

# Riutilizzo Di Acque Reflue Urbane Fitodepurate Per L'Irrigazione Di Colture "No-Food"

A.C. Barbera <sup>1</sup>, M. Milani <sup>2,3</sup>, G.L. Cirelli <sup>2,3</sup>, A. Toscano <sup>2,3</sup>, C. Maucieri <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dip. di Scienze delle Produzioni Agrarie e Alimentari, Univ. Catania, IT, ac.barbera@unict.it, :  
carmelo.maucieri@hotmail.it

<sup>2</sup> Dip. di Gestione dei Sistemi Agroalimentari ed Ambientali, Univ. Catania, IT, mirco.milani@unict.it,  
giuseppe.cirelli@unict.it, attilio.toscano@unict.it

<sup>3</sup> Centro Studi di Economia Applicata all'Ingegneria Catania, IT

## Introduzione

L'impiego più efficiente delle risorse rinnovabili comporterà una riduzione dell'80-95%, entro il 2050, delle emissioni di gas ad effetto serra prodotte in Europa, determinando effetti positivi sul mutamento climatico in atto ed il conseguimento degli obiettivi energetici fissati dall'UE. In questo scenario la coltivazione di colture "no-food" per la produzione di biomassa destinata alla generazione di energia potrebbe rappresentare per le aree marginali del Meridione d'Italia una opportunità di sviluppo per l'agricoltura, poiché sarebbe in grado di raggiungere elevate rese in condizioni di adeguato rifornimento idrico. In queste regioni semiaride, caratterizzate da sempre più frequenti e lunghi periodi di siccità, la disponibilità di acque reflue depurate può rappresentare l'unica fonte di approvvigionamento idrico per il settore agricolo. In tale ambito è stata condotta a San Michele di Ganzaria (Sicilia Orientale) un'indagine sperimentale finalizzata alla valutazione della sostenibilità agronomica dell'impiego di acque reflue urbane fitodepurate per l'irrigazione di colture erbacee perenni "no food"

## Metodologia

La sperimentazione, condotta in pieno campo, ha previsto la coltivazione di specie erbacee perenni in parcelle organizzate secondo uno schema a blocchi randomizzati replicati tre volte. In tali parcelle sono state poste a dimora, piantine di *Vetiveria zizanioides* (L.) Nash (*Chrysopogon zizanioides*), di *Miscanthus x Giganteus* Greef et Deuter., e di *Arundo donax* (L.). Per tutte le specie è stata adottata una densità d'impianto pari a 4 piante m<sup>-2</sup>. Le colture sono state irrigate con acque reflue urbane trattate da un depuratore convenzionale ed affinate da un sistema di fitodepurazione a flusso sub-superficiale orizzontale. Le acque reflue sono state distribuite mediante un impianto di microirrigazione con microerogatori a labirinto prestampati in linea.

Il campo sperimentale è stato attrezzato con una stazione meteorologica per la misura in continuo di: precipitazione, temperatura e umidità dell'aria, velocità del vento, radiazione solare ed evaporazione. L'irrigazione ha previsto la restituzione del 33%, 66% e 100% dell'evapotraspirato, per le parcelle di *Vetiveria zizanioides* e di *Miscanthus x giganteus*, ed il 66% e 100% dell'evapotraspirato per l'*Arundo donax*. Il volume evapotraspirato dalle colture è stato calcolato mediante la formula di Penman-Monteith (ASCE-EWRI, 2004), implementata con i dati raccolti dalla stazione meteorologica. Gli interventi irrigui sono stati effettuati nel periodo maggio-ottobre 2009 e 2010.

Durante la stagione irrigua le acque reflue fitodepurate sono state campionate con cadenza bisettimanale determinandone: pH, C.E., SST, BOD<sub>5</sub>, COD, N-NO<sub>2</sub>, N-NO<sub>3</sub>, N-NH<sub>4</sub>, N<sub>tot</sub> e P<sub>tot</sub>.

