



TELECONTROLLO
RETI DI PUBBLICA
UTILITÀ 2013

ANIE
AUTOMAZIONE



Sistema di supporto alle decisioni per la gestione della risorsa irrigua

ATI
ACMO TECNOLOGIE
INTEGRATE

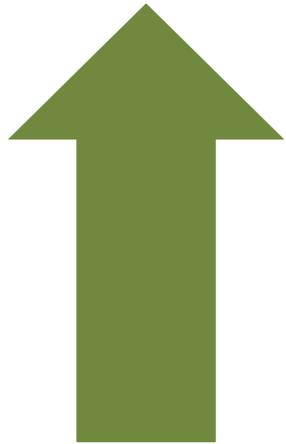


UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

DINFO
Dipartimento di
Ingegneria dell'Informazione

Ing. Elisabetta Giusti PhD
Prof. Stefano Marsili Libelli

L'introduzione di **tecnologie innovative** nella gestione della risorsa irrigua porta....



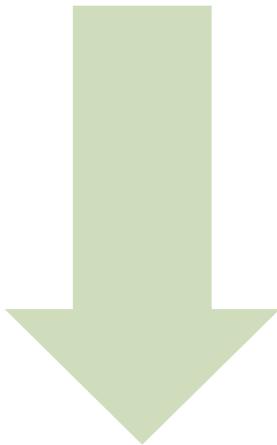
Efficienza

Productività

Competitività

Qualità

Uso sostenibile risorsa idrica



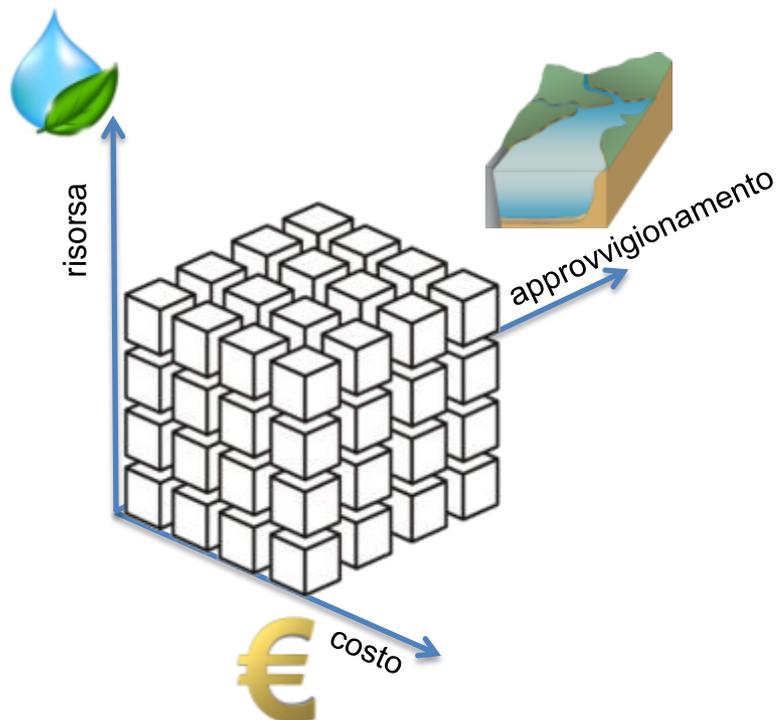
Costi di gestione



Decision Support System

DSS è uno strumento per sviluppare tecnologie innovative per favorire una *governance* responsabile delle risorse rinnovabili in particolare per la risorsa irrigua.

I problemi in campo irriguo sono **MUTIDIMENSIONALI**.



I **DSS** aiutano gli **STAKEHOLDER** nelle decisioni operative e in quelle strategiche

Che cosa è un DSS?

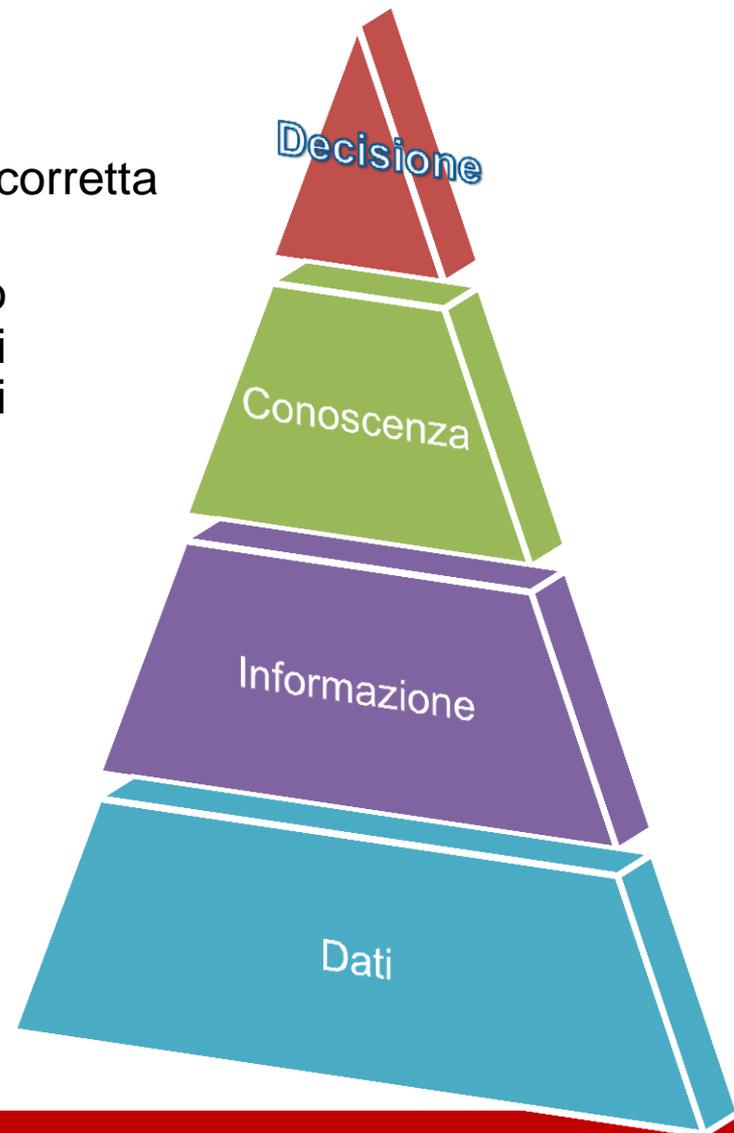
L'informazione è la materia prima per pianificare le **attività produttive**.

L'equazione **dati = informazione** non è sempre corretta

I **Decision Support System**, nascono dall'enorme accumulo di dati, e dalla richiesta di utilizzo di tali dati per scopi che superano quelli di routine.

I **DSS** hanno l'obiettivo di :

- **unificare** risorse disponibili
- **includere** informazioni disponibili
- **includere** conoscenze disponibili
- **effettuare** decisioni efficaci
- **effettuare** interventi mirati.



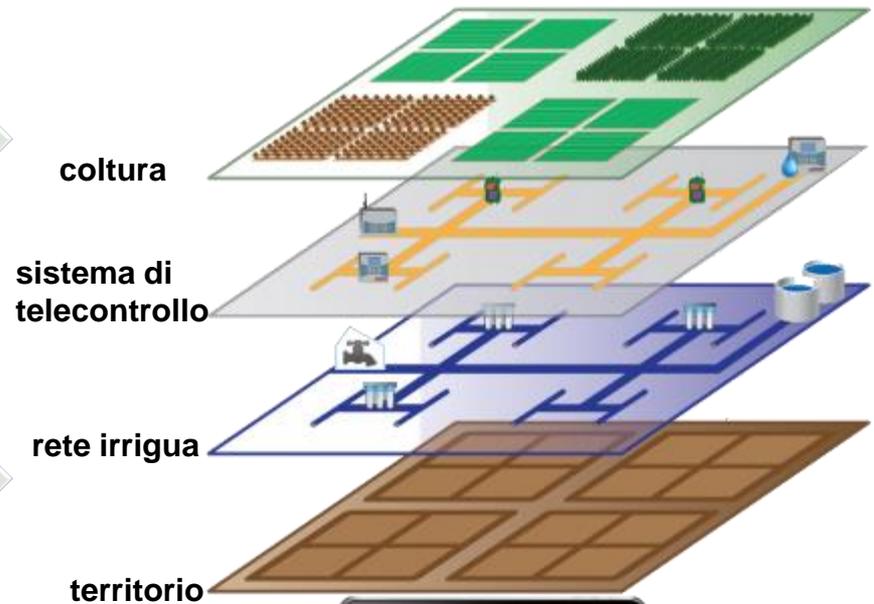
I **DSS** attraverso procedure iterative forniscono al decisore supporto alla pianificazione strategica dell'irrigazione tramite:

Informazioni

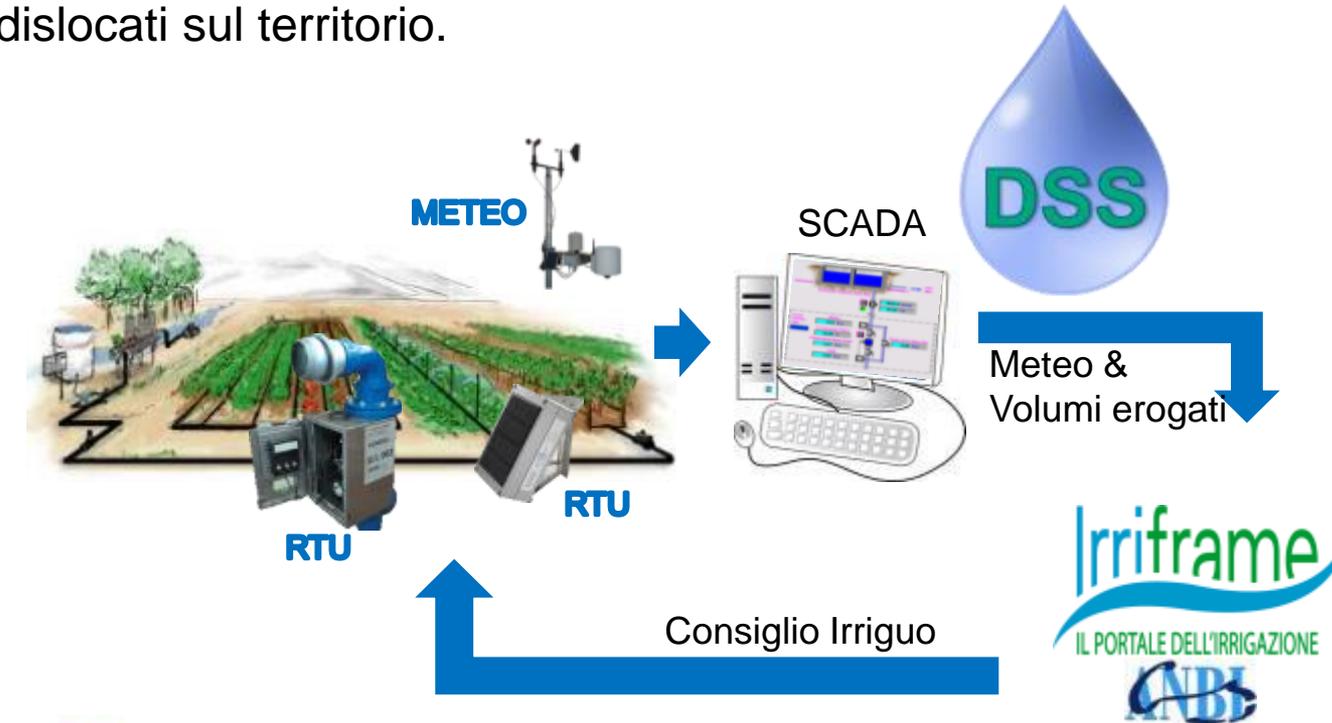
- dati
- previsioni
- misure
- pianificazioni

