



a·r·t·i·
Agenzia regionale
per la tecnologia
e l'innovazione



DEMOWARE



IL RIUSO DELLE ACQUE IN AGRICOLTURA IN PUGLIA

**Le tecnologie, il dimostratore e il
parere degli stakeholder**



Il progetto DEMOWARE "Innovation Demonstration for a Competitive and Innovative European Water Reuse Sector" è cofinanziato dal 7° Programma Quadro dell'Unione Europea per la ricerca, sviluppo tecnologico e dimostrazione nell'ambito del contratto n. 619040

I CAMBIAMENTI CLIMATICI E L'USO SOSTENIBILE DELL'ACQUA

La **diminuzione delle risorse idriche naturali** in atto ha diverse cause.

Tra queste, grande rilievo assume il riscaldamento globale, determinato dall'aumento della produzione dei gas serra, in particolare anidride carbonica: questi gas trattengono il calore che si sviluppa sulla superficie terrestre, favorendo un aumento della temperatura media della Terra.

Altre cause sono l'incremento demografico e le pratiche agricole non sostenibili, che portano al sovrasfruttamento delle risorse idriche esistenti, provocandone un impoverimento qualitativo e quantitativo.

In Europa si registra uno squilibrio preoccupante fra la domanda di acqua dolce, sempre crescente, e la sua disponibilità.

Lo stress idrico costituisce un problema non solo per le regioni aride, con scarse precipitazioni ed elevata densità di popolazione, ma anche per quelle temperate, destinate ad attività agricole intensive, turistiche e industriali.

La ricerca di soluzioni sostenibili a questa situazione si concentra oggi, dal lato della domanda, sull'**ottimizzazione dell'utilizzo delle risorse idriche naturali** e, dal lato dell'offerta, sulla disponibilità di **risorse idriche alternative**.

Le principali fonti alternative di approvvigionamento sono costituite dalla **raccolta delle acque piovane**, dal **riutilizzo delle acque reflue** opportunamente trattate e dalla **dissalazione** di acque marine e salmastre.

Un più ampio ricorso alle **acque reflue** trattate potrebbe soddisfare le esigenze in **agricoltura** e per **usi industriali e urbani**. Attualmente la maggior parte delle acque reflue provenienti dagli impianti di trattamento urbani e industriali è scaricata nei bacini idrici senza sfruttarne il potenziale di riutilizzo.



In alcuni casi ciò è dovuto alla mancanza di specifiche norme europee che armonizzino le legislazioni nazionali, che è fonte di potenziali problemi nella circolazione di prodotti agricoli irrigati con acque riutilizzate.

L'**agricoltura** è il settore produttivo che richiede maggiori risorse idriche e in alcune zone utilizza **oltre l'80% dell'acqua disponibile**. Le attività irrigue in questo settore, inoltre, spesso danno luogo a consistenti sprechi d'acqua. Questa è la ragione per cui il riuso delle acque in agricoltura diventa un ambito cruciale.

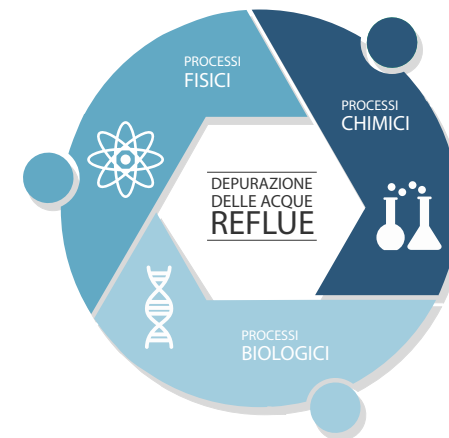
LE TECNOLOGIE PER IL RIUTILIZZO DELLE ACQUE REFLUE

La **depurazione delle acque reflue** avviene attraverso la rimozione dagli scarichi liquidi dei composti inquinanti e delle fonti di contaminazione chimica e microbiologica. Scopo primario della depurazione è lo smaltimento degli effluenti in condizioni di sicurezza igienica e ambientale, cioè in assenza di pericoli per le popolazioni e per i diversi comparti ambientali (flora, fauna, corsi d'acqua, suolo, aria).

Il ciclo depurativo è costituito dalla **combinazione di più processi chimici, fisici e biologici**. Infatti, i processi e le tecnologie utilizzati dipendono dal tipo di inquinamento, cioè dalla natura delle sostanze che è necessario rimuovere dal refluo per ottenere un effluente di qualità idonea allo smaltimento o al riutilizzo: ad esempio, i trattamenti di depurazione delle acque reflue ai fini del riuso nell'irrigazione mirano prevalentemente a **rimuovere i composti potenzialmente tossici per le colture** e abbattere il rischio di contaminazione microbiologica.

Le tecnologie convenzionali per il **trattamento delle acque reflue di origine urbana** sono basate su sistemi che riproducono in maniera controllata i **processi depurativi naturali**. Pertanto i depuratori sono realizzati e gestiti per accelerare e compattare in poco spazio i processi di **degradazione degli inquinanti**, che in natura si avrebbero comunque.

In sintesi, i processi di depurazione si suddividono tra **processi chimico-fisici**, basati su coagulazione, precipitazione, filtrazione e ossidazione chimica, e **processi biologici**, basati sulla biodegradazione ad opera di insiemi di microorganismi. La maggior parte dei sistemi di trattamento delle acque è basata su **combinazioni di processi chimico-fisici e biologici**, in modo da rendere più efficiente l'intero processo di depurazione.





