono condizionare la resa delle colture.



L'ottimizzazione delle risorse idriche

Complessivamente il settore primario in Campania preleva il 40% degli emungimenti totali effettuati della risorsa idrica (il restante 60% sono a uso industriale e idropotabile). I 657 milioni di metri cubi di acqua prelevati dalle aziende agricole vengono distribuiti su una superficie irrigabile che rappresenta poco più del 22% della Superficie Agricola Utilizzata, e che interessa un totale di circa 39.000 aziende dove prevalgono tre sistemi di irrigazione: l'aspersione (53,2%), la microirrigazione (22,9%), e lo scorrimento superficiale e l'infiltrazione laterale (20,7%). I restanti 28 milioni di metri cubi sono utilizzati dalle aziende zootecniche.

Il sensibile peso della risorsa idrica nelle attività economiche del settore primario campano rende necessario impegnarsi in iniziative finalizzate ad ottimizzare la sua gestione nelle aziende agricole, allo scopo di migliorarne l'efficienza economica, ovvero di aumentarne la competitività attraverso il contenimento dei costi di produzione in considerazione del fatto che la risorsa è accessibile a costi sempre maggiori, ma sempre nel rispetto dell'ambiente e della salubrità delle produzioni agroalimentari. Obiettivo secondario è che la gestione razionale ed efficiente della risorsa idrica nelle aziende agricole risulti "integrato" con le altre pratiche agronomiche. Solo così è possibile realizzare agrosistemi economicamente convenienti ed ecologicamente compatibili, in grado non solo di risparmiare la risorsa ma anche di conservarne la qualità, insieme alle altre risorse, come ad esempio il suolo.



L'innovazione tecnica, e il suo trasferimento in agricoltura, devono tenere conto di questi obiettivi. Essa è l'unica in grado di realizzare miglioramenti e razionalizzazioni nell'utilizzo delle risorse e dei fattori di produzione: in quanto strumento di politica agricola va supportata.

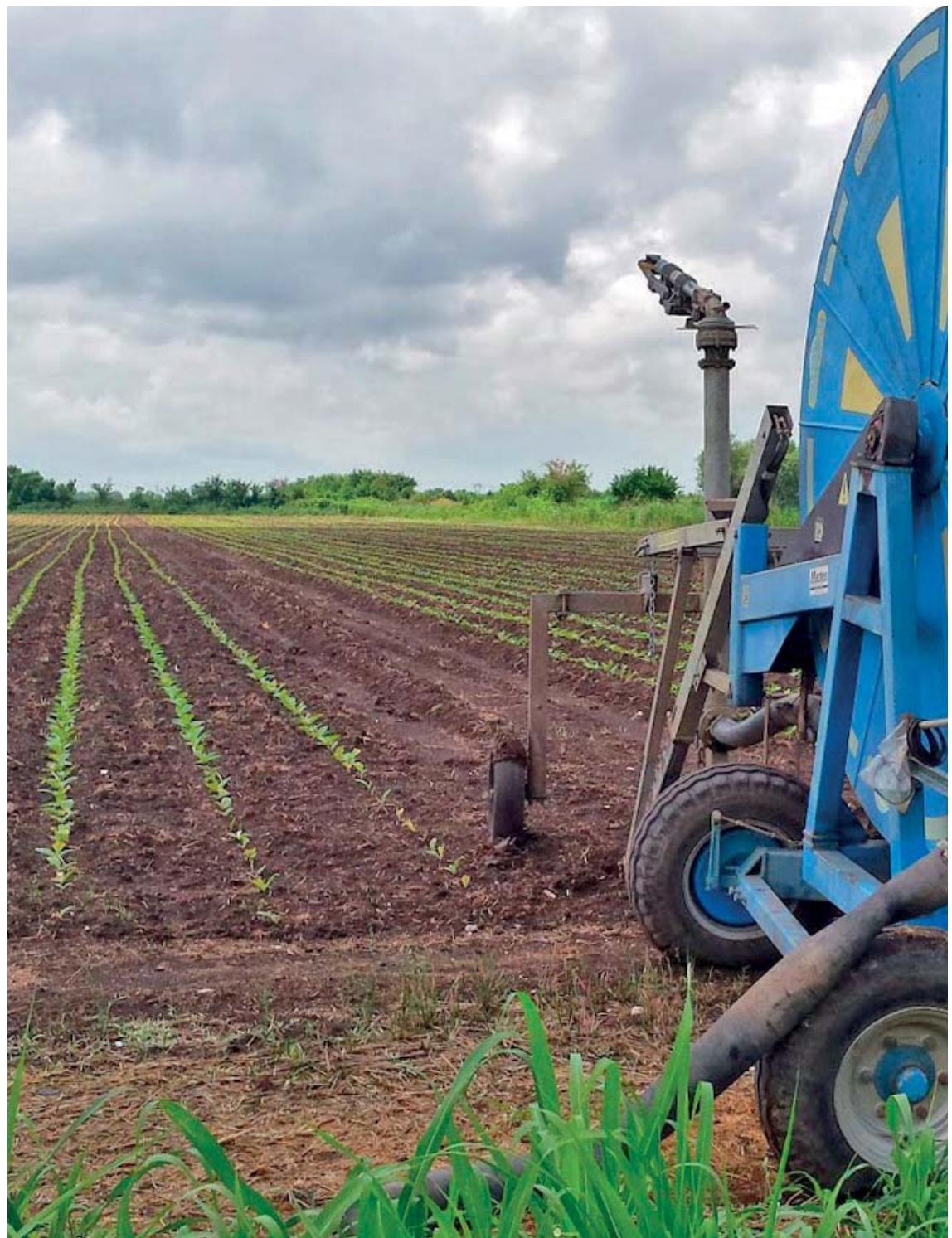
Il programma di Sviluppo Rurale 2007-2013, attraverso specifici bandi della Misura 124 HC, “Cooperazione per lo sviluppo di nuovi prodotti, processi e tecnologie nei settori agricolo e alimentare e settore forestale”, dedicati alle “Operazioni innovative per migliorare la gestione delle risorse idriche”, ha finanziato progetti tesi al trasferimento nelle imprese agricole di tecnologie mature nel campo della gestione idrica. I progetti che vengono presentati in questo volume offrono innovazioni in tre principali aree tematiche:

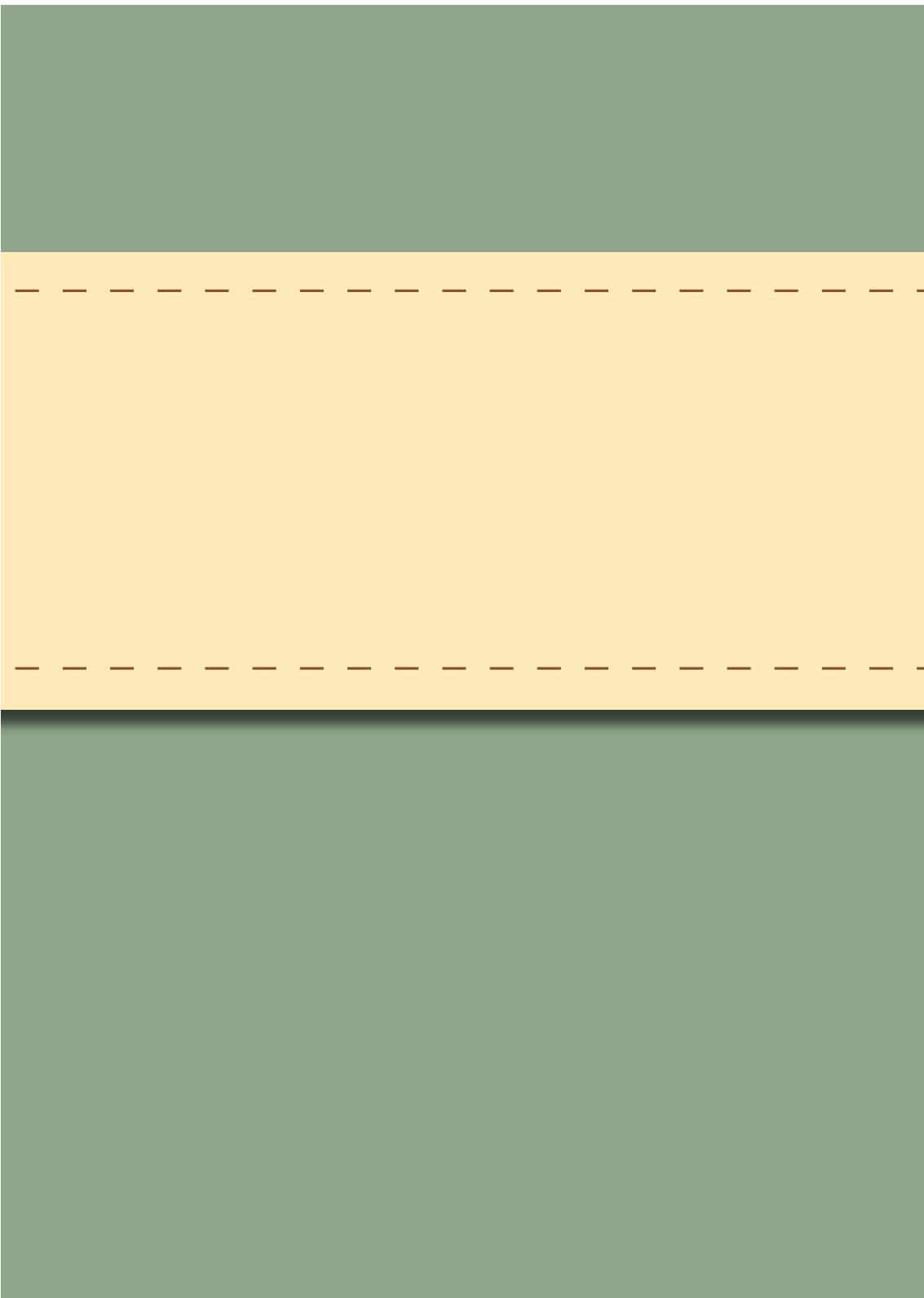
- 1. i servizi di assistenza irrigua, a livello particolare o comprensoriale, che utilizzano dati satellitari in grado di caratterizzare lo stato di sviluppo delle colture in pieno campo (IRRISAT), integrati con le previsioni meteorologiche a breve termine (PIRAM), oppure attraverso l’irrigazione di precisione che applica quantità, turni e tempistiche differenti anche dentro uno stesso campo (IRRISOL). I servizi di assistenza irrigua possono estendersi sotto serra attraverso il controllo degli impianti irrigui con reti di sensori wireless (SEGIS);*



2. *il monitoraggio della disponibilità idrica del suolo, attraverso sensori di umidità in fibra ottica (SFORI), o dello stato idrico delle colture, attraverso nuove tecnologie ottiche (VARIVI);*
3. *i sistemi per la riduzione e il risparmio dei consumi idrici, attraverso l'utilizzo sotto serra di film pacciamanti foto-selettivi in combinazione con microrganismi benefici (RISIDRA), attraverso il riutilizzo di acque proveniente da impianti di trattamento dei reflui zootecnici in grado di coniugare anche la produzione di biogas (STABULUM), o attraverso l'adozione di sistemi colturali innovativi con appropriati piani colturali integrati con nuove tecniche di distribuzione dell'acqua (FORAGE).*

La sfida che ora si presenta è che il mondo agricolo risponda positivamente all'introduzione di questi sistemi innovativi, avendo oramai acquisito la consapevolezza che l'innovazione non solo è fattore determinante per il mantenimento di una soddisfacente redditività, ma anche la principale direzione in grado di corrispondere ai nuovi orizzonti promossi dalla politica agricola comunitaria.





I PROGETTI



FORAGE

Ottimizzazione dei consumi idrici
nella gestione colturale delle foraggere



L'idea

La maidicoltura ha un ruolo preminente nell'agro-zootecnia campana, sia per la produzione di insilato da destinare all'alimentazione degli animali, sia quale substrato da utilizzare negli impianti di biogas. La crescente richiesta di foraggi da destinare alla biomassa ha fatto levitare negli ultimi anni il prezzo del mais, con conseguente aumento della superficie agricola destinata alla sua coltivazione. Gli elevati fabbisogni idrici della coltura, la distribuzione delle piogge nel periodo primaverile-estivo, ed il ricorso ad irrazionali sistemi di irrigazione causano l'impiego di notevoli quantitativi di acqua (circa 5000 m³) ed energia (circa 325 lt di gasolio), dal momento che l'irrigazione del mais è effettuata principalmente per aspersione. Tutto ciò determina riflessi negativi in termini di impatto ambientale (consumo delle risorse idriche, emissioni di inquinanti atmosferici) e costi di produzione. Infine, l'irrigazione condotta a "tasto" senza alcun supporto strumentale causa eccessivi volumi di adacquamento, superiori alle reali necessità della pianta. Inoltre, il notevole incremento del patrimonio bufalino registrato in Campania negli ultimi anni (circa 280.000 capi allevati nel 2014) ha inevitabilmente determinato una maggior produzione di effluenti di allevamento, con conseguenti gravi riflessi ambientali ed economici, legati al trattamento degli stessi. Si è resa pertanto improcrastinabile una risoluzione che coinvolgesse l'intera filiera, migliorando le pratiche agronomiche, attraverso diversi approcci: razionalizzazione delle pratiche di irrigazione, ricorso a foraggere primaverili-estate originarie dei paesi a clima torrido e quindi meno soggette allo stress idrico, recupero delle acque reflue di allevamento e degli impianti di biogas, da utilizzare per la fertirrigazione (riducendo anche i costi di fertilizzazione) ed infine, ma non meno importante, il ricorso ad un sistema di controllo della gestione agronomica nota come "Agricoltura di precisione".



Stadio di maturazione cerosa in campi sperimentali di sorgo irrigato con metodo convenzionale per aspersione o "a pioggia".

Il progetto

Dopo aver effettuato analisi chimiche e strutturali del terreno, è stata valutata la produzione quali-quantitativa, le caratteristiche chimico nutrizionali e la produzione di gas di foraggio in campi sperimentali di mais coltivato mediante tecniche di irrigazione “a pioggia” o “a goccia” e sorgo. Il sorgo, a dispetto di una quantità di biomassa inferiore (circa 500 q/ha a fronte di 620 e 730, con il mais a “a pioggia” e “a goccia”), si propone come valida alternativa alla maidicoltura, con notevoli benefici in termini di riduzione della concimazione e delle irrigazioni. Non sono emerse differenze in termini di caratteristiche chimico-nutrizionali e resa in biogas tra i foraggi considerati. Inoltre, bufale alimentate con una dieta a base di silosorgo hanno prodotto circa 600 g di latte/die in più rispetto a quelle alimentate con silomais, mantenendo inalterate le caratteristiche del latte, probabilmente per una migliore digeribilità e appetibilità della fibra.

Sono, quindi, stati effettuati prelievi della frazione solida e liquida del digestato proveniente dall'impianto di biogas per valutarne la composizione chimica ed il possibile utilizzo per la fertirrigazione in campi di mais irrigato con metodo a goccia. È stato quindi progettato ed assemblato il prototipo sperimentale in grado di utilizzare la frazione liquida del digestato ed è stato installato un sistema di acquisizione dati ambientali, in grado di rilevare l'umidità del terreno e provvisto di anemometro e pluviometro, al fine di creare un sistema di supporto alle decisioni aziendali, basato sul sistema suolo-pianta-atmosfera. L'eccessiva quantità di solidi sospesi presenti nella frazione liquida del digestato ha determinato l'intasamento dei filtri e la cavitazione del sistema di pompaggio, rendendo necessaria una modifica propedeutica al funzionamento del prototipo, con il ricorso ad una ulteriore sezione filtrante, con lo scopo di proteggere l'ala gocciolante. Infine, per la valutazione dell'accrescimento vegetativo per tutto Il ciclo colturale del mais e del sorgo è stata acquisita un'immagine satellitare Worldview-2, in grado di fornire immagini multispettrali ad 8 bande con risoluzione spaziale di 2 metri e immagini pancromatiche con risoluzione di 50 centimetri. Infine, è stata valutata una ulteriore foraggera, il trifoglio alessandrino, a semina primaverile, al fine di ottimizzare i consumi idrici.



▲
Rete idrica e ala gocciolante in campi sperimentali di mais irrigato con metodo sperimentale a manichette o “a goccia”.

Il Partenariato

Il partenariato di Forage è costituito da 6 Enti. Capofila dell'ATS è l'azienda "La Marchesa Bioenergy" (Partner A), impegnata nella produzione di energia attraverso il biogas a partire sia da effluenti prodotti nell'allevamento bufalino, sia da scarti vegetali di altra origine. Sono poi inclusi due produttori primari, l'azienda agricola Alfonso Chiappari (Partner B1) e Don Giovanni (Partner B2), entrambe a indirizzo foraggiero-cerealicolo-zootecnico ed in cui sono allevate bufale per la produzione di latte. La base foraggera delle razioni somministrate agli animali è costituita da fieni e insilato di mais, coltivato su terreni aziendali e gli effluenti di entrambi gli allevamenti sono utilizzati nell'impianto di digestione anaerobia della "Marchesa Bioenergy". Altro partner privato è la società Idrovera s.r.l. (Partner C1), una delle poche aziende italiane specializzate nella realizzazione di sistemi per il controllo dei fluidi, in particolare delle risorse idriche, curando tutte le fasi, dalla progettazione alla realizzazione di prototipi, fino alla produzione in serie. Infine, chiudono il partenariato di Forage, due enti di ricerca: il Dipartimento di Scienze dei Sistemi Culturali, Forestali e dell'Ambiente dell'Università degli Studi della Basilicata (Partner D1) ed il Dipartimento di Medicina Veterinaria e Produzioni Animali dell'Università degli Studi di Napoli Federico II (Partner D2). Il primo è interessato principalmente in studi agronomici e nell'applicazione delle tecniche di agricoltura di precisione, mentre il secondo è impegnato in ricerche riguardanti l'efficienza di utilizzazione dei foraggi da parte delle bufale in produzione. L'interesse a perseguire un miglioramento continuo di processo e prodotto ha indotto i partner A, B1 e B2 a ricercare una stretta collaborazione con la società C1 e un supporto scientifico negli enti di ricerca D1 e D2, al fine di ridurre l'impatto ambientale e incrementare la competitività sul mercato.



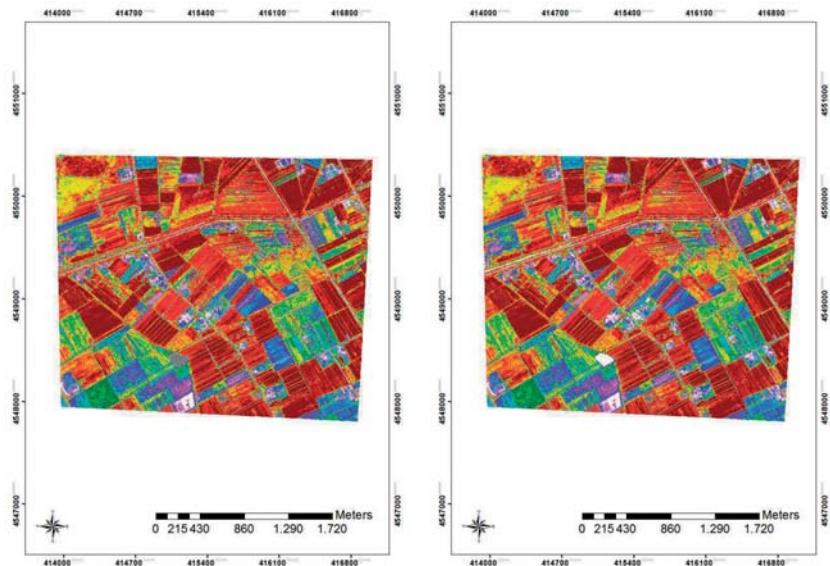
◀
Prototipo sperimentale, realizzato e sistemato sul campo oggetto della sperimentazione, in grado di utilizzare la frazione liquida del digestato, proveniente dall'impianto di digestione anaerobia dell'azienda capofila di Forage "La Marchesa Bioenergy".