Scenari

- simulazioni
- analisi What-if
- analisi di rischio



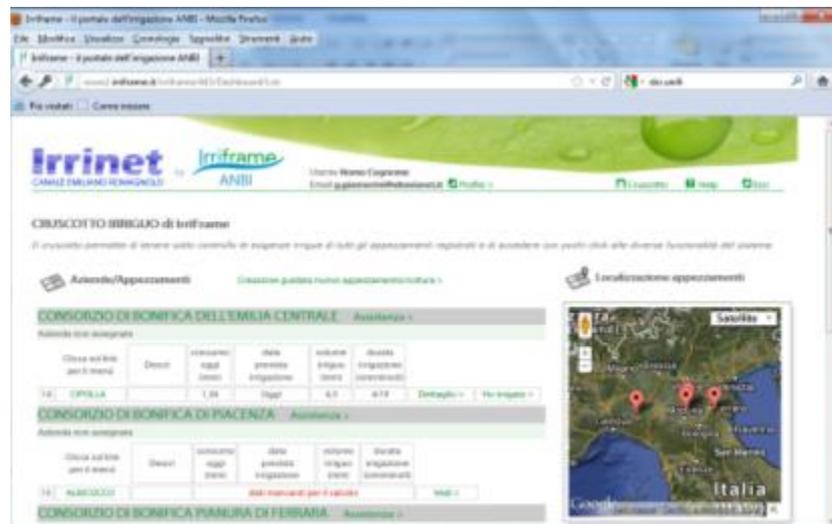
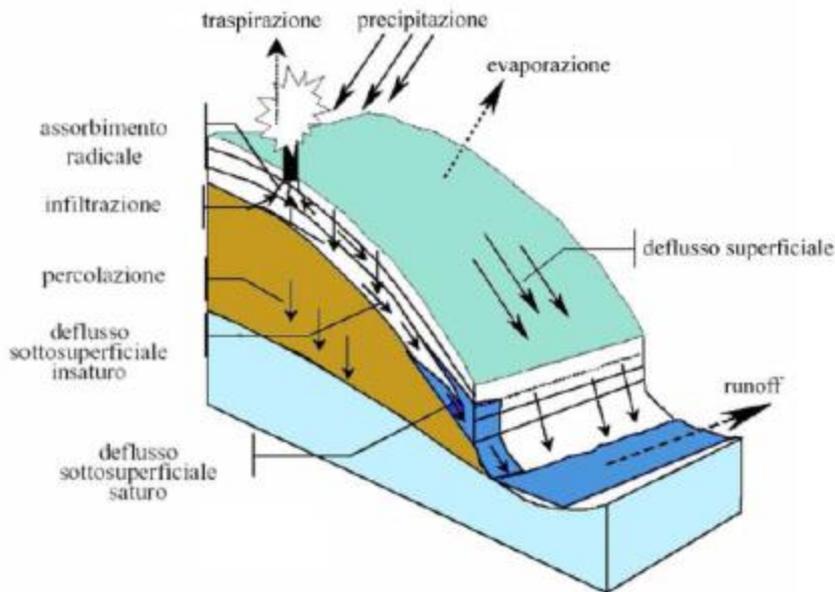
DSS utilizza IRRIFRAME (ANBI), portale web per l'irrigazione e, tramite il sistema SCADA, acquisisce informazioni dagli apparati di campo - RTU - dislocati sul territorio.



- ✓ fornire un migliore quadro conoscitivo in real-time dell'irrigazione
- ✓ il contenimento dei relativi consumi idrici.

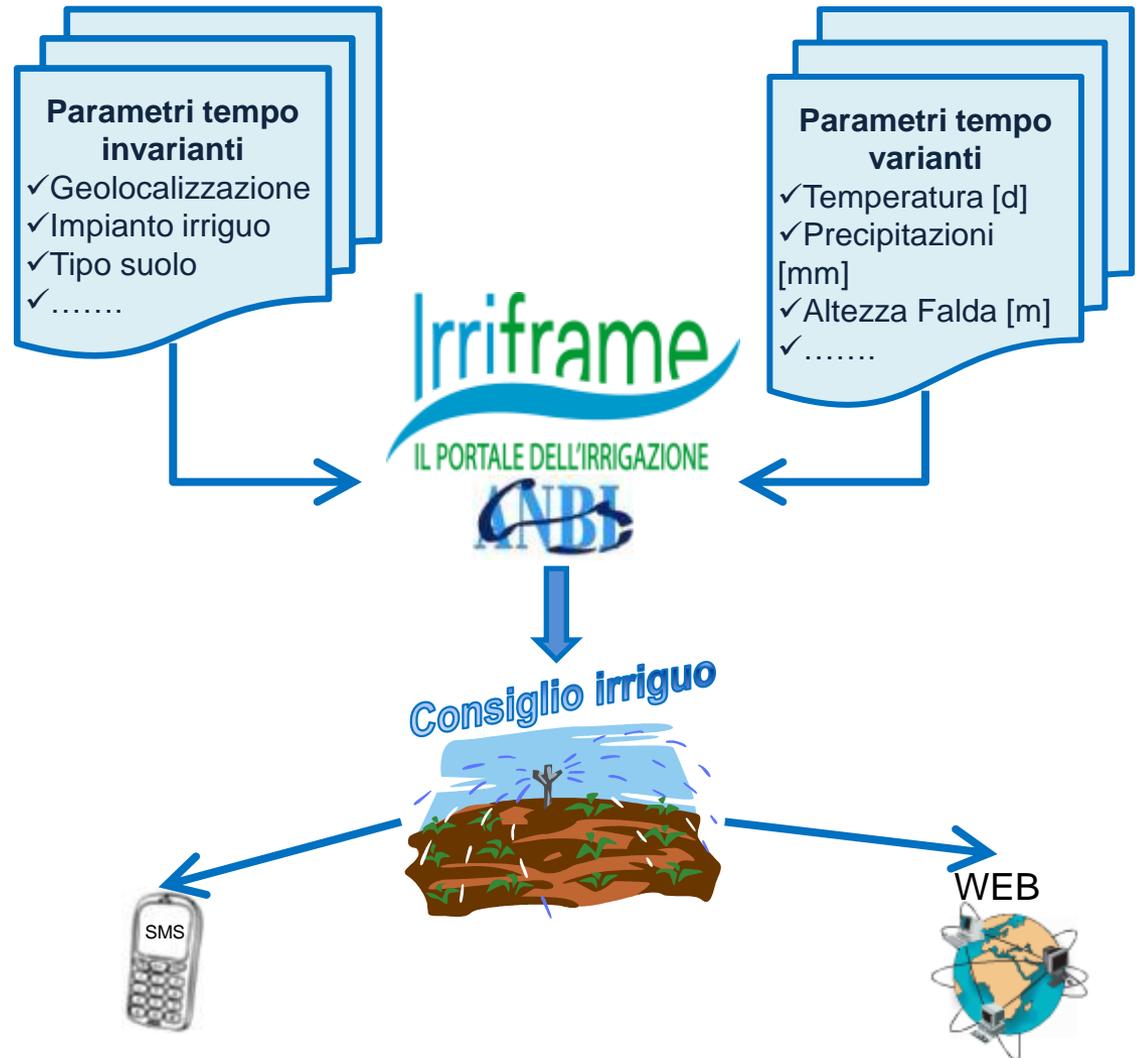
Che cosa è il portale IRRIFRAME ?

IRRIFRAME produce **“un consiglio irriguo”**. Il sistema, basandosi sull'applicazione di un **modello di bilancio idrico**, sviluppato da ANBI con il supporto di CER, è in grado di definire la data e il volume irriguo per mantenere la coltura in condizioni ottimali di rifornimento idrico (chiamato *volume di adacquamento*)



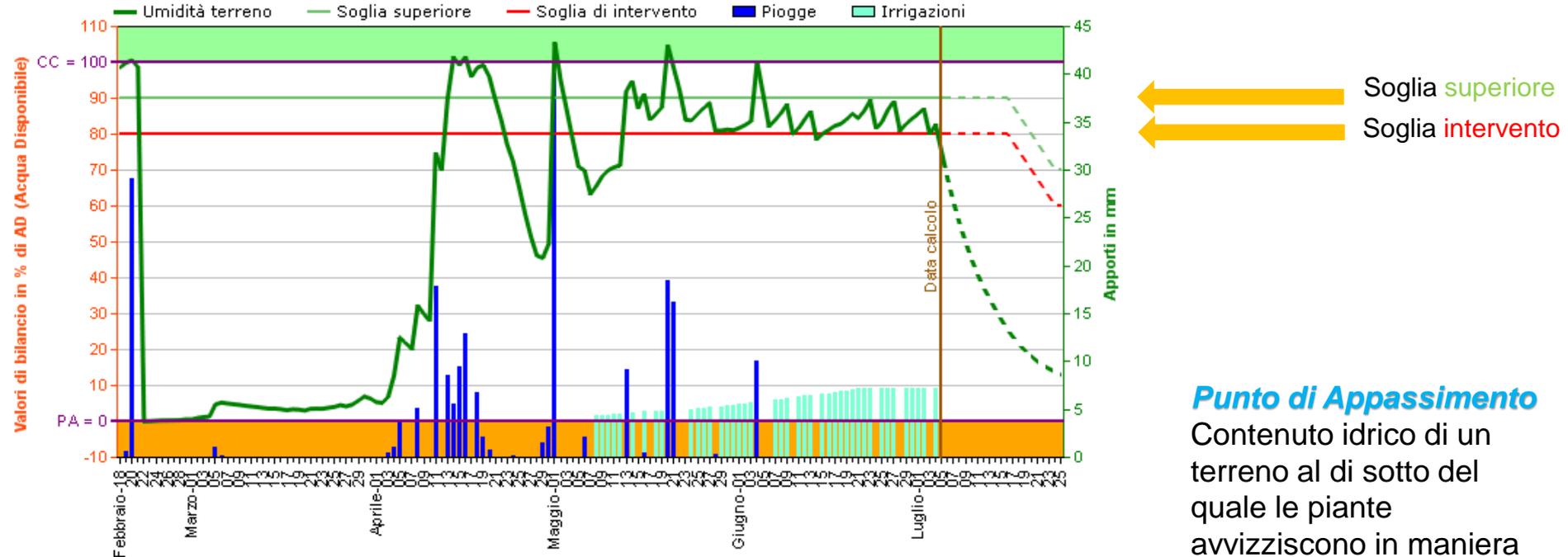
IRRIFRAME elabora il
“consiglio irriguo” utilizzando:

- dati meteorologici;
- dati riferiti ai terreni;
- parametri colturali
- modello di bilancio idrico.



