



Regione Toscana

Il riuso delle acque reflue depurate per l'irrigazione: *aspetti tecnico-normativi*

Stefania Nuvoli

Direzione Agricoltura e Sviluppo Rurale

Regione Toscana

Il riutilizzo delle acque reflue in agricoltura: le opportunità

- *Risorsa idrica integrativa*
- *Maggiore disponibilità di risorsa in estate nelle aree costiere*
- *Riduzione dei prelievi e della pressione sulle falde*
- *Contenimento del carico inquinante e dell'intrusione del cuneo salino*
- *Possibilità di ridurre i trattamenti di affinamento delle acque reflue per azoto e fosforo*
- *Apporto di nutrienti per le colture e minore impiego di fertilizzanti minerali*

Il riutilizzo delle acque reflue in agricoltura: i rischi

- *Possibile contaminazione delle produzioni agricole da agenti patogeni*
- *Possibile contaminazione dell'ambiente*
- *Danni alle colture e incremento della salinità nei suoli*
- *Lisciviazione dell'azoto nelle acque*
- *Discontinuità di approvvigionamento*
- *Interruzione dell'erogazione per scarsa qualità delle acque*
- *Eutrofizzazione in caso di invaso e occlusione dei sistemi di erogazione*
- *Eccessivo incremento per il settore agricolo dei costi dell'acqua ad uso irriguo*

Il riutilizzo delle acque reflue in agricoltura: i vincoli

- *Garanzia di livelli minimi di qualità per la salvaguardia della salute umana, la tutela ambientale, la compatibilità agronomica*
- *Trattamenti fisico-chimici e microbiologici per garantire idonei parametri di qualità*
- *Controlli e monitoraggi all'uscita dell'impianto di depurazione*
- *Disponibilità di una rete di distribuzione*
- *Programmazione territoriale degli approvvigionamenti idrici*
- *Controllo del contenuto in azoto e fosforo nelle acque reflue impiegate per l'irrigazione*
- *Adeguate gestione della fertilizzazione azotata e fosforica*
- *Scelta e manutenzione degli impianti irrigui*

Utilizzo delle acque reflue per l'irrigazione (1998-2002)