Gli obiettivi

Forage si propone di affrontare il tema dell'ottimizzazione e del risparmio delle risorse idriche per la produzione di foraggere da insilare attraverso il ricorso a colture alternative al mais e con un approccio innovativo ed integrato tra l'utilizzazione di nuove tecniche di distribuzione dell'acqua, modellistica del sistema suolo-pianta-atmosfera e tecnologie satellitari. L'obiettivo più generale è favorire il risparmio idrico attraverso l'adozione di sistemi culturali innovativi e l'attuazione di appropriati piani culturali. Ciò avverrà attraverso il miglioramento della competitività delle produzioni locali con un'attenzione al mantenimento della fertilità dei suoli e alla protezione dell'ambiente. In definitiva il progetto si propone di porre le basi per la messa a punto di un'azienda che sia sostenibile dal punto di vista ambientale ed economico, tramite 4 obiettivi specifici:

1. Applicazione di piani culturali che prevedano il ricorso a nuove cultivar competitive al silomais e valutazione produttiva ed economica delle stesse, anche mediante l'adozione di nuovi sistemi di irrigazione e fertirrigazione.
2. Ottimizzazione del consumo idrico e di fertilizzanti sia attraverso il ricorso a sistemi innovativi di irrigazione a goccia (minore consumo di acqua e minori costi di pompaggio), favorendo la distribuzione idrica e azotata sincrona con le esigenze della coltura, sia mediante la progettazione e la realizzazione di un prototipo industriale che consenta il recupero delle acque reflue di allevamento e degli impianti di biogas.
3. Valutazione energetica e chimico-nutrizionale delle diverse foraggere e di quelle prodotte con sistema tradizionale e/o innovativo attraverso lo studio dell'efficienza di trasformazione in latte, mozzarella e metano.
4. Creazione di un sistema di supporto alle decisioni, che fornisca informazioni sulla probabilità di convenienza relativa a diverse scelte gestionali: colture e rotazioni, tipologia di lavorazioni e fertilizzazioni del terreno, investimento unitario ed epoca di semina, volumi d'acqua di irrigazione e schedulazione degli interventi, ecc.

La messa a punto delle suddette tecniche e la trasmisibilità dei dati è di grande impatto economico sull'intera filiera, favorendo a parità di ettari una maggiore produzione a basso impatto ambientale e la riduzione del volume idrico e dei carburanti per l'irrigazione, diminuendo al contempo i costi di produzione e incrementando la competitività delle aziende.



L'innovazione

La razionalizzazione dell'irrigazione (anche attraverso il recupero delle acque reflue di allevamento e degli impianti di biogas tramite tecniche di fertirrigazione), la scelta di nuove cultivar in grado di rispondere meglio allo stress idrico senza inficiare, al contempo, le produzioni e, soprattutto, il ricorso all'agricoltura di precisione in grado, tramite sistemi di localizzazione GPS e sensori di produzione, di fornire sistemi di supporto alle decisioni aziendali (SSDA) rappresentano strumenti indispensabili per favorire la riduzione del volume idrico utilizzato e la competitività delle aziende agricole. I sistemi SSDA, basati su modelli di simulazione del sistema suolo-pianta-atmosfera, rappresentano strumenti che, sulla base di caratteristiche del terreno e dati climatici reali o in previsione, simulano l'effetto che la gestione ha sui fattori determinanti la fertilità del suolo o la sostenibilità ambientale, quali la perdita di carbonio, la mobilitazione dei nutrienti e l'efficienza nell'uso dell'acqua. La creazione di un prototipo in grado di utilizzare le acque reflue provenienti dall'impianto di digestione anaerobica rappresenta, probabilmente, l'innovazione principale di Forage: tale strumento consentirà di ridurre notevolmente l'impatto ambientale cui sono spesso additati gli allevamenti zootecnici e, al contempo, apportare sostanze nutritive alle colture quando queste ne hanno realmente bisogno.

La diffusione dell'innovazione apportata con Forage è stata, e sarà possibile, attraverso percorsi di divulgazione indirizzati alla comunità scientifica ed imprenditoriale nonché percorsi formativi rivolti sia all'aggiornamento professionale degli operatori del settore che alla comunità scientifica, con particolare attenzione verso gli accademici dei settori agricolo e veterinario. La capillarità dell'attività divulgativa, che prevede un'azione informativa continua attraverso il ricorso ai sistemi informatici e direttamente nei luoghi di espletamento del progetto, permetterà di amplificare l'informazione e raggiungere la maggioranza delle aziende che attualmente operano nel settore della produzione dei cereali da seme e da foraggio da utilizzare per l'alimentazione animale. Infine, per riuscire a fornire la massima diffusione a detti eventi si ricorrerà alla pubblicazione di informazioni a mezzo stampa, alla redazione di materiale informativo ed alla pubblicazione di notizie sul portale web del progetto.



In alto: Immagine satellitare dell'area di studio.

In basso a sinistra: Immagine satellitare dell'area di studio elaborata dell'indice NDVI, rappresentativa della produzione e dell'indice di LAI, ossia della biomassa.

In basso a destra: Immagine satellitare dell'area di studio elaborata dell'indice NDRE, rappresentativa dell'indice di SPAD, ossia del contenuto di clorofilla della vegetazione.

Il futuro

Al termine della progettualità, Forage fornirà concretamente una nuova visione del sistema agricolo, basata su una maggiore sostenibilità ambientale e risparmio idrico. Ciò è possibile mediante il ricorso a cultivar alternative al mais (sorgo, trifoglio alessandrino), in grado di fornire buoni quantitativi e costi di produzione inferiori, incrementando la resa per ettaro e, allo stesso tempo, migliorando le performance produttive degli animali a cui sono somministrate. Inoltre, il ricorso all'agricoltura di precisione consentirà di soddisfare le esigenze nutritive delle foraggere quando sia realmente necessario, evitando sprechi e aumentando l'efficienza. Infine, la possibilità di utilizzare acque reflue di allevamento o dell'impianto di digestione anaerobia per le pratiche di fertirrigazione, fornirà un reale supporto agli imprenditori zootecnici ottimizzando le pratiche di gestione degli effluenti.

IRRISAT

Pilotaggio dell'irrigazione
a scala aziendale e consortile
assistito da satellite



L'idea

Il settore irriguo rappresenta, in Campania, come nella gran parte delle regioni meridionali, il principale utilizzatore delle risorse idriche. Si assiste oggi ad una crescente consapevolezza delle negative ricadute economiche derivanti da un uso non razionale delle risorse idriche per l'irrigazione, specialmente ove i sistemi irrigui adottati, sia a scala aziendale che consortile, richiedono crescenti fabbisogni energetici (si pensi agli impianti di sollevamento a servizio delle reti in pressione). Tuttavia, le aziende produttrici ed i gestori della risorsa idrica spesso sono impreparati ad adottare misure per un'efficiente gestione dell'irrigazione anche per la mancanza di informazioni adeguate e tempestive, con particolare riferimento ai fabbisogni irrigui la cui valutazione richiede il monitoraggio dello sviluppo culturale e dell'andamento meteorologico. Fin dal 2008, la Regione Campania ha attivato in via sperimentale un servizio di assistenza irrigua basato sull'impiego di dati satellitari e di tecnologie dell'informazione denominato "Piano Regionale di Consulenza all'Irrigazione", nato da precedenti progetti di ricerca sviluppati in ambito europeo dall'Università di Napoli Federico II e dal suo spin-off accademico Ariespace s.r.l.

Partendo da queste esperienze, il presente progetto ha avuto l'obiettivo di sviluppare una piattaforma di Information Technology per la gestione irrigua, sia a livello aziendale che consortile, basata sul monitoraggio della crescita delle colture attraverso immagini satellitari ad alta risoluzione, utilizzata nel corso del progetto IRRISAT da oltre 2000 utenti nella piana del Sele e del Sannio-Alifano. Oltre al collaudo tecnologico, il progetto ha consentito di effettuare una capillare azione di divulgazione ed informazione sui vantaggi risultanti dall'adozione di tecnologie per il risparmio idrico, con il duplice obiettivo di migliorare le competenze tecniche degli operatori agricoli e di riqualificare il settore irriguo.

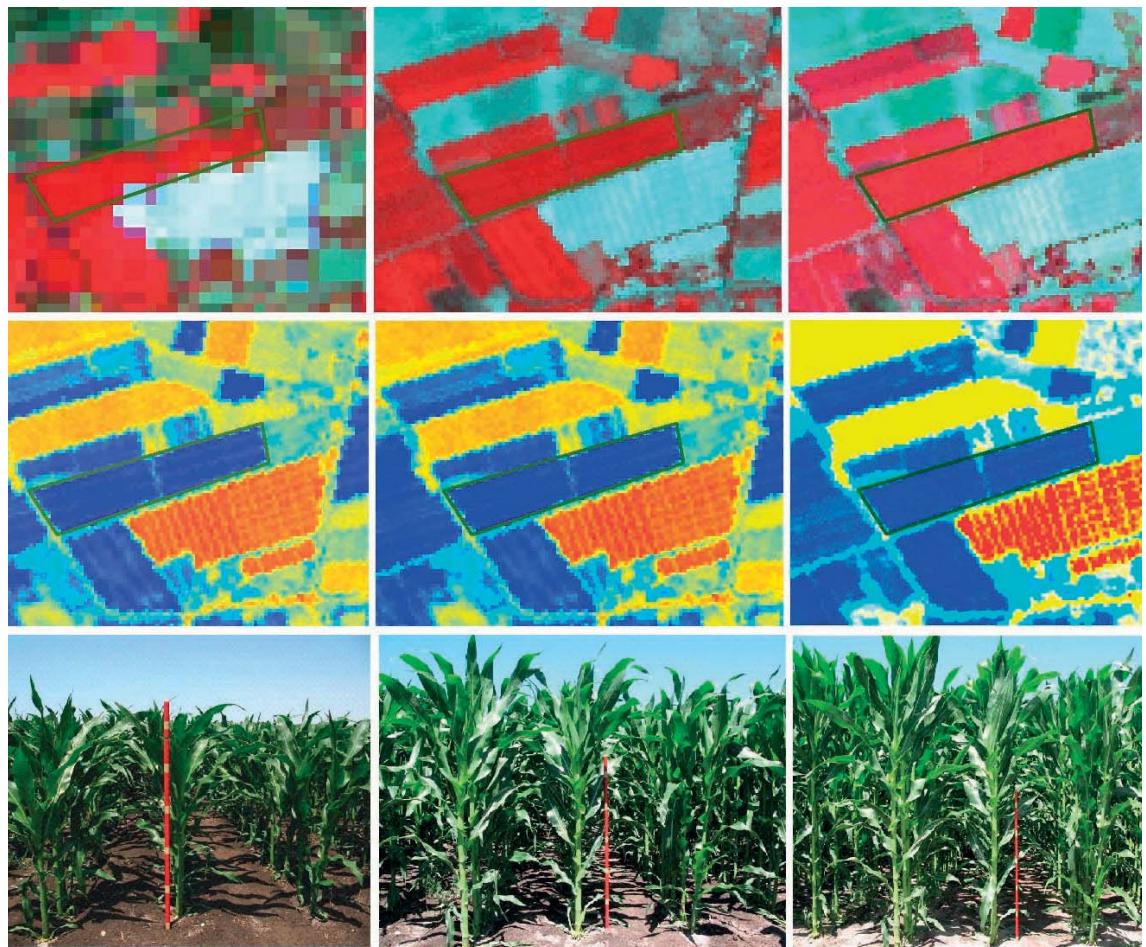
Il progetto

Da oltre tre decenni la superficie della Terra è periodicamente fotografata da satelliti artificiali dotati di “occhi” particolarmente potenti in grado di eseguire un continuo monitoraggio dell’ambiente (stato delle acque superficiali, sviluppo della vegetazione, condizioni dell’atmosfera). L’evoluzione tecnologica di questi satelliti consente di rilevare dettagli di dimensione anche inferiore ad 1 metro da un’altezza di oltre 700 km. Oggi questa tecnologia è messa a disposizione degli agricoltori e dei consorzi di bonifica per aiutarli a gestire l’irrigazione in maniera più razionale. Un esempio di come le immagini satellitari permettano di seguire lo stato vegetativo delle colture è riportato nelle immagini a corredo.

Il servizio fornito dal Progetto IRRISAT fornisce con cadenza settimanale informazioni sui fabbisogni irrigui delle colture attualmente presenti in campo mediante messaggi SMS o MMS, E-MAIL e pagine dedicate del sito <http://www.irrisat.it>.

Tre sono le principali informazioni fornite da IRRISAT:

- lo sviluppo effettivo della coltura; tale misura è ottenuta fotografando dal satellite ciascuna parcella con un dettaglio di circa 20x20 metri ed utilizzando osservazioni dati nel campo del visibile e dell’infrarosso; da questi dati vengono elaborati parametri quali superficie fogliare, altezza della vegetazione e copertura del suolo;
- l’andamento meteorologico, ottenuto rilevando le piogge eventualmente cadute e tutti i dati meteorologici (temperatura e umidità dell’aria, velocità del vento e radiazione solare) per calcolare l’evapotraspirazione di riferimento;
- i volumi irrigui massimi da fornire alle colture, parcella per parcella, ottenuti combinando i dati ottenuti ai precedenti punti 1 e 2. Il periodo di riferimento è quello della settimana in corso; i dati sono espressi in metri cubi per ettaro di coltura o in altre unità a secondo delle esigenze aziendali (es. velocità di avanzamento di macchine semoventi per irrigazione).



Monitoraggio dello sviluppo di una coltura di mais, mediante a) analisi di immagini multispettrali; b) mappe di evapotraspirazione massima, rappresentate in gradazioni dal rosso al blu, proporzionali allo sviluppo vegetativo (c) osservato in pieno campo nel corso della stagione irrigua.

Il partenariato

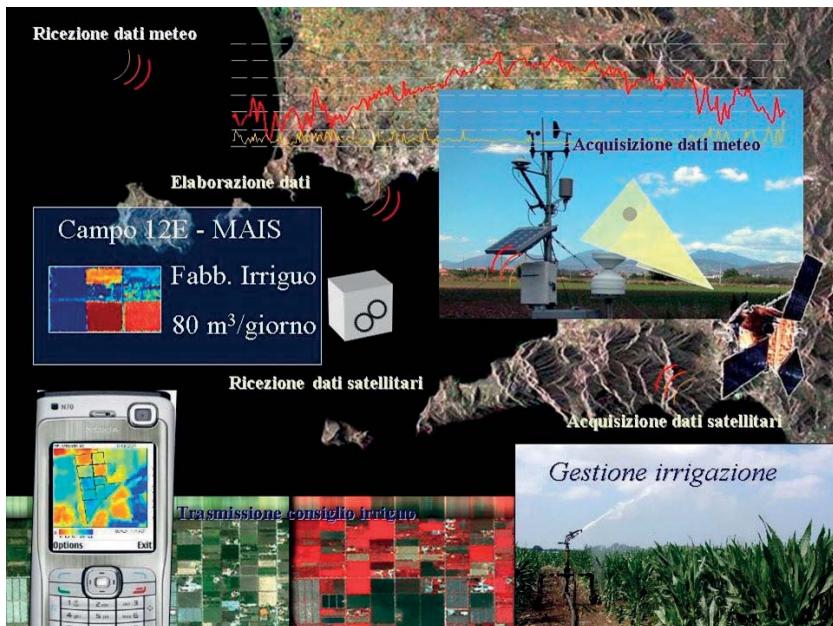
Il Partenariato IRRISAT è così composto:

- Capofila: Remote Sensing Laboratory for Environmental Hazard Monitoring (RESLEHM) dell'Università degli Studi di Salerno: dispone di una stazione per la ricezione diretta di satelliti per il telerilevamento in banda L, S ed X, che permettono l'acquisizione di dati dai satelliti.
- Azienda Agricola Antonio Palmieri (Capaccio, SA) e Azienda Agricola Compagnone Silvio (Pietramelara, CE): hanno messo a disposizione i loro campi per la verifica della metodologia IRRISAT.
- ARIESPACE s.r.l., Napoli, Spin-off company dell'Università di Napoli Federico II: nata per lo sviluppo e la commercializzazione di servizi basati sul telerilevamento, ha sviluppato esperienze nel settore dell'Information Communication Technology e nella realizzazione di sistemi GIS consultabili via Internet (WebGIS). Ariespace ha sviluppato protocolli operativi per l'interpretazione e l'analisi di immagini satellitari multi-spettrali in tempo reale.
- GEOSYSTEMS GROUP s.r.l., Benevento: specializzata in sistemi informativi territoriali per la pianificazione territoriale.
- Istituto Sistemi Agricoli e Forestali del Mediterraneo del Consiglio Nazionale delle Ricerche: ha messo a disposizione know-how e mezzi per campagne di validazione mediante strumentazioni micrometeorologiche e acquisizioni da aereo con camera multispettrale e termica.
- Consorzio di Bonifica in Destrà del fiume Sele, Consorzio di Bonifica Paestum, Consorzio di Bonifica Sannio-Alifano: incaricati di diffondere il servizio fra i consorziati e di verificare i fabbisogni irrigui a scala consortile rispetto alle loro disponibilità; fra questi il Consorzio di Bonifica Sannio-Alifano ha integrato IRRISAT nelle proprie procedure per le prenotazioni e la contabilità del servizio irriguo alle aziende.
- Federazione Regionale Coldiretti Campania: incaricata della diffusione del servizio fra i propri associati e di azioni di promozione ed informazione attraverso diversi canali.

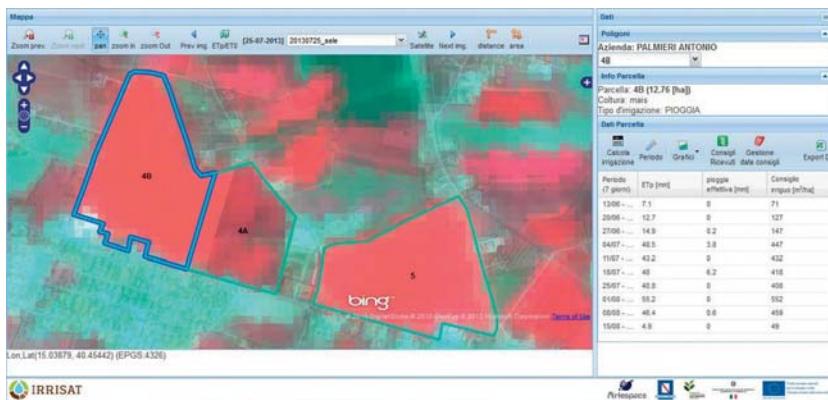
Gli obiettivi

IRRISAT ha consentito di:

- a) verificare l'accuratezza della stima del fabbisogno irriguo risultante dalle procedure correntemente adottate, con particolare riferimento alle colture del settore orto-frutticolo;
- b) integrare le attuali modalità di elaborazione e distribuzione del consiglio irriguo con elementi migliorativi a livello aziendale;
- c) integrare le informazioni dei fabbisogni irrigui nelle procedure di gestione e controllo dei prelievi d'acqua nelle reti di distribuzione dei Consorzi di Bonifica, al fine di ottimizzare i consumi ed individuare sprechi;
- d) effettuare analisi costi-benefici derivanti dall'adozione del consiglio irriguo a scala aziendale e consortile, con particolare riferimento ai costi energetici e alle tariffazioni irrigue adottate presso i Consorzi;
- e) divulgare e informare in modo capillare sui vantaggi risultanti dall'adozione del Piano.

