

STEFANIA NUVOLI¹

Il riuso delle acque reflue in agricoltura: aspetti tecnico-normativi

¹ Direzione Agricoltura e Sviluppo Rurale Regione Toscana

OPPORTUNITÀ E VINCOLI DEL RIUTILIZZO DELLE ACQUE REFLUE PER L'IRRIGAZIONE

Il riuso delle acque reflue in agricoltura si associa a molteplici benefici ambientali, economici e sociali, ma allo stesso tempo pone una serie di vincoli per poter garantire una sicura compatibilità con la salute umana, la salubrità dei prodotti, la tutela dell'ambiente e lo svolgimento dell'attività agricola. La necessità di fissare specifiche regole di qualità e di gestione delle acque reflue e di attuare adeguati modelli organizzativi a supporto della distribuzione irrigua rende il riutilizzo una pratica che richiede il coordinamento tra diversi soggetti e incrementa i costi dell'irrigazione con le acque reflue rispetto al prelievo diretto dai corpi idrici.

In generale il riutilizzo delle acque reflue permette di limitare il prelievo dai corpi idrici, soprattutto da quelli sotterranei, riducendo la pressione antropica sugli ecosistemi, e di mitigare i conflitti sull'utilizzo della risorsa idrica, consentendo di destinare una maggiore quantità di risorsa primaria a fini potabili. Nelle zone costiere questa pratica può contribuire a contrastare il fenomeno dell'intrusione del cuneo salino nelle falde e, nel lungo periodo, la progressiva desertificazione dovuta all'impiego di acque caratterizzate da una elevata salinità.

Il riuso a scopo irriguo rende disponibile una risorsa idrica integrativa che, non essendo condizionata dall'andamento meteo-climatico ma prevalentemente dai flussi stagionali della popolazione (es. quelli turistici in estate), può garantire l'approvvigionamento di acqua per il comparto agricolo anche in situazioni di siccità. Il riutilizzo in agricoltura può favorire anche il miglioramento della qualità dei corpi idrici: i nutrienti (principalmente azoto, fosforo)

OPPORTUNITÀ	VINCOLI	RISCHI
Risorsa idrica integrativa pronta per essere immessa nelle reti	Disponibilità di una rete di distribuzione	Contaminazione ambientale
Tutela quantitativa dei corpi idrici: riduzione dei prelievi e della pressione sulle falde	Standard di qualità per la salvaguardia della salute umana	Contaminazione microbiologica delle produzioni da agenti patogeni
Tutela qualitativa dei corpi idrici: riduzione del carico inquinante e attenuazione dell'intrusione del cuneo salino	Standard di qualità per la tutela dell'ambiente e la compatibilità agronomica	Possibili danni alle colture Incremento della salinità nei suoli
Definizione di parametri di qualità per le acque usate per l'irrigazione	Trattamenti fisico-chimici e microbiologici per garantire idonei parametri di qualità	Eccessivo incremento per il settore agricolo dei costi dell'acqua a uso irriguo
Monitoraggio della qualità delle acque usate per l'irrigazione	Controlli e monitoraggi all'uscita dell'impianto di recupero	Sospensione dell'erogazione per scarsa qualità delle acque
Apporto di nutrienti per le colture e minore impiego di fertilizzanti minerali	Verifica del contenuto in azoto e fosforo e controllo della fertilizzazione azotata e fosforica	Potenziale lisciviazione di azoto nell'ambiente
Possibilità di ridurre i trattamenti di affinamento delle acque reflue per azoto e fosforo	Attenta gestione degli impianti irrigui	Eutrofizzazione in caso di invaso e occlusione dei sistemi di erogazione
Maggiore disponibilità di risorsa in estate nelle aree costiere	Necessità di una programmazione territoriale degli approvvigionamenti	Discontinuità di approvvigionamento.