Volume di adacquato consigliato

Il calcolo viene effettuato in base al confronto tra il livello di umidità presente nel terreno al tempo t ed una soglia minima di intervento.



Punto di Appassimento

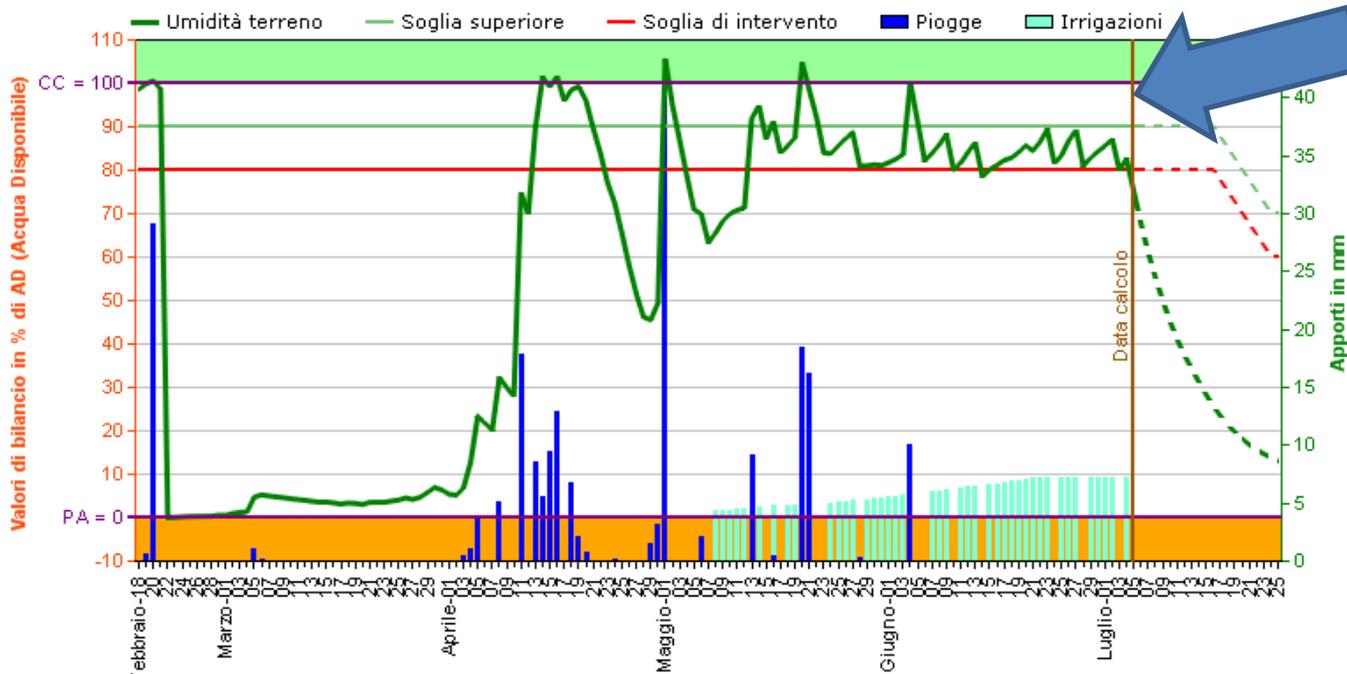
Contenuto idrico di un terreno al di sotto del quale le piante avvizziscono in maniera irreversibile

Azienda non assegnata

Cruscotto Irriguo

Clicca sul link per il menù	Descrì	consumo oggi (mm)	data prevista irrigazione	volume irriguo (mm)	durata irrigazione (ore:minuti)	Dettaglio	Ho irrigato >
14	CIPOLLA	0,44	Oggi	7,2	7:11		

N.B. informazione gestita manualmente dall'utente

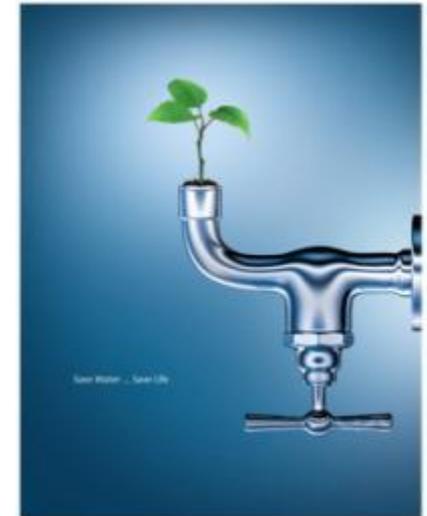


Consigliata irrigazione

- ✓ I consigli irrigui, forniti da IRRIFRAME, non prevedono un **feedback** diretto dei volumi effettivamente erogati rispetto a quelli consigliati;
- ✓ Il calcolo del consiglio irriguo è basato su dati meteo-climatici forniti dalle ARPA locali, ottenuti da centraline **non sempre localizzate in luoghi strategici** rispetto al distretto irriguo.



- **Integrazione informazione:** trasferimento dati dallo SCADA alla piattaforma IRRIFRAME;
- **Consiglio irriguo “adattativo”:** in maniera automatica l’utente finale ottiene un consiglio irriguo adattato allo storico dei dati meteo-climatici e dei volumi effettivamente erogati.
- **Ottimizzazione dell’uso della risorsa idrica:** migliorare sotto il profilo economico-gestionale l’uso sostenibile della risorsa idrica a disposizione



- ✓ Registrazione sul Portale Irriframe
- ✓ l'appezzamento registrato sul portale sia servito, in modo esclusivo, da una o più prese irrigue misurate (appezzamento = monocoltura)

Per “presa irrigua misurata” si intende:

- Un idrante con contatore volumetrico acquisito da una RTU del sistema di telecontrollo;
- Un gruppo di consegna automatizzato a tessera con trasmissione GSM/GPRS;