L'integrazione di **processi fisici** (aggregazione e separazione solido/liquido), **biologici** (biodegradazione ad opera di organismi selezionati) e **chimici** (ossidoriduzione, neutralizzazione, ecc.) avviene attraverso i cosiddetti **"treni di trattamento"**, ovvero mediante **sequenze di specifici trattamenti** (come semplificato nella figura in alto).

Il trattamento delle acque reflue prevede alcuni processi "di base" necessari allo smaltimento degli effluenti in condizioni di sicurezza igienica e ambientale e nel rispetto delle normative. Il processo di **depurazione delle acque a fini irrigui** richiede processi e requisiti di qualità più stringenti rispetto al normale trattamento.

Per questo motivo i tradizionali impianti di depurazione vanno potenziati attraverso i cosiddetti "impianti di affinamento" che consentono di conseguire tali requisiti. A valle di questi impianti vanno poi predisposte opportune reti di distribuzione che consentono l'utilizzo delle acque trattate.

LE PROBLEMATICHE RELATIVE AGLI AGENTI PATOGENI, CONTAMINANTI E NUTRIENTI IN VARI SISTEMI DI RIUSO DELL'ACQUA

Le **tipologie di riutilizzo delle acque reflue** sono diverse in funzione degli ambiti di applicazione:



Dal punto di vista della qualità delle acque, ciascuna di tali tipologie ha esigenze differenti.

In particolare, gli utilizzi delle acque depurate che comportano un contatto con l'uomo richiedono particolare attenzione alla disinfezione. Gli utilizzi agricoli alimentari e di salvaguardia ambientale devono tenere in considerazione il controllo della presenza soprattutto di **contaminanti organici e metallici**.

Un aspetto particolarmente interessante del riutilizzo delle acque reflue trattate (soprattutto urbane) è la **presenza nei reflui grezzi di composti dell'azoto e del fosforo**. I processi di depurazione ne favoriscono la rimozione mediante i processi di nitrificazione-denitrificazione e la precipitazione del fosforo, ma **la loro presenza in un effluente destinato al riutilizzo irriguo** sarebbe vantaggiosa e consentirebbe un **risparmio sui dosaggi di fertilizzanti chimici**. I trattamenti di depurazione finalizzati al riuso irriguo degli effluenti pertanto potrebbero opportunamente prevedere la conservazione dei nutrienti.

I BENEFICI SOCIO-ECONOMICI E AMBIENTALI DEI SISTEMI DI RIUTILIZZO DELL'ACQUA



L'acqua è generalmente percepita come una risorsa illimitata, da parte delle popolazioni urbane e di alcuni settori produttivi. Soprattutto nel settore agricolo, in cui i prezzi dell'acqua vengono tenuti bassi per mantenere competitive le produzioni sui mercati esteri, non vi è un'adeguata consapevolezza delle reali esigenze e disponibilità di acqua. Di conseguenza, vi è una minore attenzione non solo per il sovrasfruttamento delle risorse naturali, ma anche per l'innovazione nelle tecniche di irrigazione e per l'utilizzo di fonti non convenzionali come i reflui trattati. Il riuso dei reflui depurati per l'irrigazione, oltre a permettere una maggiore **salvaguardia delle risorse idriche**, consentirebbe anche un risparmio sul dosaggio di fertilizzanti chimici da parte degli agricoltori: infatti, gli scarichi presentano un importante **contenuto di nutrienti** (fino a 50 mg/L di azoto, 10 mg/L di fosforo e 30 mg/L di potassio, dati FAO 1992) e, opportunamente trattati, possono conservare buona parte di tali sostanze.

Per uno sviluppo economico e sociale sostenibile, è necessaria una maggiore sensibilità della popolazione rispetto alla limitatezza delle risorse idriche naturali, alla fragilità degli ecosistemi che le racchiudono e al ruolo che esse rivestono.

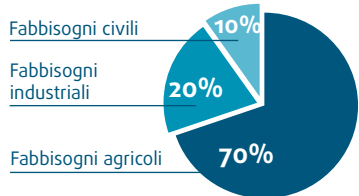
Un aspetto generalmente poco percepito dalla popolazione è infine quello relativo alla frequenza e all'accuratezza dei controlli sui reflui depurati, che mirano a garantire la qualità delle acque reflue trattate attraverso la rispondenza ai requisiti normativi; i reflui depurati beneficiano quindi di un monitoraggio più approfondito rispetto alle fonti idriche convenzionali (acque superficiali e sotterranee).

Con specifico riferimento al riutilizzo dei reflui trattati a fini irrigui, occorre quindi contribuire a:



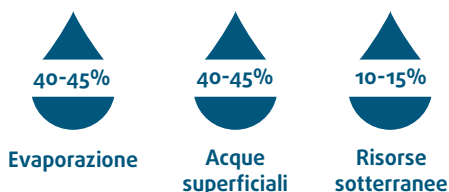
In Italia, i **consumi annui di acqua** sono stati valutati in 54 miliardi di metri cubi, di cui il 70% circa da imputare ai **fabbisogni agricoli**, oltre il 20% a quelli **industriali** e solo il 10% a quelli **civili**. A fronte di queste esigenze, in costante aumento, i fenomeni meteorologici consentono un **rifornimento annuo** di circa 300 miliardi di metri cubi (ISTAT, 2000). Tale apporto sembrerebbe soddisfacente: tuttavia, il 40-45% delle precipitazioni rientra rapidamente nell'atmosfera per **evaporazione**, un altro 40-45% confluisce nelle **acque superficiali**, in gran parte correnti, e solo il 10-15% circa si infiltra nel terreno, andando a rifornire le **risorse sotterranee**. Se poi si tiene conto **dell'irregolare distribuzione geografica e stagionale delle precipitazioni**, si comprende come si possano verificare situazioni di squilibrio e di **insufficienza** (ISTAT, 2000).

