



Innovation and Demonstration for a Competitive  
and Innovative European Water Reuse Sector

# DEMOWARE

**L'attività sperimentale dell'IRSA presso  
l'azienda Fiordelisi srl di Stornarella (FG)**

**ing. Alfieri POLLICE**



[alfieri.pollice@cnr.it](mailto:alfieri.pollice@cnr.it)

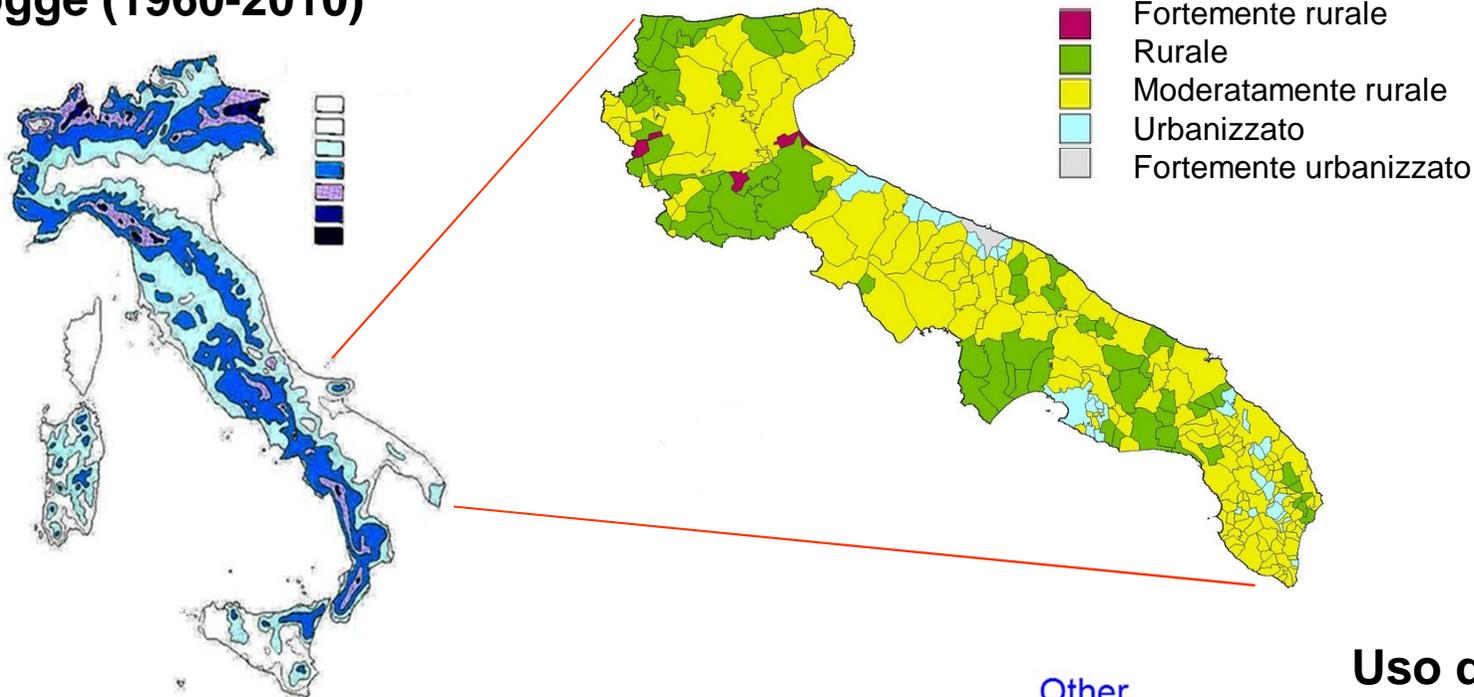
Fiera del Levante (Bari), 15 Settembre 2016