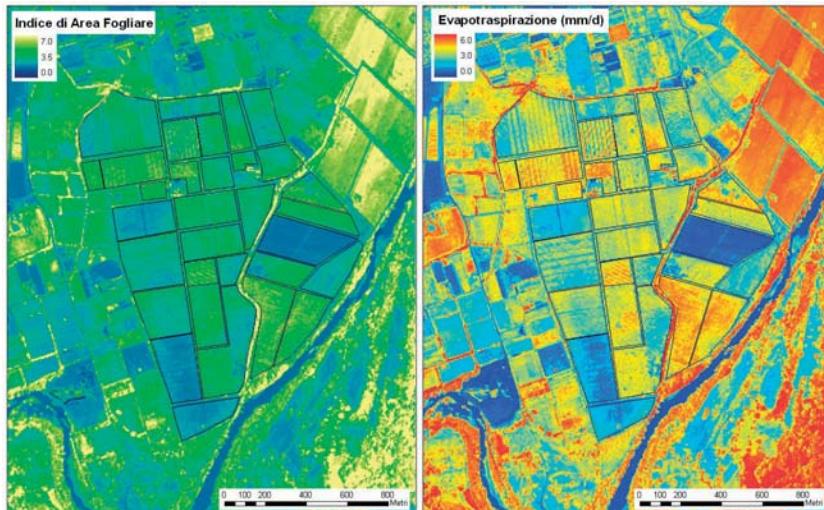


Schema concettuale della catena di processamento in IRRISAT.



Schermata del webGIS di Irrisat con immagine satellitare in falsi colori (lo sviluppo della coltura è proporzionale all'intensità del rosso)

Mappe derivate dall'analisi di immagini satellitari ad altissima risoluzione con i sensori di nuova generazione per un'area della piana del Sele: a sinistra mappa dell'Indice di Area Fogliare; a destra, l'evapotraspirazione corrispondente (agosto 2013). Si notino le variazioni di sviluppo culturale e di evapotraspirazione all'interno delle singole parcelle, a testimonianza che la tecnologia satellitare è ormai pronta per l'agricoltura di precisione.



L'innovazione

Le analisi condotte con dati di campo hanno confermato che l'irrigazione fatta in maniera empirica (o secondo gli usi del singolo agricoltore) porta ad un eccesso dei volumi forniti alle colture rispetto a quelli strettamente necessari a parità di resa produttiva. Le valutazioni condotte sui benefici economici derivanti dall'applicazione dei consigli irrigui forniti da IRRISAT hanno evidenziato che è possibile conseguire un risparmio nei costi di produzione da 50 fino a 200 euro/ha, con particolare riferimento ai sistemi irrigui che richiedono il sollevamento.

Vanno considerate, inoltre, le positive ricadute in termini di qualità e di salubrità del prodotto (una minore irrigazione implica spesso minori apporti di fertilizzanti e pesticidi), che potrebbero anche essere tradotte in opportune strategie di marketing.

In ambito consortile la conoscenza della distribuzione della domanda irrigua è un elemento di fondamentale importanza nel monitoraggio dell'efficienza irrigua degli impianti. Sono stati effettuati confronti fra i volumi idrici nei nodi delle reti di distribuzione irrigua ed i corrispondenti valori di fabbisogni irrigui delle aree servite. È stato inoltre utile confrontare questi rilievi con i dati immagazzinati dalle schede elettroniche di controllo dei gruppi di consegna, diffusamente impiegate nei consorzi partecipanti al progetto. La ricaduta immediata nella gestione consortile è rappresentata dall'individuazione di criteri per ridurre i costi energetici e per portare le tariffe irrigue applicate verso modalità che tengano conto dei volumi prelevati (criterio binomio) nel rispetto della Direttiva Europea sull'Acqua 60/2000.

Il futuro

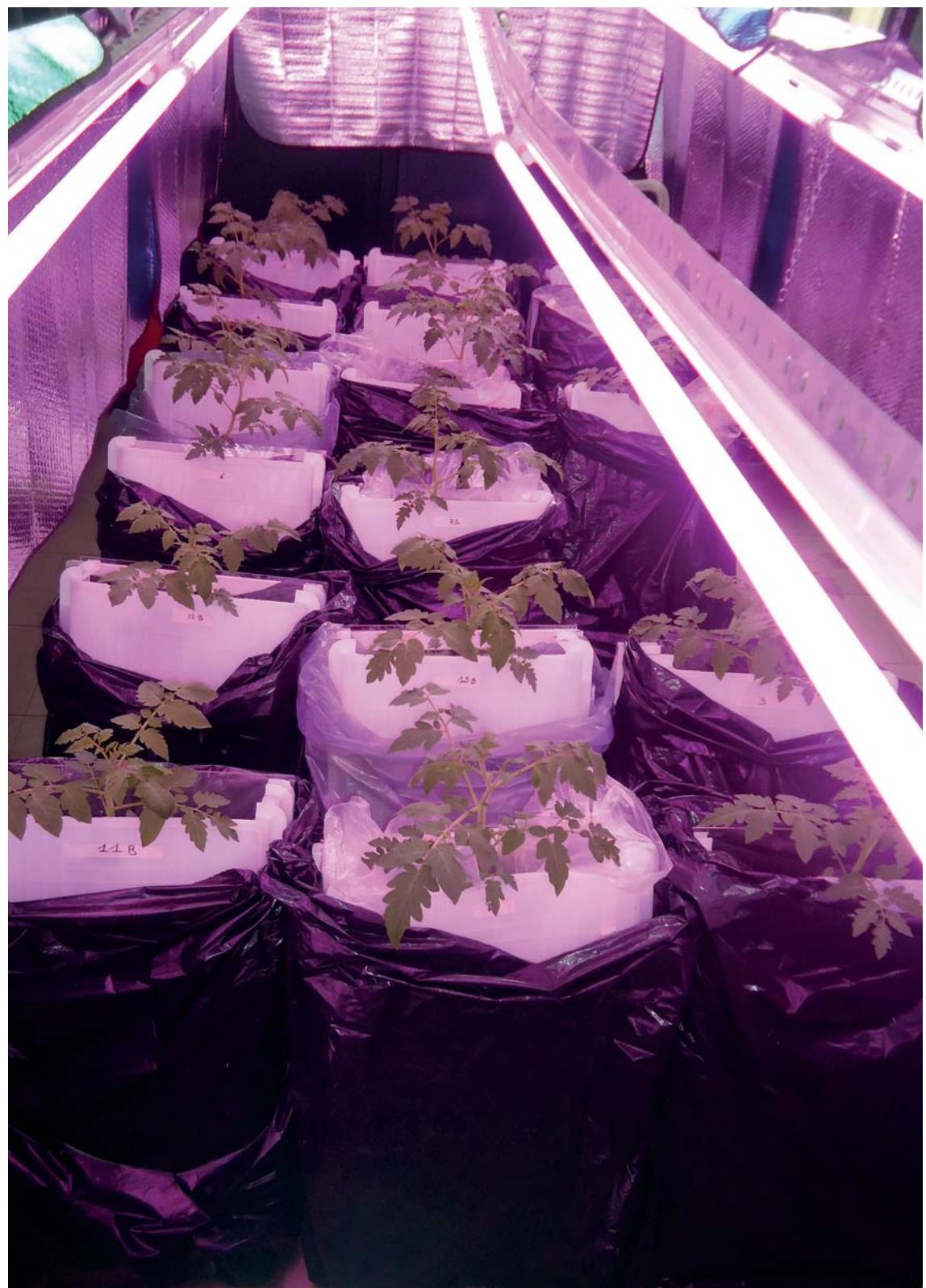
Il presente progetto ha rappresentato un esempio di gestione partecipata della risorsa idrica in agricoltura, mettendo in partenariato i principali portatori d'interesse per raccordare le esigenze irrigue delle aziende produttrici e quelle gestionali degli enti preposti (Consorzi di Bonifica ed Irrigazione). Dal punto di vista delle aziende produttrici, il poter disporre di un servizio di assistenza irrigua personalizzato e non generico consente di migliorare, assieme all'irrigazione, anche tutte le altre pratiche agronomiche. La ripresa satellitare delle parcelle aziendali consente infatti di individuare zone di differente accrescimento colturale legate, ad esempio, alla variabilità dei suoli e/o alla non uniforme distribuzione di elementi nutritivi.

Particolarmente efficace è stata l'azione di sensibilizzazione del mondo agricolo campano rispetto alle problematiche di una corretta gestione delle risorse idriche, attraverso i numerosi incontri e informative attraverso giornali e TV, locali e nazionali.

Il progetto IRRISAT ha consentito di sviluppare un know how tecnologico, interamente campano, che si posiziona in prima linea nell'utilizzo di dati satellitari per il monitoraggio delle risorse idriche. Questa esperienza potrà essere messa a frutto nell'utilizzazione dei dati da satelliti di nuova generazione, fra cui la piattaforma SENTINEL-2 dell'Agenzia Spaziale Europea, il cui lancio è previsto nel 2015.

IRRISOL

Sistema integrato di gestione irrigua
differenziata tramite mappatura
geoelettrica ad alta risoluzione



L'idea

Il progetto è nato dalla constatazione che le innovazioni nell'ambito dei sensori geofisici on-the-go e la disponibilità di open-hardware consentono oggi di poter applicare tecnologie a basso costo per la razionalizzazione dell'irrigazione. In particolare, è possibile una diffusione di tecniche di agricoltura di precisione basate sulla caratterizzazione della variabilità del suolo e la determinazione dei consumi idrici anche di varietà locali.

L'agricoltura irrigua campana, in particolare nel campo della foraggicoltura e dell'orticoltura, evidenzia una forte domanda di innovazione nell'uso della risorsa idrica. Ciò è tanto più evidente nei comprensori irrigui approvvigionati da falda e da sorgenti, come il Consorzio Irriguo degli Alburni, il Consorzio di Bonifica Agro Sarnese Nocerino, il Consorzio di Bonifica Ufita e il Consorzio di Bonifica Integrale Vallo di Diano.

Le crescenti pressioni sulle risorse idriche e la necessità di mantenere i livelli produttivi richiedono un cambiamento nei modelli di consumo di acqua. L'irrigazione differenziale è una tecnica di agricoltura di precisione che può svolgere un importante ruolo in questo quadro perché consente un notevole risparmio idrico pur mantenendo le rese a livelli competitivi. Essa è basata sull'applicazione di quantità, turni e tempistiche differenti anche entro uno stesso campo, secondo zone omogenee di gestione individuate in base alla variabilità del suolo.

Nelle prime applicazioni di agricoltura di precisione, la variabilità del suolo veniva stimata indirettamente sulla base della variabilità della risposta delle colture. Questo richiedeva però serie temporali di dati. La ricerca in campo geofisico applicato alla mappatura ad alta risoluzione delle caratteristiche del suolo apre invece nuove prospettive per la individuazione delle zone omogenee di gestione.



Caratterizzazione dei consumi idrici e definizione della risposta a protocolli di irrigazione a deficit di specie ortive.

Il progetto

Il cuore del progetto è la creazione di un prototipo di gestione appropriata dell’irrigazione sulla base della variabilità del suolo e sul confronto di strategie diverse di irrigazione.

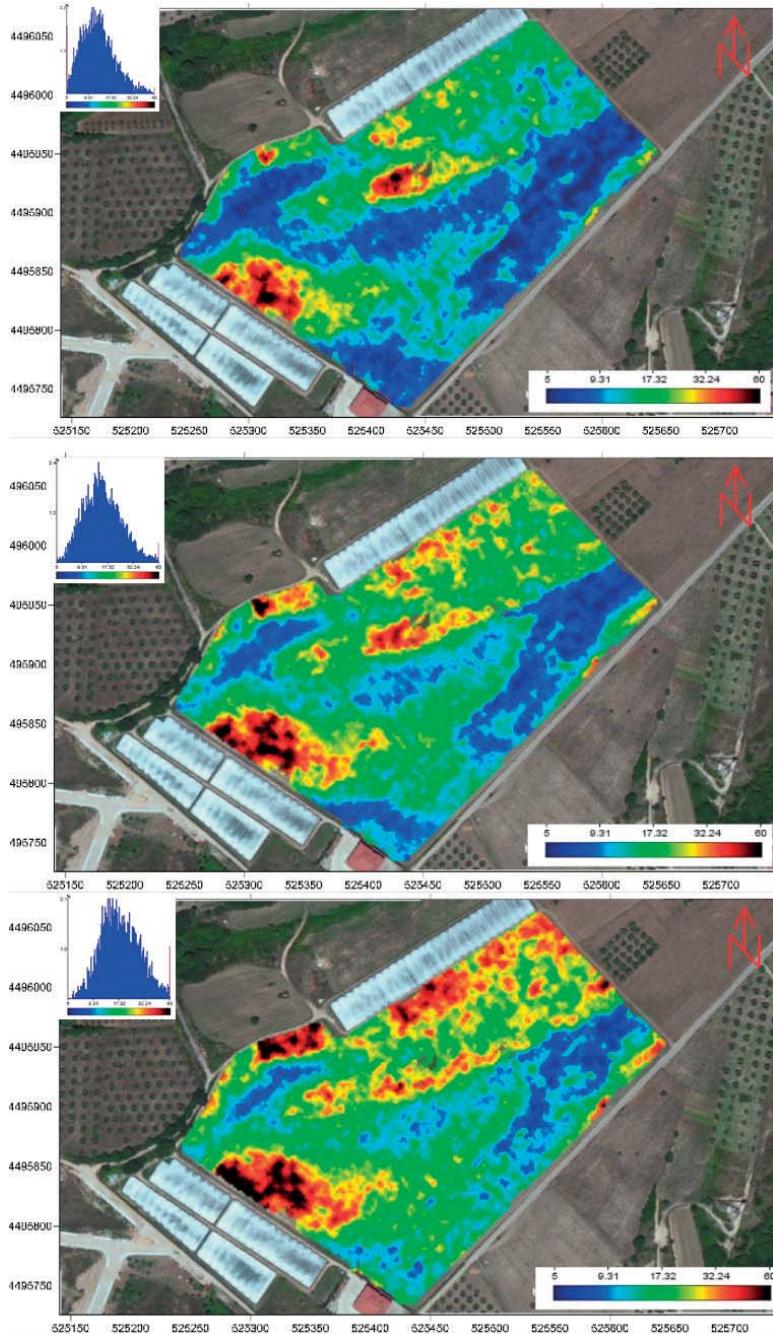
La messa a punto di protocolli per il risparmio idrico centrati sull’irrigazione differenziale sulla base di mappatura geoelettrica del suolo ad alta risoluzione ha previsto:

- La mappatura geoelettrica continua ad alta risoluzione con strumenti geofisici on-the-go: ARP (Automatic Resistivity Profiling con attrezzature mobili), e profiler elettromagnetici a diverse profondità; la calibrazione sulla base del criterio del Surface-Response Sampling ed individuazione delle zone omogenee; la simulazione del bilancio idrologico ed il confronto di strategie irrigue uniformi o differenziate, e a restituzione piena dell’evapotraspirazione o a deficit, eseguite anche su serie storiche di dati.
- Il feedback relativo alla corretta strategia di distribuzione dell’acqua viene raccolto tramite una rete di stazioni wireless per la misura del contenuto idrico sviluppate all’interno del progetto sulla base di sensori dielettrici a basso costo e di sistemi open hardware. Tali dati vengono ricevuti in remoto ed immagazzinati attraverso un prototipo di gestione-dati. Vengono, poi, condivisi attraverso una interfaccia user-friendly sul portale web del progetto (www.irrisol.it) accessibile sia dagli operatori del consorzio sia dagli operatori finali.
- L’individuazione di modelli di gestione di varietà locali a basso consumo idrico è stata effettuata mediante la caratterizzazione dei consumi idrici di alcune varietà ortive come il Carciofo Bianco di Pertosa, il Pomodoro di Auletta e il Fagiolo tondino del Vallo di Diano. Sono stati definiti protocolli di irrigazione per tali varietà su base modellistica e sono state elaborate risposte a protocolli di irrigazione a deficit, in campo ed in ambiente controllato, con lo studio della risposta ormonale e il relativo controllo stomatico.

Sul portale gli operatori potranno anche interagire con le previsioni modellistiche per effettuare scelte di gestione, inserendo il tipo di coltura e le diverse strategie di gestione irrigua.



*Mappa multilivello effettuata con ARP in un campo di 7 ha circa nell’ambito del progetto IRRISOL:
Alto: resistività elettrica nello strato 0-50 cm; centro: resistività elettrica nello strato 0-100; Basso:
resistività elettrica nello strato 0-200 cm. Angolo in alto a sinistra in ogni grafico: distribuzione di
frequenza della resistività; angolo in basso a destra: scala di resistività.*



Il partenariato

Il partenariato è composto da centri di ricerca, un consorzio irriguo che rappresenta la condizione dei consorzi alimentati da falda, alcune aziende di produzione primaria che rappresentano le due classi di colture target del progetto (foraggere ed ortive), ed una ditta specializzata nella gestione delle informazioni in remoto. La Scuola di Scienze Agrarie Forestali Alimentari ed Ambientali (SAFE) dell'Università degli Studi della Basilicata, partner responsabile scientifico del progetto, è leader nel campo delle applicazioni geofisiche in agricoltura e collabora, da tempo, con la fondazione MEDES, capofila del progetto, che ha vasta esperienza di coordinamento di progetti in campo agricolo e di training e diffusione dei risultati dell'innovazione.

La lista dei partner con i loro ruoli comprende:

- Fondazione Medes. Coordinamento, training, immagine coordinata, diffusione e divulgazione dei risultati.
- Università degli Studi della Basilicata. Coordinamento scientifico, protocolli per il risparmio idrico centrati sull'irrigazione differenziale. Mappatura geoelettrica. Modellistica. Caratterizzazione dei consumi idrici di varietà ortive locali.
- Società VIPNET. Prototipo di gestione dei dati per l'irrigazione differenziale, protocolli tra il core del prototipo e l'interfaccia web; repository per l'immagazzinamento dei dati.
- Consorzio Irriguo degli Alburni. Messa a punto prototipo di rete di gruppi di distribuzione elettronica.
- Società Agricola Agriviva s.r.l. Produzione di piantine delle specie ortive a basso consumo idrico.
- Azienda agricola Alburni Natura. Variabilità del suolo. Consumi idrici di varietà ortive locali.
- Azienda agricola Felice Parisi. Variabilità del suolo. Modellistica foraggere.
- Azienda agricola Valentino Lupo. Consumi idrici di varietà ortive locali.
- Azienda agricola Addesso Donatina Variabilità del suolo. Consumi idrici di varietà ortive locali.

Gli obiettivi

L'obiettivo generale del progetto è stato quello di immettere elementi di innovazione nel settore dell'irrigazione al fine di realizzare un risparmio nell'uso dell'acqua, di accrescere la capacità gestionale a livello di azienda e di consorzio e di diffondere i protocolli e le innovazioni adottate alle aree caratterizzate da necessità di razionalizzazione dell'uso dell'acqua nell'intera regione.

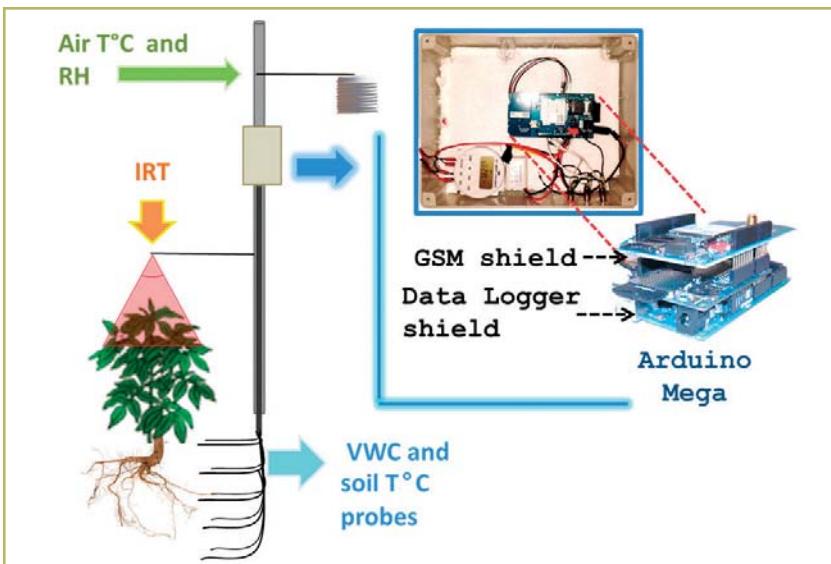
Gli obiettivi specifici sono stati:

- La creazione di un prototipo di gestione appropriata dell'irrigazione differenziale basata sull'integrazione di mappe geoelettriche ad alta risoluzione. La realizzazione di stazioni wireless di misura del contenuto idrico e di altri parametri importanti per il monitoraggio della risposta colturale. La realizzazione di un prototipo di rilevamento ed immagazzinamento dati relativi allo stato idrico del suolo ai fini della programmazione irrigua e della gestione di gruppi di distribuzione elettronica dell'acqua attraverso SMS. L'individuazione di modelli di gestione di varietà (locali) a basso consumo idrico e loro diffusione in aree caratterizzate da carenza idrica.
- La disponibilità di strumenti e di know-how per la razionalizzazione della risorsa idrica comporta ricadute sia sul risparmio idrico che sulla capacità di effettuare scelte. Le strategie di risparmio della risorsa idrica progettuale comportano anche una razionalizzazione dell'uso delle altre risorse (in particolare fertilizzanti ed energia) ed una riduzione dell'impatto ambientale della coltivazione in irriguo. Ne risulta un incremento del valore aggiunto che discende sia dalla riduzione dei costi, con un risparmio idrico del 25-40% come stimato per il progetto dalle applicazioni modellistiche, sia da miglioramenti qualitativi e quantitativi delle produzioni agricole derivanti da una distribuzione irrigua basata sulle reali esigenze della coltura. Ciò comporta un incremento di valore aggiunto delle produzione agricole irrigue servite da impianti da falda dell'ordine del 5-10 %.