CONSUMI ANNUI DI ACQUA IN ITALIA 54 miliardi di m³



La disponibilità di **acque reflue urbane depurate** è particolarmente importante nelle zone aride e subaride, considerando che annualmente si sversano in fogna in media **7 milioni di metri cubi di acqua** per una città di **centomila abitanti**.

RIFORMIMENTO METEORICO ANNUO 300 miliardi di m³



IL QUADRO NORMATIVO EUROPEO, NAZIONALE E REGIONALE

Tra gli elementi di maggiore ostacolo all'attuazione su larga scala del riutilizzo delle acque reflue depurate c'è una sostanziale **assenza di normative di indirizzo comunitarie** in materia. Infatti, sebbene la direttiva quadro sulle acque (Water Framework Directive 2000/60/EC) e la direttiva sulla depurazione dei reflui urbani (Urban Waste Water Treatment Directive 91/271/EEC) dichiarino l'opportunità che gli effluenti vengano

riutilizzati ogni volta possibile, ad oggi non esiste una direttiva specifica sul riuso.

Recentemente la Direzione Generale Ambiente della Commissione Europea ha costituito un gruppo internazionale di esperti con l'obiettivo di redigere le **linea guida sul riuso delle acque** e una **norma tecnica sui requisiti minimi qualitativi necessari per il riutilizzo**. Il lavoro di questo "Ad hoc task group on water reuse" è tuttora in corso.

La **normativa italiana** si è occupata di riuso delle acque sin dal 1977, con la Delibera del Consiglio dei Ministri del 04/02/1977 (CITAI, 1977) che indicava i **limiti per il riuso** in agricoltura dei reflui trattati. Successivamente sono intervenuti:



In sintesi, la legislazione italiana, da una parte, sembra indicare, un'ampia **disponibilità verso il riutilizzo dei reflui trattati**, ma, dall'altra, è estremamente **rigida, imponendo il monitoraggio di un enorme numero di parametri chimici** e limiti **microbiologici** estremamente severi.

In Puglia le norme regionali sono sostanzialmente allineate con la normativa nazionale (Regolamento Regionale n. 8 del 2012), prevedendo specifiche procedure per derogare ai valori guida relativi ad alcuni parametri.

LE POLITICHE REGIONALI PER IL RIUTILIZZO DELLE ACQUE

La depurazione in Puglia non è all'anno zero, anzi. Per i 258 comuni pugliesi ci sono **185 depuratori**.

Nel periodo 2007-2013, la Regione Puglia ha investito circa **300 milioni di euro** per la costruzione o il potenziamento di **63 depuratori**.

Nel periodo 2014-2020 sono stati stanziati ulteriori **120 milioni di euro** circa per la costruzione di altri **23 depuratori**, per aumentare ulteriormente il riutilizzo delle acque reflue trattate in Puglia.

Per quanto riguarda il riutilizzo di acqua in agricoltura, in Puglia sono attualmente presenti alcuni impianti di trattamento, prevalentemente nell'area sud della regione: Corsano (LE), Gallipoli (LE), Maruggio (TA), Ostuni (BR), Fasano (BR), Trinitapoli (BT). Vi è inoltre un progetto per usare le acque dell'impianto Gennarini-Bellavista presso l'Ilva di Taranto.

Secondo le stime della Regione Puglia, la disponibilità di acque reflue raffinate potrebbe ammontare a **14 milioni di metri cubi** che, se riutilizzati per fini irrigui e distribuiti a prezzi agevolati, potrebbero portare a un risparmio per gli agricoltori di circa **7 milioni di euro l'anno**.

L'acqua rappresenta uno dei fattori di competitività delle produzioni agricole e attualmente il suo prezzo in Puglia è differenziato sul territorio regionale a causa di molteplici fattori: basti pensare che alcune zone non sono neanche servite dalla rete idrica e l'acqua è resa disponibile grazie ai Consorzi di bonifica e all'approvvigionamento tramite i pozzi. Riutilizzare i reflui opportunamente trattati per fini irrigui rappresenterebbe, quindi, un elemento di stabilizzazione dei prezzi in agricoltura.

La politica regionale in materia, pertanto, si pone l'obiettivo di ridurre gli sprechi di acqua: riutilizzando le acque reflue per fini agricoli, ma anche civili (ad esempio irrigazione delle aree verdi comunali) e industriali (ad esempio raffreddamento degli impianti), ci sarebbero consistenti risparmi economici per le amministrazioni pubbliche e i cittadini. Inoltre, nel caso specifico del settore agricolo, l'utilizzo di acque reflue consentirebbe di ridurre l'estrazione dell'acqua dalle falde, ridurre gli effetti di salinizzazione nelle zone costiere, contrastare la desertificazione, ridurre gli scarichi nei corpi idrici, nel suolo e nel mare, ridurre l'uso di fitofarmaci.

LE PRATICHE DI RIUTILIZZO DELL'ACQUA IN EUROPA, IL PROGETTO DEMOWARE E I SUOI DIMOSTRATORI

In Europa il riutilizzo delle acque reflue trattate è praticato soprattutto nei paesi che si affacciano sul **Mediterraneo**, caratterizzati da maggiori **problemi di scarsità della risorsa primaria**. Tuttavia vi sono esempi di riuso delle acque anche in Belgio, Germania e Inghilterra.