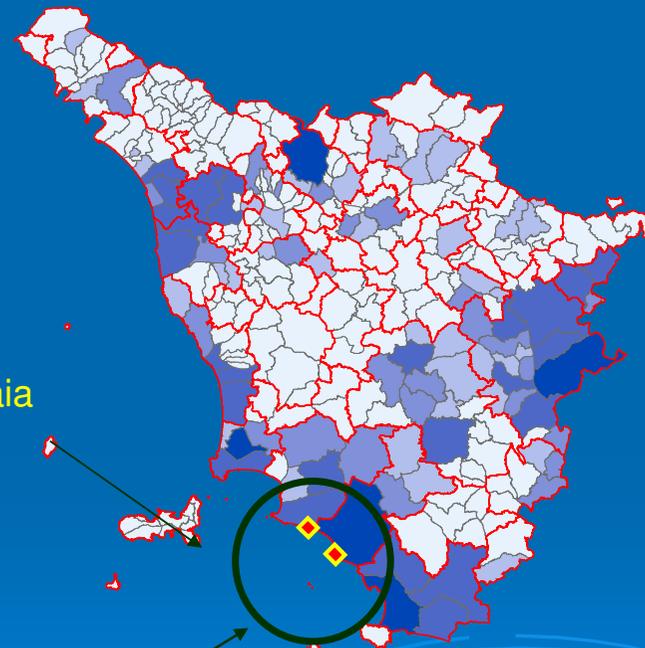


Melanzana



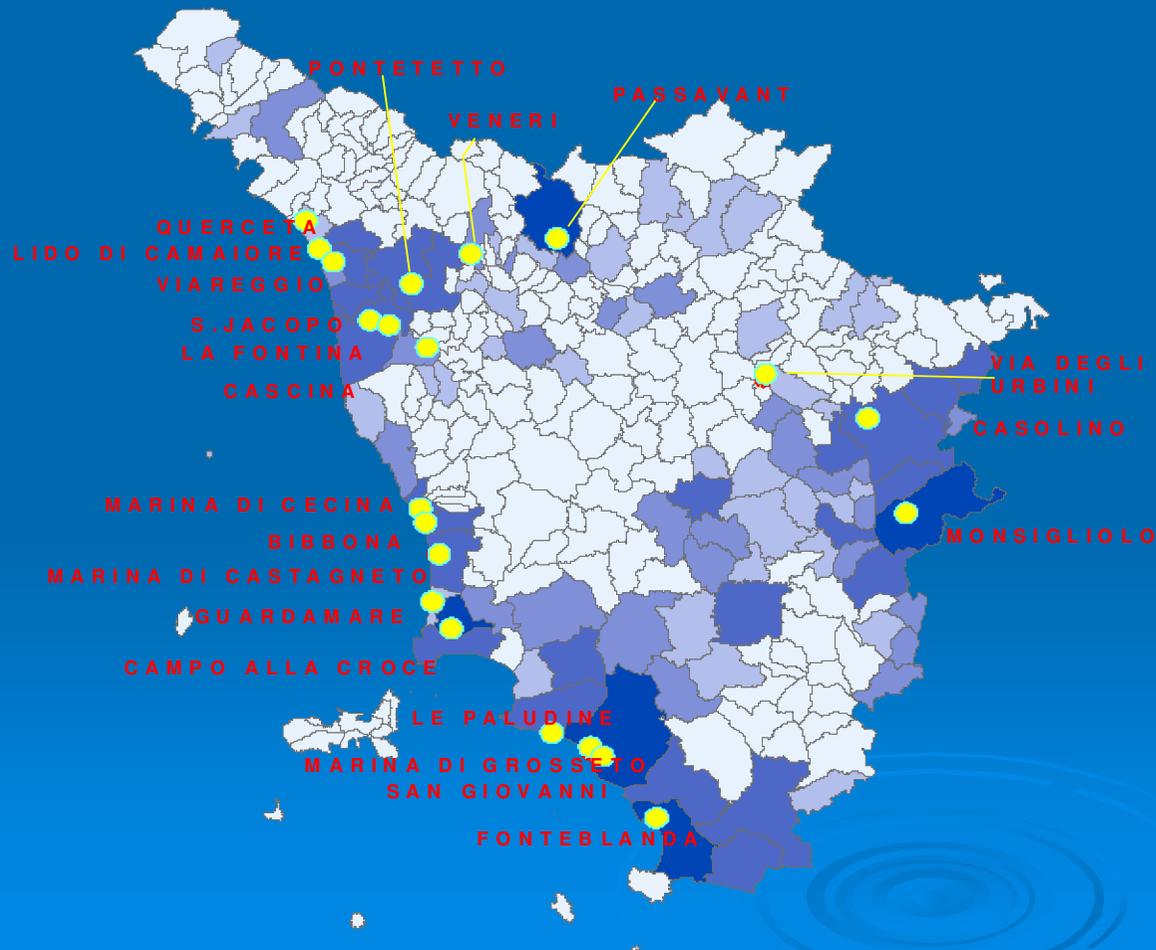
Castiglione della Pescaia

Pomodoro da industria



Marina di Grosseto

Localizzazione degli impianti civili di depurazione per il riuso agricolo (2003)



Criteri di selezione:

- Rilevanza delle aree irrigue
- Ubicazione del depuratore
- Capacità operativa >15.000 ab./eq
- Corpo idrico recettore
- Criticità ambientali

La normativa nazionale

Il D.M.185/2003 disciplina:

- le modalità di riutilizzo
- i requisiti minimi di qualità che devono rispettare le acque reflue recuperate all'uscita dell'impianto di recupero per l'impiego irriguo

Escherichia coli < 10 UFC/100mL

Assenza di Salmonella

Requisiti minimi di qualità delle acque reflue derogabili - Allegato D.M.185/2003

Parametro	Unità di Misura	Valori Limite D.M.185/03	Valore limite in deroga al D.M. 185/03	Necessità del parere del MATTM
Conducibilità elettrica	µS /cm	3000	3500	*
Cloruri	mg Cl/l	250	1200	*
pH		6-9,5		*
Alluminio	mg/l	1		*
Ferro	mg/l	2		*
Manganese	mg/l	0,2		*
Solfati	mg/l	500		*
Azoto ammoniacale	mg NH ₄ /l	2	15	*
Azoto totale	mg N /l	15	35	
Fosforo totale	mg P/l	2	10	

D.M.185/2003 Art.10

“Il riutilizzo irriguo di acque reflue recuperate deve essere realizzato con modalita' che assicurino il risparmio idrico e non può comunque superare il fabbisogno delle colture e delle aree verdi, anche in relazione al metodo di distribuzione impiegato”.