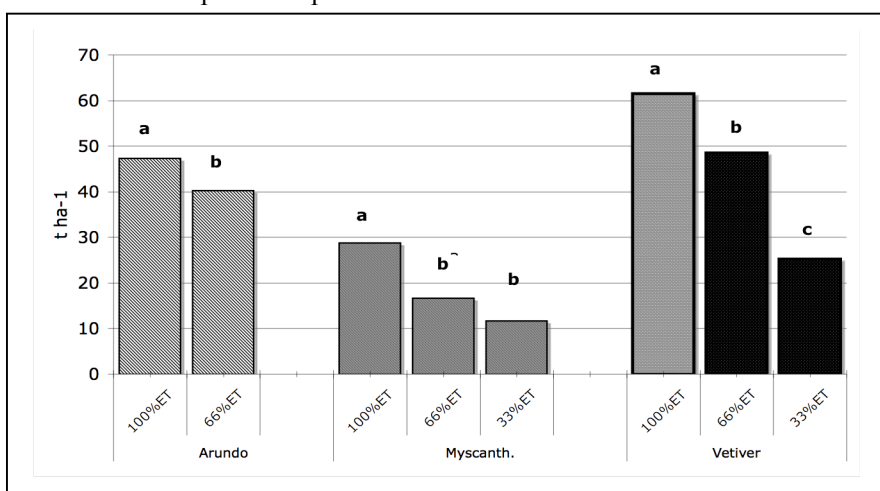
Inoltre, è stata effettuata una caratterizzazione granulometrica (USDA, 1975) e chimico-fisica dei suoli coltivati, secondo i "metodi ufficiali di analisi chimica del suolo" del Ministero per le Politiche Agricole e Forestali (1999). Sulle specie erbacee sono stati eseguiti dei rilievi bio-agronomici finalizzati alla valutazione dei principali parametri biometrici e produttivi.

## Risultati

Il suolo, di natura argillosa, ha evidenziato concentrazioni medie dei parametri chimico-fisici pressoché invariate tra i due campionamenti (inizio e fine ciclo); tuttavia è stato rilevato un aumento del rapporto C/N (da 13,5 a 20,1). Durante la stagione irrigua 2010, i volumi idrici somministrati sono stati pari a

200, 400 e 600 mm rispettivamente nelle parcelle con restituzione del 33%, 66% e 100% dell'ET. Nel corso dell'indagine sperimentale per mezzo delle acque irrigue sono stati somministrati 33, 66 e 98 kg ha<sup>-1</sup> di N<sub>tot</sub> e 14, 27 e 41 kg ha<sup>-1</sup> di P<sub>tot</sub> rispettivamente nelle tesi irrigue 33%, 66% e 100% ET. La restituzione del 100% dell'evapotraspirato, nella media delle date di raccolta, ha determinato una produzione di biomassa secca pari a: 47 t ha<sup>-1</sup> per l'*Arundo donax*, circa 29 t ha<sup>-1</sup> per il *Myscanthus x giganteus* e circa 61 t ha<sup>-1</sup> per la *Vetiveria zizanioides*. Per ciascuna specie la produzione di biomassa secca alla completa restituzione dell'evapotraspirato è risultata sempre significativamente più elevata rispetto agli altri trattamenti (66% e 33% ET); per l'*Arundo* per la restituzione del 66 % dell'ET la minore resa di biomassa secca è stata pari a circa 7 t ha<sup>-1</sup>, mentre per il *Myscanthus* e la *Vetiveria* la riduzione è stata pari al 42 e 59% ed al 21 e 59 % per 66 e 33 % di restituzione dell'ET rispettivamente per le due specie (fig.1).

Relativamente alle date di raccolta, per tutte e tre le specie nella media dei trattamenti irrigui, la migliore data per lo sfalcio è risultata la prima (3 novembre 2010). Già 22 giorni di ritardo hanno comportato delle riduzioni dell'ordine del 19, 27 e 13 % rispettivamente per *Arundo*, *Myscanthus* e *Vetiveria*. Nell'ultima data di raccolta per *Arundo* e *Vetiveria* è stata rilevata una riduzione in biomassa secca di circa il 34% rispetto alla prima raccolta.



**Figura 1:** Produzioni in biomassa secca di *Arundo donax*, *Myscanthus x giganteus* e *Vetiveria zizanioides* per le tre tesi irrigue indagate (33%, 66% e 100% ET).

## Conclusioni

I risultati confermano l'interesse nell'uso di sistemi di fitodepurazione per il trattamento di acque reflue urbane ed il loro reimpiego nell'irrigazione di colture no-food per la produzione di biomassa. L'irrigazione con acque reflue urbane fitodepurate è particolarmente interessante in ambienti semiaridi, quali quello Mediterraneo, con disponibilità idrica pressoché nulla nel periodo primaverile-estivo. Come atteso, la restituzione totale dell'evapotraspirato ha determinato le produzioni più elevate per le tre specie allo studio alla prima data di sfalcio. Particolarmente interessante la risposta produttiva offerta dalla *Vetivera* che necessita di ulteriori approfondimenti prima di essere proposta come coltura erbacea da biomassa per gli ambienti semiaridi del bacino del Mediterraneo.

## Bibliografia

ASCE-EWRI 2004. The ASCE Standardized Reference Evapotranspiration Equation. Technical Committee report to the Environmental and Water Resources Institute of the American Society of Civil Engineers from the Task Committee on Standardization of Reference Evapotranspiration.

Ministero per le Politiche Agricole e Forestali 1999. Metodi ufficiali di analisi chimiche dei suoli Gazz.Uff.Suppl. Ordin.n.248 del 21/10/1999.

USDA Soil Survey Staff, *Soil Survey Manual*, USDA, USA, 1975.