RTU



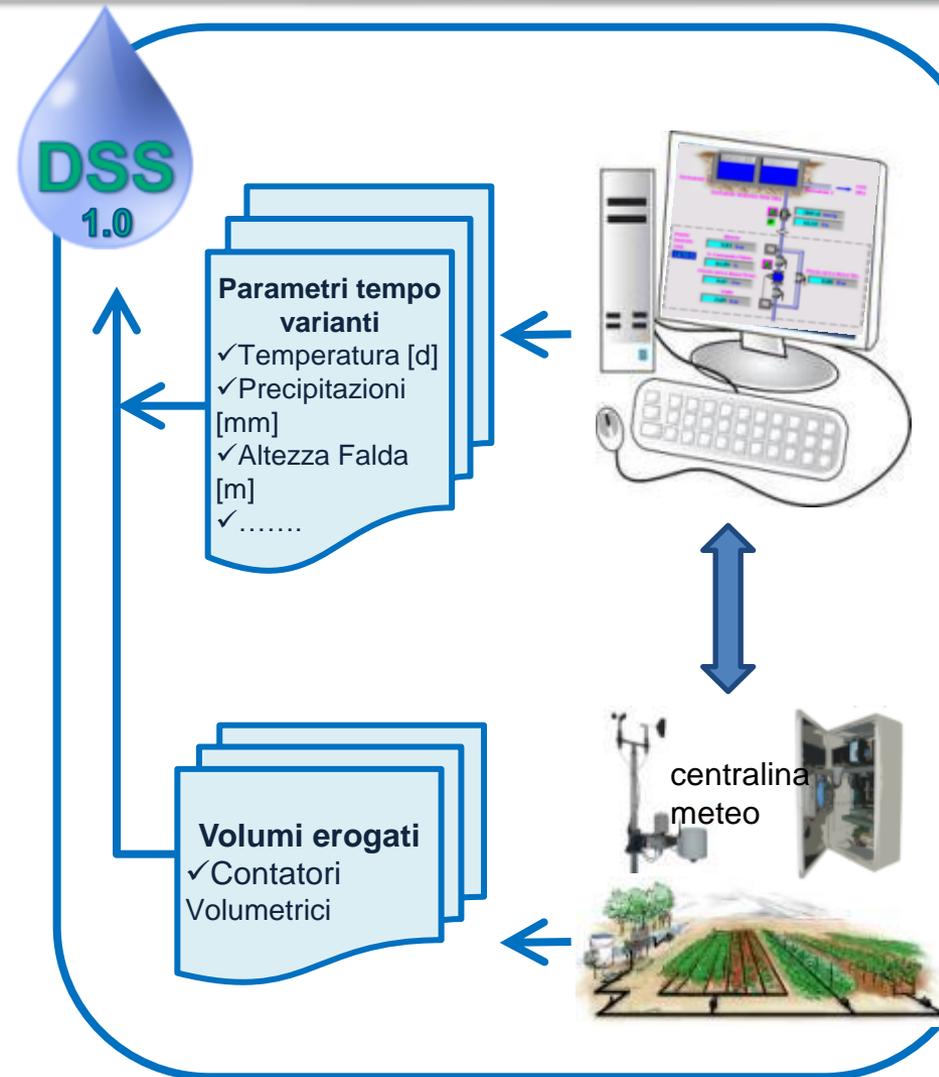
Gruppo di consegna



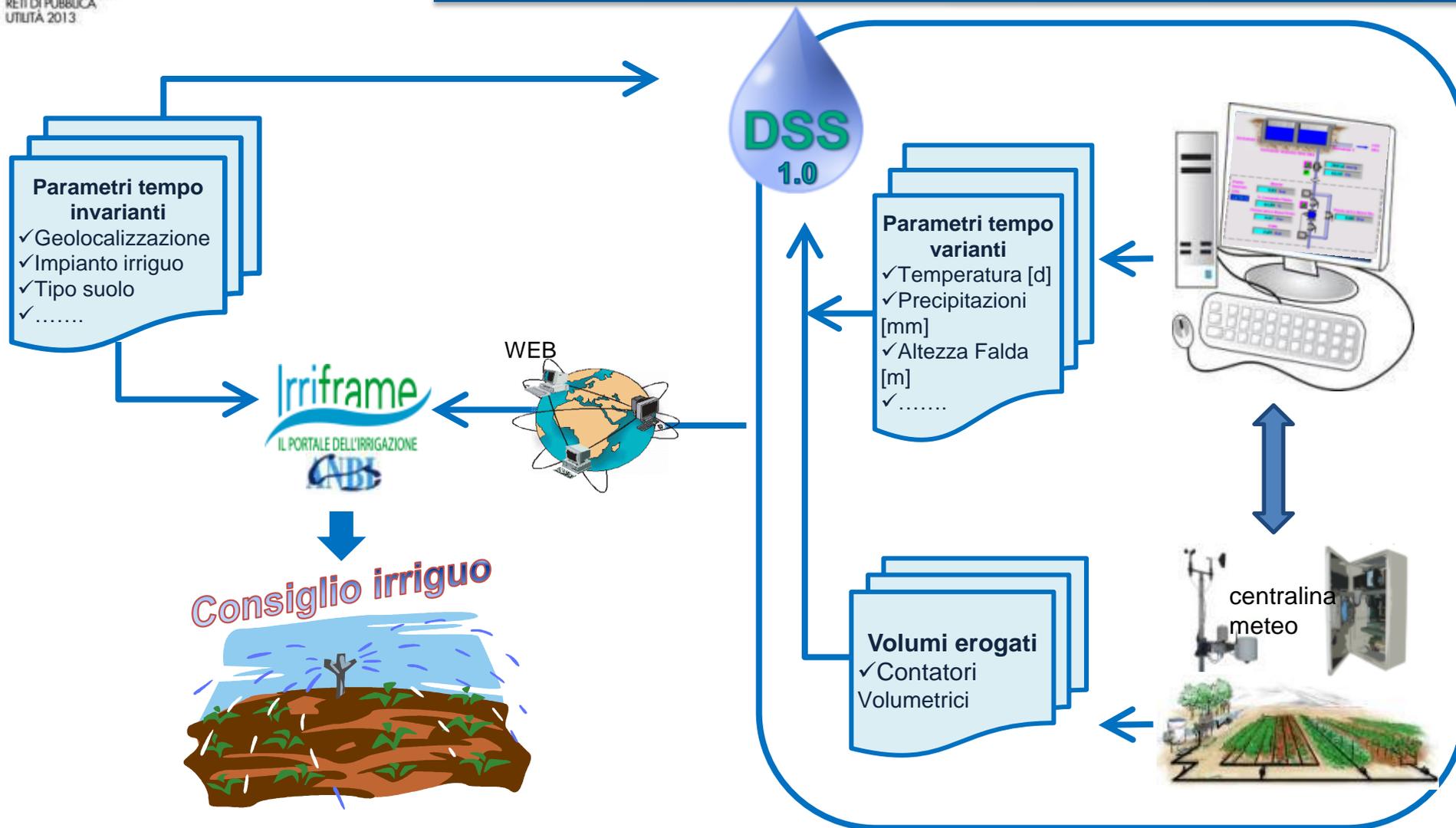
DSS alimenta **dinamicamente** il modello IRRIFRAME :

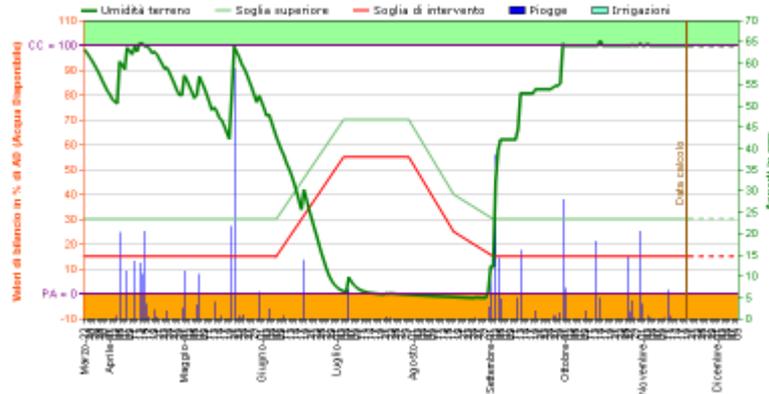
- dati meteo puntualmente acquisiti sul territorio ;
- volumi effettivamente rilasciati dagli agricoltori sulle specifiche colture.

Il risultato è una riduzione di sprechi di acqua e di energia.

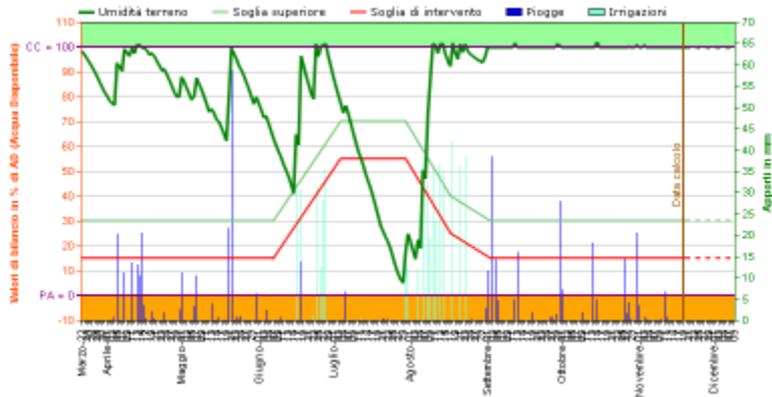


Schema IRRIFRAME/DSS 1.0

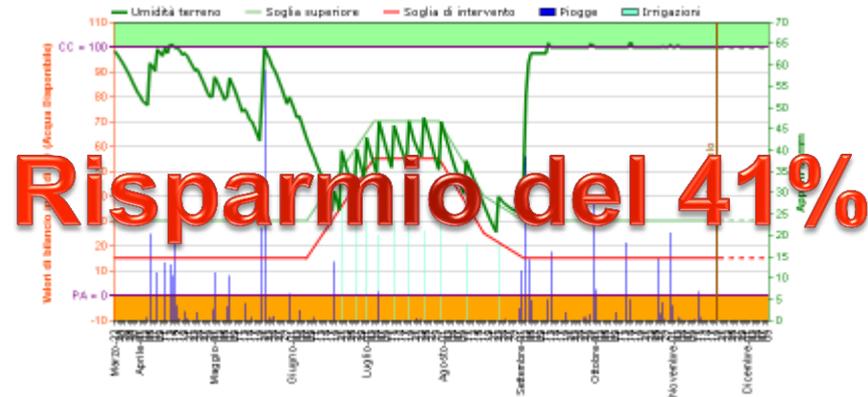




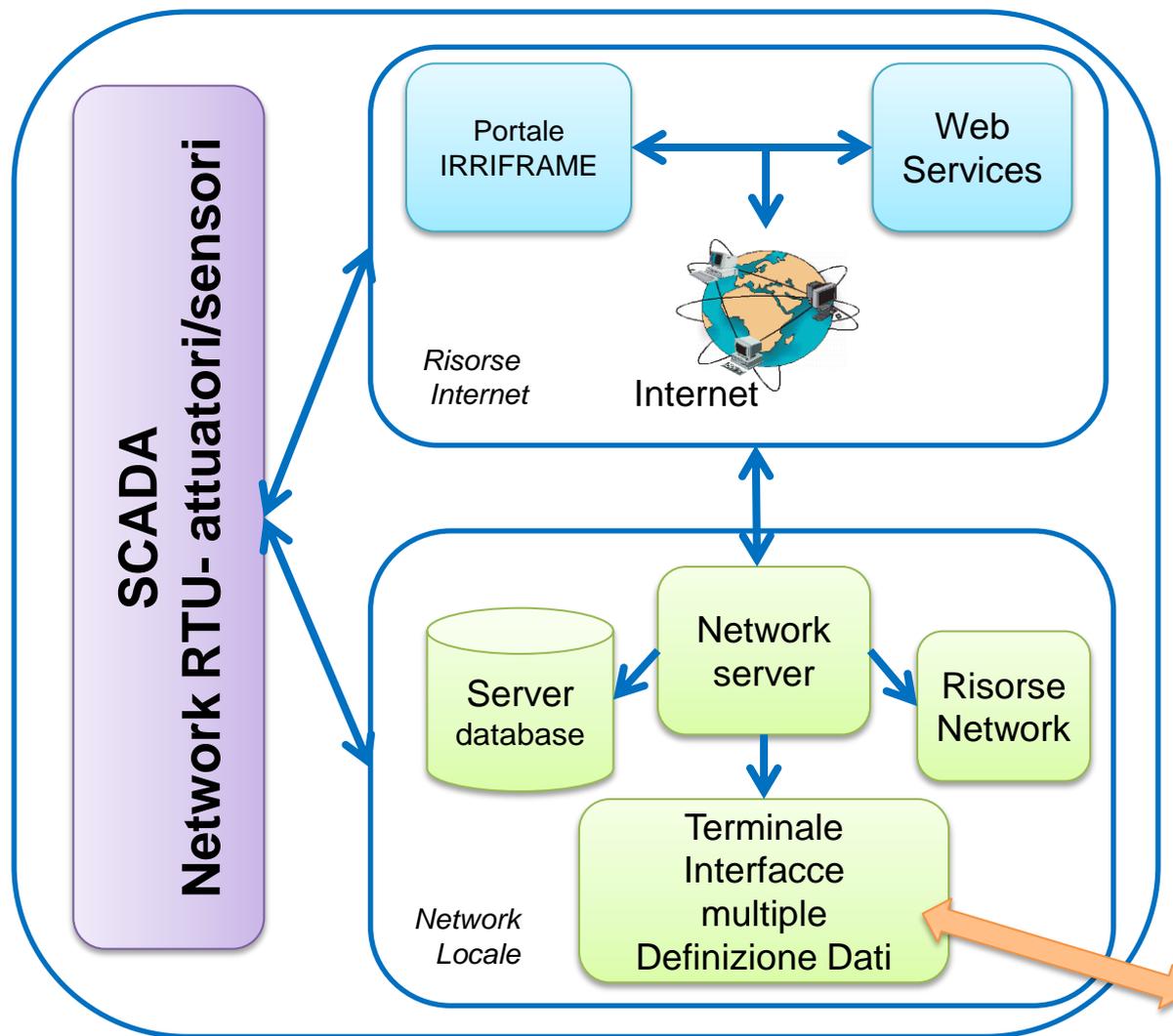
Caso 0 :
Appezamento
senza apporto di
irrigazione



Caso 1 : Irrigazione effettuata
senza seguire il consiglio di
Irriframe
Tot. volumi stagione irrigua = 547
mm



Caso 2 : Irrigazione effettuata
seguendo i consigli di Irriframe con
il DSS sviluppato attivato.
Tot. volumi stagione irrigua = 227
mm



Il DSS è basato su un *middleware*, che consente di normalizzare in un unico sistema diverse applicazioni e componenti software sviluppate da aziende diverse.