Figura 2. Mappa effettuata con ARP in diverse aziende nell'ambito del progetto IRRISOL, limitatamente allo strato 0-50 cm, su immagine aerea.

Rappresentazione schematica della piattaforma per la misura del contenuto idrico e parametri ambientali a basso costo realizzata con il progetto: sin. posizione dei sensori; dx. stazione di misura e trasmissione con ingrandimento dello shield Arduino (Bitella et al. 2014).



L'innovazione

L'innovazione principale del progetto riguarda la definizione di zone omogenee per l'irrigazione differenziale, sulla base della mappatura geoelettrica accoppiata ad una piattaforma di sensori innovativi, basati su open-hardware e riproducibili per la misura del contenuto idrico e dei parametri del suolo e della pianta utili alla programmazione irrigua e alla trasmissione in remoto a basso costo.

La mappatura geoelettrica si basa sulla misura della conducibilità elettrica apparente del terreno o il suo inverso, la resistività elettrica. Questi parametri sono correlati alle proprietà fisiche e chimiche del suolo ed il progetto propone il loro uso come base per i sistemi di supporto alla gestione idrica.

La mappatura nel progetto è stata condotta tramite il sistema ARP (Automatic resistivity profiling) sviluppato dallo spin-off GEOCARTA, e profilers elettromagnetici, e calibrata per l'individuazione di zone omogenee per le quali sono state confrontate diverse strategie irrigue complete o di deficit.

Il monitoraggio ad alta risoluzione spazio-temporale del contenuto idrico lungo il profilo e della risposta della vegetazione è fondamentale per la gestione di impianti irrigui a rateo variabile. Il costo delle strumentazioni, tuttavia, limita il numero di sensori e la frequenza di misurazione. Le innovazioni del progetto sono state la realizzazione di due piattaforme a basso costo di monitoraggio, una per il contenuto idrico e di parametri ambientali utili per la programmazione irrigua, l'altra dell'altezza della vegetazione basati su di una scheda di acquisizione ad hardware libero e software a codice sorgente aperto, quindi facilmente implementabili e replicabili su base Arduino.

I risultati del progetto sono stati trasferiti mediante una serie di incontri con i consorzi irrigui campani approvvigionati da falda e con le aziende. L'attività di diffusione è stata impostata in modo da illustrare le tecniche innovative proposte dal progetto e da favorire l'accesso agli output del progetto. I dati sono anche stati presentati in occasione di convegni tecnico-scientifici.

Il futuro

Gli output concreti del progetto comprendono strumenti e know how per la razionalizzazione della risorsa idrica. In particolare si tratta di: protocolli per l'uso della mappatura geoelettrica per definizione di zone omogenee di gestione; prototipo di stazioni wireless per la misura del contenuto idrico del suolo e dello stato idrico della pianta utili ai fini della programmazione irrigua e la trasmissione in remoto, a basso costo, basati su open-hardware e riproducibili; prototipo di piattaforma di sensori a ultrasuoni per la misura non distruttiva della crescita della vegetazione on-the-go per la verifica degli effetti della irrigazione differenziale basati su open-hardware e riproducibili; prototipo per la trasmissione, immagazzinamento e consultazione dati relativi allo stato idrico del suolo ai fini della programmazione irrigua e gestione di gruppi di distribuzione elettronica dell'acqua attraverso SMS; interfaccia user-friendly per le scelte irrigue basate sulla irrigazione piena o a deficit di colture foraggere ed ortive locali (www.irrisol.it).

PIRAM

Pilotaggio dell'irrigazione attraverso
l'assimilazione di previsioni
meteorologiche numeriche



L'idea

Efficienti servizi di consulenza irrigua possono essere offerti alle aziende combinando tecniche avanzate di osservazione delle colture da satellite e modelli di previsione meteorologica numerica.

Il risparmio della risorsa idrica in agricoltura può essere conseguito attraverso la programmazione efficiente dei volumi e dei tempi di irrigazione, in modo da garantire il minimo consumo di acqua a parità di produzione.

La Campania è stata la prima istituzione europea che ha adottato un servizio di consulenza basato sul monitoraggio satellitare. Il sistema, denominato IRRISAT, utilizza le immagini satellitari per caratterizzare lo stato di sviluppo delle colture in pieno campo. Il fabbisogno irriguo è quindi stimato combinando i dati relativi allo stato di sviluppo della coltura con variabili meteorologiche osservate presso le stazioni di monitoraggio agrometeorologico. Il sistema IRRISAT ha riscosso un grande successo tra le aziende agricole e gli enti preposti alla gestione delle risorse idriche a scala comprensoriale, grazie alla sua estrema facilità di uso.



Validazione in campo delle misure effettuate da satellite

Il progetto

Il progetto PIRAM intende collaudare un nuovo servizio di consulenza, denominato IRRIMET, che estende le potenzialità del servizio IRRISAT, senza alterarne le sue caratteristiche di operatività e semplicità di uso.

Il nuovo sistema IRRIMET sfrutta tutte le potenzialità delle previsioni meteorologiche, oggi disponibili su base probabilistica, per un significativo orizzonte temporale di previsione e con elevata risoluzione spaziale e temporale.

Il sistema IRRIMET combina le informazioni derivanti dalle immagini satellitari LANDSAT8 con i dati di previsione meteorologica del modello COSMO-LEPS, che fornisce previsioni meteorologiche numeriche di tipo probabilistico, con una risoluzione di 7 km ed un orizzonte di previsione di 5 giorni.

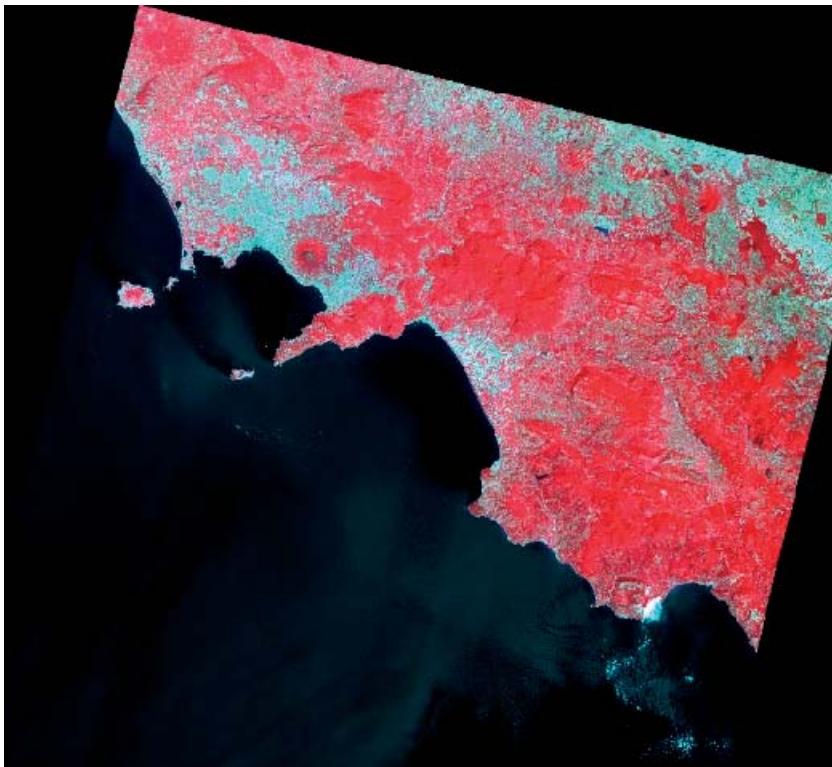
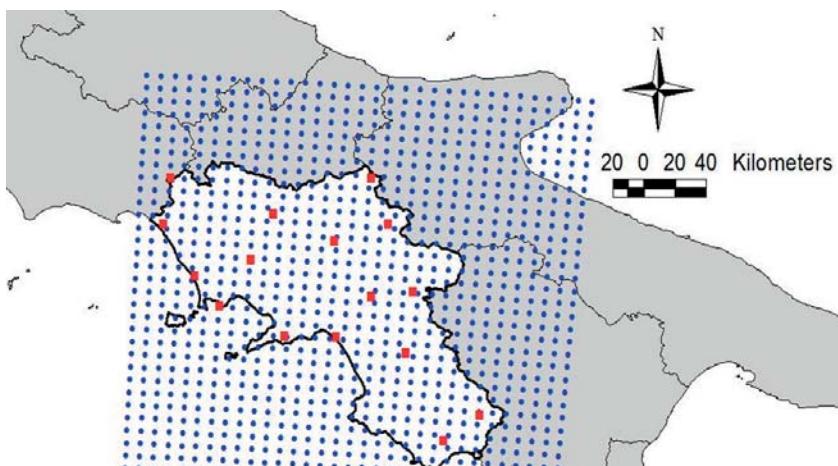
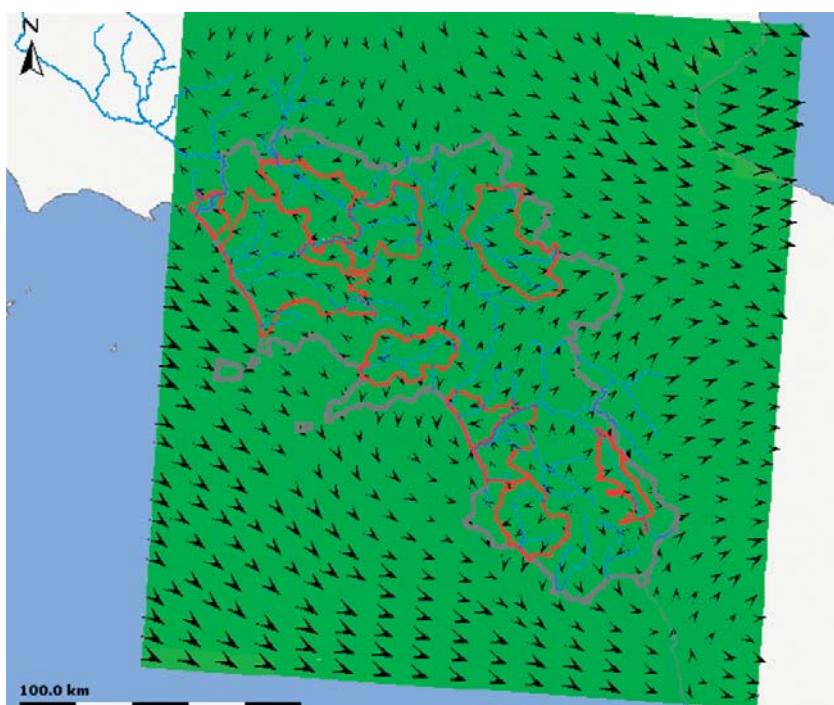


Figura 1 – Immagine LANDSAT8 della Campania.



▲
Griglia del modello numerico di previsione meteorologica COSMO-LEPS (in blu) e stazioni meteorologiche (in rosso), utili per la validazione e la correzione dei dati di previsione.

▼
Esempio di campo di vento previsto dal modello COSMO-LEPS.



Il partenariato

Al progetto PIRAM partecipano le seguenti strutture scientifiche, tecniche ed imprenditoriali:

- Consorzio inter-Universitario per la previsione e prevenzione dei Grandi RIschi (CUGRI), costituito dalle Università degli Studi di Napoli “Federico II” e Salerno;
- Azienda agricola Izzo Francesco di Calvi Risorta (CE);
- Azienda agricola Soffritti Edmondo di Ceraso (SA);
- ARIESPACE s.r.l.;
- Fondazione MEDES.

Il CUGRI fornisce il know-how tecnico-scientifico per l’analisi e la validazione delle previsioni meteorologiche numeriche su base probabilistica e la loro implementazione nei modelli di previsione del fabbisogno irriguo. Ariespace s.r.l. è il primo nato degli spin-off accademici dell’Università “Federico II” di Napoli, ed è la società che ha sviluppato il sistema IRRISAT. Ariespace ha un ruolo fondamentale nella implementazione e commercializzazione del sistema IRRIMET. Le aziende agricole Izzo e Soffritti rappresentano due realtà aziendali della Campania molto diverse e, come tali, sono dei casi studio significativi per la validazione del sistema IRRIMET. La fondazione Medes svolge un ruolo importante nella fase divulgativa, ponendosi come attore fondamentale nell’interlocuzione con le aziende che sono maggiormente interessate all’acquisizione del servizio.

Gli obiettivi

L'obiettivo del progetto è quello di dimostrare le potenzialità del nuovo servizio di consulenza irrigua IRRIMET, soprattutto per quelle aziende agricole che sono oggi escluse dal servizio IRRISAT, non rientrando nei limiti delle ampie pianure irrigue (ambito territoriale di riferimento del servizio IRRISAT).

Gli obiettivi specifici sono: validare l'accuratezza di stima del fabbisogno irriguo potenziale risultante dall'analisi di immagini satellitari multispettrali, estendendo alle aree interne della Campania le procedure correntemente adottate nelle piane irrigue e utilizzando laddove possibile immagini gratuite; verificare l'efficacia dei programmi irrigui settimanali ottimali, identificati sulla base di analisi probabilistiche delle previsioni numeriche dei parametri meteorologici che condizionano il fabbisogno irriguo della coltura, al netto delle precipitazioni previste; dimostrare i benefici tecnici ed economici derivanti dall'acquisizione del servizio IRRIMET, attraverso il monitoraggio dei volumi somministrati, la valutazione delle rese quantitative e qualitative dei prodotti; effettuare una divulgazione capillare dei vantaggi risultanti dall'adozione del servizio IRRIMET, con il duplice obiettivo di migliorare le competenze tecniche degli operatori agricoli e di riqualificare il comparto agricolo.

Le ricadute del progetto PIRAM saranno diverse, sia su scala aziendale sia su scala territoriale.

A livello aziendale, la convenienza del servizio potrà essere maggiormente percepita da quelle aziende che sono gravate da considerevoli costi diretti nell'esercizio irriguo, quali le numerosissime aziende non servite da sistemi irrigui consortili ovvero quelle servite da sistemi irrigui consortili con criterio binomio di tariffazione. A parità di produzione, i volumi di acqua di irrigazione possono essere ridotti tra il 20% per le aree già servite dal sistema IRRIMET ad oltre il 100% per le aree irrigate con criteri empirici.

Non trascurabili sono anche le ricadute a livello territoriale. Le conseguenze di una cattiva gestione delle risorse idriche destinate all'irrigazione hanno un impatto crescente sul fragile equilibrio ambientale delle zone interessate e sull'efficienza economica dei gestori della risorsa idrica. Il servizio di consulenza IRRIMET può facilitare l'implementazione della normativa comunitaria in materia di gestione delle risorse idriche, permettendo di superare le criticità dei sistemi irrigui delle regioni meridionali, con notevoli vantaggi di competitività per il settore primario.

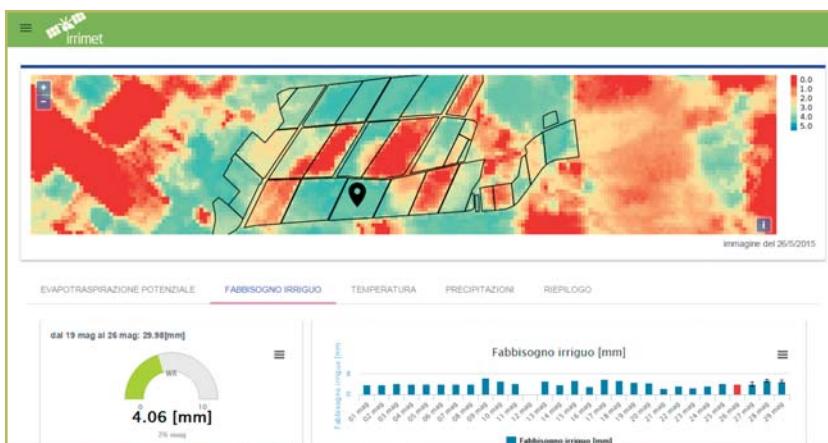
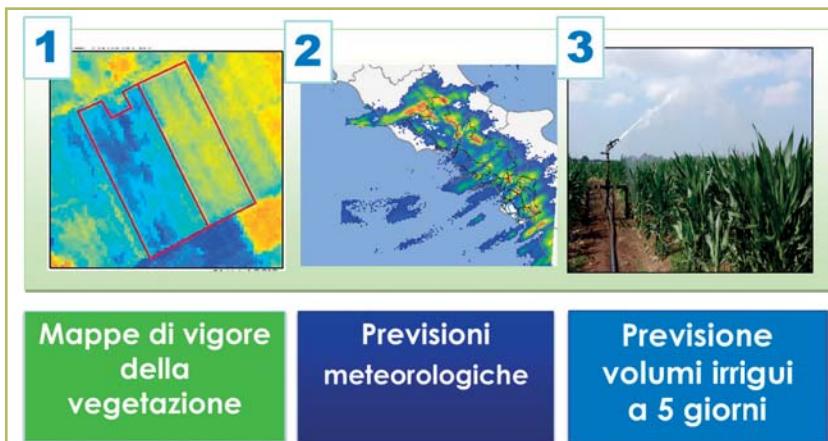
L'innovazione

L'utilizzo di previsioni meteorologiche certamente rappresenta l'innovazione principale apportata dal progetto nel panorama degli attuali servizi di consulenza irrigua in tempo reale. L'innovazione del sistema IRRIMET integra la grande innovazione, già introdotta dal servizio IRRISAT, di dare alle aziende agricole della Campania accesso diretto alla stima di fabbisogno irriguo attraverso internet.

Il conduttore aziendale dovrà semplicemente registrarsi ad un sito web e, con pochi passaggi semplici e intuitivi, potrà conoscere lo stato della propria coltura e il fabbisogno irriguo dal momento dell'ultima irrigazione effettuata fino a 5 giorni successivi. Accanto al fabbisogno irriguo, saranno disponibili anche alcuni dei principali dati meteorologici di previsione, quali temperatura e precipitazione. Per ogni variabile prevista, inoltre, verrà indicato un intervallo di confidenza, in virtù della natura probabilistica delle previsioni utilizzate. I dati numerici saranno forniti su mappa e mediante grafici, in modo da renderli facilmente interpretabili dagli operatori del settore.

L'attività di divulgazione consiste in attività di training, diretta agli operatori del settore agricolo, ricadenti nelle aree di interesse a livello regionale, inerente alle tecniche collaudate dal progetto e alle innovazioni prodotte. L'attività di training è sviluppata sia mediante corsi sia attraverso strumenti innovativi (assistenza continua in remoto), al fine di ottimizzare l'efficacia delle azioni di training e di diffusione della innovazione collaudata. Particolare attenzione è rivolta alla dimostrazione dei benefici derivanti dalla riduzione dei costi di esercizio irriguo rispetto al costo del sistema IRRIMET, in funzione delle diverse tipologie di colture e di esercizio irriguo.