Tab. 1 *Opportunità, vincoli e rischi connessi al riutilizzo delle acque reflue depurate per l'irrigazione*

contenuti nelle acque reflue destinate al riuso non vengono immessi nei corpi idrici recettori e possono contribuire alla fertilizzazione delle colture, permettendo una riduzione delle quantità di fertilizzanti minerali distribuite, se opportunamente valorizzati all'interno dei piani di concimazione.

Tra i principali vincoli del riuso è opportuno evidenziare la necessità di trattamenti di depurazione integrativi e di adeguati sistemi di monitoraggio e controllo, che rendono i costi delle acque reflue per l'irrigazione più elevati rispetto a quelli delle acque prelevate dall'ambiente. Pertanto, in mancanza di incentivi finanziari e di meccanismi di recupero dei costi tali da contenere il prezzo dell'acqua reflua rispetto a quello dell'acqua prelevata dall'ambiente, l'opzione del riuso ha avuto una limitata diffusione, almeno in Italia.

La fattibilità del riutilizzo presuppone inoltre la presenza di adeguate infrastrutture per la distribuzione irrigua, nonché l'individuazione di modalità di gestione dell'irrigazione e di manutenzione degli impianti, opportunamente definite in relazione alle caratteristiche di composizione delle acque, alle specie irrigate, ai terreni interessati e alle tecniche di irrigazione, al fine di evitare danni alle colture, problemi ai suoli, anomalie di funzionamento degli impianti.

Si tenga conto che il controllo previsto per la verifica della qualità delle acque reflue non trova riscontro nell'impiego ordinario per l'irrigazione delle acque prelevate dall'ambiente, per le quali non esiste una normativa di riferimento che fissa analoghi valori limite da rispettare.

Nella tabella 1 sono riepilogati le opportunità, i vincoli e i rischi associati al riuso irriguo di acque reflue.

ESPERIENZE DI RIUSO IRRIGUO IN TOSCANA

L'ipotesi di utilizzare le acque reflue come fonte integrativa per l'irrigazione prende forma in Toscana già negli anni '90, prima ancora di una chiara definizione delle norme di qualità, con alcune iniziative sperimentali attraverso le quali sono stati studiati a livello locale alcuni aspetti applicativi dell'impiego dei reflui a scopi irrigui. In particolare le sperimentazioni condotte dalla Regione Toscana a Marina di Grosseto e a Castiglione della Pescaia, su colture ortive di pieno campo, hanno consentito di indagare sui risultati produttivi e sul livello di contaminazione microbiologica delle colture ottenute attraverso l'impiego di acque reflue per l'irrigazione, attraverso una valutazione comparativa delle rese e della carica di microrganismi presente sulle produzioni (pomodoro da industria e melanzana), rispetto alle stesse tipologie di prodotto reperite presso l'industria di trasformazione o la GDO (Bertolacci et al., 2006; Nuvoli, 2006). Inoltre attraverso un impianto pilota è stata testata la possibilità di riutilizzo in campo floro-vivaistico delle acque reflue urbane trattate in uscita dall'impianto di Pistoia (Ferrini e Nicese, 2004).

Agli inizi degli anni 2000, nell'ambito degli approfondimenti eseguiti ai fini del Piano di Tutela delle Acque della Regione Toscana, è stata eseguita una "Indagine sulla potenzialità di utilizzo irriguo delle acque reflue depurate sul territorio toscano", per valutare le possibilità di impiego a fini irrigui dei reflui depurati. In relazione all'ubicazione e all'estensione delle aree irrigue e all'eventuale presenza di reti di distribuzione, lo studio ha individuato 13 impianti più suscettibili al riuso a scopo agricolo, due terzi dei quali localizzati nella fascia litoranea della Toscana, tra le province di Grosseto, Livorno e Lucca.