Usa tecnologie software basate su internet, come Web Service in modo da poter sfruttare le comunicazioni in ambiente internet tra dispositivi di varia natura (portale IRRIFRAME, SCADA etc..).

- ✓ Gestori
- ✓ Consorzi
- ✓ Stakeholder
- ✓ Decision Maker

**Modello
matematico
sviluppato
dal C.E.R.**



Canale
Emiliano
Romagnolo

Irrinet
CANALE EMILIANO ROMAGNOLO

Irriframe
by ANBI

Consiglio irriguo



Feedback dati
meteo e volumi
erogati

SCADA



**DSS
1.0**



Attuazione sul campo



**RTU
METEO**

**gruppo di
consegna**

Irrigazione
effettiva



**Modello
matematico
sviluppato
dal C.E.R.**

Irrinet by **Irriframe**
CANALE EMILIANO ROMAGNOLO ANBI

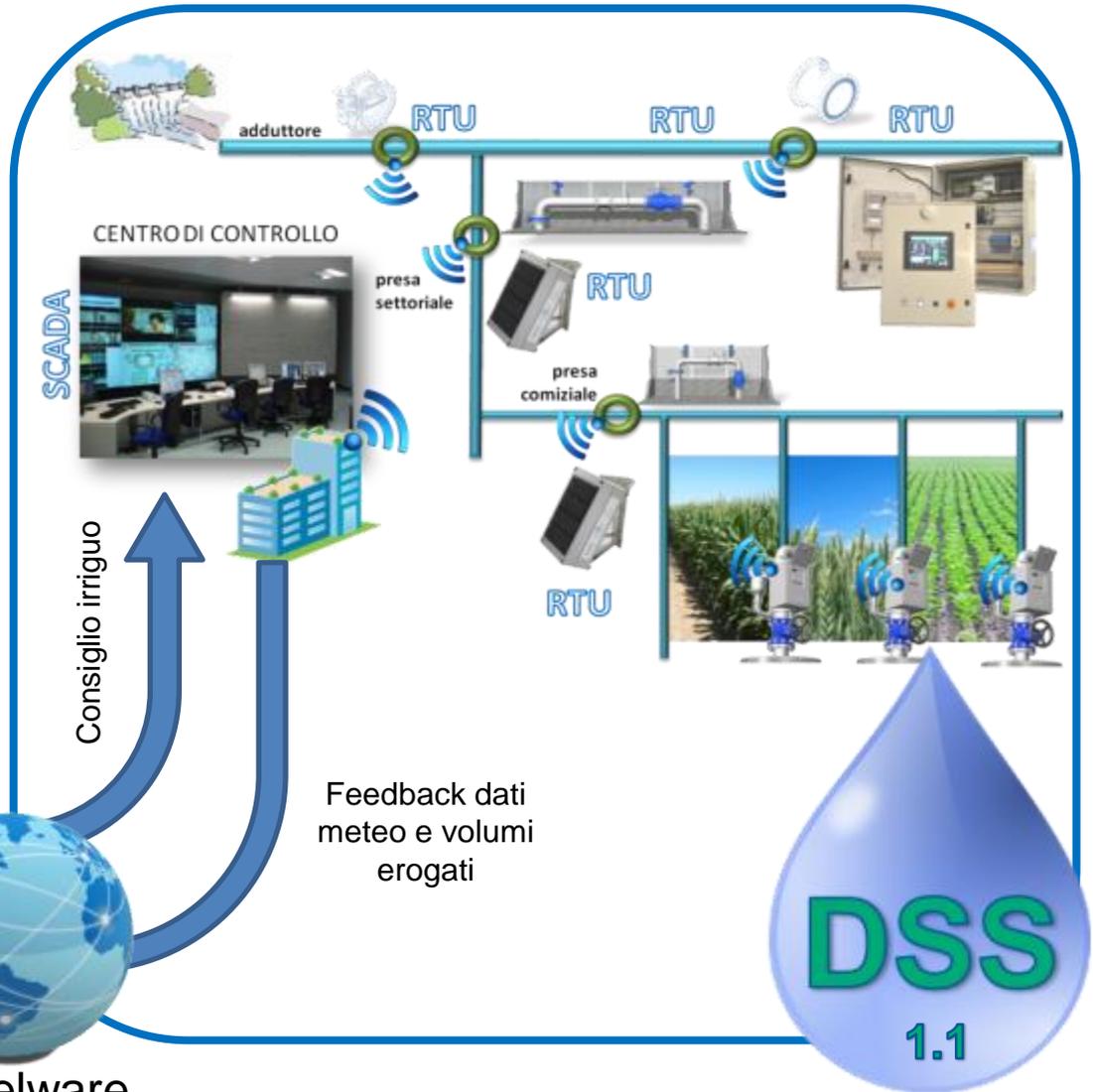
Consorzio irriguo

Consiglio irriguo

Consiglio irriguo

Feedback dati
meteo e volumi
erogati

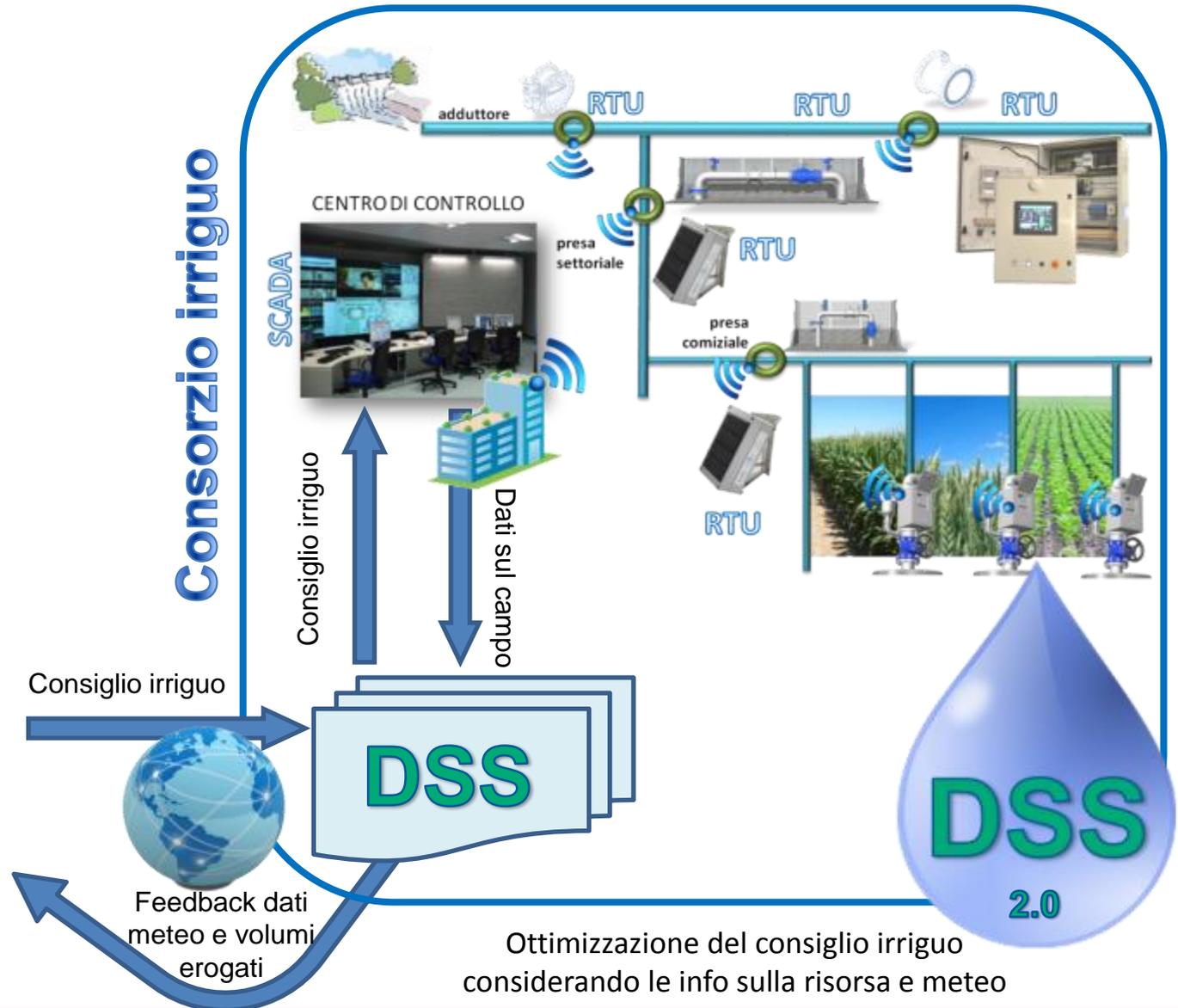
middelware





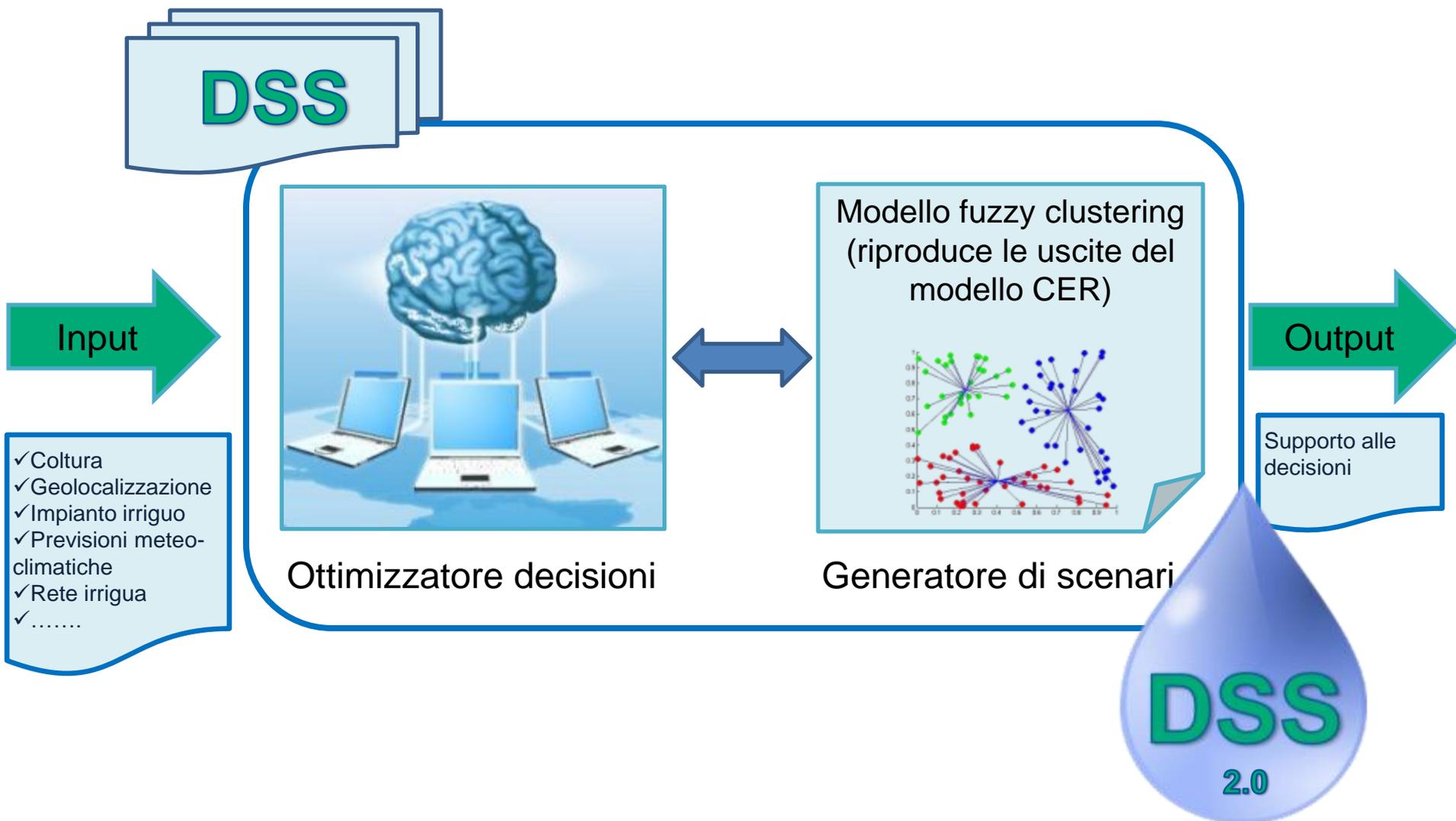
**Modello
matematico
sviluppato
dal C.E.R.**

Irrinet by **Irriframe**
CANALE EMILIANO ROMAGNOLO ANBI



Ottimizzazione del consiglio irriguo
considerando le info sulla risorsa e meteo

Che cosa fa il DSS 2.0?

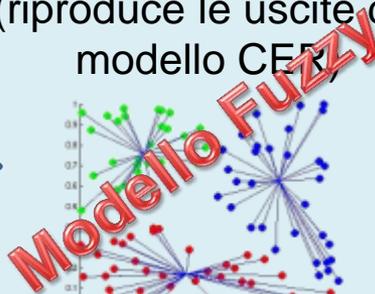


DSS



Ottimizzatore decisioni

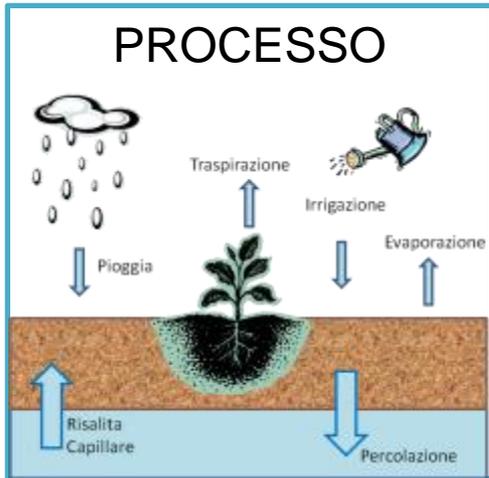