In alto: Sintesi delle fasi operative del sistema IRRIMET. - *Al centro:* Il portale IRRIMET. - *In basso:* Layout del sistema IRRIMET accessibile mediante tablet o smartphone.



Il futuro

L'applicazione dell'innovazione proposta riveste un interesse pratico ed economico soprattutto per le aziende a carattere imprenditoriale con ampia superficie. Dai dati ISTAT 2007 si deduce che in Campania ci sono 8603 aziende con SAU superiore ai 10 ha; queste aziende, pur rappresentando il 3,5% del totale della regione, interessano circa il 45% della SAU regionale (263.000 ha su circa 600.000). Si valuta che una percentuale non inferiore al 50% (circa 4500 aziende) è potenzialmente interessata ad adottare il servizio di assistenza irrigua oggetto di collaudo. Al momento il sistema IRRISAT è adottato da circa 200 aziende per una SAU di 3000 ha. Si stima di offrire il sistema IRRIMET ad almeno 1000 aziende per una SAU di 15.000 ha entro tre anni.

Attraverso l'intesa con le associazioni di categoria e i soggetti gestori dei servizi irrigui si conta di poter distribuire il consiglio irriguo ad almeno 400 aziende, consentendo così un trasferimento immediato del servizio ad un elevato numero di utenti.

Misurazione in pieno campo del LAI (indice di area fogliare per la validazione dei dati acquisiti da satellite).



RIS.IDR.A

Risparmio idrico in agricoltura mediante
l'impiego di film plastici fotoselettivi
e microorganismi benefici



L'idea

Il consumo di acqua per i fabbisogni dell'uomo e dell'ambiente, in un futuro molto prossimo, deve essere necessariamente regolato se si vogliono evitare gravi problemi di approvvigionamento. La siccità, inoltre, è in aumento in diverse parti del mondo e sta creando serie preoccupazioni. Nell'Unione Europea per far fronte alla crescente siccità sono stati spesi oltre 100 milioni di euro negli ultimi 30 anni. È stato stimato che circa l'11% della popolazione e il 17% del territorio europeo è soggetto a scarsità di acqua (UE 2010). Oggi il consumo di acqua in agricoltura rappresenta circa il 60% del totale, superando quindi gli utilizzi industriali e di gran lunga quelli civili (FAO 2000). Le pratiche agricole in termini di gestione delle acque determinano un rilevante impatto ambientale. La produzione agricola in coltura protetta, che include le colture pacciamate, le serre-tunnel e le serre è in continua crescita. Anche in Campania la superficie destinata a colture orticolte in serra è in crescita (10.730 ha nel 2010 rispetto ai 5.912 del 2000; dati Istat 2010). Le coltivazioni sotto serra-tunnel dipendono completamente dall'irrigazione per i loro fabbisogni idrici sia nel periodo autunnale e invernale, sia, soprattutto, nelle stagioni primaverile ed estiva. Le esigenze idriche di questa tipologia di coltivazione risultano dell'ordine di grandezza di alcune migliaia di m³/anno/ha (da ~4.000 fino a ~10.000). Considerando che le superfici investite a tali colture sono circa 11.000 ha nella regione Campania, è facilmente comprensibile come la quantità di acqua necessaria per tale settore agricolo sia di svariate decine di milioni di m³ ogni anno. Da qui l'idea di intervenire in questo settore con soluzioni innovative per ridurre l'utilizzo complessivo di acqua mantenendo, o addirittura migliorando, la produttività e la qualità dei prodotti.



Prove sperimentali condotte nell'Azienda Agricola Capasso Vincenzo.

Il progetto

Il progetto ha come obiettivo primario quello di ridurre la richiesta di acqua delle coltivazioni in coltura protetta della regione Campania mediante tecniche agronomiche innovative da applicare su scala aziendale. In particolare, si prevede l'impiego in combinazione di film foto-selettivi e consorzi di microbi benefici che, senza alterare le consolidate pratiche agricole, consentiranno di ottenere una significativa riduzione del consumo di acqua usata per l'irrigazione (30-40%) con una diminuzione dei costi di produzione anche per il ridotto impiego dei sistemi di pompaggio dell'acqua.

I film foto-selettivi sono caratterizzati da un elevato livello di riflettività della radiazione solare e grazie a questa caratteristica, essi mantengono bassa la loro temperatura e, di conseguenza, quella del suolo, causando una condensa di acqua sotto il film e negli strati superficiali di suolo maggiormente utilizzati dalle radici delle piante. Inoltre, numerosi studi hanno dimostrato che l'impiego di film foto-selettivi permette di ottenere altri effetti positivi quali: i) incremento della produzione agricola (10-15%), perché la luce riflessa aumenta la fotosintesi; ii) riduzione dell'incidenza di alcuni insetti fitofagi e di infezioni virali trasmesse da insetti perché la luce riflessa repelle alcune specie di insetti vettori di virus. Il secondo aspetto cardine del progetto è l'utilizzo di consorzi microbi benefici composti da funghi micorrizici oltre che funghi e batteri antagonisti (*Trichoderma*, *Pseudomonas* e *Bacillus*) dei patogeni tellurici. I funghi micorrizici arbuscolari sono i più diffusi simbionti tellurici delle piante superiori e svolgono un ruolo fondamentale nel sostenere la nutrizione delle piante e l'assorbimento dell'acqua. La maggiore efficienza funzionale delle radici di piante colonizzate da questi microorganismi dipende principalmente dalla presenza di un micelio fungino extra-radicolare che permette di ampliare notevolmente il volume di terreno utilizzato per l'assorbimento dell'acqua e dei nutrienti. Inoltre le ife fungine, essendo molto sottili, sono molto più efficaci delle radici nell'acquisire le risorse del suolo. L'applicazione di questi microbi benefici migliora l'efficienza nell'assorbimento dell'acqua perché riduce l'incidenza di agenti patogeni sulle radici delle piante.



Prova di caratterizzazione idrologica dei suoli. Le immagini sono relative all'allestimento della postazione sperimentale e alla strumentazione per il monitoraggio. I sensori sono dei tensiometri (colonne blu) e delle sonde per il monitoraggio del contenuto idrico del suolo (sonde Decagon Device, Inc.).



Il partenariato

Partecipano al progetto i seguenti partner:

- Dipartimento di Agraria, Università di Napoli Federico II (capofila). Si occupa dell'organizzazione e gestione del progetto, realizzazione e gestione delle prove sperimentali, analisi biometriche ed eco-fisiologiche delle colture, monitoraggio microbiologico e chimico dei suoli e divulgazione dei risultati.
- CNR, Istituto di Cibernetica Eduardo Caianiello. Provvede alla caratterizzazione dei film plastici foto-selettivi, alle analisi eco-fisiologiche delle colture mediante immagini termografiche e alla divulgazione dei risultati.
- Aziende agricole: Azienda Antonio Concilio, Azienda Alberto Leone e Azienda Vincenzo Capasso. Partecipano alla realizzazione e gestione delle prove sperimentali di pieno campo e alla divulgazione dei risultati.
- Polyeur S.R.L. Fornisce i film plastici fotoselettivi e partecipa alla divulgazione dei risultati.
- IDEA NATURA, Società Cooperativa. Si occupa della divulgazione dei risultati.

Il partneriato si è costituito sulla base di esperienze pregresse maturate sia tra il capofila e il CNR nell'ambito di collaborazioni scientifiche, sia tra questi e le aziende. In particolare, il capofila ha frequenti contatti con le aziende agricole presenti sul territorio regionale nello svolgimento della sua attività istituzionale.

Gli obiettivi

Le innovazioni proposte dal progetto porteranno a una riduzione dei costi per l'acquisto di acqua stimabile in circa il 30-40% rispetto ai consumi attuali. Considerando che i volumi idrici che si utilizzano in coltura protetta variano tra i 6.000 e i 10.000 m³/ha/anno e, tenendo conto che nella regione Campania le colture orticole sono coltivate su 25.924 ha (V Censimento Regionale 2000), l'impatto del progetto può essere così stimato:

- 10.000 ha di colture protette;
- Volumi irriguo medio di 7.000 m³/ha/anno;
- 0,1 €, costo medio del m³ di acqua.

Ipotizzando un risparmio idrico del 30%, si può stimare un risparmio di circa 20 milioni di m³/anno a fronte dei 70 milioni di m³/anno utilizzati. Questo significa 2,1 milioni di euro di risparmio annuale su scala regionale. A livello aziendale, si avrebbe una riduzione dei costi di produzione di 240 €/ha/anno su un costo vivo di 800 €/ha/anno per l'irrigazione. È importante ricordare che il prezzo dell'acqua sarà probabilmente soggetto a forti aumenti nei prossimi anni. Ad esempio, il prezzo ha già raggiunto valori tra 0.18 e 0.40 €/m³ in alcuni aree della Puglia, dove l'acqua è più scarsa. L'introduzione dell'uso dei film foto-selettivi e microrganismi benefici non altera minimamente le pratiche agronomiche adottate in Campania, principalmente per le specie orticole. Considerando, inoltre, che i costi dei film plastici foto-selettivi sono in linea con quelli tradizionali e, tenendo presente la riduzione dei costi legati all'impiego di acqua e di energia elettrica, è facile prevedere una larga e rapida introduzione di questi materiali. I film pacciamanti foto-selettivi, pur costando di più (2,8 €/Kg), essendo molto più sottili (25 µm) rispetto a quelli tradizionali (40-50 µm), coprono più superficie, compensando la differenza iniziale del costo/Kg. Anche il costo dei formulati a base di microrganismi benefici è in linea con quelli degli agro-farmaci normalmente utilizzati. Una stima realistica prevede il coinvolgimento di almeno il 40% delle aziende che attualmente fanno uso di film plastici tradizionali per le produzioni agricole.



▲
Immagini delle diverse componenti del sistema automatico di irrigazione. Sonda di rilevamento della temperatura del contenuto idrico del suolo (Decagon Device, Inc.), assemblaggio e controllo del datalogger (CR1000) e dettaglio del pannello delle elettrovalvole con valvola di esclusione dell'impianto irriguo. In bianco si possono vedere i misuratori di portata per il controllo dei volumi irrigui somministrati. Il sistema automatico di irrigazione, finalizzato a quantificare i volumi irrigui erogati nelle diverse parcelle sperimentali, è stato allestito nelle tre aziende agricole partner del progetto.

Attività di allestimento del primo esperimento nell'Azienda Concilio. ▶

L'innovazione

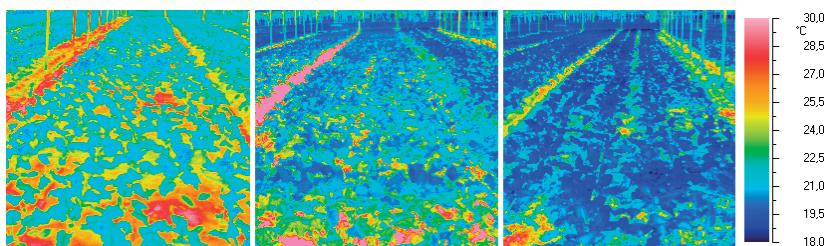
L'idea innovativa su cui si basa il progetto è quella di utilizzare film pacchiamanti foto-selettivi in combinazione con microrganismi benefici (batteri, funghi antagonisti e micorrizici) finalizzata alla riduzione dei consumi idrici irrigui su scala aziendale. È stato messo a punto un sistema automatico per il monitoraggio del consumo di acqua basato sull'uso di sensori che avviano l'irrigazione sulla base della necessità fisiologiche delle diverse colture. Il sistema irriguo, finalizzato esclusivamente all'attività dimostrativa contemplata nel progetto, consentirà di valutare l'effettivo consumo di acqua delle piante trattate con film foto selettivi e/o consorzi microbici rispetto ai film pacchiamanti tradizionali. I consorzi microbici utilizzati sono prodotti innovativi, ma già disponibili in commercio (es. MICOSAT F, TRI START G), la cui efficacia è stata ampiamente documentata. Inoltre, il costo di tali prodotti è assolutamente confrontabile con quello dei più comuni agrofarmaci.

Obiettivo egualmente prioritario del progetto è quello di divulgare le conoscenze acquisite nel corso delle attività sperimentali e dimostrative programmate. Le azioni di comunicazione dei risultati e didattiche di formazione sono state indirizzate verso gli studenti, gli agricoltori e i tecnici specializzati del settore per massimizzare il trasferimento di conoscenze nel mondo produttivo agricolo campano. Le attività di divulgazione del progetto sono state basate sullo sviluppo ed attivazione di un sito web. Il sito web dedicato (www.risidra.it) è stato attivato a fine luglio 2014. Il sito, oltre a contenere tutte le informazioni relative ai finanziatori del progetto, propone una grafica snella che facilita la consultazione dei diversi temi trattati.



Il futuro

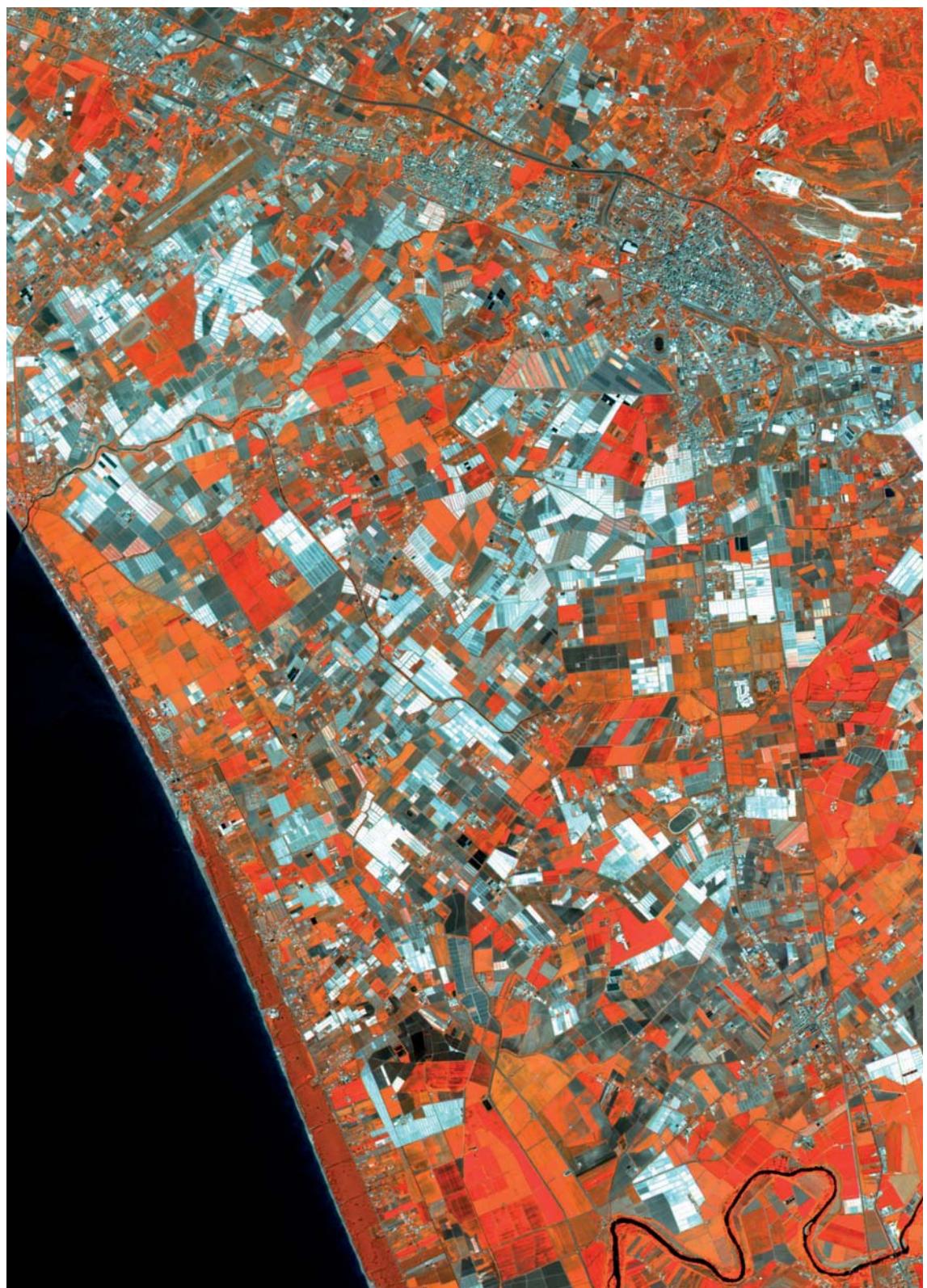
RISIDRA, con la sua innovazione tecnologica, contribuirà a rendere più moderno e competitivo un settore che complessivamente è ancora strutturato sulla base di metodi tecnologici e gestionali di tipo tradizionale. Il comparto delle colture protette diventerà più efficiente e produttivo e sarà più propenso a investire nell'innovazione delle aziende. L'applicazione di tecniche agronomiche che sostengono la naturalità e l'impiego razionale di risorse quali acqua ed elementi nutritivi rappresenta la via principale per garantire produzioni qualitativamente migliori nel rispetto dell'ambiente.



▲
Immagini IR (infrarosso) effettuate al fine di rilevare la temperatura superficiale dei film pacciamanti. Le immagini IR a confronto mostrano la temperatura superficiale in presenza di film nero tradizionale (sinistra), foto-selettivi (centro) e in assenza di pacciamatura (destra). Notare la minor temperatura della superficie del suolo in presenza dei film foto-selettivi rispetto alla pacciamatura tradizionale.

SEGIS

Sistema Esperto per la Gestione
dell'Irrigazione in Serra



L'idea

Nel sistema agroindustriale campano, le colture protette hanno subito una crescente estensione. I dati dell'ultimo censimento dell'agricoltura testimoniano un incremento del 64% in Campania (la superficie protetta nel 2010 è pari a 5.577 ettari rispetto ai 3.382 del 2000). La coltivazione in serra è oggetto di una complessa evoluzione che, attraverso l'ammodernamento tecnologico dei fattori di produzione, tende a privilegiare la qualità e la commercializzazione di prodotti garantiti. Questo modello produttivo trova nella nostra regione le più favorevoli condizioni climatiche ma deve comunque risolvere problemi di ordine tecnico e tecnologico, ambientale, economico ed energetico.

Negli ultimi anni è aumentata l'attenzione delle aziende produttrici, degli enti gestori e della collettività per tutti gli aspetti riguardanti la risorsa idrica. In molti casi i requisiti di qualità dell'acqua per irrigazione dei prodotti orticoli in serra impongono l'attengimento da falde profonde, con conseguenti elevati oneri energetici e rilevante impatto ambientale.

Nell'area di Battipaglia per i prodotti di IV Gamma il gruppo RAGO è tra i leader del settore ed è un'azienda sensibile alla sostenibilità ambientale e all'applicazione di innovazioni tecnologiche.

Grazie ad altri progetti nell'ambito della programmazione PSR 2007-2013 della Regione Campania, erano note le professionalità di ARIESPACE srl a sostegno della gestione irrigua, e del CNR-ISAFOM nel monitoraggio mediante sensori dei parametri suolo-pianta-atmosfera.

SEGIS nasce per una precisa richiesta del gruppo RAGO di ammodernare il sistema di gestione dell'irrigazione in serra con sistemi avanzati, ampliando al tempo stesso le conoscenze e le tecnologie aziendali per razionalizzare l'uso dell'acqua.