In questo contesto si inserisce Demoware, un progetto europeo della durata di 3 anni cofinanziato dal 7° Programma Quadro per la Ricerca e lo Sviluppo Tecnologico dell'Unione Europea che vede, per la Puglia, la partecipazione di ARTI, IRSA CNR e Fiordelisi.

Obiettivi

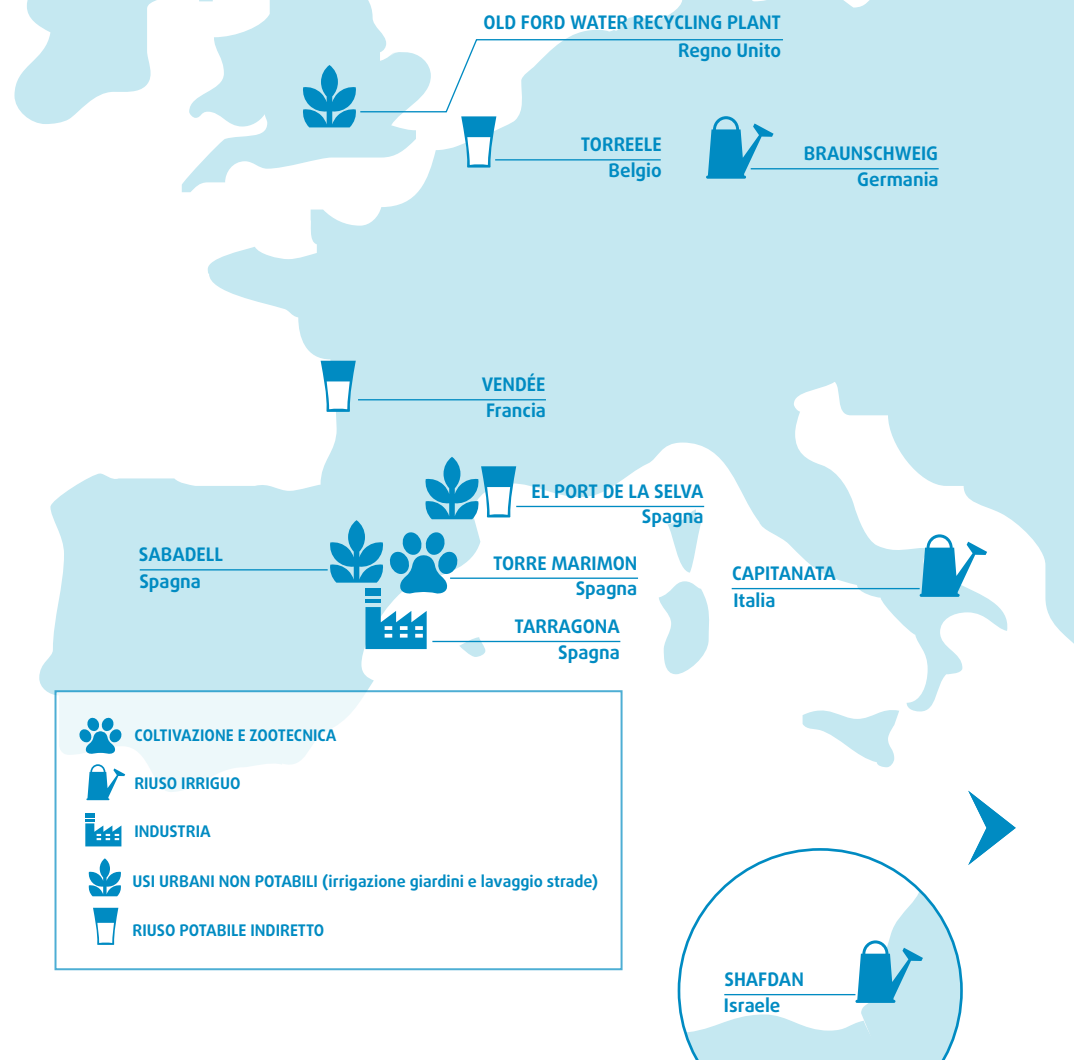
Realizzato con l'obiettivo di stimolare l'innovazione e migliorare la coesione a livello europeo nel settore del riuso delle acque, Demoware intende contribuire a promuovere l'utilizzo delle acque reflue, anche attraverso alcuni siti dimostrativi per il riuso dei reflui a fini agricoli, urbani o industriali. Il progetto, infatti, intende dimostrare la fattibilità

tecnica di tecnologie innovative per la bonifica e il riutilizzo delle acque reflue.

Gestito da un partenariato molto variegato, che riunisce autorità pubbliche, agenzie di regolamentazione, aziende di pubblica utilità, imprese e comunità di ricerca, Demoware si propone di dimostrare che i benefici socio-economici e ambientali dei sistemi di riutilizzo dell'acqua possono essere massimizzati, tenendo in considerazione la valutazione e la gestione dei rischi sulla salute umana e sull'ambiente.

Il progetto comprende 10 dimostratori dislocati in Europa e Israele, selezionati sulla base della loro potenziale adeguatezza nel risolvere criticità che ostacolano l'applicazione del riuso delle acque in Europa.