Nel periodo 2004-2006 sono stati siglati tra il Ministero dell'Ambiente, la Regione Toscana ed enti locali alcuni Accordi di Programma per la tutela delle risorse idriche, che prevedevano anche interventi per il riuso delle acque reflue per l'irrigazione: in particolare l'impiego dei reflui del distretto tessile di Prato per il sistema vivaistico pistoiese e l'impiego degli effluenti del depuratore di

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	

Tab. 2 *Requisiti minimi di qualità delle acque reflue derogabili - Allegato 1 D.M. 185/2003*

Viareggio e di altri impianti della Versilia, a favore del comparto orto-floro-vivaistico. Tuttavia nessuno degli interventi di riuso a scopi irrigui ipotizzato è stato attuato per una serie di difficoltà, quali la mancanza di adeguate strutture per la distribuzione irrigua, i costi per la realizzazione degli impianti di affinamento, la disparità fra i costi della risorsa idrica proveniente dal riutilizzo e quella prelevata dalla falda. Pertanto in Toscana fino al momento i principali investimenti per il riuso sono stati realizzati per il comparto industriale.

ASPETTI NORMATIVI DEL D.M. 185/2003 PER IL RIUTILIZZO IRRIGUO DELLE ACQUE REFLUE

Il D.M.185/2003 disciplina a livello nazionale le modalità di riutilizzo e i requisiti minimi di qualità che devono rispettare le acque reflue all'uscita dell'impianto di recupero per l'impiego irriguo.

In particolare, per evitare rischi igienico-sanitari, indipendentemente dalla tipologia della coltura alla quale destinare le acque reflue, sono stati fissati per i parametri microbiologici valori limite assai rigorosi (*Escherichia coli* < 10 UFC/100mL e assenza di *Salmonella*). Per conseguire tali livelli le acque reflue depurate devono essere necessariamente soggette a un trattamento terziario integrativo (di filtrazione e disinfezione) rispetto a quelli ordinariamente eseguiti ai fini dello scarico delle acque depurate nei corpi idrici superficiali, ai sensi del Dlgs 152/2006.

Allo stesso tempo sono stati fissati specifici valori limite di riferimento per le principali caratteristiche fisico-chimiche, per garantire la piena compatibilità con la sicurezza ambientale.

Per taluni parametri (vedi tab. 2) le Regioni possono autorizzare per specifiche destinazioni d'uso limiti diversi da quelli di cui alla tabella del D.M. 185/2003. I limiti per fosforo e azoto totale possono essere elevati rispettivamente a 10 e 35 mg/l; per gli altri parametri la deroga ai limiti previsti può avvenire, previo parere del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, purché questi limiti non risultino superiori ai valori ammessi per lo scarico in acque superficiali, di cui al Dlgs 152/2006. Per la conducibilità elettrica non deve essere superato il valore di 4000 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Inoltre alle Regioni è permesso di adottare, nel rispetto delle norme tecniche nazionali, ulteriori misure volte a favorire il riciclo e il riutilizzo delle acque reflue depurate soprattutto con riferimento alle aree sensibili, per far fronte a situazioni permanenti di scarsità della risorsa idrica.

Si evidenzia che da un punto di vista normativo, il riutilizzo deve essere consentito nell'ambito dell'autorizzazione allo scarico rilasciata dagli organi competenti. Tale autorizzazione deve anche contenere le prescrizioni atte a garantire che l'impianto osservi nel tempo i valori limite fissati, compreso quelli per i quali è stata concessa la deroga.

Per quanto riguarda gli aspetti agronomici connessi all'impiego irriguo è opportuno evidenziare che il D.M. 185/2013 (Art.10) stabilisce che:

- «Il riutilizzo irriguo di acque reflue recuperate deve essere realizzato con modalità 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, ove stabiliti dalla vigente normativa nazionale e regionale, e alla determinazione dell'equilibrio tra il fabbisogno di azoto delle colture e l'apporto di azoto proveniente dal terreno e dalla fertilizzazione».