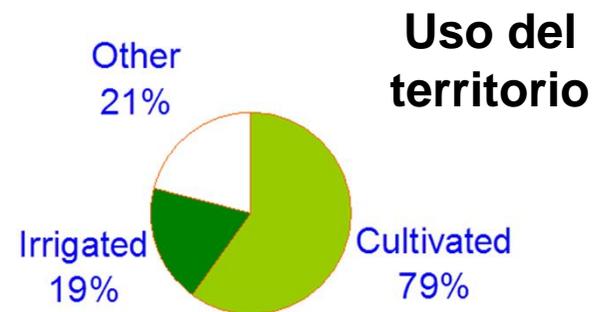


## Puglia – Risorse idriche e territorio

### Piogge (1960-2010)



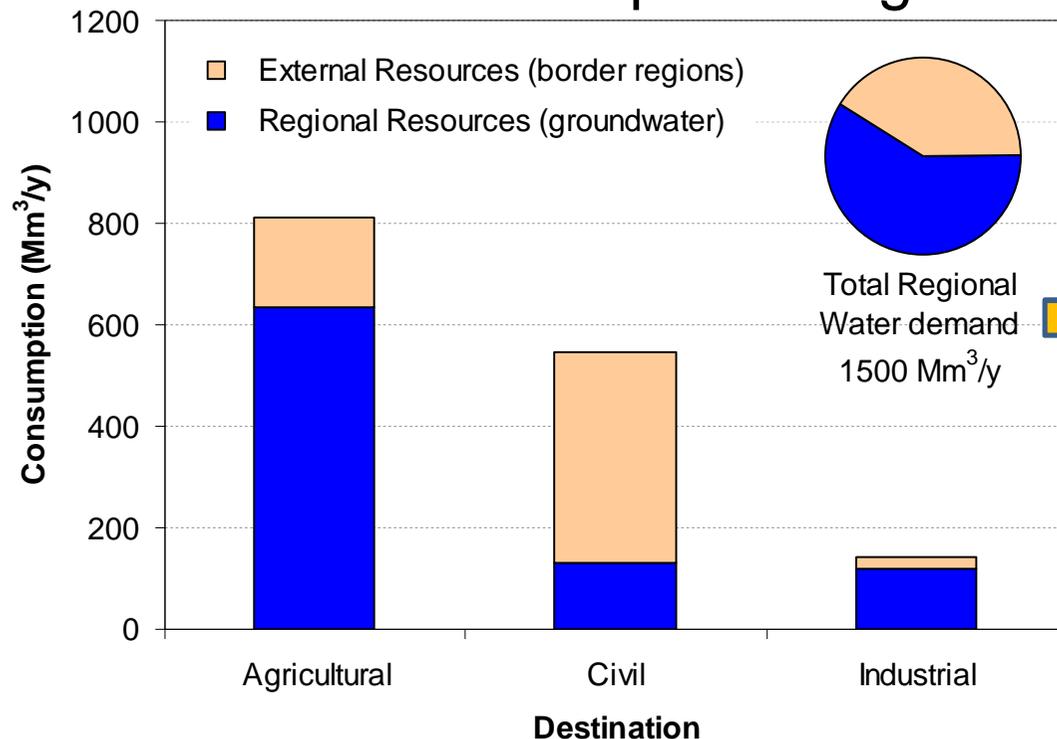
Puglia: - 600-650 mm/anno  
- 136 m<sup>3</sup>/capita per anno  
- assenza di corsi d'acqua permanenti e laghi naturali





## Trattamento dei reflui e riuso

### Domanda di acqua in Puglia



Risparmio di risorsa primaria = 10%

Altri vantaggi:

- Recupero dei nutrienti
- Disponibilità continua

Reflui municipali potenzialmente disponibili per il riuso in irrigazione:

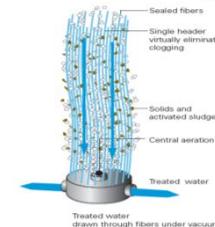
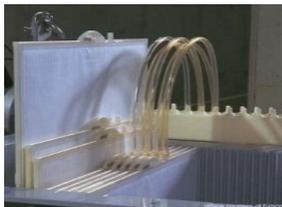
- Stima totale → 150 Mm<sup>3</sup>/anno
- Impianti di trattamento terziario attualmente disponibili → 90 Mm<sup>3</sup>/anno

Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia (2007)



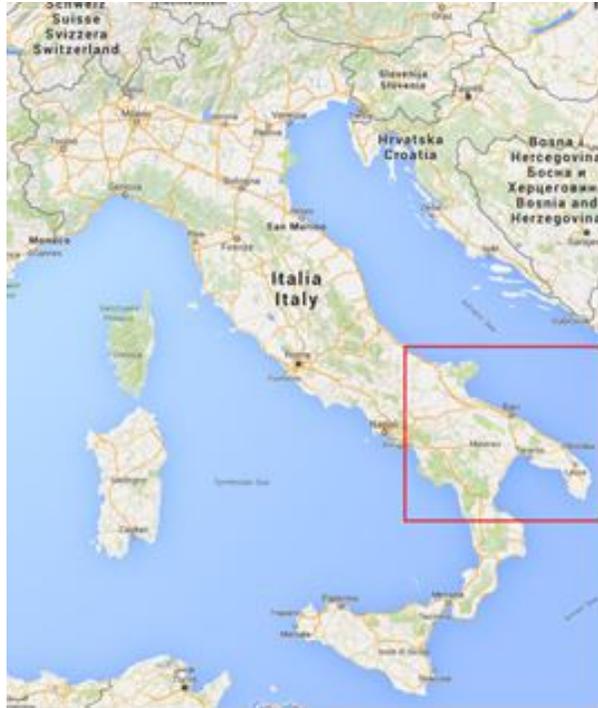
## Attività IRSA sulla filtrazione di superficie per il riuso degli effluenti