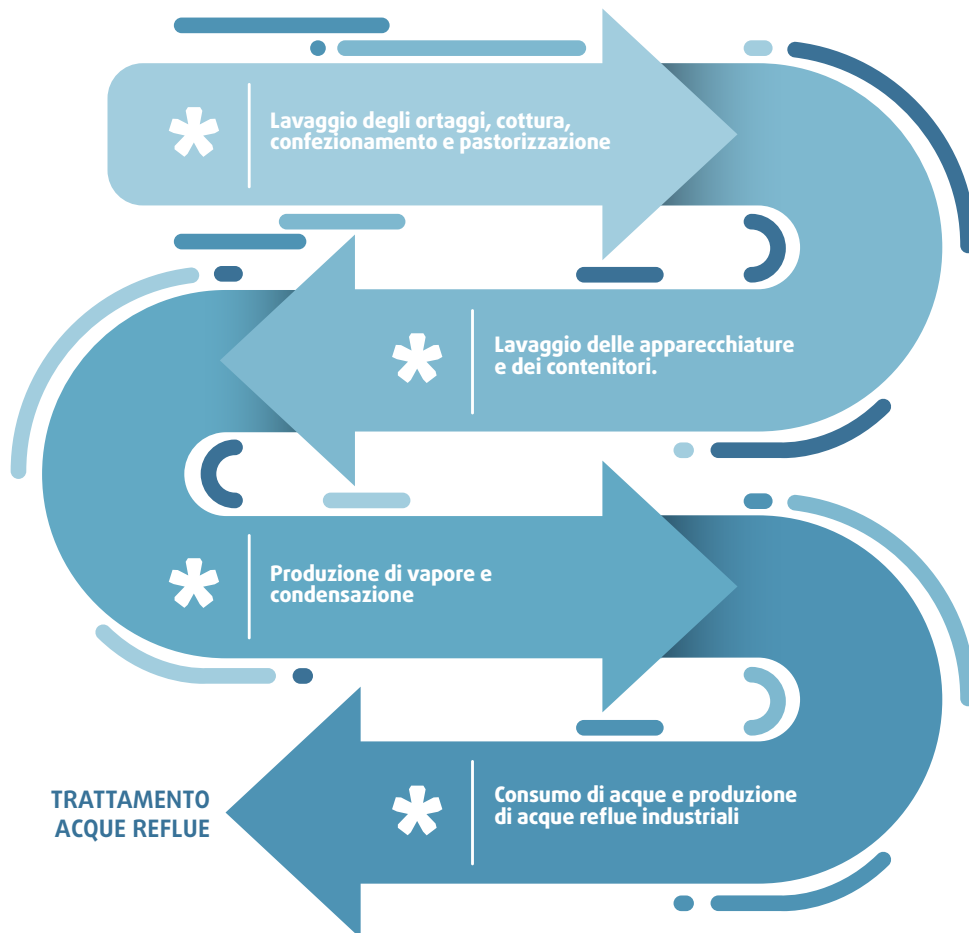
In estrema sintesi, nella figura successiva sono rappresentate le principali tipologie di riutilizzo delle acque reflue dei siti dimostrativi coinvolti nel progetto Demoware.



IL DIMOSTRATORE IN CAPITANATA

Il dimostratore pugliese è focalizzato sul riuso delle acque a fini agricoli. Il sito sperimentale di Capitanata è a Stornarella (Fg) presso l'azienda agroindustriale **Fiordelisi s.r.l.**, in cui sorgono uno stabilimento industriale, un'ampia estensione di terreno coltivato e un'**area sperimentale per le prove irrigue**.

Le attività della Fiordelisi comprendono processi di lavaggio degli ortaggi, cottura, confezionamento e pastorizzazione. Seguono le fasi di lavaggio delle apparecchiature e dei contenitori, di produzione di vapore e condensazione dovuta ai raffreddamenti. Si tratta di attività che comportano un **consumo rilevante di acqua** e la conseguente **produzione di acque reflue industriali**, cui vanno ad aggiungersi quelle originate dai servizi igienici.



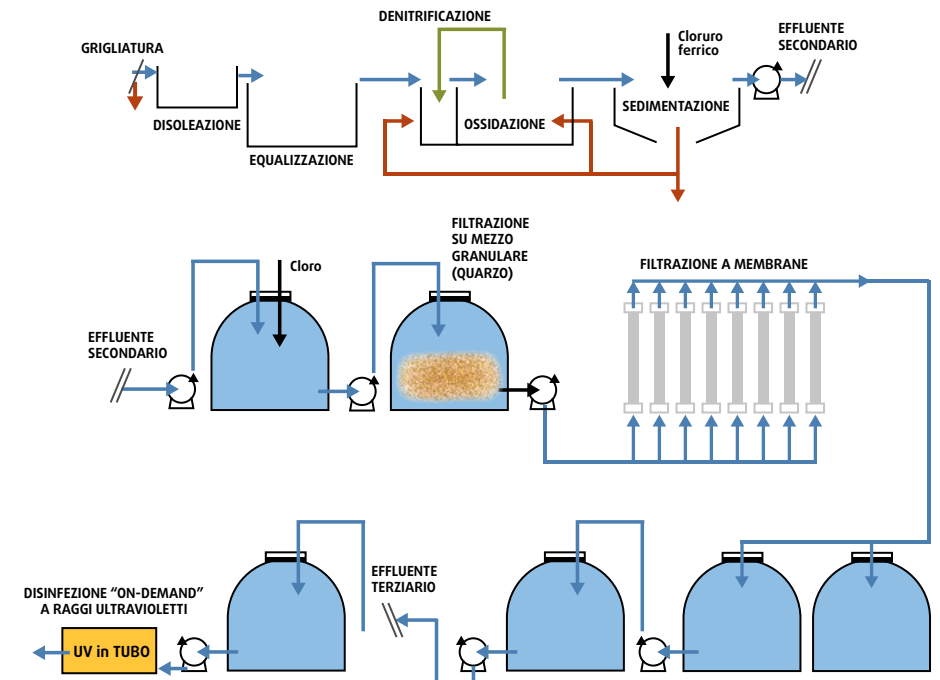
Il trattamento delle acque reflue è effettuato in un **impianto di depurazione dedicato**, costituito da un **processo a fanghi attivi** convenzionale seguito da un **affinamento**. Quest'ultimo consiste in una filtrazione in pressione su mezzo granulare e un'ultrafiltrazione attraverso membrane polimeriche. L'acqua depurata viene stoccata in un **serbatoio**, da cui viene prelevata e utilizzata per l'irrigazione del campo sperimentale.