Di conseguenza la gestione agronomica delle acque reflue per l'irrigazione deve prevedere:

- la valutazione del fabbisogno irriguo delle colture sulla base di un bilancio idrico, anche con l'ausilio di sistemi di supporto decisionale, affinché i volumi distribuiti siano commisurati alle effettive esigenze delle colture irrigue;
- la valutazione della quantità di nutrienti contenuta nelle acque di irrigazione complessivamente distribuite, e in particolare dell'azoto, nell'ambito di piani di concimazione costruiti secondo l'equazione di bilancio tra apporti e fabbisogno di azoto, in linea con quanto previsto dal Programma di azione, obbligatorio per le aziende agricole comprese nelle ZVN.

IL PROGETTO DI RIUSO DELLE ACQUE REFLUE
PER L'IRRIGAZIONE IN VAL DI CORNIA

Dal 2000 ad oggi nelle aree costiere della Toscana si è andata fortemente accentuando la situazione di carenza idrica, che già da tempo affligge talune zone irrigue. In particolare in alcune annate (2003, 2012, 2017) si sono verificate nel periodo estivo condizioni di elevate temperature e protratti periodi di siccità tali da determinare una scarsità negli approvvigionamenti idrici, che hanno causato in molti casi rilevanti danni alle produzioni agricole.

Nel 2017, in occasione di una di queste situazioni di siccità, con il “Primo stralcio del Piano straordinario di emergenza per la gestione della crisi idrica” (DPGR n.88/2017), in urgenza è stata finanziata dalla Regione Toscana la realizzazione in Val di Cornia di un intervento per alimentare con le acque depurate provenienti dal depuratore di Guardamare (San Vincenzo), preventivamente sottoposte a un ulteriore processo di disinfezione, l'impianto irriguo della Fossa Calda (Campiglia M.ma), gestito dal Consorzio di Bonifica Toscana Costa, che serve un'ampia superficie destinata alla coltivazione del pomodoro da industria. L'intervento ha consentito la parziale riconversione di un esistente acquedotto realizzato per il riuso industriale, destinato al trasporto delle acque reflue depurate di alcuni depuratori della zona (S. Vincenzo, Venturina, Piombino), e il collegamento della condotta esistente con l'invaso (Lago del Molino) che alimenta l'impianto della Fossa Calda. Il controllo della qualità delle acque destinate all'irrigazione, oltre che dalle analisi eseguite dal gestore del Servizio Idrico (ASA S.p.A.), è stato assicurato attraverso le attività di monitoraggio attuate dagli enti competenti in materia di sanità e tutela ambientale (ASL e ARPAT). A sua volta il Consorzio, in collaborazione con ASA S.p.A., ha esercitato un'azione di coordinamento e di informazione nei confronti dell'utenza agricola.

La realizzazione di questo progetto di riuso, sebbene attivato in emergenza, ha permesso di contenere nell'estate del 2017 i danni derivanti dalla grave crisi idrica locale, rendendo possibile il completamento dell'irrigazione del pomodoro di industria, a fronte della drastica riduzione delle portate della sorgente Fossa Calda, che approvvigiona l'impianto irriguo consortile. Allo stesso tempo l'esperienza ha consentito di sperimentare una strategia di trattamento e di gestione delle acque reflue per l'irrigazione idonea al rispetto dei limiti qualitativi previsti dalla normativa vigente in materia di riuso e ha incoraggiato la ricerca di soluzioni tecnologiche tali da poter rendere strutturale il riutilizzo delle acque dal depuratore di Guardamare.

A tal fine è stato attivato, attraverso un Protocollo di Intesa, un coordina-

mento istituzionale tra tutti i soggetti interessati (Regione, Comuni, Consorzio di Bonifica e il gestore del Servizio Idrico integrato) per la trasformazione del progetto attuato in emergenza in un intervento definitivo, per la produzione di acque reflue per uso irriguo, ai sensi del D.M. 185/2003.

Nel 2018 è stato finanziato dalla Regione Toscana un nuovo intervento, con il quale è stata realizzata presso il depuratore di Guardamare l'installazione di uno specifico sistema di filtrazione e di disinfezione per il trattamento delle acque depurate destinate al riuso irriguo, che prevede l'impiego di acido peracetico e lampade UV, nonché il perfezionamento dei collegamenti idraulici, per consentire l'afflusso delle acque affinate nel Lago del Molino, dove queste si miscelano con le acque provenienti dalla Fossa Calda, prima dell'alimentazione dell'impianto irriguo consortile.