- Studio dei processi basati sulla **filtrazione di superficie** per la produzione di acqua utilizzabile in irrigazione o in altri settori (civile, industriale), studio della qualità microbiologica, conservazione dei nutrienti, ecc.
- Principali **progetti** svolti dall'IRSA in questo ambito:
  - POM (2000-2002) - nazionale,
  - PON – Aquatec (2002-2006) - nazionale,
  - FP6 – Reclaim Water (2005-2008) – EU,
  - FP6 – Aquastress (2006-2009) - EU
  - PRIN (2010-2012) - nazionale,
  - PON – In.Te.R.R.A. (2011-2015) - nazionale,
  - FP7 KBBE – Water4Crops (2012-2016) – EU/India,
  - FP7 Inno-Demo – Demoware (2013-2016) – EU,
  - ERANET-Water JPI Waterworks 2014 – MeProWaRe (2016-2018) – EU.





# Il sito sperimentale in Capitanata (Fiordelisi srl) Produzione, trasformazione, confezionamento e commercializzazione di ortaggi per uso alimentare



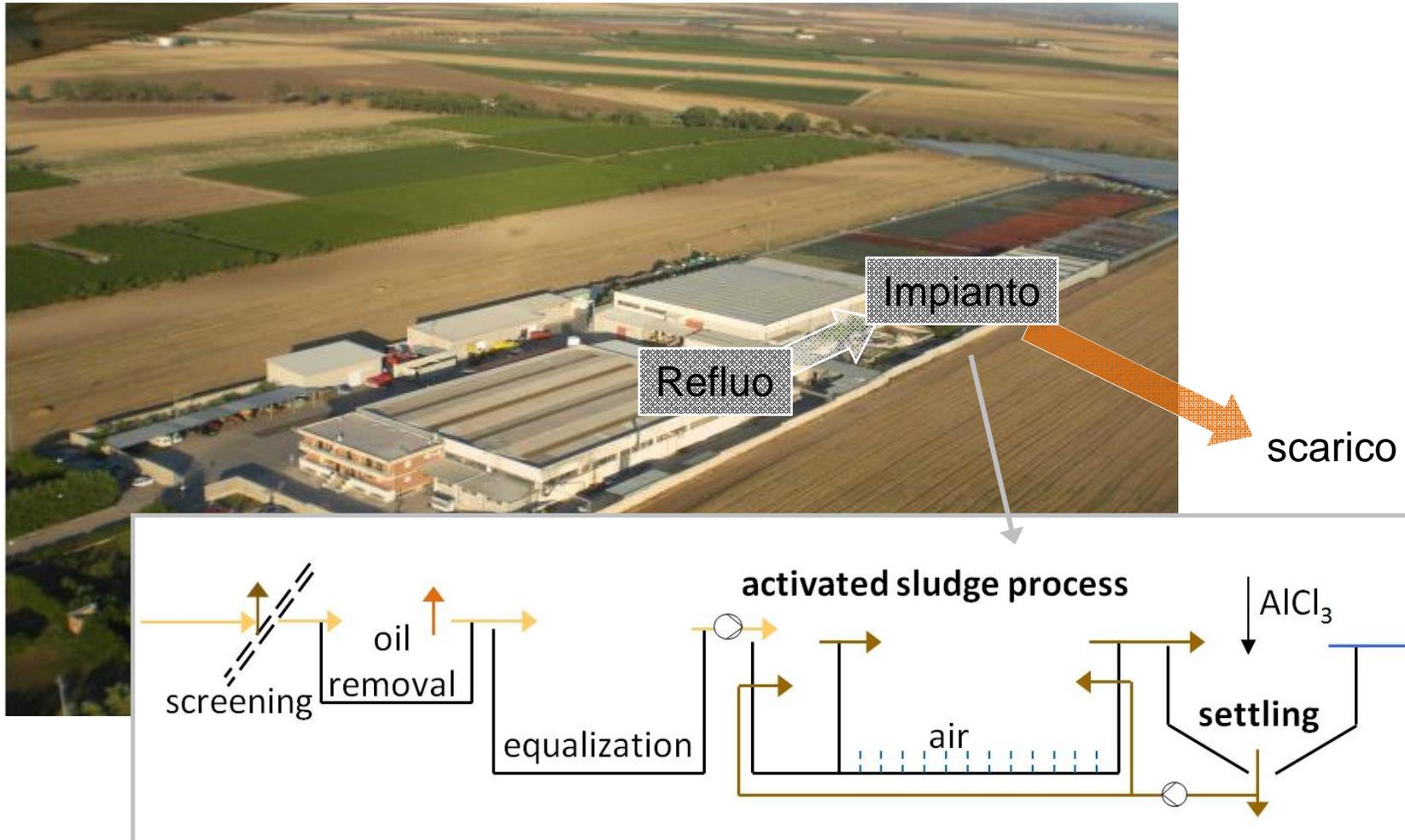
**STORNARELLA,  
REGIONE PUGLIA**



Fiera del Levante (Bari), 15 Settembre 2016



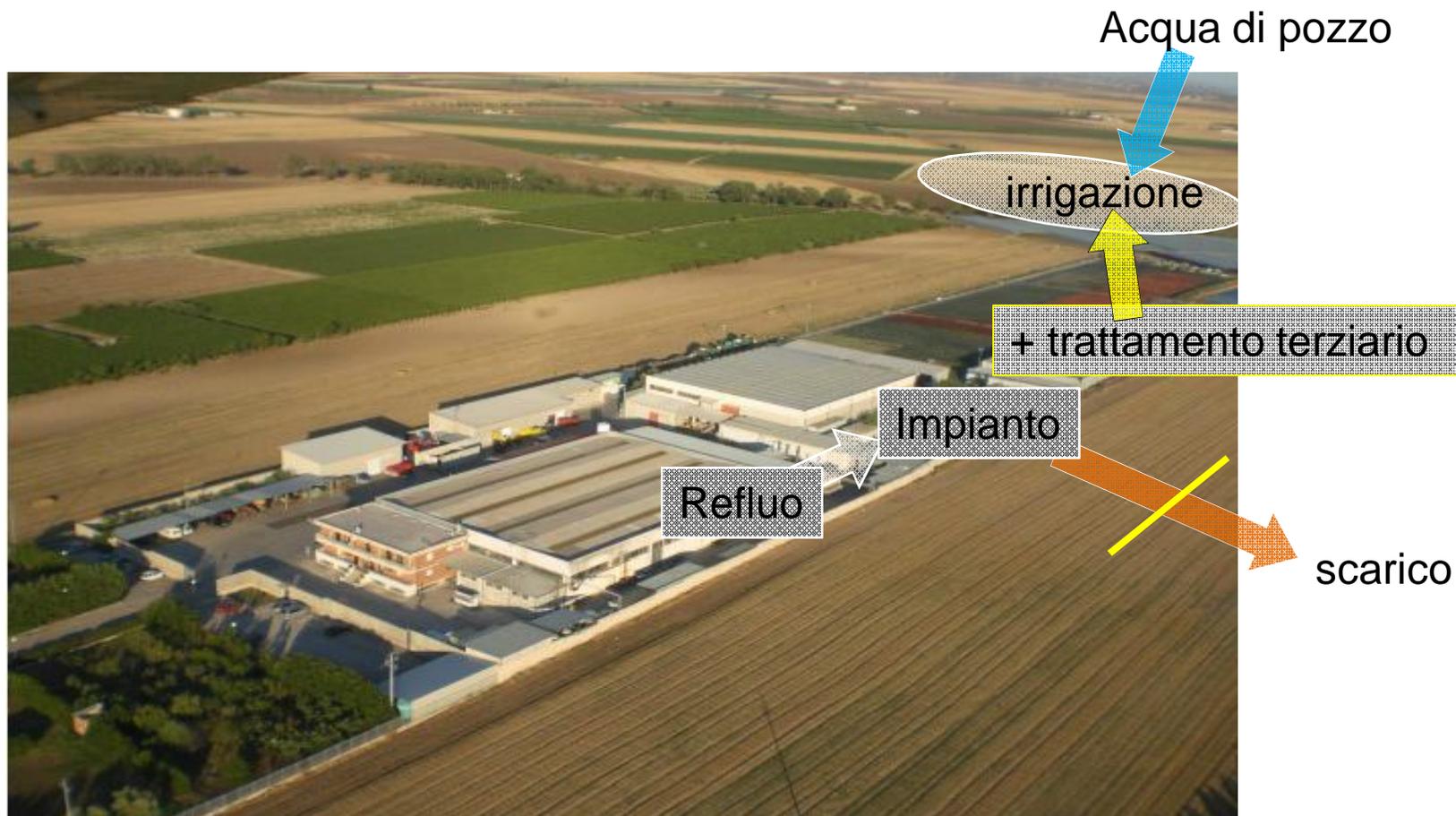
# Il sito sperimentale in Capitanata (Fiordelisi srl) Impianto di depurazione delle acque reflue