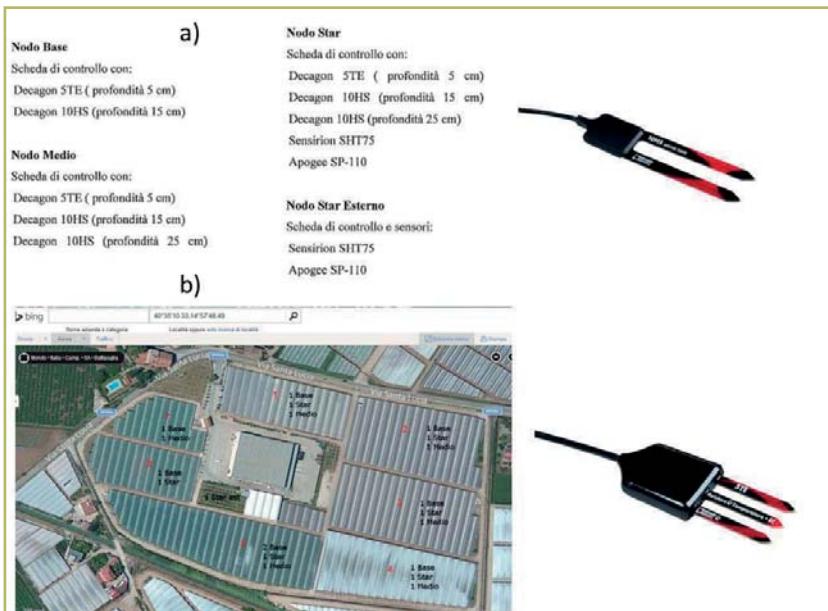


Immagine da satellite dell'area Destra Sele (Sa). Nella scala di grigi la superficie investita a serre/tunnel



▲
Schema di funzionamento del sistema di acquisizione dati.

▼
Schema dei nodi (a) e relativa localizzazione nei lotti (b).



Il progetto

Il nuovo Sistema Esperto per la Gestione dell'Irrigazione in Serra – SEGIS – si basa su un controllo intelligente degli impianti irrigui basato sia sull'osservazione dei parametri agro-ambientali mediante una rete di sensori wireless, sia sull'analisi in tempo reale mediante modelli per la stima dell'evapotraspirazione e per il bilancio idrologico del sistema suolo-pianta-atmosfera in serra.

La tecnologia applicata in SEGIS è una rete di sensori costituita dai dispositivi WaspMote. I dispositivi, provvisti di un micro-controllore programmabile, sono concepiti come strutture modulari aperte sia dal punto di vista hardware che software. Ciò li rende unici per flessibilità di utilizzo e per adattabilità a qualunque esigenza.



Prelievo (a destra) e (a sinistra) descrizione dei campioni di suolo.

Il partenariato

La costituzione del partenariato SEGIS nasce dalla volontà del RagoGroup, dell’Azienda Primaria I PINI e della Cooperativa Agricola I TAURUS, attivi da anni nel settore dei prodotti di IV Gamma, per salvaguardare l’ambiente e la qualità dei prodotti. Le aziende hanno investito nella divulgazione ed applicazione di tecnologie innovative ed eco-compatibili e hanno fatto ricorso al know how di ARIESPACE ed ISAFOM per progredire nell’applicazione di tecnologie avanzate.

La tecnologia SEGIS è installata nell’azienda i PINI, seconda in Europa per quintali di rucola esportata e specializzata nella coltivazione, trasformazione delle insalatine Baby Leaf.

I TAURUS persegue il mantenimento delle produzioni rispondenti a tutte le normative europee per i prodotti di IV Gamma. Propone trenta diverse tipologie di prodotti con vari tipi di confezionamento. Le principali destinazioni sono europee, Regno Unito e Paesi del nord-ovest.

ARIESPACE srl, spin-off dell’Università di Napoli Federico II, è leader nell’applicazione di tecnologie per la gestione irrigua rispondendo quanto più possibile all’esigenze delle richieste imprenditoriali del settore agricolo. Ha sviluppato protocolli operativi per l’interpretazione e l’analisi di dati di pieno campo e con sensori in-situ e remoti per il monitoraggio della vegetazione e la valutazione dei fabbisogni irrigui. Le procedure sviluppate consentono di determinare il fabbisogno irriguo ottimale.

Il CNR (Consiglio Nazionale delle Ricerche) – ISAFOM (Istituto per i Sistemi Agricoli e Forestali del Mediterraneo), ha una lunga esperienza nel monitoraggio dell’umidità del suolo nella zona radicale mediante diverse tipologie di sensori. Inoltre, è leader nell’acquisizione ed elaborazione di dati meteorologici e culturali per monitorare il consumo idrico delle piante ed ottimizzare l’efficienza di utilizzo dell’acqua da parte della pianta. Il CNR-ISAFOM è il capofila dell’Associazione temporanea di scopo SEGIS.



*In alto: Sensore (Decagon) installato a tre profondità di suolo (5cm, 15cm e 25 cm).
In basso: Particolare di un tunnel coltivato a insalatina nell’azienda Rago.*



L'innovazione

Come anticipato, la tecnologia applicata in SEGIS utilizza una rete di sensori costituita dai dispositivi Wasp mote. I dispositivi, provvisti di un micro-controllore programmabile, sono concepiti come strutture modulari aperte sia dal punto di vista hardware che software. Ciò li rende unici per flessibilità di utilizzo e per adattabilità a qualunque esigenza.

La scelta dei sensori per la misura del contenuto d'acqua è stata effettuata sulla base della letteratura scientifica (in particolare: Vadose Zone J. doi:10.2136/vzj2012.0160). Sono stati scelti i sensori della DECAGON modelli 5TE e 10HS, a cui vengono aggiunti il sensore Sensirion SHT75, per la misura della temperatura e umidità dell'aria, ed il piranometro Apogee SP-110, per la misura della radiazione solare in serra.

Una volta accertata l'eventuale variabilità pedologica ed idrologica dei suoli dell'azienda del partenariato I PINI (con una estensione di 6 ha) attraverso la caratterizzazione, si sono definiti i punti di misura (NODO). La rete è costituita dai nodi di misura e un nodo di accesso (gateway) per la raccolta dei dati e invio al server per le elaborazioni; la comunicazione avviene su canale radio a microonde. Innovativa la rete adottata, cosiddetta a maglia, in cui diversamente da altre ciascun nodo comunica con quelli adiacenti. La stretta interazione tra i nodi della rete a maglia consente un elevato grado di affidabilità.

Pertanto per ogni lotto avremo un nodo per unità irrigua. In più è stato previsto un nodo di misura di parametri meteorologici all'esterno delle serre, in posizione baricentrica rispetto ai diversi lotti, in modo da poter confrontare le condizioni climatiche esterne rispetto a quelle interne alle serre.

I dati acquisiti permettono la stima dell'ET_p ed il monitoraggio del contenuto idrico del suolo. I dati raccolti ed elaborati in tempo reale vengono immessi in un modello di simulazione il cui output è la stima delle irrigazioni in funzione dell'accrescimento culturale e dell'andamento climatico.

Gli obiettivi

La produzione agricola in una serra è strettamente legata all'interazione fra l'ambiente interno e quello esterno e le caratteristiche fisiche e agronomiche del sistema suolo-coltura. La razionale gestione del processo produttivo richiede, innanzitutto, un adeguato controllo dei parametri climatici e agro/biologici della serra. La radiazione solare, la temperatura e l'umidità, la ventilazione ed il contenuto idrico del suolo, in corrispondenza degli apparati radicali, rappresentano i fattori da controllare per individuare i quantitativi corretti degli apporti irrigui e i momenti d'intervento.

Nonostante le tecnologie produttive presenti nella filiera delle orticolte protette siano già avanzate rispetto ad altri sistemi produttivi, la gestione dell'irrigazione (e della fertirrigazione) è effettuata secondo criteri legati ad un forte empirismo e alla prassi operativa delle altre operazioni culturali.

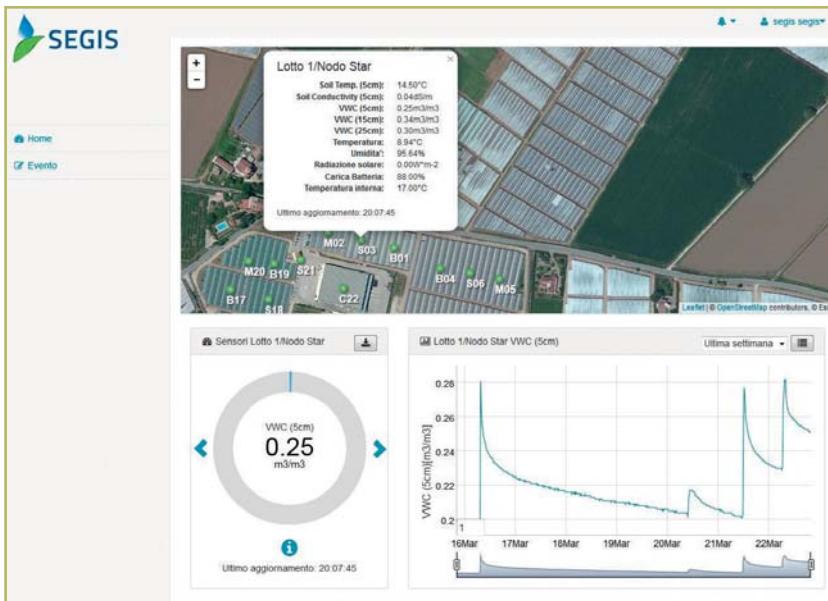
L'opportunità offerta da SEGIS è quella di collaudare un protocollo di acquisizione e analisi dei dati, quali parametri culturali, metereologici e di contenuto idrico del suolo nella zona radicale, che consentirà di penetrare una fascia di mercato non attualmente coperta da sistemi analoghi che forniscano, oltre all'acquisizione, anche una piattaforma interpretativa dei dati per una gestione in tempo reale della serra. La particolarità di SEGIS, infatti, si basa sull'analisi in tempo reale mediante modelli di evapotraspirazione e bilancio idrologico del sistema suolo-pianta-atmosfera in serra, per individuare i momenti d'intervento irriguo ed i quantitativi adeguati.

SEGIS è stato pensato per le tipiche serre fredde diffuse in Italia meridionale ed in tutta la regione mediterranea, ma può essere facilmente adattato a serre diverse. Il grado di trasferibilità è elevato, e la particolare configurazione della rete di trasmissione dati lo rende altamente flessibile rispetto alle dimensioni degli impianti aziendali e alla loro distribuzione sul territorio.

La trasferibilità a diversi sistemi irrigui serricoli ed anche di pieno campo, l'acquisizione dei parametri del sistema suolo-pianta-atmosfera e l'uso di sofisticati modelli di analisi dei dati che permettono l'immediata determinazione del momento e del quantitativo di acqua da applicare determinerà per i settori serricoli, e più ampiamente per il comparto agricolo, la possibilità di un risparmio idrico, un risparmio energetico per l'emungimento di acqua da falde ed un uso efficiente nell'uso dell'acqua.

Il futuro

Piattaforma tecnologica integrata acquisizione-elaborazione-information all'utente con interfaccia intuitiva. Sensibilizzazione del comparto verso il risparmio idrico ed energetico per una maggiore sostenibilità delle produzioni.



Sistema di visualizzazione e gestione dati.

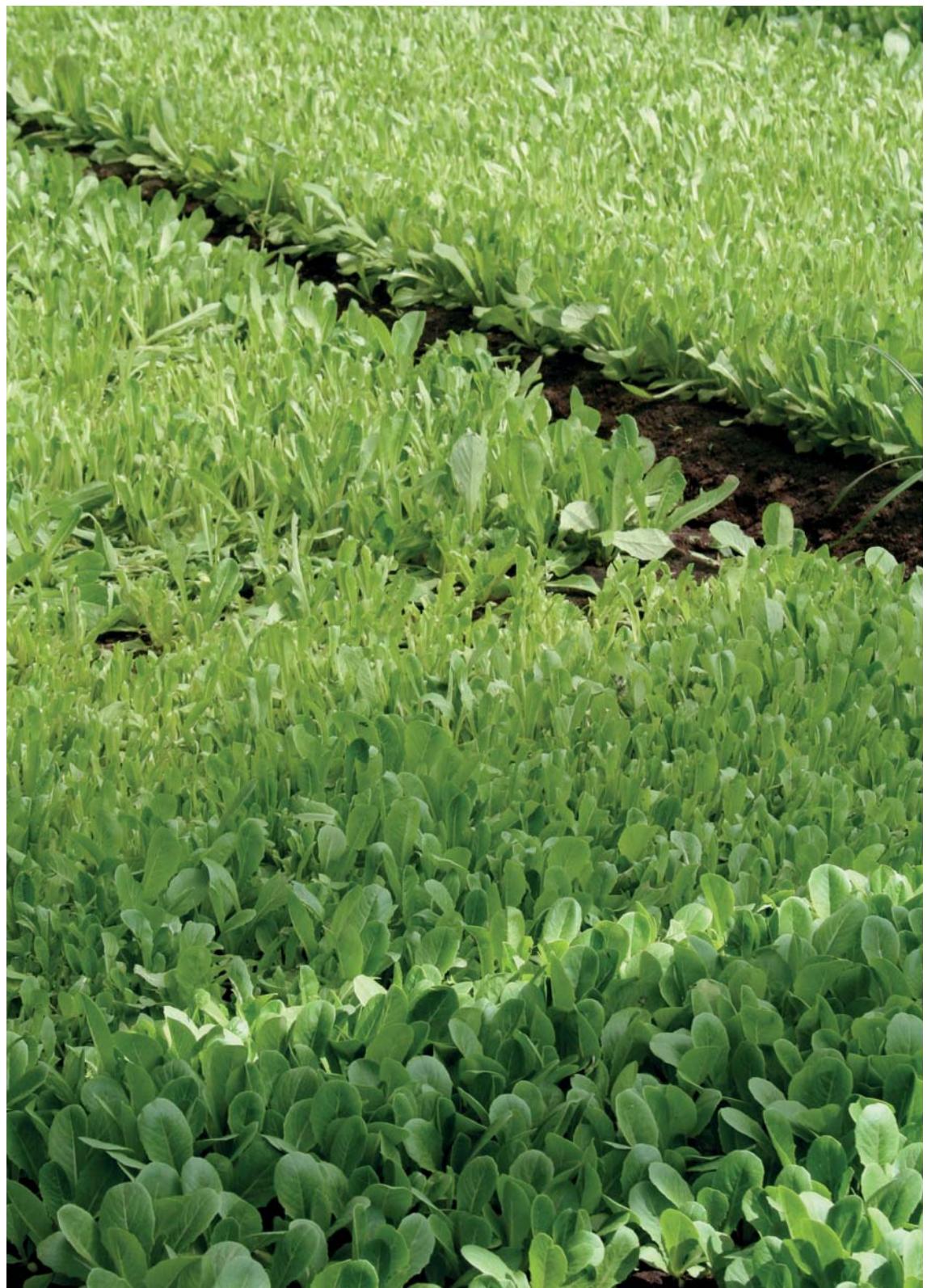
— — — — —

S.F.O.R.I.

Sensoristica in Fibra Ottica

per il Risparmio Idrico

— — — — —



L'idea

È noto che utilizzare al meglio l'irrigazione e soprattutto l'acqua disponibile è un fattore determinante per la qualità della produzione agricola. Dare infatti acqua in abbondanza o, peggio, in eccesso, può garantire la vita della pianta nei periodi più siccitosi, ma non è l'approccio corretto all'irrigazione, tanto meno alla sostenibilità ambientale e alla produzione di qualità. Il fabbisogno di acqua da parte delle piante è funzione di numerosi fattori, non sempre ben identificabili o misurabili, quali il clima, la coltura, il terreno o altro.

Un possibile approccio al problema è l'utilizzo di sensori di umidità del suolo per misurare nel terreno, presso l'apparato radicale, l'effettiva quantità d'acqua presente e coordinare le modalità di irrigazione secondo questi dati.

In tale ambito esistono numerosi strumenti in grado di rilevare il livello di umidità, a partire dai tradizionali tensiometri, i quali però si sono rilevati poco pratici e precisi nella gestione e nella manutenzione. Lo sviluppo della tecnologia ha portato allo studio delle proprietà dielettriche del suolo per la misura del contenuto di acqua, e di conseguenza sono stati sviluppati sensori basati sulla tecnica TDR (Riflettometria nel Dominio del Tempo) e sulla tecnica FDR (Riflettometria nel Dominio della Frequenza). I sensori che usano questi metodi, se calibrati opportunamente secondo il tipo di terreno in cui sono inseriti, eseguono misure accurate anche in terreni con problemi di salinità. Con l'impiego di tali sensori risulta complesso e molto oneroso realizzare reti estese ed in grado di assicurare un controllo igrometrico su grandi aree.

Da qui l'idea di impiegare un'innovativa tecnologia di sensori di umidità in fibra ottica per sviluppare un sistema di monitoraggio distribuito ed adatto ad un impiego su aree estese, in grado di consentire un significativo risparmio attraverso una gestione controllata della risorsa idrica.

Il progetto

Il progetto ha come obiettivo lo sviluppo e la realizzazione di un'innovativa rete di sensori in fibra ottica per la misura del contenuto di umidità e temperatura del suolo, finalizzato alla gestione sostenibile della risorsa idrica e al miglioramento della qualità del prodotto finale.

Le fibre ottiche sono componenti molto conosciuti, soprattutto per il loro impiego nel campo delle telecomunicazioni. Meno noto è il loro impiego nel campo della sensoristica: infatti utilizzando componenti in fibra ottica è possibile realizzare sensori di temperatura, di deformazione, di umidità relativa, di pressione, di accelerazione. L'impiego di questi sensori è sempre più diffuso anche a livello industriale, infatti i vantaggi che presentano li rendono una valida alternativa ai sensori tradizionali di tipo elettrico ed elettromeccanico.

I sensori in fibra ottica presentano importanti caratteristiche che ne consentono l'utilizzo anche in situazioni particolari poiché sono immuni da interferenze elettromagnetiche; presentano elevata sensibilità, versatilità e banda; hanno invasività minima multiplexing e cablaggio minimo; sono piccoli e leggeri e quindi utilizzabili anche in aree altrimenti inaccessibili; presentano assenza di connessioni elettriche nei punti di misura; sono chimicamente e biologicamente inerti; danno la possibilità di realizzare reti di sensori e interrogazione da remoto su larga scala.

Nell'ambito dei sistemi sensoriali basati sulle tecnologie delle fibre ottiche, il Polo di Optoelettronica e Fotonica dell'Università del Sannio e del CERICIT, da anni leader internazionale nel progetto e sviluppo di sistemi sensoriali basati su nanotecnologie e fotonica avanzata, in collaborazione con l'azienda Optosmart, ha realizzato un sistema di termo-igrometri in fibra ottica presso il CERN di Ginevra in grado di assicurare il monitoraggio continuo dell'umidità relativa e della temperatura con un elevato numero di punti di misura, tutti allocati sulla medesima fibra ottica: un solo cavo di 125 µm di diametro in grado di gestire reti con centinaia di sensori multi-parametrici.

Da qui l'idea dei ricercatori sanniti di specializzare lo sviluppo di termo igrometri in fibra ottica in campo agroalimentare. La sinergia tra CERICIT, Optosmart e l'Università del Sannio ha permesso lo sviluppo di un innovativo sistema sensoriale in fibra ottica per la misura di temperatura e umidità nel suolo per la realizzazione di un impianto pilota (primo nella nostra nazione) volto alla gestione ottimale delle acque irrigue.

Progetto S.F.O.R.I.

Sensoristica In Fibra Ottica per il Risparmio Idrico



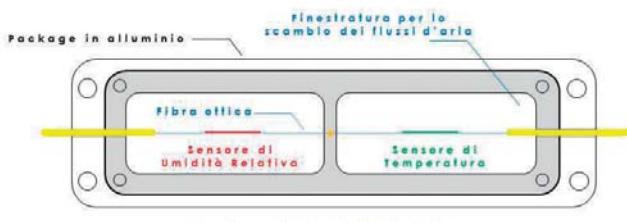
Azienda Agricola PACELLI
PUGLIANELLO



Obiettivo:

Realizzare una rete di **sensori in fibra ottica** per la misura del contenuto di umidità e temperatura del suolo, finalizzata alla gestione sostenibile della risorsa idrica ed al miglioramento della qualità del prodotto finale.