A seguito della realizzazione del nuovo sistema di trattamento, entrato in funzione nell'estate 2019, è stata avviata una fase di sperimentazione, durante la quale è stato condotto un monitoraggio sui parametri microbiologici e fisico-chimici, non solo sulle acque reflue depurate in uscita dal depuratore (come previsto dal D.M. 185/2003), ma anche sulle acque prelevate dal Lago del Molino, dopo la miscelazione, e all'uscita degli impianti aziendali, per verificare la qualità dell'acqua per l'irrigazione fino al punto di erogazione alle colture.

ASPETTI AUTORIZZATIVI CONNESSI ALLA GESTIONE AGRONOMICA DEL RIUSO DELLE ACQUE REFLUE

Al termine della fase di sperimentazione e di collaudo del progetto di riuso delle acque reflue depurate provenienti dal depuratore Guardamare nel distretto irriguo della Fossa Calda, il gestore del Servizio Idrico Integrato ha trasmesso gli esiti dei test condotti, richiedendo l'aggiornamento dell'atto autorizzativo definitivo relativo al trattamento terziario per il riutilizzo a scopo irriguo. Il gestore ha evidenziato che in alcuni momenti i valori di conducibilità sono stati superiori ai 3000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ e, soprattutto nel periodo estivo, la concentrazione dei cloruri ha oltrepassato i 500 mg/l, con punte fino a 700mg/l; così pure sono stati rilevati sporadici superamenti rispetto al limite massimo per i valori di azoto, fosforo e azoto ammoniacale. A questo proposito il gestore del SII ha sottolineato come la salinità delle acque reflue in uscita da Guardamare sia da collegare alla concentrazione di cloruri presente nelle acque di falda immesse nella rete acquedottistica, che presentano valori di conducibilità e di cloruri di norma piuttosto elevati.

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

Tab. 3 *Valori limite richiesti in deroga al D.M. 185/2003*

Pertanto il gestore ha richiesto che l'autorizzazione consenta per i parametri di cui alla tabella 3 la deroga rispetto ai valori limite riportati nell'Allegato 1 del D.M. 185/2003, come previsto dallo stesso Decreto, previo parere conforme del Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio, laddove necessario.

Nell'ambito della Conferenza dei Servizi convocata per esaminare gli esiti della sperimentazione ai fini della modifica dell'autorizzazione allo scarico, a cui hanno partecipato i diversi soggetti competenti in materia ambientale e sanitaria, è stata eseguita anche una valutazione circa l'idoneità agronomica delle acque reflue destinate all'irrigazione, e in particolare sui valori relativi alle deroghe richieste. È stato considerato in primo luogo che le acque reflue affinate in uscita del depuratore si miscelano nel Lago del Molino con le acque provenienti dalla Fossa Calda, in misura variabile a seconda del livello di disponibilità della risorsa primaria e dei reflui depurati. Pertanto, anche se i valori massimi di conducibilità e soprattutto di cloruri individuati nelle acque reflue all'uscita del depuratore risultano subottimali per gran parte delle colture irrigue, il rischio di danni alle produzioni agricole può essere efficacemente contenuto per effetto della diluizione operata dalle acque della sorgente che alimentano ordinariamente il lago, che presentano valori di conducibilità e di cloruri notevolmente inferiori a quelli delle acque reflue.

Inoltre la valutazione sull'impiego per l'irrigazione delle acque reflue depurate non ha potuto prescindere dalla considerazione di due aspetti rilevanti:

- la situazione di crisi idrica del territorio e la necessità di fonti integrative di approvvigionamento per salvaguardare le produzioni agricole;
- la salinità delle acque sotterranee che ordinariamente nella zona sono utilizzate per l'irrigazione.