Fiera del Levante (Bari), 15 Settembre 2016

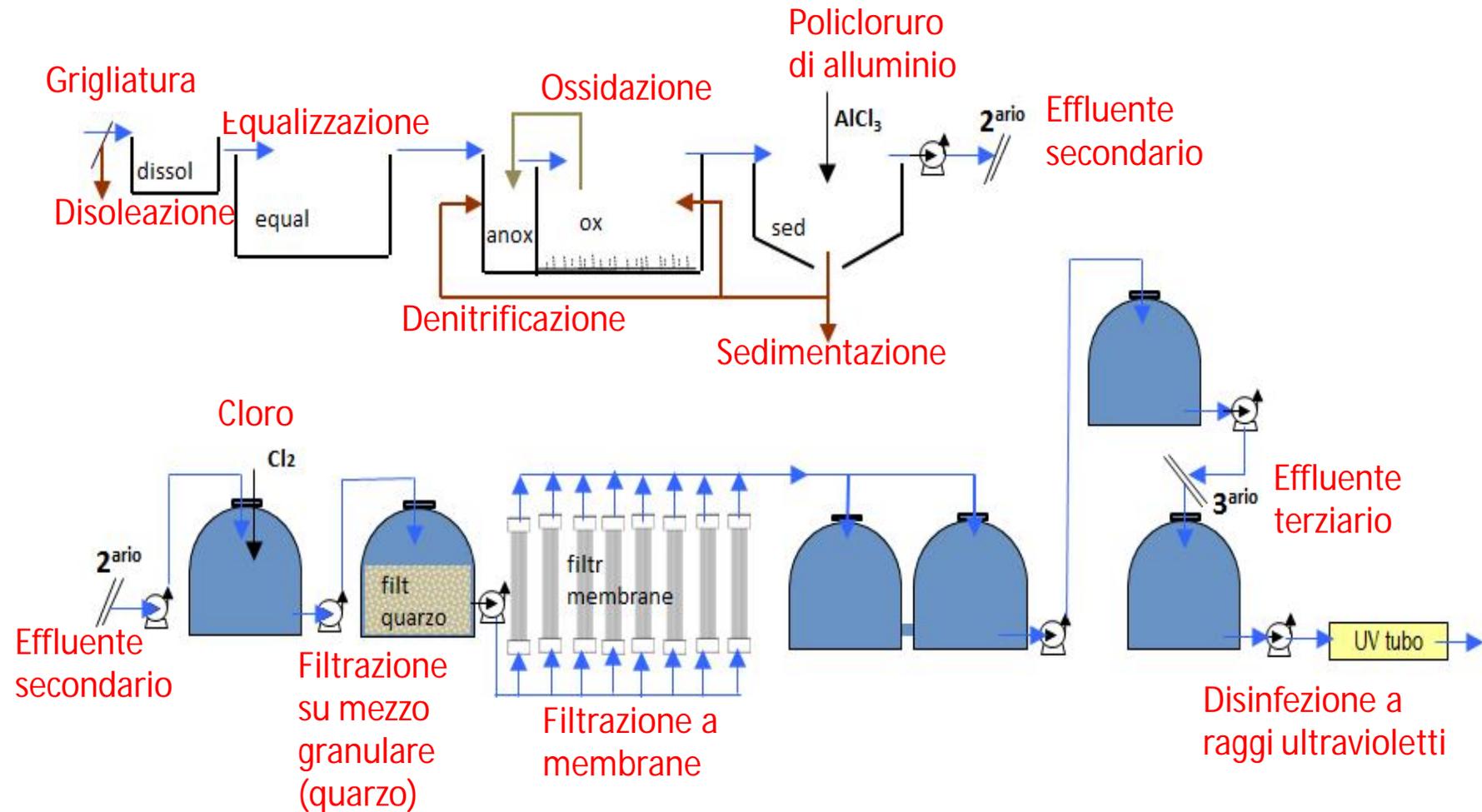


## Il sito sperimentale in Capitanata (Fiordelisi srl) Inserimento del trattamento terziario per il riuso





# Il sito sperimentale in Capitanata (Fiordelisi srl) L'impianto di trattamento per il riuso





## Il sito sperimentale in Capitanata (Fiordelisi srl) Caratteristiche delle acque reflue agro-industriali



- Volume: circa 300 m<sup>3</sup>/anno

Caratterizzazione mensile nell'anno 2014

- Composizione:

- Acque di processo (lavaggio e trasformazione vegetali, pulizia delle strutture);
- Acque di lavaggio delle bottiglie/vasi;
- Bagni (5-10% del totale)

| Parametro                       | Valore medio      |
|---------------------------------|-------------------|
| Solidi sospesi (mg/L)           | 234.0 ± 42.7      |
| COD (mgO <sub>2</sub> /L)       | 1009.2 ± 341.1    |
| Azoto totale (mgN/L)            | 30.7 ± 11.0       |
| Surfattanti anionici (mg/L)     | 21.0 ± 14.2       |
| Fosforo Totale (mgP/L)          | 6.4 ± 4.0         |
| pH (-)                          | 5.6 ± 0.4         |
| Temperatura (°C)                | 31.4 ± 0.8        |
| Conducibilità elettrica (mS/cm) | 2.5 ± 0.9         |
| <i>E. Coli</i> (MPN/100mL)      | 7.7E+06 ± 1.0E+07 |



## Il sito sperimentale in Capitanata (Fiordelisi srl) Descrizione del trattamento terziario



### FILTRAZ. SU SABBIA

30 min controlav.  
ogni 8h di funzion.

### MEMBRANE UF

Membrane a fibre cave (pori 0,05 $\mu$ m)  
30 sec controlavaggio ogni 45 min di  
funzionamento  
Lavaggio chimico settimanale

### DISINFEZIONE UV

6 lampade UV-C  
(200W ognuna)  
UV dose = 110-160 Wh/m<sup>3</sup>

**IRRIGAZIONE**



## Il sito sperimentale in Capitanata (Fiordelisi srl) Esperimenti sul campo



Campi prova situati all'interno dell'azienda Fiordelisi srl.

Suolo: argilla limosa (clay-loam, classificazione USDA);

Disposizione: Blocchi randomizzati, 9 parcelle (3 parcelle x 3 tipi di acqua), 15 m x 30 m ogni parcella;

Irrigazione a goccia, linee gocciolanti tra ogni coppia di filari, sotto un film di plastica scura (pacciamatura);

Coltivazione: Pomodori e broccoli;

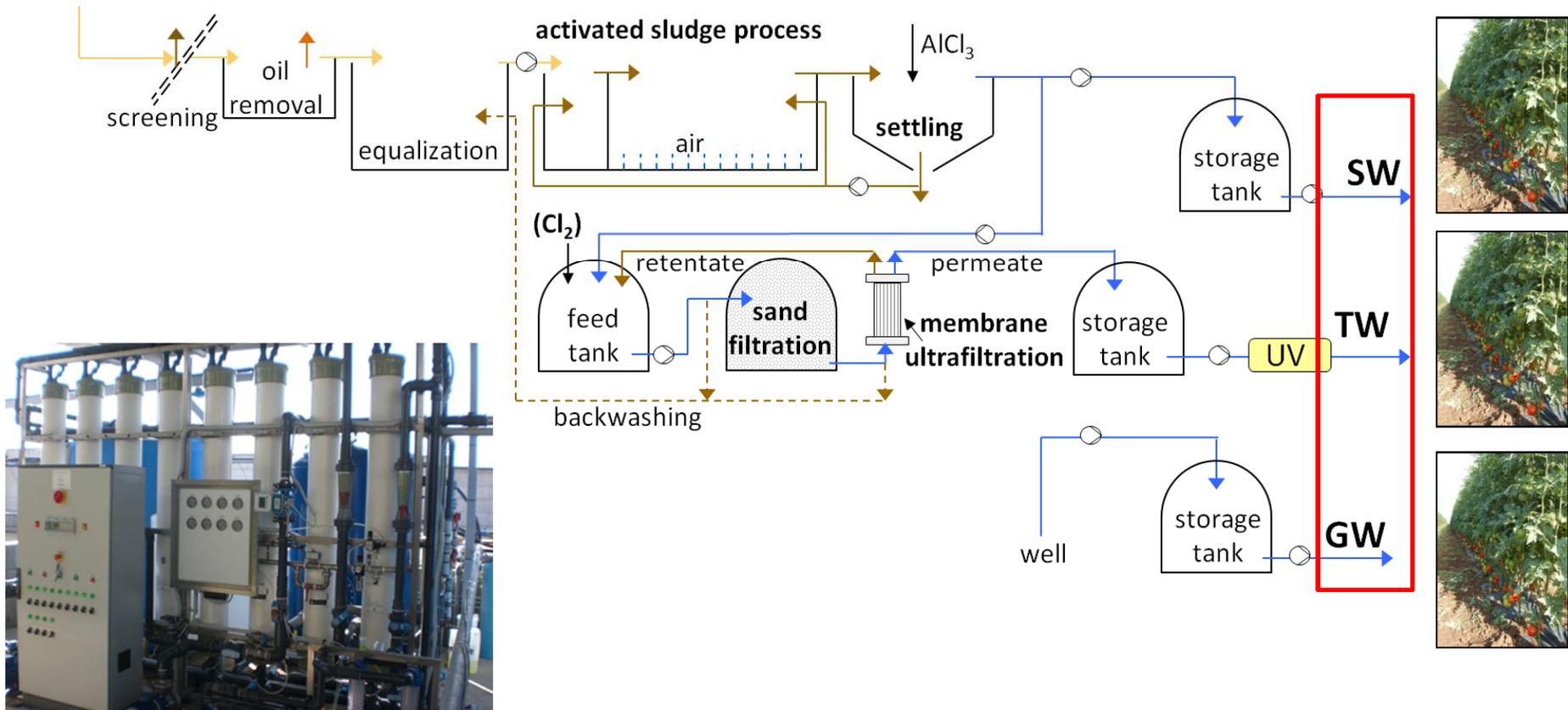
Pratiche agronomiche convenzionali.