Modello fuzzy clustering
(riproduce le uscite del
modello CER)



Generatore di scenari

- Actinidia
- Melo
- Pesco
- Vite
- Pero
- Patata
- Mais
- Cipolla
- Erba medica
- ...

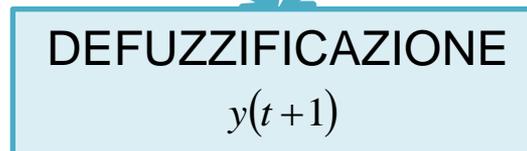




Cluster dei funzionamenti



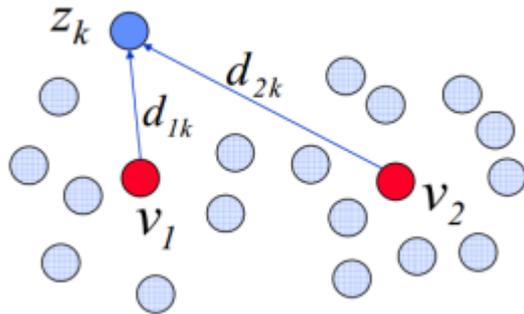
$$[\mu_1(t), \mu_2(t), \dots, \mu_c(t)]$$



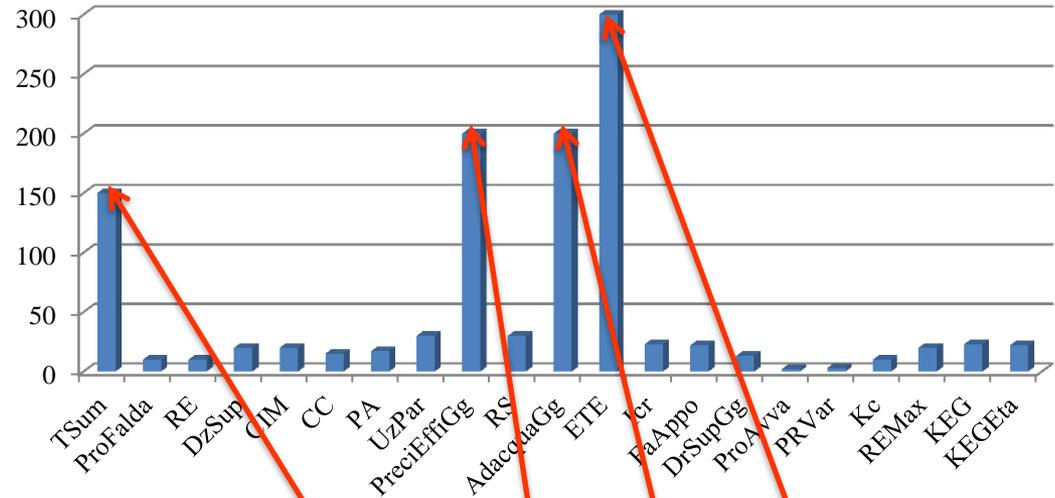
y = umidità del terreno
uscita del modello

Procedimento individuazione ingressi

Individuazione variabili che influenzano maggiormente l'uscita e indagine sull'andamento qualitativo



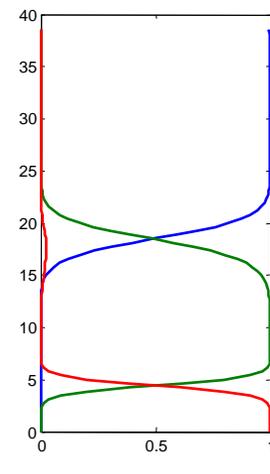
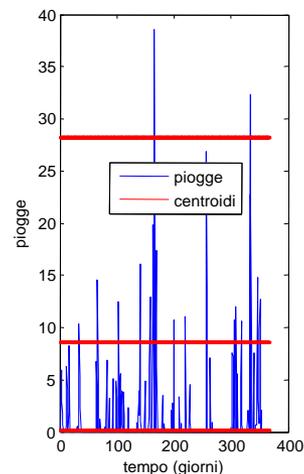
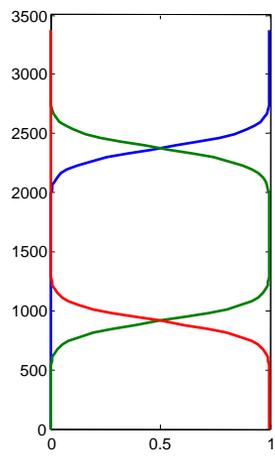
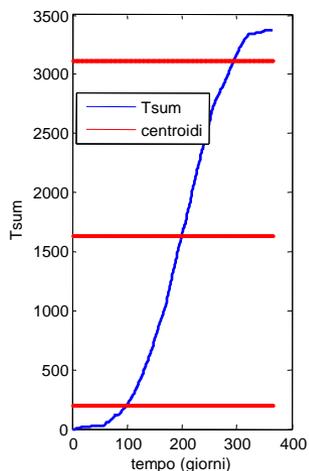
Le variabili sono state suddivise in tre fasce (alto, medio, basso)



	Centroidi				
	Tsum	piogge	IRRI	ETE	U
c alto	1.0776	3.5237	4.0906	0.9378	0.9675
c medio	0.0306	0.9037	0.3665	0.2555	0.0991
c basso	-1.3217	-0.3422	-0.4804	-0.5495	-1.4154

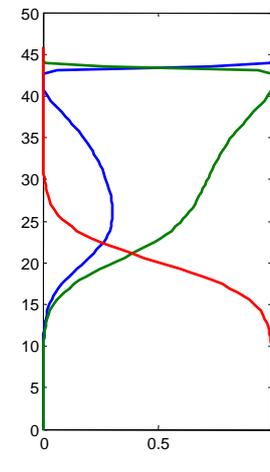
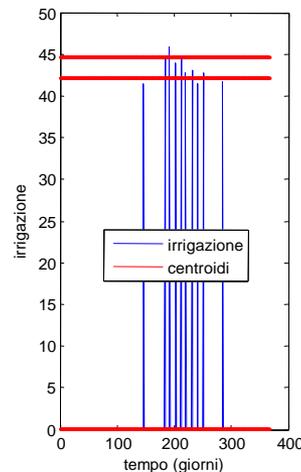
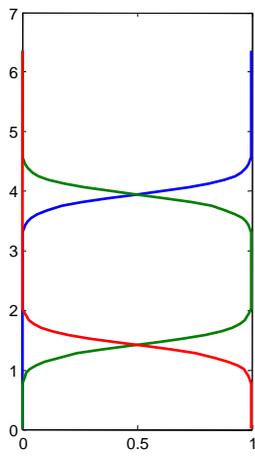
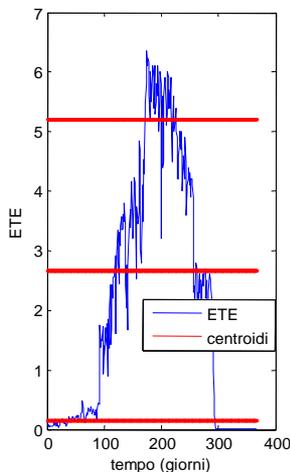
Clusterizzazione e classificazione input