Tuttavia, proprio in relazione alle specifiche caratteristiche delle acque reflue, il parere favorevole all'utilizzo irriguo delle acque reflue, oltre a prevedere l'immediata sospensione dell'erogazione di acqua dal depuratore in caso di superamento dei limiti previsti, contiene anche una serie di prescrizioni per limitare eventuali effetti negativi sia per le colture che per i suoli. In primo

luogo si individua la necessità di prevedere durante la stagione irrigua il monitoraggio dei parametri conducibilità elettrica e cloruri, nonché del SAR (Sodium Adsorption Ratio), anche per le acque del Lago del Molino che vengono immesse nella rete di distribuzione, al fine di verificare che i volumi dei reflui in arrivo dall'impianto di Guardamare siano sottoposti a una sufficiente miscelazione tale da garantire caratteristiche qualitative compatibili con le esigenze delle colture irrigue in campo. Inoltre, a fronte dell'utilizzo continuativo di acque caratterizzate da elevata salinità, è stato consigliato di verificare periodicamente il livello di salinità dei suoli, al fine di evidenziare eventuali fenomeni di accumulo.

Per quanto riguarda azoto, fosforo e azoto ammoniacale è stata ritenuta ammissibile una deroga fino ai valori massimi richiesti, consentiti dal D.M.185/2003 (previo parere del Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio per l'azoto ammoniacale), in quanto tali elementi sono nutrienti dei vegetali e quindi la loro somministrazione contribuisce alla fertilizzazione delle colture agrarie.

In relazione al contenuto di nutrienti delle acque reflue depurate è stato ritenuto opportuno prevedere, laddove vi sia l'impiego di significativi volumi di acque reflue per l'irrigazione, che nel corso della stagione irrigua sia determinata la concentrazione dell'azoto nelle acque irrigue e ne sia data opportuna informazione alle aziende, al fine di poter calcolare, nell'ambito dei piani di concimazione, l'azoto apportato con l'irrigazione. Tale disposizione è obbligatoria per le aziende ricomprese in Zone Vulnerabili da Nitrati.

IL REG 2020/741 E IL PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO

Il 25 maggio 2020 il Parlamento europeo e il Consiglio hanno adottato il Regolamento (UE) 2020/741 sul riutilizzo delle acque reflue in agricoltura, che troverà applicazione a decorrere dal 26 giugno 2023, con lo scopo di creare un quadro comune di regole per favorire la diffusione del riutilizzo delle acque reflue in agricoltura.

Il Regolamento stabilisce i parametri minimi di qualità dell'acqua che devono essere rispettati, differenziando gli obiettivi di qualità in relazione alla categoria di coltura (per consumo fresco o trasformazione) e alla tecnica di irrigazione. Inoltre il Regolamento prevede che nell'autorizzazione rilasciata per il riutilizzo possano essere stabilite dalle autorità competenti eventuali condizioni supplementari necessarie per evitare rischi per l'ambiente e per la salute. Il rilascio dell'autorizzazione per la produzione e l'erogazione di

acque trattate deve essere basato sulla valutazione di un piano di gestione dei rischi, da cui possono discendere misure e obblighi supplementari non solo per il gestore degli impianti di affinamento, ma anche per gli altri soggetti interessati, compreso gli utilizzatori finali. Tale piano permette di individuare ulteriori barriere nel sistema di riutilizzo dell'acqua e adeguate prescrizioni per garantire la sicurezza dell'intero sistema di riutilizzo dell'acqua, comprese le condizioni relative alla distribuzione, allo stoccaggio e all'utilizzo, individuando le parti responsabili della loro attuazione.

Le prescrizioni e le indicazioni espresse in merito alla compatibilità agroeconomica, ai fini del rilascio dell'autorizzazione ambientale per il riuso irriguo delle acque del depuratore di Guardamare, forniscono già importanti elementi di valutazione in linea con i contenuti del piano di gestione del rischio, che dovrà essere predisposto in attuazione del nuovo Regolamento sul riuso.