Per evitare possibili ricrescite batteriche durante lo stoccaggio nel serbatoio, è previsto un **sistema di disinfezione UV "on-demand"**, che avvia il processo UV contestualmente all'accensione delle pompe di irrigazione, limitando così i consumi.

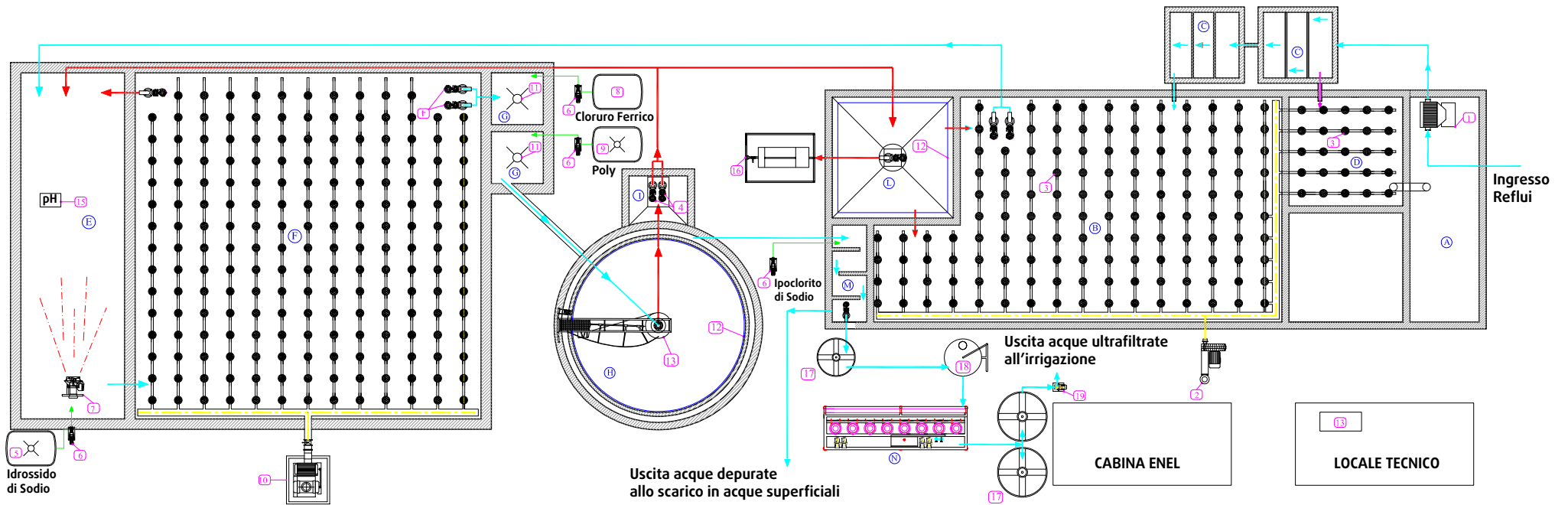
Le attività di ricerca riguardano il **riutilizzo a fini irrigui di due diverse tipologie di acque reflue trattate**: effluenti del **processo terziario** e del **trattamento convenzionale**. A tal fine viene analizzata la **qualità chimico-fisica e microbiologica delle acque utilizzate**, dei suoli irrigati e dei **vegetali prodotti**.

I risultati hanno consentito di verificare l'**adeguatezza** delle tecnologie adottate per la produzione di **acque utilizzabili a fini irrigui**. Sono stati inoltre valutati i contributi in termini di nutrienti forniti alle colture e i conseguenti risparmi in termini di fertilizzanti chimici.

SCHEMA DELL'IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE



SCHEMA DI FLUSSO DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE DELLE ACQUE REFLUE CON ULTRAFILTRAZIONE FINALE



LINEA ACQUE REFLUE

LINEA FANGHI

LINEA ARIA COMPRESSA

LINEA REAGENTI

LEGENDA FASI

- A Sollevamento iniziale
- B Omogeneizzazione
- C Disoleatura
- D Vasca accumulo oli
- E Denitrificazione
- F Ossidazione Biologica
- G Flocculazione Biologica
- H Sedimentazione
- I Ricircolo Fanghi Biologici
- L Compattazione Fanghi
- M Clorazione
- N Impianto Ultrafiltrazione