Tsum



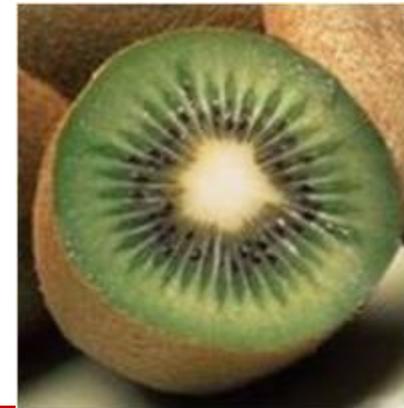
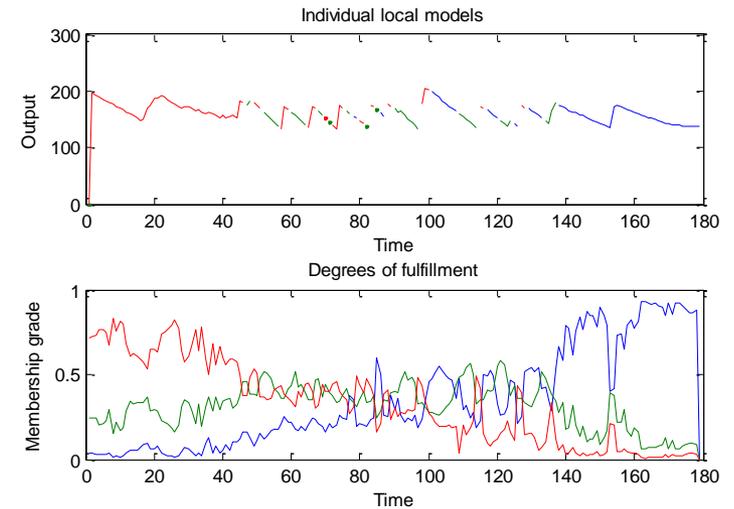
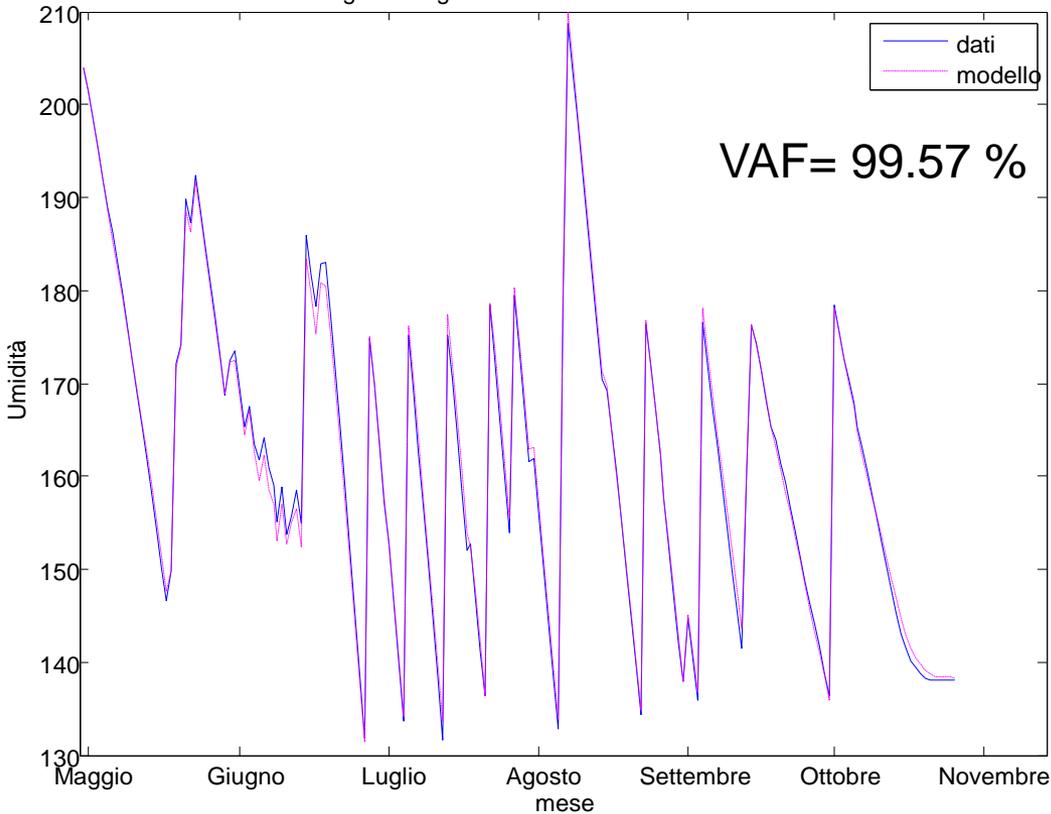
pioggie

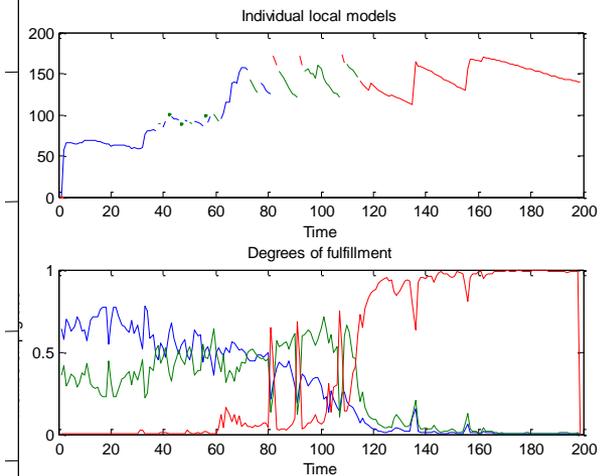
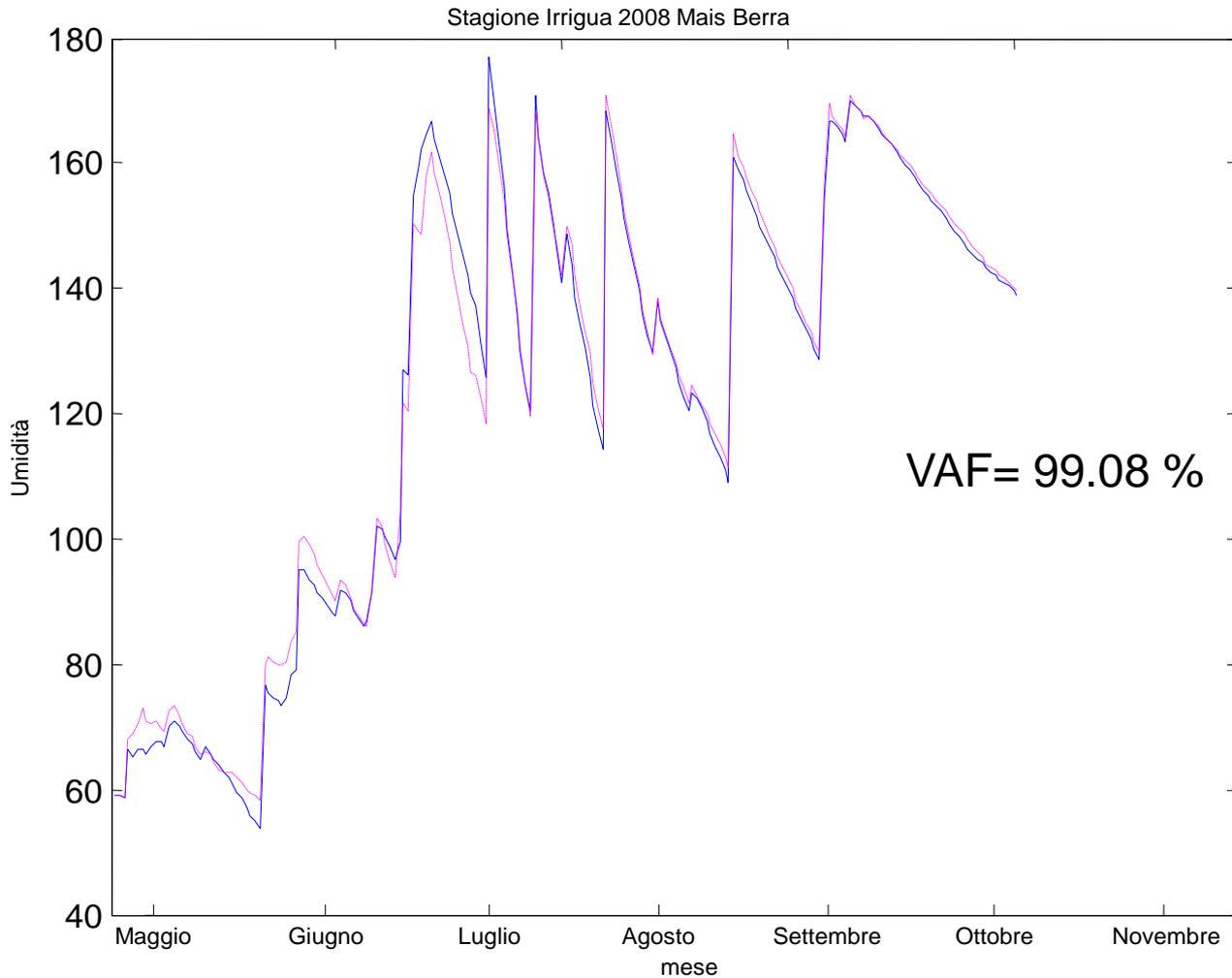
ETE