CONCLUSIONI

La crescente pressione antropica e le conseguenze dei cambiamenti climatici stanno incidendo in misura significativa sulla disponibilità di riserve di acqua dolce. Tra le priorità dei prossimi anni vi è dunque quella di individuare soluzioni in grado di tutelare e integrare le fonti di approvvigionamento idrico, in modo da ridurre la vulnerabilità dell'ambiente e dei sistemi produttivi, in particolare di quello agricolo, particolarmente esposto ai danni derivanti da anomale condizioni climatiche.

Il riuso delle acque reflue depurate rappresenta una strategia che può contribuire ad attenuare situazioni di forte criticità, coerente anche con i principi dell'economia circolare. Fino ad ora questioni di carattere tecnologico e normativo hanno ostacolato la diffusione di questa pratica, ma la messa a punto di adeguate tecnologie di depurazione nonché l'approvazione di una disciplina europea per il riuso potranno favorire il riutilizzo delle acque reflue in agricoltura. Nei tre anni che ci separano dall'entrata in vigore del Regolamento, è opportuno che l'Italia possa consolidare esperienze operative nel riuso e compiere una revisione della normativa nazionale, allineando il D.M. 185/2003 all'impostazione data dal Regolamento 2020/741. Con l'attuazione del nuovo Regolamento infatti, oltre agli obblighi connessi al rilascio dell'autorizzazione per il riuso e alla verifica del loro rispetto fino all'uscita dei reflui dal depuratore, dovrà essere rivolta particolare attenzione alla gestione dei rischi dell'intero sistema coinvolto nel riuso e agli aspetti riguardanti l'informazione verso tutti gli attori coinvolti, compreso gli operatori del mondo

agricolo e i consumatori. Infatti un ulteriore ostacolo alla diffusione del riuso in agricoltura è stato individuato nella scarsa conoscenza da parte dell'opinione pubblica della criticità degli approvvigionamenti idrici e del sistema di controlli che necessariamente deve essere adottato in caso di riuso, con il quale poter garantire la salubrità dei prodotti agricoli e la tutela dell'ambiente, nonché la sicurezza degli operatori.

Il Regolamento UE non individua i soggetti che devono sostenere il costo del riuso, mentre la vigente normativa nazionale pone i costi del trattamento delle acque a carico degli utenti del SII e i costi della distribuzione delle acque depurate a carico dell'utilizzatore finale (Consorzi di bonifica e agricoltori). Pertanto, per consentire la diffusione del riuso dei reflui in agricoltura, è opportuno che, oltre al superamento delle barriere di carattere tecnologico, normativo e informativo, siano individuati criteri di ripartizione dei costi e modalità di incentivazione tali che il costo dell'acqua riciclata non rappresenti un ostacolo alla diffusione del riuso a scopi irrigui, sebbene sia stato evidenziato come questo risulti più alto rispetto a quello dell'acqua prelevata dall'ambiente, a causa degli elevati standard di qualità richiesti.

RIASSUNTO

Il riutilizzo delle acque reflue è stato individuato dalla Commissione Europea come una strategia da promuovere nell'UE per affrontare la scarsità d'acqua e diminuire la pressione sulle fonti di approvvigionamento idrico. Questa opportunità è stata evidenziata anche nel contesto del Piano d'azione dell'UE per un'economia circolare (COM [2015] 614 final). Il riuso delle acque reflue per l'irrigazione, attraverso il recupero dei nutrienti, può ridurre l'uso di fertilizzanti minerali e il carico inquinante nelle acque superficiali.

Tuttavia, al riutilizzo dell'acqua per l'irrigazione sono associati alcuni rischi, che devono essere valutati per garantire la salute pubblica, la tutela ambientale e l'idoneità agronomica: pertanto gli obiettivi di qualità devono essere definiti in specifiche norme.

Il 25 maggio 2020 il Parlamento europeo e il Consiglio hanno adottato il Regolamento (UE) 2020/741 sul riutilizzo delle acque reflue in agricoltura, per l'uso sicuro delle acque depurate nel contesto della gestione integrata delle acque, che stabilisce i requisiti minimi per la qualità dell'acqua e le disposizioni sulla gestione del rischio.