Design termo-igrometro

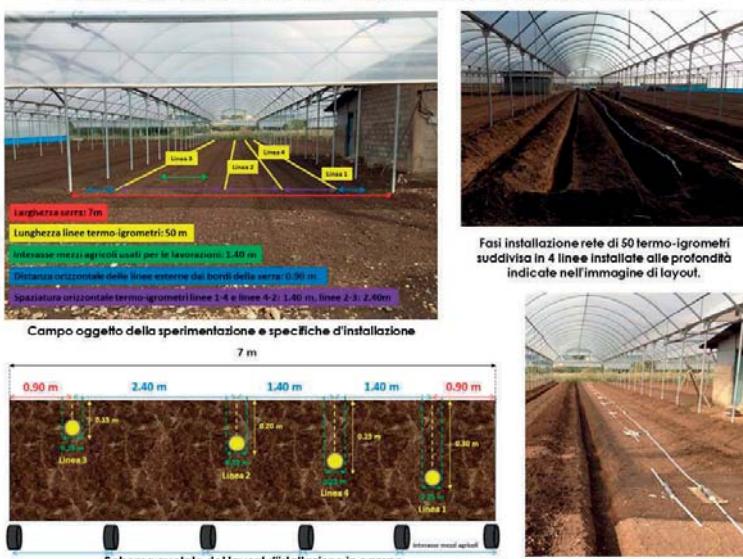


Termo-igrometro inserito nel package di protezione.



Prototipo assemblato con membrana

Fasi installazione: Consorzio Desta Sele



Risultati preliminari

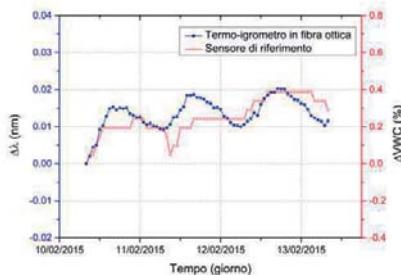
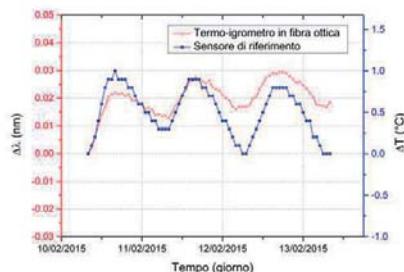


Figura 2. Confronto tra la risposta di un termo-igrometro in fibra ottica ed un sensore di riferimento al variare della temperatura del suolo.

Misure rilevate dai sensori installati alla profondità di 15 cm sul sito di Puglianello.



Il partenariato

Il progetto SFORI è nato dalla sintesi di un insieme di competenze tecnologiche di altissimo profilo, di esperienze operative pluriennali e dalle capacità di un team di professionisti in grado di trasferire l'innovazione derivante dalla ricerca attuata nel mondo accademico a quell'industria pronta ad investire su idee concrete e realizzabili.

Il partenariato è composto da:

- Il gruppo di Optoelettronica costituito da professori, ricercatori ed ingegneri dell'Università degli Studi del Sannio che costituisce il partner in grado di avviare lo studio, la sperimentazione e l'ingegnerizzazione della tecnologia proposta.
- La Optosmart srl, spin-off dell'Università del Sannio e del CNR, partner tecnico del progetto, è un'azienda leader da un decennio nel campo dell'industrializzazione e nella distribuzione di tecnologie basate su fibra ottica.
- Il CeRICT scrl, soggetto capofila del progetto, è un'organizzazione in grado di orientare i risultati della ricerca verso progetti applicativi, realizzati congiuntamente alle imprese, tali da rispondere efficacemente alle necessità del settore ICT sia a livello nazionale che internazionale.
- Il Consorzio di Bonifica in Destra del fiume Sele, ente operante nella campo della bonifica, nella difesa del suolo, dell'irrigazione, dell'ambiente e della valorizzazione del territorio agricolo della piana del Sele, è il main partner del progetto SFORI e rappresenta il soggetto ideale per la sperimentazione e la diffusione su larga scala del prodotto sviluppato.
- Azienda agricola Pacelli, di Puglianello, è l'end-user partner del progetto. L'azienda, operosa e virtuosa impresa a conduzione familiare sannita, unisce all'esperienza maturata in oltre quarant'anni di attività una forte propensione all'innovazione tecnologica e rappresenta il soggetto perfetto per la validazione sul campo della tecnologia sviluppata.

Gli obiettivi

Un'innovazione può definirsi tale se rappresenta un vantaggio alla portata di tutti ed è proprio questo l'obiettivo principale della sperimentazione condotta nel progetto SFORI, realizzare un modello di irrigazione intelligente e sostenibile, in grado di ridurre il consumo di acqua e migliorare la qualità del prodotto finale. Un modello, da diffondere in maniera trasversale nel campo agro alimentare, fruibile da tutti e con ricadute per tutti, dalla piccola azienda agricola attenta alla qualità del prodotto alla grande multinazionale sensibile al contenimento dei costi di irrigazione.

L'obiettivo realizzativo è sviluppare un sensore in fibra ottica per la misura di umidità e temperatura del suolo da integrare all'interno di una rete che consenta il monitoraggio di grandi aree, minimizzando il cablaggio e semplificando le operazioni di installazione. Inoltre, è possibile controllare tramite PC il fabbisogno idrico della coltivazione ed attuare una strategia di somministrazione dell'acqua, specifica per tipo di coltura e terreno.

Sono state quindi implementate due reti di sensori, ciascuna con 50 punti di misura di umidità e temperatura del suolo, ed installate in due siti prova, resi disponibili dai due partner di progetto, una serra impiegata nella coltivazione di orticoli presso il Consorzio Destra Sele (SA) ed un campo aperto per la coltivazione del mais presso l'azienda Pacelli (BN), entrambi scenari interessanti per l'avvio di uno studio pilota.

L'osservazione dei siti si concluderà con il confronto del consumo idrico ottenuto in regime di irrigazione controllata, attraverso la rete di sensori, e del consumo idrico risultante dall'irrigazione eseguita secondo la pratica standard; sarà inoltre svolta un'analisi biometrica sulle piante per verificare la qualità del prodotto finale.

Pertanto, il progetto SFORI non rappresenta una sperimentazione fine a se stessa, tesa a realizzare un puro esercizio di ricerca scientifica, ma fornisce una piattaforma tecnologica innovativa modulare ed espandibile, in grado di garantire un forte impatto sull'intero territorio grazie, ad esempio, alla possibilità di osservare parametri fisici, chimici e biologici nel suolo. Sono infatti in fase sperimentale soluzioni per:

- lo studio della dinamica dell'acqua nel terreno per il monitoraggio del dissesto idrogeologico;
- lo studio della falda acquifera per la rivelazione di sostanze inquinanti;
- lo studio delle salute delle colture per la prevenzione dell'insorgere di patologie.

L'innovazione

L'efficiente trasferimento tecnologico operato a partire dalle applicazioni del CERN di Ginevra alla produzione agroalimentare delle imprese campane dimostra la grande flessibilità e scalabilità del dispositivo sviluppato.

Un'intensa attività di ricerca, eseguita nei laboratori dell'Università del Sannio, ha consentito di sviluppare un dispositivo per la misura contenuto di acqua nel suolo integrando un termo-igrometro in fibra ottica con una speciale membrana microporosa; questa, ha l'importante ruolo di separare la fase liquida dalla fase vapore dell'acqua e di consentire solo la permeazione dei flussi di aria. Inoltre, è stato progettato uno specifico package di alluminio per l'alloggiamento del sensore e per l'integrazione della membrana che costituisce l'interfaccia, ossia la superficie di separazione tra il sensore e l'ambiente esterno. In questo modo, il sensore protetto dal package può essere immerso a diretto contatto con il terreno ed in particolare con l'acqua presente in esso mentre l'interazione con l'ambiente circostante è assicurata dalla membrana che favorisce lo scambio dei flussi d'aria.

Il prototipo realizzato è stato caratterizzato in camera climatica, ossia un ambiente controllato in umidità relativa (RH) e temperatura; tale caratterizzazione ha riguardato la derivazione dei parametri funzionali dei sensori utili alla successiva fase di calibrazione, attraverso cicli eseguiti variando la temperatura nel range [10, 50]°C e RH=50%, sia variando RH nel range [10, 80]% RH e a T=25°C. Inoltre, un'ulteriore campagna di test ha riguardato la selezione di diverse tipologie di membrane idrofobe per individuare quella che garantisse prestazioni migliori.

La validazione del prototipo è stata eseguita all'interno di un mockup, realizzato nell'ambito del progetto, e costituito da una colonna porta suolo in plexiglass, alta 1 metro e dal diametro di 60 cm; la colonna prevede due elementi di chiusura, uno inferiore, caratterizzato da una vasca a forma di imbuto per la raccolta dell'acqua di scolo ed un elemento di chiusura superiore, ossia una vasca circolare microforata dalla quale è possibile versare uniformemente l'acqua nel mockup. All'interno della colonna riempita di terra sono stati installati, a diverse profondità, i prototipi realizzati e ne è stato verificato il funzionamento attraverso step successivi di irrigazione.

Infine dopo la validazione dei prototipi è stata avviata la produzione delle due reti di 50 sensori installate sui due siti prova.

Il futuro

Il progetto SFORI ha permesso di sviluppare una tecnologia innovativa per il monitoraggio del contenuto di acqua e della temperatura nel suolo e di verificarne il funzionamento sia in laboratorio che in condizioni di impiego reali sui siti prova oggetto della sperimentazione. Durante lo svolgimento del progetto non sono mancate difficoltà e problematiche che, comunque, hanno permesso di migliorare e che consentiranno di perfezionare ulteriormente il modello proposto.

La variabilità delle condizioni atmosferiche, la variabilità dei terreni e la variazione delle colture da monitorare richiedono di approfondire le investigazioni per produrre un sistema di somministrazione dell'acqua sempre più specifico ed efficace.

Inoltre, anche alla scadenza dei termini progettuali, le due reti installate sui siti pilota continueranno a funzionare e a collezionare dati, con un ulteriore beneficio sia per le aziende coinvolte nella sperimentazione, in termini di risparmio idrico, sia per il team di ricercatori che hanno sviluppato la tecnologia, grazie alla possibilità di disporre di un'enorme rete funzionante, costituita da ben 100 sensori, e di una notevole quantità di dati da sfruttare per migliorare le performance del sistema.

Il progetto SFORI ha permesso molto di più, ha aperto degli scenari di ricerca finora inesplorati e che consentiranno di estendere l'impiego della tecnologia sviluppata in campi in cui un monitoraggio distribuito e non invasivo è realmente necessario.

STABULUM

Sistema integrato di trattamento
di reflui bufalini volto al recupero
idrico ed al risparmio energetico



L'idea

L'allevamento di bufale rappresenta il fulcro dell'economia di alcune aree della Campania, costituendo, peraltro, una peculiarità nell'ambito della Comunità Economica Europea ed un'eccellenza del Paese.

Le aziende in cui sono allevati capi bufalini sono, attualmente, circa 1450 (delle quali 808 in via esclusiva e la rimanente parte di tipo misto con bovini), quasi tutte allocate nella Piana del Sele e nella Piana Campana, per un numero di capi superiore a 280.000. Il latte munto è soprattutto destinato alle produzioni casearie, ed in particolare a quella della mozzarella, sestuplicatasi negli ultimi 25 anni ed aumentata del 35% nel triennio 2008-2011.

Tra i problemi più gravosi di un'azienda bufalina (ma più in generale delle aziende zootecniche) rientra certamente il soddisfacimento del fabbisogno idrico per l'abbeveraggio dei capi, l'asportazione delle deiezioni, il lavaggio dei locali e dell'impianto di mungitura, reso talvolta a maggior ragione difficoltoso dalla distanza di infrastrutture di rifornimento della riserva.

Congruentemente con gli indirizzi strategici volti all'adozione, in tutti i campi, di sistemi di risparmio e riciclo dell'acqua è evidente la necessità, anche nel campo in esame, che siano individuate soluzioni tecnologiche adeguate. Tra queste, rientra il ricorso ad impianti di depurazione dei reflui aziendali realizzati con l'obiettivo di assicurare la produzione di acqua idonea al riuso nello stesso ambito. Tale provvedimento rappresenta, per le aziende zootecniche, una soluzione ad un'altra criticità legata all'esigenza di dover smaltire in modo appropriato i suddetti reflui, in linea con le limitazioni sempre più stringenti previste dalle norme emanate in Italia sulla base di direttive comunitarie. Può ben dirsi, quindi, che la necessità di ricorrere a processi e tecnologie idonei al risparmio e al riutilizzo idrico nonché al corretto smaltimento dei reflui rappresenti un'esigenza imprescindibile per gli operatori del settore.

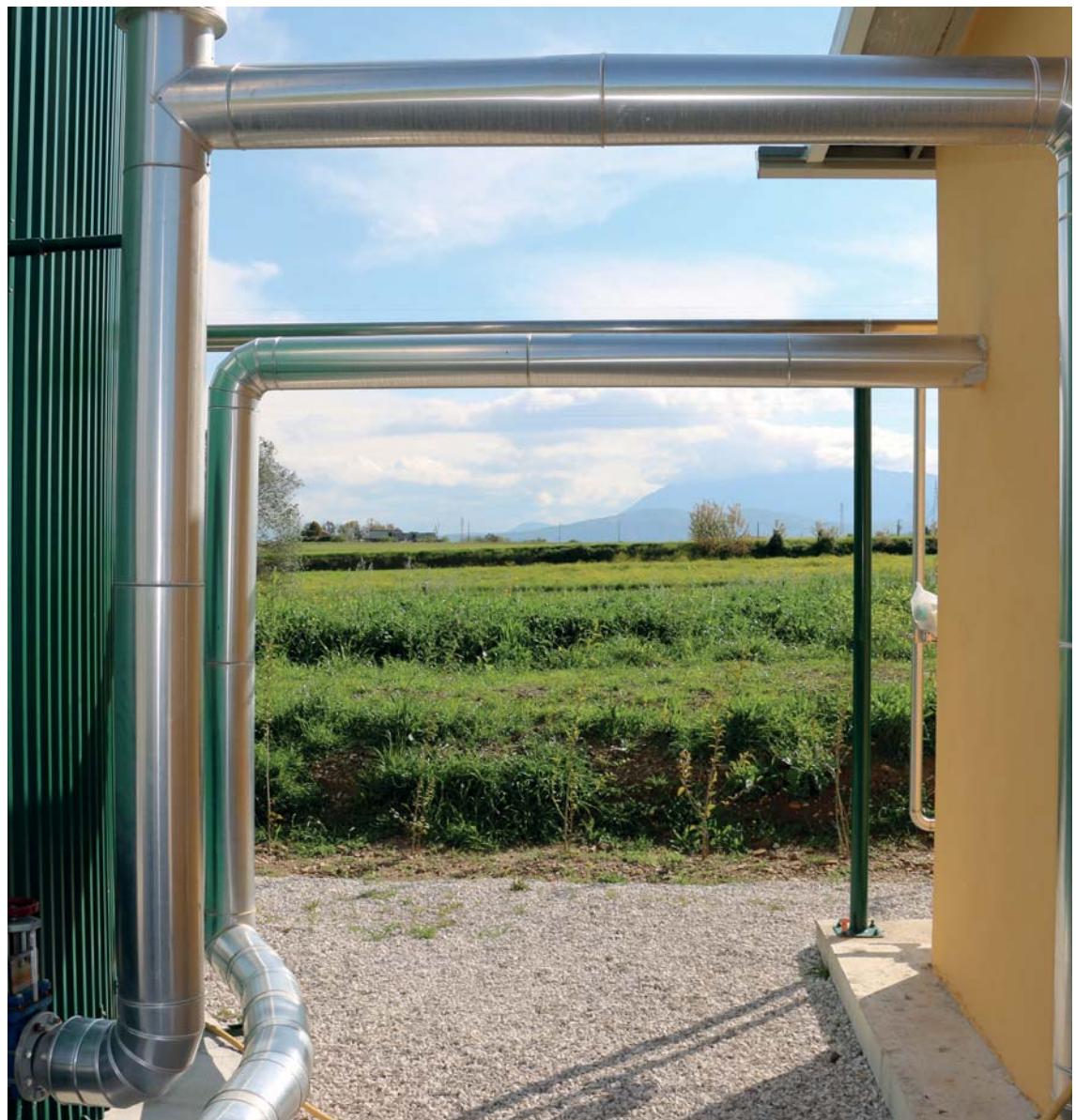
Il progetto

Il progetto ha riguardato la realizzazione di un impianto integrato di depurazione di reflui bufalini per il trattamento delle deiezioni di 70 capi in stabulazione libera, in grado di assicurare il recupero energetico e di garantire la produzione di acqua idonea al riutilizzo in ambito aziendale.

L'impianto tratta una portata giornaliera di 5 m³ e si avvale di processi, più o meno, consolidati che sono stati assemblati insieme in modo originale, costituendo un ciclo innovativo rispetto alla specifica applicazione. Nella fattispecie, è stata prevista una fase di digestione anaerobica, essenzialmente finalizzata alla degradazione della frazione carboniosa presente nel reffluo, accoppiata a processi biologici combinati aerobici/anossici, utilizzati per il trattamento della frazione liquida ottenuta dalla centrifugazione del digestato. Infine, sono stati previsti dispositivi di trattamento e valorizzazione energetica del biogas. Gli output sono costituiti da: un effluente depurato (acqua) con caratteristiche di qualità rispettose dei limiti normativi fissati dal vigente Decreto Ministeriale sul riutilizzo delle acque reflue; un ammendante palabile, utilizzato in seno all'azienda, ma che potrebbe anche essere inviato ad impianti di compostaggio; un effluente gassoso (biogas) ad elevato potere combustibile, utilizzato per la produzione energetica.

Il digestore è costituito da un serbatoio cilindrico in acciaio dotato di un originale sistema di miscelazione idraulica, efficiente nell'impedire che si verifichino fenomeni di sedimentazione e idoneo a favorire il contatto fra i microrganismi che operano la degradazione e le sostanze che vengono degradate. Inoltre, al suo servizio è stato realizzato un gasometro in acciaio a tetto mobile, ugualmente di forma cilindrica ed è stato installato un motore, della potenza di 28 kW.

Infine, il trattamento del digestato è condotto in vasche opportunamente configurate per la rimozione dei composti carboniosi ed azotati, attuando un processo a fanghi attivi del tipo MBR, articolato secondo il ciclo cosiddetto di pre-denitrificazione. All'uopo sono state realizzate due vasche in calcestruzzo. Nella prima vasca sono mantenute condizioni anossiche, allo scopo di assicurare la possibilità di operare la riduzione per via biologica dei nitrati, mentre la seconda viene aerata artificialmente, allo scopo di consentire, in condizioni di elevato tenore di ossigeno disciolto, l'ossidazione dei composti carboniosi in H₂O e CO₂ e dell'ammoniaca in nitrati.



Il partenariato

Il progetto STABULUM è stato eseguito dall'Associazione Temporanea di Scopo (ATS) costituita da:

- Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale (DICEA) dell'Università degli Studi di Napoli Federico II;
- CEMS - Cooperativa Elettromeccanica Sud, con sede in Nola (NA);
- Azienda Agricola Colangelo Davide, sita in Capaccio (SA).

Il DICEA ha assunto il ruolo di capofila e la funzione di coordinamento delle attività, provvedendo, in particolare, all'ideazione e alla progettazione dell'impianto nonché alla gestione di tutte le fasi del progetto.

La CEMS ha realizzato l'impianto, avvalendosi di tutto il know-how acquisito nell'esecuzione di opere analoghe e, più in generale, di impianti elettro-mecanici.

A sua volta, presso l'azienda agricola Colangelo Davide è stato ubicato l'impianto, in modo da assicurare la continuità dell'alimentazione del refluo.