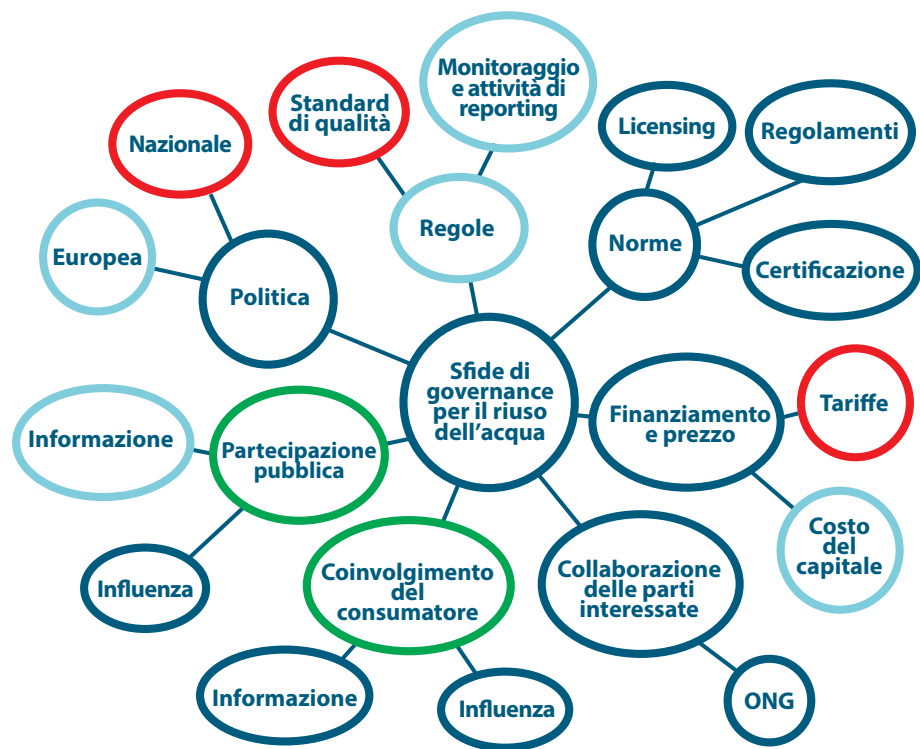
LEGENDA MACCHINARI

- | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|
| 1 Griglia rotativa INOX | 13 Quadro elettrico generale |
| 2 Soffiante d'aria | 14 Ponte Raschifango Girevole |
| 3 Diffusori d'aria a microbolle | 15 Misuratore elettronico di pH |
| 4 Elettropompe sommergibili | 16 Centrifuga fanghi biologici |
| 5 Serbatoi prodotti chimici | 17 Serbatoio di stoccaggio in PEAD |
| 6 Elettropompa dosatrice regolabile | 18 Filtro a sabbia quarzifera |
| 7 Elettromiscelatore sommerso | 19 El.pompa centrifuga |
| 8 Cloruro Ferrico | |
| 9 Preparatore Polielettrolita | |
| 10 Compressore d'aria a lobi rotanti | |
| 11 Elettro Agitatori | |
| 12 Profilo Thomson INOX | |

COSA NE PENSA IL TERRITORIO: ESITI DEI FOCUS GROUP REGIONALI

Nell'ambito del progetto Demoware, l'ARTI - Agenzia Regionale della Puglia per la Tecnologia e l'Innovazione - ha organizzato nel 2014 due focus group con qualificati rappresentanti della ricerca e delle istituzioni pugliesi che operano nel settore dell'acqua, con l'obiettivo di individuare le **barriere** e i **fattori abilitanti** allo sviluppo del riuso delle acque in Puglia in agricoltura.

I risultati dell'analisi sono sintetizzati nel grafico seguente, che mostra quali sono per i partecipanti ai focus group i **fattori neutri** o meno rilevanti (in **blu** e **azzurro**), le **barriere** o i principali ostacoli (in **rosso**), e i **fattori abilitanti** su cui lavorare (in **verde**).



LEGENDA

Blu e azzurro: fattori neutri - **Rosso:** barriere - **Verde:** fattori abilitanti

Figura 1: I fattori abilitanti e le barriere al riuso delle acque in Puglia – risultati dei focus group con rappresentanti della ricerca e delle istituzioni pugliesi che operano nel settore dell'acqua

Fonte: Elaborazioni KWR e ARTI su focus group pugliesi, 2014

I **principali ostacoli** (in rosso) sono pertanto:

- **tariffe:** il principale fattore che limita l'effettivo utilizzo di acqua riciclata in agricoltura sono i costi elevati dell'acqua riutilizzata rispetto alle fonti di approvvigionamento alternative; la domanda di acqua riciclata potrà aumentare se i relativi costi diventeranno concorrenziali (per esempio, come risultato di mutati standard di qualità, nuove tecnologie, incorporazione dei costi sociali nel prezzo convenzionale di acqua, fine dell'estrazione illegale dell'acqua dai pozzi)
- **politica nazionale:** nonostante gli obiettivi dichiarati, alcune iniziative nazionali sono fallite (il mancato utilizzo di alcuni sistemi di trattamento delle acque reflue già realizzati sono l'esempio più eclatante) a causa della frammentazione degli interventi, dell'eccessiva burocrazia e di assenza di decisioni
- **standard di qualità,** più stringenti rispetto alle fonti alternative di approvvigionamento idrico.

I due **temi abilitanti** (in verde) su cui lavorare risultano il **coinvolgimento del pubblico** e dei **consumatori**. Gli imprenditori agricoli, i consumatori e il pubblico in generale sono infatti in gran parte inconsapevoli dei vantaggi dell'acqua riutilizzata, della sua qualità e sicurezza, e della necessità di ricercare nuove fonti alternative di acqua. Rafforzare l'informazione presso il pubblico e potenziare la fiducia verso l'acqua riutilizzata sono mezzi importanti per superare il problema della scarsa domanda di acqua riciclata.

Nel 2015 sono stati inoltre organizzati due focus group con campioni rappresentativi di cittadini, quali potenziali utenti di prodotti coltivati con acque riutilizzate, ed imprenditori agricoli.