Già nel 2003 l'Italia ha adottato un Regolamento che definisce le norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue (D.M. n. 185 del 12/06/2003), ma i parametri molto restrittivi previsti e i costi elevati per i trattamenti richiesti hanno limitato la diffusione del riuso nel settore irriguo.

A seguito dei cambiamenti climatici, negli ultimi anni in Italia sono stati attuati alcuni progetti di riuso, per testare a scala locale soluzioni tecnologicamente avanzate e contenere i costi dei trattamenti necessari per ottenere i requisiti qualitativi stabiliti dalla normativa nazionale. Un progetto di riutilizzo delle acque reflue in agricoltura è stato realizzato anche in Toscana (Val di Cornia), per affrontare gli aspetti sanitari, am-

bientali, economici e agronomici. L'esperienza ha permesso di sviluppare un modello di gestione di riutilizzo per l'irrigazione di colture orticole, conforme al decreto ministeriale 185/2003 e già in linea con il regolamento UE sul riuso recentemente approvato.

ABSTRACT

Wastewater reuse has been identified by the European Commission as a relevant strategy to be further promoted in the EU to address water scarcity and decrease the pressure on freshwater sources.

This opportunity was highlighted also in the context of the Circular Economy Action Plan (COM [2015] 614 final). Water reuse for agricultural irrigation can reduce use of mineral fertilizer and surface water pollution, by recovering nutrients from the reclaimed water.

However, there are risks associated with water reuse in agricultural irrigation that must be assessed to meet the public health, environmental protection and agronomic suitability requirements and the water quality objectives need to be clearly defined in specific rules.

On 25 May 2020, the European Parliament and the Council adopted Regulation (EU) 2020/741 on the reuse of wastewater in agriculture for the safe use of reclaimed water in the context of integrated water management. The regulation establishes the minimum requirements for water quality and the provisions on risk management.

As early as 2003, Italy has adopted a Regulation to control the quality of reclaimed water (D.M. n. 185 of 12/06/2003), but very restrictive parameters and high costs for the required treatments have limited the wastewater reuse in agricultural irrigation.

In the last years climate change have been contributing significantly to the implementation in Italy of some reuse projects aimed at testing on a local scale advanced technological solutions and reducing treatment costs to obtain the quality requirements set by the national rules.

A project about wastewater reuse for agricultural irrigation was implemented also in Tuscany (Val di Cornia), with an integrated planning approach, considering health, environmental, economic and agronomic issues. The experiment enabled to develop a reuse model for the vegetable crops irrigation compliant with Ministerial Decree 185/2003 and already in line with the new Water Reuse Regulation.

BIBLIOGRAFIA

- BERTOLACCI M., MEGALE P.G., NUTINI F., NUVOLI S. (2006): *L'impiego irriguo delle acque reflue urbane depurate. A) Risultati di un triennio di prove sperimentali su pomodoro da industria*, in *Risultati delle attività dei Centri dimostrativi per l'irrigazione*, «Quaderno ARSIA», 3/2006, a cura di S. Nuvoli, Firenze, pp. 91-110.
- FERRINI F., NICESE F. P. (2004): *L'impiego delle acque reflue nel vivaismo ornamentale in Uso razionale delle risorse nel florovivaismo: l'acqua*, «Quaderno ARSIA», 5/2004, a cura di A. Pardossi, L. Incrocci, P. Marzalletti, Firenze, pp. 215-222.
- NUVOLI S. (2006): *L'impiego irriguo delle acque reflue urbane depurate. B) Valutazioni*

sperimentali relative all'utilizzo di acque reflue depurate su melanzana coltivata in pieno campo, in *Risultati delle attività dei Centri dimostrativi per l'irrigazione*, «Quaderno ARSIA», 3/2006, a cura di S. Nuvoli, Firenze pp. 111-120.