“ Gli apporti di azoto derivanti dal riutilizzo di acque reflue concorrono al raggiungimento dei carichi massimi ammissibili e alla determinazione dell' equilibrio tra il fabbisogno di azoto delle colture e l'apporto di azoto proveniente dal terreno e dalla fertilizzazione”

Implicazioni Agronomiche

La distribuzione delle acque deve garantire che i volumi irrigui siano commisurati ai reali fabbisogni idrici delle colture



Impiego di efficienti impianti di irrigazione



Simulazione immediata

1. Scegli la stazione meteo
APR
ANGHIARI

2. Scegli l'anno di riferimento
2004

3. Scegli la Cultura
Barbabietola da zucchi
Fragola

4. Scegli il tipo di suolo
Argilloso
Molto Sagnato

5. Scegli la data di semina/trapianto
01
Gennaio

Esegui la Simulazione

Servizi per l'Irrigazione

Selezionare dalla colonna di sinistra i parametri necessari per la simulazione del bilancio idrico. Se si dispone di userID e password è possibile accedere, dalla colonna di destra, al servizio di bilancio personalizzato.

Bilancio Personalizzato

UserID:

Password:

Accedi al servizio

Iscrizione al servizio

Valutazione del fabbisogno irriguo delle colture sulla base di un bilancio idrico, anche attraverso l'impiego di sistemi di supporto

Implicazioni Agronomiche

La gestione della fertilizzazione deve valorizzare gli apporti di nutrienti contenuti nelle acque reflue (obbligatorio nelle ZVN)

Equazione di bilancio tra gli apporti e il fabbisogno di azoto

$$N_c + N_f + A_n + (F_c \times K_c) + (K_o \times F_o) = (Y \times B)$$

N_c = N da precessioni colturali

$(F_c \times K_c)$ = N da fertilizzazioni chimiche

N_f = N da fertilizzazioni organiche dell'anno precedente

$(F_o \times K_o)$ = N da fertilizzazioni organiche

A_n = Apporti naturali

$(Y \times B)$ = Asportazioni della coltura

D.M.185/2003 Art.11

Il titolare della rete di distribuzione effettua il monitoraggio ai fini della verifica dei parametri chimici e microbiologici delle acque reflue recuperate che vengono distribuite e degli effetti ambientali, agronomici e pedologici del riutilizzo



Il progetto di riuso irriguo delle acque reflue in Val di Cornia



Depuratore
Guardamare



Fossa Calda



Lago del Molino



Distretti irrigui

Il progetto di riuso irriguo delle acque reflue in Val di Cornia

Depuratore Guardamare

Lago del Molino



Criticità evidenziate

Conducibilità elettrica

Le acque reflue in uscita dal depuratore presentano valori di conducibilità > 3000 $\mu\text{S/cm}$ (superamento contenuto)

Cloruri

Le acque reflue in uscita dal depuratore presentano una concentrazione di Cloruri > 250 mg/l, con punte fino ad oltre 700 mg/l

Azoto, Fosforo, Azoto ammoniacale

Occasionale superamento dei valori limite

La valutazione di idoneità per l'uso irriguo delle acque reflue del depuratore Guardamare

Parametro	Unità di Misura	Valori Limite D.M.185/03	Valore limite in deroga al D.M. 185/03
Conducibilità elettrica	$\mu\text{S /cm}$	3000	3500
Cloruri	mg Cl/l	250	800
Azoto totale	mg N /l	15	35
Fosforo totale	mg P/l	2	10
Azoto ammoniacale	mg NH_4 /l	2	15

I presupposti alla deroga del valore limite

Necessità di integrare le risorse idriche disponibili con il riuso di acque reflue depurate

La salinità delle acque reflue dipende dalla salinità delle acque immesse nella rete idrica