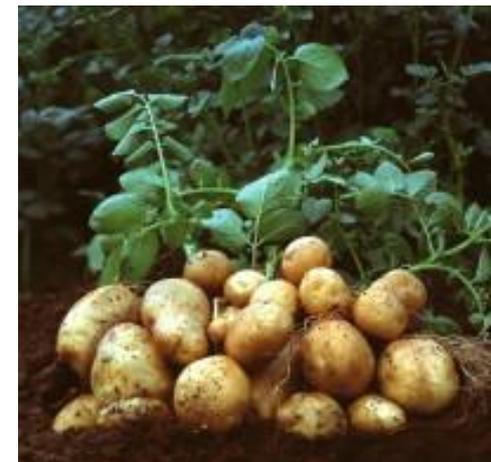
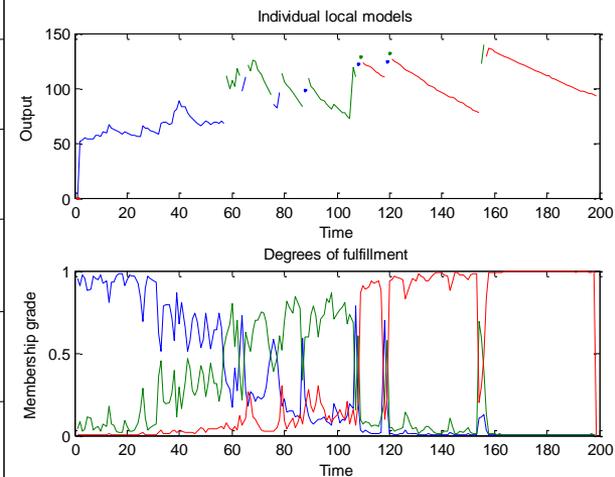
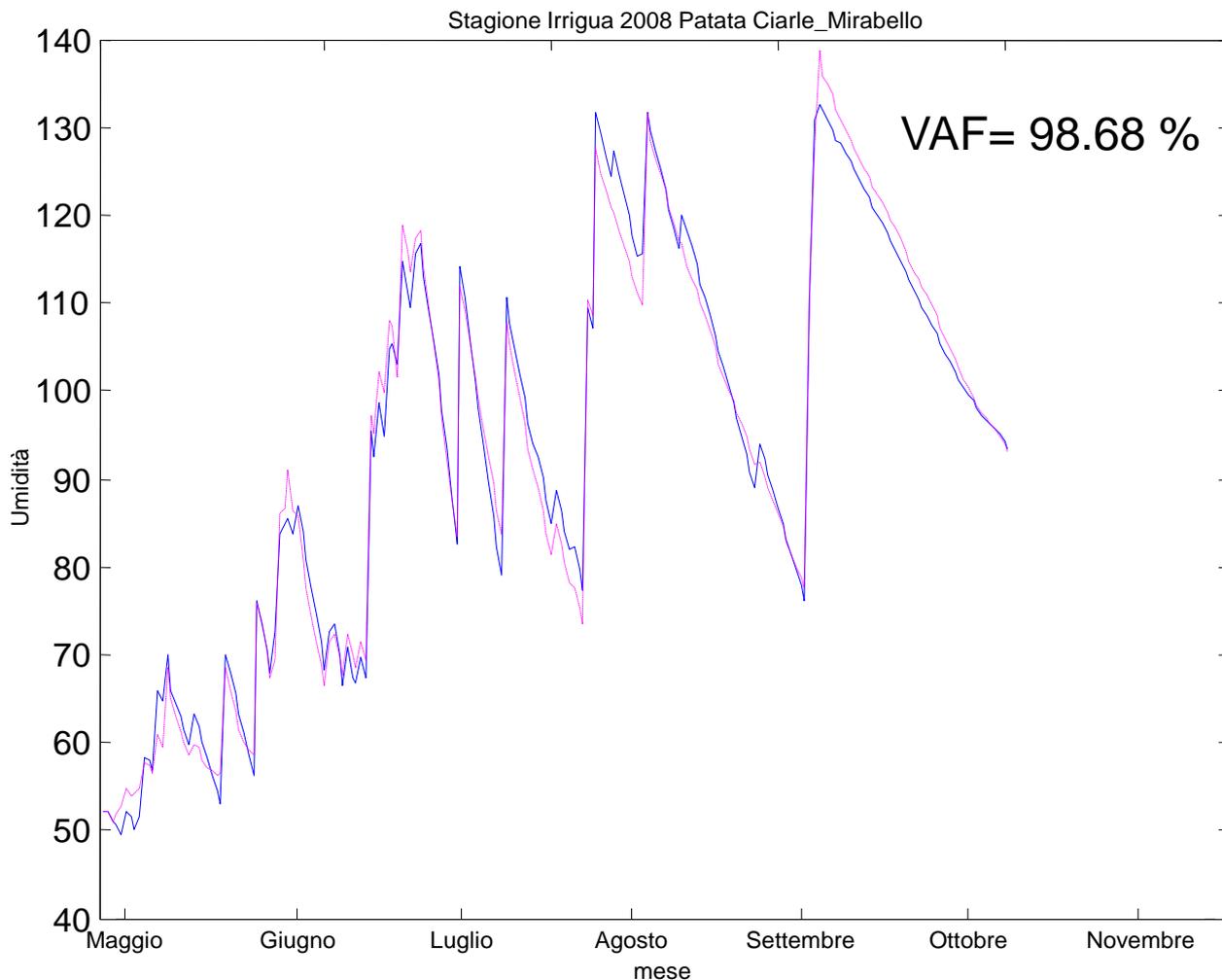


Irrigazioni

Stagione Irrigua 2008 Actinidia Sinistra Reno S.Bianca







Stima dei volumi invasati disponibili per la stagione agronomica futura

- Tramite simulazioni pluriennali delle colture degli appezzamenti serviti da un preciso sistema irriguo è possibile ottimizzare il volume da invasare per la stagione agronomica futura

Corretta programmazione interventi irrigui

- Tramite simulazioni con ingressi variati è possibile valutare le uscite attuare una corretta pianificazione di interventi sulla rete irrigua

Ottimizzazione turni irrigui

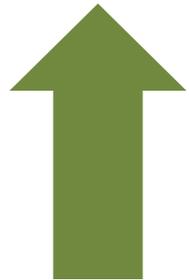
- Tramite simulazioni annuali è possibile pianificare una corretta turnazione dell'irrigazione in modo da ottimizzare la produzione della coltura.

Risparmio energetico

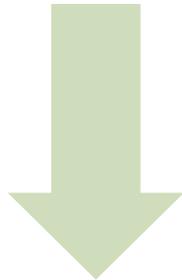
- Simulazioni annuali per ipotizzare della politiche di utilizzo degli impianti di sollevamento nelle fasce orarie più economiche



I gestori hanno a disposizione un servizio interattivo di assistenza irrigua per attuare con efficienza il **risparmio della risorsa idrica**.



Efficienza
Productività
Competitività
Qualità
Uso sostenibile risorsa idrica

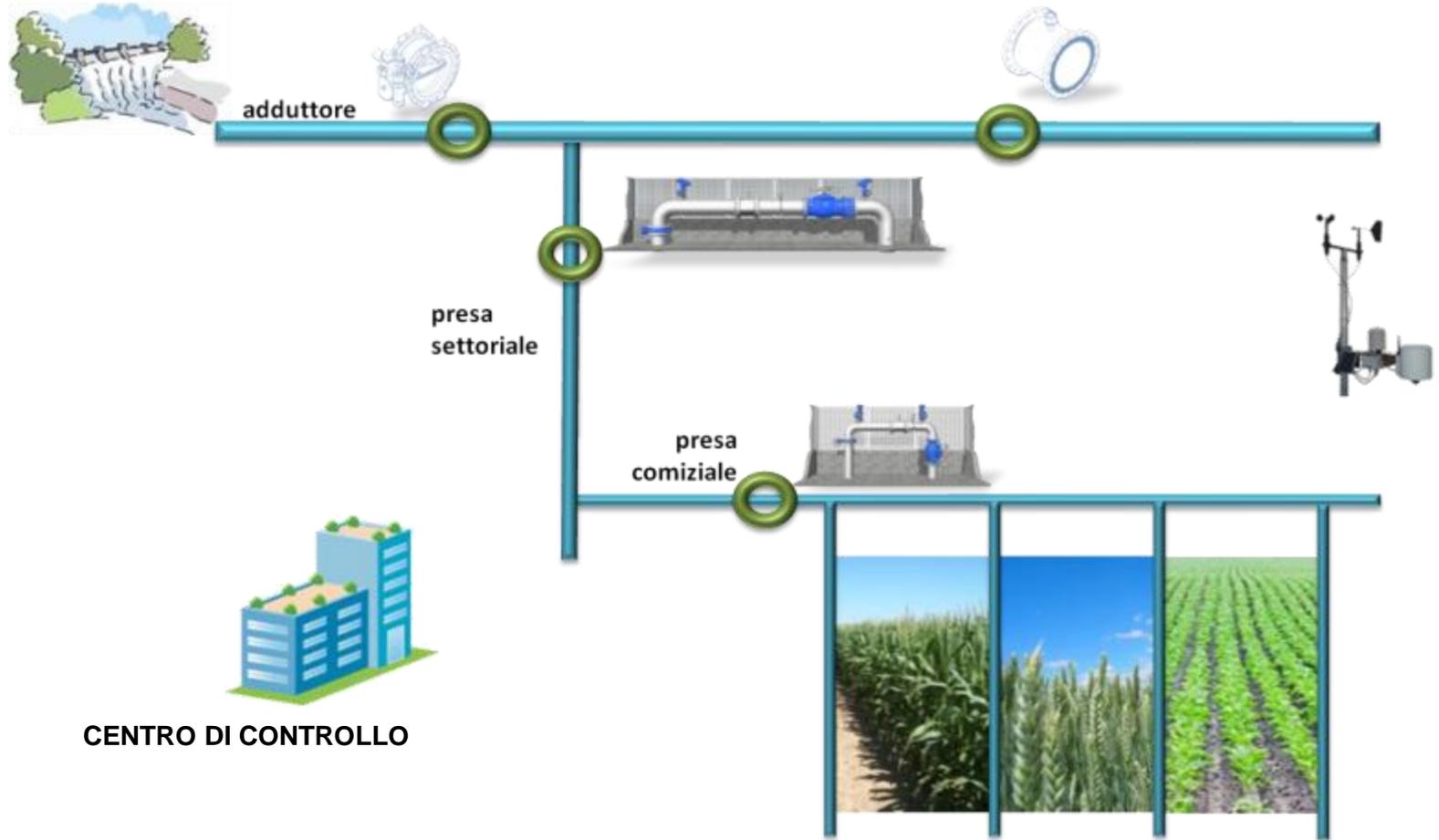


Costi di gestione



*Meno acqua, meno energia,
meno subsidenza, miglior
reddito agricolo*

Schema rete irrigua





SMART IRRIGATION SYSTEM



adduttore



RTP



RTP

CENTRO DI CONTROLLO



SCADA

presa
settoriale



S442

presa
comiziale



S442
meteo



S442



Hydropass

- SCADA
- IRRISAVE
- GIS^{SMART}
- SCADAGUARD

SCADA



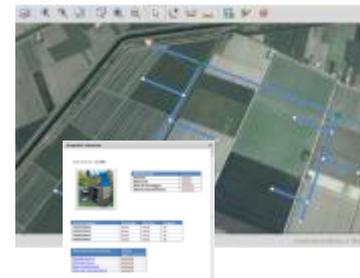
IRRISAVE



RTP



GISSMART



S442



SCADAGUARD



Grazie per l'attenzione

Ing. Elisabetta Giusti PhD
Solution Development
giusti@acmotec.com



Via Volontari della Libertà 54/56
50053 Empoli (FI)
www.acmotec.com