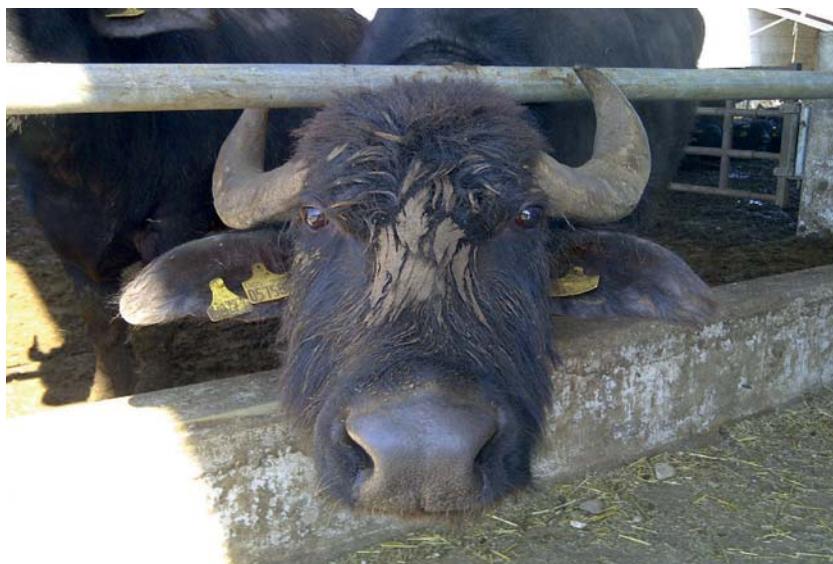
I partner sono stati individuati tenendo conto delle specifiche richieste del bando, in uno con le competenze specificamente ritenute necessarie ai fini del buon esito del progetto.

Gli obiettivi

Il progetto STABULUM è stato concepito con l'obiettivo primario di dimostrare la possibilità di valorizzare i reflui prodotti in aziende zootecniche, anche di piccole dimensioni. In particolare, la valorizzazione ha riguardato sia la produzione di acqua con caratteristiche di qualità idonee al riutilizzo in ambito aziendale che la produzione di energia attraverso la combustione del biogas derivante dalla digestione anaerobica del refluo bufalino.

L'esempio dell'impianto STABULUM potrà favorire la proliferazione di impianti dello stesso tipo presso altre aziende, sia bufaline, ma anche bovine o comunque operanti in campo agro-zootecnico. In questo modo sarà anche possibile contenere il problema, sempre più annoso, del reperimento di terreni su cui provvedere allo spandimento dei fanghi, migliorando, altresì, le performance ambientali delle aziende.

I vantaggi per il territorio atterranno ad aspetti sia tecnici che ambientali, dal momento che sarà possibile ottenere, in sintesi: la limitazione dei consumi idrici; il contenimento dei costi necessari per l'approvvigionamento energetico; la riduzione delle manifestazioni di inquinamento, per effetto delle più appropriate modalità di smaltimento dei fanghi.



L'innovazione

La caratteristica peculiare dell'impianto STABULUM è quella di avere assemblato insieme, in modo originale, processi già, più o meno, consolidati nel campo del trattamento delle acque, allo scopo di perseguire gli obiettivi poco sopra elencati.

Tenendo conto dell'elevato numero di aziende presenti sul territorio regionale (nel febbraio 2014, pari a ben 1.456 relativamente alle sole bufaline), è evidente l'interesse che esso potrebbe rivestire per gli operatori del settore.

D'altra parte, non può non essere messo in evidenza come, anche sulla scia di quanto accaduto in altri Paesi (soprattutto, in Germania), negli oltre quattro anni trascorsi dalla data di presentazione del progetto STABULUM la pratica della digestione anaerobica dei reflui zootecnici abbia riscontrato un crescente interesse e cominci ad essere, soprattutto nelle regioni settentrionali del Paese, diffusamente applicata.



Il futuro

Nell'ambito del progetto STABULUM è stata condotta una corposa attività scientifica, consistente nell'esecuzione di numerosi test di laboratorio, i cui risultati, oltre che utili per le fasi di avvio del funzionamento e di esercizio dell'impianto, sono stati oggetto di numerosi lavori, pubblicati su importanti riviste internazionali e presentati a convegni di riferimento per il settore.

VARIVI

Valorizzazione della Risorsa Idrica per la Viticoltura dell'isola di Ischia



L'idea

Il comparto vitivinicolo in Campania rappresenta uno dei settori agricoli con maggiori potenzialità di crescita del valore aggiunto nonostante, negli ultimi anni, un non completo sfruttamento delle potenzialità competitive abbia determinato una riduzione della superficie vitata. Anche la viticoltura dell'isola di Ischia ha subito, nel corso degli anni, un notevole ridimensionamento. Attualmente, tuttavia, si registra un aumento dell'offerta grazie all'accresciuto prestigio dei vini dell'Isola, frutto di un sempre maggiore riconoscimento della loro qualità sul mercato nazionale e internazionale per effetto del lavoro compiuto in questi anni, principalmente, dalle aziende aderenti alle Strade del vino di Ischia.

Per sviluppare le posizioni già raggiunte su un mercato sempre più competitivo, i vini di un territorio circoscritto come quello isolano hanno però bisogno di differenziarsi e acquisire quindi una identità distinta e originale, valorizzando non solo l'identità storica della viticoltura ischitana e le caratteristiche sensoriali dei vini, ma anche una specifica attenzione ai temi dell'ambiente e della sostenibilità, come richiesto dai consumatori di vini di qualità e ad alto valore aggiunto come quelli di Ischia.

Si è pertanto sviluppato un progetto per valutare i consumi idrici complessivi delle aziende vitivinicole di Ischia e per testare l'applicazione di tecniche rapide e innovative per il monitoraggio dello stress idrico delle colture. L'obiettivo è stato quello di proporre uno strumento per il miglioramento dell'efficienza nella gestione delle risorse acqua consentendo a coltivatori e cantine di raggiungere risultati utili anche per campagne di marketing territoriale. In quest'ottica la ricerca si pone come obiettivo anche l'analisi dell'interesse dei consumatori verso vini a bassa impronta idrica e la quantificazione del valore monetario riconosciuto dagli stessi a questo attributo.



Filari di Biancolella.

Il progetto

L'incremento dei consumi e il conseguente declino delle disponibilità idriche sta trasformando a livello mondiale una fonte, una volta considerata come inesauribile, in risorsa limitata e quindi sempre più preziosa tanto da indurre economisti ed ecologi a definire l'acqua come l'oro blu del terzo millennio.

Il progetto è stato articolato in attività finalizzate all'introduzione di operazioni innovative per l'ottimizzazione della gestione delle risorse idriche della filiera vitivinicola della Campania con particolare attenzione al consumatore finale. Le attività sono state suddivise in tre filoni di ricerca principali (work package, WP).

WP1: Calcolo dei consumi idrici delle aziende vitivinicole partner del progetto, basato sulla norma ISO per la determinazione dell'impronta idrica. Questo è un indicatore del consumo di acqua dolce calcolato in vigneto e in cantina per la produzione del vino. Esprime il volume totale di acqua utilizzata in termini di volumi consumati (evaporati o incorporati in un prodotto) e inquinati per produrre una bottiglia di vino. Il computo globale dell'impronta idrica è dato dalla somma di tre componenti: acqua blu, acqua verde e acqua grigia.

WP2: Applicazione di tecniche ottiche direttamente in vigneto per l'individuazione di un metodo innovativo per la valutazione degli stress idrici della vite. Considerando la realtà ischitana e le sue condizioni climatiche, sono state applicate tecniche ottiche (spettroscopia nel visibile e vicino infrarosso) per la valutazione rapida e precoce dello stress idrico della pianta. Sono stati elaborati dei modelli di previsione per la stima del grado di stress.

WP3: Analisi di mercato e divulgazione agli stakeholder e ai consumatori finali. È stato valutato l'interesse (indotto e non indotto) di un campione di consumatori verso vini ischitani prodotti con ridotto consumo d'acqua. Inoltre, tramite l'impiego delle aste sperimentali è stata analizzata la reale disponibilità a pagare dei consumatori per vini con certificazioni attestanti il ridotto consumo idrico per la loro produzione. Sono stati elaborati modelli econometrici che identificano le variabili che maggiormente incidono sulla disponibilità a pagare per questo attributo.



In alto: Vigneto dell'Isola di Ischia.

In basso: Particolari di foglia e uva durante la sperimentazione sull'isola di Ischia.



Il partenariato

Il progetto VARIVI (<http://users.unimi.it/varivi>) coinvolge 7 aziende operanti nel settore vitivinicolo, in particolare quattro aziende agricole con cantina propria (Pietratorcia società agricola, Giardini Arimei, Azienda agricola Bajola, e Vitivinicola Colella Giosuè), due aziende agricole (Il Giardino Mediterraneo e la Società agricola Le Pergole) e la cantina “Cantine Antonio Mazzella”. Il progetto prevede anche la presenza di enti di ricerca: il centro interdipartimentale CIRIVE dell’Università degli studi di Milano e il Dipartimento di Agraria dell’Università degli studi di Napoli.

L’azienda Pietratorcia (capofila) è ormai da anni un riferimento importante dell’Isola d’Ischia a livello enologico. Tutta l’uva raccolta in azienda viene trasformata nelle proprie cantine, pittoresche strutture in tufo tipicamente verde che producono circa 120.000 bottiglie all’anno di vino DOC.

Gli altri partner aziendali, che costituiscono il partenariato nel loro insieme, sono altamente rappresentativi dell’intera realtà vitivinicola isolana e questo è un sicuro punto di forza del progetto.

I due partner universitari coinvolti nel progetto garantiscono il necessario approccio scientifico alle tematiche trattate del progetto e la sperimentazione di metodologie e tecniche innovative. In particolare il CIRIVE può attestare competenze di eccellenza maturate in un lungo periodo di attività. Punta a un approccio multidisciplinare grazie a professionisti nel settore enologico, ingegneristico e delle tecnologie alimentari e agrarie. Ha coordinato progetti in ambito di sostenibilità e dispone inoltre di un laboratorio di strumentazione ottica per misure rapide e non invasive. Infine, presso il Dipartimento di Agraria dell’Università Federico II di Napoli lavora un gruppo di studiosi e ricercatori specificamente impegnati nell’analisi del comportamento del consumatore e nella promozione/commercializzazione del vino e dei prodotti agroalimentari di qualità.

Gli obiettivi

Obiettivo generale della ricerca è stato quello di identificare, scomponendo il processo produttivo nelle sue differenti componenti e analizzando le peculiari caratteristiche del territorio e delle tipologie aziendali indagate, le aree su cui può essere possibile intervenire per meglio gestire la risorsa idrica nel rispetto della sostenibilità economica, sociale e ambientale.

La valutazione della sostenibilità dell'impronta idrica può diventare parte integrante dei metodi di pianificazione ambientale ed economica ed essere utilizzata anche come “marcatore” delle valenze ecologiche di un territorio e come tale avvalersene per iniziative di comunicazione legate alle produzioni sostenibili di un ambito territoriale particolare come quello dell'Isola di Ischia.

Lo studio di nuove tecnologie ottiche per il monitoraggio rapido e in tempo reale dello stato idrico della pianta, inoltre, potrà aiutare i produttori a gestire al meglio i vigneti e a pianificare in modo razionale le eventuali operazioni di irrigazione, riducendo contestualmente lo stress delle colture e gli sprechi d'acqua irrigua.

Infine è stata indagata la percezione e l'interesse del consumatore di vino al risparmio/riduzione dell'uso di acqua nei processi di produzione e la sua disponibilità a pagare un premio di prezzo per gli attributi di maggiore sostenibilità del vino, mediante l'impiego di metodologie che non risentano di problematiche connesse allo scostamento tra attitudini e reali comportamenti d'acquisto (tipico dei metodi a preferenza dichiarata).

La realizzazione di un progetto che identifichi gli ambiti in cui si può risparmiare acqua, grazie al calcolo dell'impronta idrica e grazie alla sperimentazione di nuove tecniche di monitoraggio dello stress idrico, può consentire di avere ricadute dirette sull'identificazione delle aree in cui è possibile realizzare un risparmio d'acqua e sulla migliore gestione delle attività di campagna e dell'operatività in cantina. Altrettanto importanti sono le potenziali ricadute indirette, grazie a operazioni di marketing basate anche sullo studio volto a identificare i comportamenti dei consumatori, che caratterizzano il territorio di Ischia come uno dei primi ambienti italiani che opera un'analisi complessiva dei consumi e della gestione della risorsa idrica a dimostrazione dell'attenzione per il territorio e per la sostenibilità.

L'innovazione

Il consumo e l'inquinamento idrico possono essere associati alle varie attività di ciascun processo produttivo: per esempio, la produzione di una coltura come la vite comporterà vari sottoprocessi (coltivazione, raccolta e trattamento, trasformazione, commercializzazione e vendita), ciascuno dei quali richiederà e inquinerà un certo quantitativo di acqua per unità di prodotto. Lo scopo della ricerca è stato quello di scomporre il processo produttivo nelle sue differenti componenti, di identificare le aree su cui, per le peculiari caratteristiche del territorio e della tipologia aziendale indagata, può essere possibile intervenire per meglio gestire la risorsa idrica. Punto di forza del progetto è stato l'approccio sistematico alla viticoltura isolana nel suo complesso, evidenziando peculiarità, disomogeneità e criticità delle diverse zone dell'isola. Pur essendo i vigneti dell'isola in regime generalmente non irriguo, l'innalzamento delle temperature e le prolungate siccità estive dovute al riscaldamento globale determinano sempre più spesso la comparsa di stress idrici anche nei vigneti di Ischia; in certi casi per ridurre tali effetti è necessario utilizzare tutte le pratiche agronomiche tipiche di situazioni di aridocoltura volte a risparmiare e conservare l'acqua nei terreni.

Sono state utilizzate tecniche di rilevazione basate sulle aste sperimentali, particolarmente indicate nel caso specifico poiché inducono i partecipanti a rivelare la loro reale disponibilità a pagare. Al momento non esistono in Italia ricerche sul comportamento dei consumatori verso vini sostenibili e poche ne sono state condotte nel mondo.

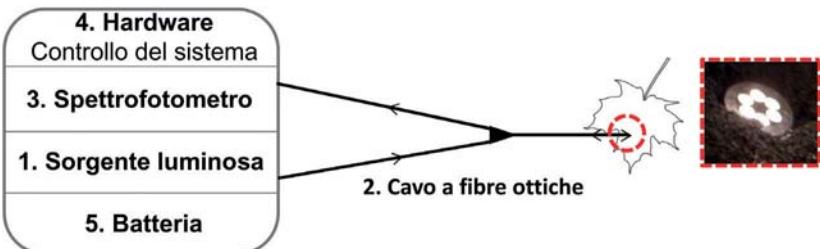
Le innovazioni metodologiche proposte, sia per il calcolo dell'impronta idrica che per la realizzazione dell'indagine di mercato ma anche le proposte per migliorare l'efficienza agronomica dei vigneti, sono facilmente estendibili a tutto il territorio regionale. Una loro certa adozione riguarderà le aziende partner e successivamente sarà ipotizzabile una loro ricaduta alle altre aziende di Ischia e della Campania. Inoltre, essendo i partner scientifici membri dei più importanti progetti di sostenibilità in Italia come Tergeo e Magis, si può ipotizzare una proposta di applicazione sia delle tecniche agronomiche che delle metodologie di indagine produttiva e commerciale anche alle aziende, sia regionali che extraregionali, aderenti a tali progetti.



In alto: Schema di funzionamento di uno spettrofotometro. Nel riquadro rosso è rappresentato il particolare delle sei fibre ottiche che illuminano il campione mentre la fibra centrale veicola la radiazione di ritorno allo spettrofotometro dopo l'interazione con le foglie.

Al centro: Particolari della (a) camera a pressione di Scholander durante (b) la fase di inserimento della foglia e (c) al momento della fuoriuscita dell'acqua che decreta la fine dell'analisi.

In basso: Vini usati nelle aste sperimentali



Il futuro

Valutare l'impronta idrica del vino dell'isola servirà come strumento sia per un miglioramento delle performance gestionali delle cantine nell'utilizzo delle risorse acqua che come strumento per campagne di marketing territoriale utili a rafforzare il legame tra vino e paesaggio sia in un'ottica commerciale che enoturistica.

L'analisi dell'interesse dei consumatori verso vini a bassa impronta idrica permetterà di avere a disposizione dati quantitativi sull'incremento del valore aggiunto dei vini a ridotto impatto idrico. Specifiche indicazioni saranno fornite anche sulle modalità più efficaci per comunicare l'attributo di sostenibilità (info tecniche piuttosto che divulgative, logo su etichetta fronte o retro) e sui target di mercato più sensibili a questi temi.

Nel corso della durata del progetto e successivamente alla sua conclusione saranno informate dell'attività riguardante la valorizzazione delle risorse idriche dell'isola di Ischia non solo le aziende partecipanti direttamente al progetto ma anche tutte le altre aziende isolane. Attraverso l'attività divulgativa prevista, non solo sul territorio ischitano, verranno inoltre informate dell'innovazione che si vuole portare al comparto produttivo campano anche altre aziende dei territori a più estesa coltivazione della vite come quelli dell'Avellinese e del Beneventano.

Inoltre, i risultati del progetto saranno trasferiti ad altre aziende viti-vinicole regionali tramite l'organizzazione di seminari tecnico-divulgativi ed alla comunità scientifica tramite pubblicazioni scientifiche su riviste nazionali e internazionali.





EDISTAMPA
EDITORE

stampo ed allestimento

EDISTAMPA SUD S.R.L.

Località Pezza, Zona Industriale snc - 81010 Dragoni (CE) - Italy
amm@edistampa.com • edistampasud@pec.it

La raccolta "I quaderni dell'innovazione" nasce con l'intento di valorizzare il percorso di animazione e divulgazione delle iniziative progettuali finanziate e realizzate attraverso la misura 124 **"Cooperazione per lo sviluppo di nuovi prodotti, processi e tecnologie nel settore agricolo e alimentare e settore forestale"** del PSR Campania 2007-2013. I progetti in questione hanno riguardato sia lo sviluppo di nuovi prodotti con conseguente nascita di nuovi sbocchi di mercato, sia i nuovi processi che portano all'introduzione di sistemi di lavoro sostenibili e innovativi, volti a migliorare l'organizzazione delle attività delle produzioni e dei mercati mediante la sperimentazione di nuove macchine e attrezzature con attenzione alle performance ambientali.

Ciascun quaderno raccoglie le esperienze maturate dai partenariati nell'ambito della realizzazione dei progetti, caratterizzate innanzitutto dalla cooperazione fra attori diversi, imprese agricole e agroalimentari, enti di ricerca, ecc per l'implementazione di nuovi prodotti, processi e tecnologie nel settore agricolo, alimentare e forestale, con particolare attenzione ai comparti riconosciuti come prioritari (tabacco, cereali e leguminose da granella) e/o caratterizzanti l'agricoltura campana (quali il vitivinicolo e l'ortofrutticolo). Contestualmente anche le riforme Health Check hanno trovato in Campania un considerevole riscontro sia per quanto attiene le operazioni legate al risparmio idrico che alle innovazioni connesse al miglioramento del comparto lattiero-caseario bovino; la collana è stata completata da un volume dedicato alle operazioni innovative ad impatto trasversale, in risposta ai diversi fabbisogni emergenti nei rispettivi ambiti di riferimento. L'esperienza fatta dalla Regione Campania nella attuazione 2007 - 2013 della Misura 124 assume ancora maggiore interesse, avendo implementato la governance della misura nella passata programmazione secondo quelli che poi sono divenuti gli indirizzi della Misura 16 "Cooperazione" nella rivoluzionaria impostazione del PSR 2014 – 2020, che fa dell'innovazione e del sistema della conoscenza la leva di sviluppo e realizzazione di ciascun programma di sviluppo rurale regionale. Ciò fa assumere alle iniziative realizzate ed all'esperienza fatta in Campania nel suo complesso quella di vero e proprio laboratorio di innovazione delle forme e delle politiche di intervento a sostegno dell'agroalimentare e del mondo rurale.



Fondo europeo agricolo
per lo sviluppo rurale:
"Europa investe
nelle zone rurali"

Unione Europea



Assessorato Agricoltura



Programma
di Sviluppo Rurale
PSR CAMPANIA
2007/2013

www.agricoltura.regione.campania.it



Pubblicazione realizzata con il cofinanziamento del FEASR
Misura 511 del PSR Campania 2007-2013