Gli agricoltori che si approvvigionano da falda utilizzano acqua con caratteristiche qualitative analoghe

Le acque reflue depurate vengono miscelate nel Lago del Molino con le acque della Fossa Calda

Valutazioni tecniche

Una elevata concentrazione di sali nelle acque riduce la potenzialità produttiva delle colture

I cloruri possono causare fenomeni di tossicità

Pertanto è opportuna una verifica della qualità delle acque usate per l'irrigazione, dopo la miscelazione nel Lago del Molino, attraverso la valutazione di:

- Conducibilità
- Cloruri
- SAR

$$\text{SAR} = \frac{\text{Na}^+}{\sqrt{\frac{1}{2}(\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+})}}$$

.....nessuna criticità

Azoto, Fosforo , Azoto ammoniacale

L'Azoto ed il Fosforo rappresentano i principali elementi nutritivi dei vegetali

Si segnalano maggiori rischi di occlusione di alcuni tipi di irrigatori per l'eventuale sviluppo della fitomassa, per fenomeni di eutrofizzazione delle acque superficiali nella fase di stoccaggio

Prescrizioni

Durante la stagione irrigua :

- monitorare la qualità delle acque distribuite per l'irrigazione, attraverso la verifica della concentrazione dei parametri più critici (conducibilità elettrica e cloruri) e del SAR , per evitare danni alle colture
- misurare la concentrazione dell'azoto contenuto nelle acque irrigue affinché ne sia data opportuna informazione alle aziende, al fine di poter calcolare nell'ambito dei piani di concimazione l'azoto apportato con i volumi di acqua distribuiti (obbligatorio nelle Zone Vulnerabili da Nitrati)

Periodicamente:

- verificare il livello di salinità dei suoli

Obblighi di informazione

- ❑ E' necessario che sia assicurata una adeguata informazione agli utenti interessati sul contenuto di nutrienti presenti nelle acque di irrigazione immesse nell'impianto di distribuzione
- ❑ Le aziende agricole dovranno valutare all'interno dei piani di concimazione le quantità di azoto apportate alle colture con l'irrigazione, in relazione ai volumi distribuiti, ai fini del rispetto delle norme previste dal Programma di azione, obbligatorio per le aziende agricole comprese nelle ZVN (DPGR 46R/2008 e s. m.).

REGOLAMENTO (UE) 2020/741 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 25 maggio 2020

- ❑ prescrizioni minime di qualità dell'acqua per il riutilizzo
- ❑ monitoraggio della qualità dell'acqua per il riutilizzo
- ❑ elaborazione di un piano di gestione dei rischi connessi al riutilizzo dell'acqua
- ❑ garanzia del sistema di riutilizzo dell'acqua anche per le condizioni relative alla fase distribuzione, stoccaggio e utilizzo

Presupposti

- Tutela e integrazione delle fonti di approvvigionamento idrico
 - Riduzione della vulnerabilità dell'ambiente e dei sistemi produttivi
 - Il riuso delle acque reflue depurate rappresenta una strategia coerente con i principi dell'economia circolare
 - Recente approvazione di una disciplina europea per il riuso
 - Disponibilità di tecnologie adeguate
- 

Prospettive

- Recepimento dei contenuti del Regolamento 2020/741
- Adeguamento della normativa italiana
- Attuazione di esperienze operative nel riuso
- Informazione verso tutti i soggetti coinvolti (operatori e consumatori)
- Individuazione di idonei criteri di ripartizione dei costi e di adeguate modalità di incentivazione

Considerazioni conclusive

Per rendere pienamente sostenibile l'opzione del riuso, in linea con quanto previsto nel Reg UE 2020/741, il piano di gestione dei rischi connesso al riutilizzo dell'acqua per l'irrigazione, deve individuare misure specifiche di prevenzione e stabilire prescrizioni per garantire un sistema di riutilizzo dell'acqua compatibile anche da un punto di vista agronomico.

An aerial photograph of a valley with a mix of agricultural fields and dense forests. The fields are in various stages of cultivation, with some showing rows of crops and others being plowed. The surrounding mountains are covered in thick green forest. The sky is a pale blue with some light clouds.

Sostenibilità ambientale

Sostenibilità agronomica

Sostenibilità economica