Figura 2: Tag cloud delle associazioni di idee legate al riutilizzo delle acque da parte degli imprenditori agricoli

Fonte: Elaborazioni KWR e ARTI su un focus group di imprenditori agricoli, 2015

Come risultato dei due tavoli sono state stilate le seguenti raccomandazioni, che riguardano la percezione dei consumatori e utilizzatori dei benefici dell'acqua riutilizzata in agricoltura:

- la comunicazione non dovrebbe solo concentrarsi sulla soluzione (il riutilizzo dell'acqua), ma soprattutto sul problema primario (la siccità);
- nel contesto pugliese, la consapevolezza del problema potrebbe essere accresciuta facendo riferimento alle passate o attuali restrizioni nella disponibilità di acqua potabile
- l'introduzione di un sistema di certificazione sarebbe essenziale per costruire la fiducia nell'acqua riciclata
- i programmi di comunicazione e di sensibilizzazione dovrebbero rivolgersi anche alle imprese della distribuzione, oltre che agli agricoltori e ai consumatori dei prodotti agricoli da acqua riutilizzata
- i programmi di comunicazione e di coinvolgimento del pubblico sono importanti, ma non possono garantire da soli lo sviluppo del riutilizzo dell'acqua.

I PARTNER PUGLIESI DEL PROGETTO DEMOWARE

ARTI PUGLIA - www.arti.puglia.it



L'ARTI, Agenzia Regionale per la Tecnologia e l'Innovazione, è l'ente strumentale della Regione Puglia nato nel 2004 per realizzare gli obiettivi della strategia di innovazione regionale, che considera la ricerca e l'innovazione centrali per la crescita economica e la coesione sociale.

L'Agenzia supporta l'amministrazione regionale nella realizzazione delle politiche per lo sviluppo tecnologico del tessuto produttivo, la diffusione dell'innovazione nella società e la crescita socio-economica del territorio. Operando in queste linee di attività, ARTI sviluppa azioni e progetti cofinanziati da fondi regionali, nazionali ed europei.

FIORDELISI srl - www.fiordelisisrl.it



Fiordelisi srl è un'azienda italiana con sede a Stornarella (Fg) leader nella produzione e conservazione di ortaggi secchi o semi dried, in particolare di pomodori. La maggior parte degli ortaggi lavorati da Fiordelisi proviene dalle aziende agricole di proprietà: in questo modo l'azienda è in grado di seguire tutte le fasi di lavorazione dei prodotti, garantendo un costante controllo sulla qualità.

IRSA CNR - www.irsacnr.it



L'Istituto di Ricerca sulle Acque (IRSA) del CNR è stato istituito nel 1968 con il compito di svolgere attività di ricerca nei settori della gestione e protezione delle risorse idriche e nello sviluppo di metodologie e tecnologie per la potabilizzazione ed il trattamento delle acque di scarico.

Per il raggiungimento delle finalità istituzionali, l'IRSA opera attraverso lo sviluppo di ricerca innovativa, ricerca e attività pre-normativa, attività di formazione ed informazione.

APPROFONDIMENTI

Pollice A., Vergine P., Salerno C., Berardi (2016) Il riutilizzo delle acque reflue depurate: innovazione nelle tecniche di trattamento. In: Uricchio V.F. (Ed.): "La ricerca sulle acque e le nuove prospettive di valorizzazione dei risultati in ambito pubblico e privato", Cacucci Editore, Bari. ISBN 978-88-6611-516-8.

Mastorilli M. (Ed.) (2015) L'acqua in agricoltura - Gestione sostenibile della pratica irrigua. Edagricole-Edizioni Agricole di New Business Media, Milano. ISBN 978-88-506-5444-4.

Rubino P., Lonigo A. (Eds.) (2015) Progetto PON In.Te.R.R.A. - Linee guida per il riuso irriguo delle acque reflue depurate. Edizioni di Pagina, Bari. ISBN 978-88-7470-405-7.

AA.VV. (2013) Water Reuse - Research and technology development needs for water reuse. Published by WsSTP, Brussels, Belgium, First Edition June 2013. www.wsstp.eu (ISBN - 9789081837989).

Pollice A., Vergine P., Lopez A. (2012) Trattamenti per il riuso delle acque reflue in agricoltura: schemi convenzionali e l'esperienza dell'IRSA in Puglia. Ecomondo 16° Fiera internazionale del recupero di materia e di energia e dello sviluppo sostenibile, Rimini (Italy) 7 - 10 Novembre 2012.

Regione Puglia (2014) Rapporto ambientale Programma Operativo FESR FSE 2014-2020.

Regione Puglia (2015) Rapporto ambientale Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020.

Regione Puglia (2016) Press Regione. Comunicato del 17 Giugno 2016.



A cura di

Alfieri Pollice

(IRSA - CNR - Istituto di Ricerca sulle Acque - Consiglio Nazionale delle Ricerche);

Carlo Gadaleta Caldarola, Anna Liberti, Annamaria Monterisi, Francesca Tondi

(ARTI - Agenzia Regionale della Puglia per la Tecnologia e l'Innovazione)

Con la collaborazione di

Michele Chieco (Regione Puglia)

www.demoware.eu

© 2016 ARTI

Agenzia Regionale per la Tecnologia e l'Innovazione

comunicazione@arti.puglia.it - www.arti.puglia.it

Progetto grafico e impaginazione

Xenia S.r.l. - www.xeniaplus.com

Documento realizzato nell'ambito del progetto DEMOWARE, finanziato dal Settimo Programma Quadro per ricerca, sviluppo tecnologico e dimostrazione dell'Unione Europea nell'ambito del contratto n. 619040. Gli autori sono i soli responsabili per il contenuto di questo documento. Esso non rappresenta l'opinione dell'Unione Europea e l'Unione Europea non è responsabile per qualsiasi uso che potrà essere fatto dei dati contenuti.