# Il sito sperimentale in Capitanata (Fiordelisi srl) Esperimenti sul campo – acque usate per l'irrigazione

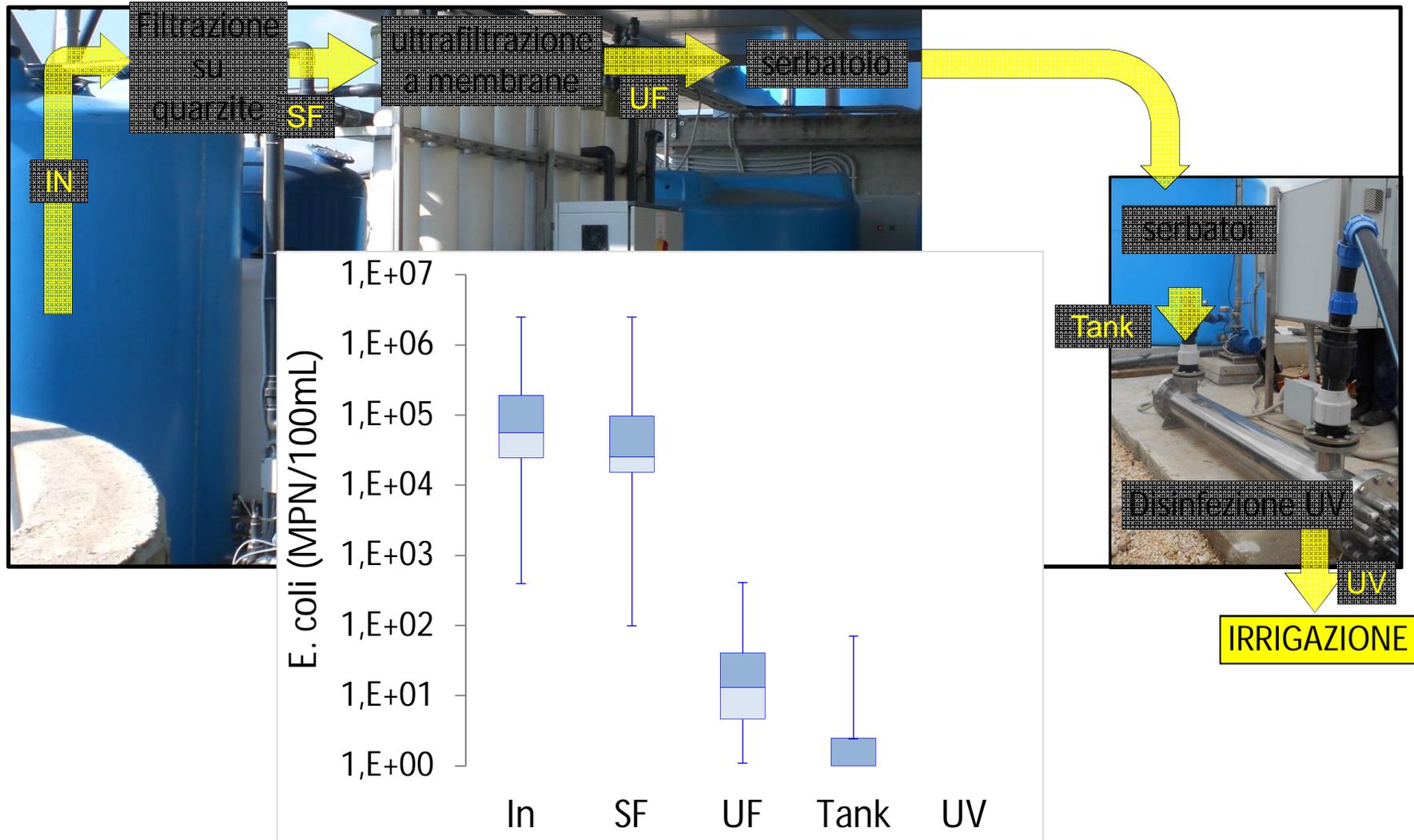
agro-industrial  
wastewater

IRRIGAZIONE





# Il sito sperimentale in Capitanata (Fiordelisi srl) Performance del trattamento terziario - *E.coli*

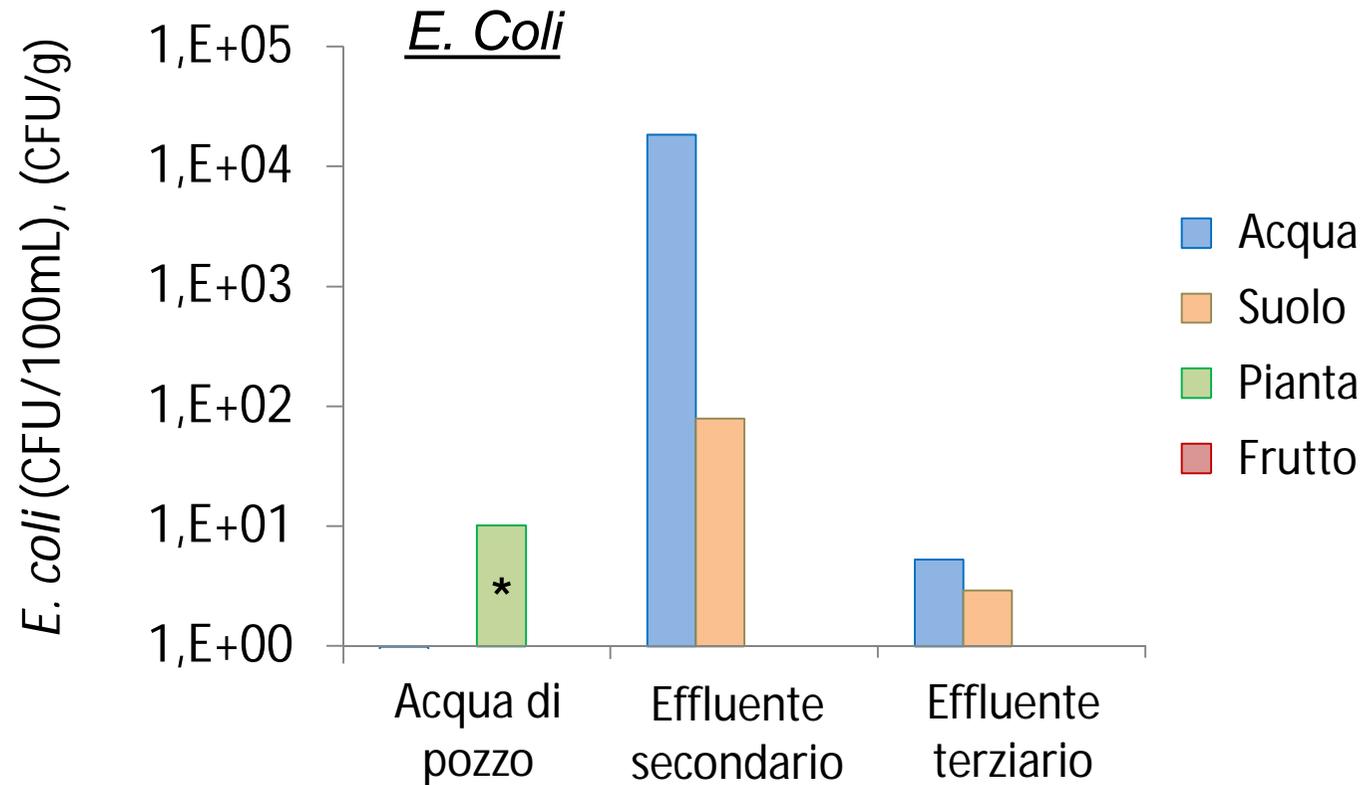




## Il sito sperimentale in Capitanata (Fiordelisi srl) Microbiologia su suolo e piante



Salmonella non è mai stata isolata in nessun campione di acqua, suolo e piante



\* Dovuto ad un singolo campione positivo



## Conclusioni

---



I risultati ottenuti nel sito sperimentale in Capitanata (Fiordelisi srl) hanno mostrato che è possibile riutilizzare acque reflue industriali depurate per l'irrigazione, nel rispetto dei limiti di legge e senza arrecare danni nè contaminazione microbiologica alle piante e alle produzioni.



# DEMOWARE

Innovation and Demonstration for a Competitive  
and Innovative European Water Reuse Sector

---

## Grazie per l'attenzione



[alfieri.pollice@cnr.it](mailto:alfieri.pollice@cnr.it)