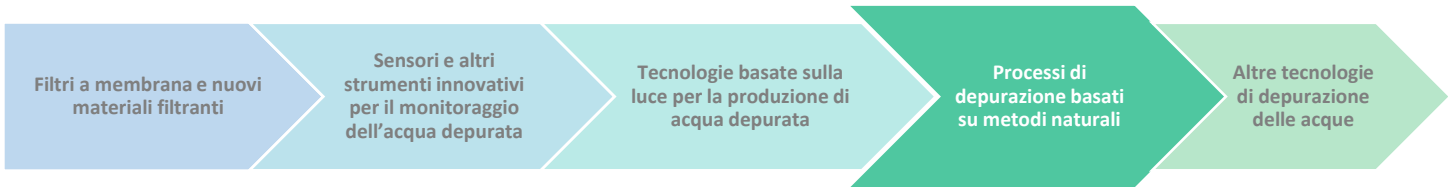


Scheda informativa 4.4 – Processi di depurazione basati su metodi naturali



SUWANU EUROPE è un progetto H2020 finalizzato alla promozione di un efficace scambio di conoscenze, esperienze e competenze tra i tecnici e gli attori principali del riuso idrico in agricoltura. Questa scheda informativa fa parte di una serie di 5 schede all'interno del «Pacchetto informativo» 4 dedicato alle aziende del settore idrico, e descrive alcune tecniche di depurazione in grado di trattare gli effluenti in modo adeguato da renderli idonei al riuso irriguo in agricoltura.

1. Introduzione

Come sancito dalla Commissione Europea, le Soluzioni Basate su principi Naturali (NBS), si definiscono come «soluzioni economicamente convenienti ispirate e supportate dalla natura che contemporaneamente forniscono benefici ambientali, sociali ed economici, aiutando a creare resilienza»[1]. Mentre aspetti quali la mitigazione degli effetti dei cambiamenti climatici o l'aumento della biodiversità sono tra i benefici più comuni delle NBS, le stesse NBS possono portare anche benefici nella gestione delle risorse idriche (e loro sicurezza). In questo senso, le NBS sono note per avere un grande potenziale come sistemi di trattamento e riuso delle acque [2]. L'efficacia pratica di queste soluzioni dipende dalla tecnologia scelta, dalla qualità e quantità dell'acqua da trattare, e dalle condizioni locali (e.g. clima, regime pluviometrico, etc.). Zone umide artificiali, canneti, tetti verdi e sistemi di drenaggio urbano sostenibile (SUDS) sono alcuni esempi di NBS che possono essere applicati per la depurazione delle acque reflue.

2. Le zone umide artificiali per la fitodepurazione

Le zone umide artificiali per la fitodepurazione (*Constructed Wetlands* - CW) sono probabilmente la tipologia di NBS più diffusa per il trattamento e il riuso delle acque reflue. Le CW sono costituite da invasi riempiti di sabbia e ghiaia grossolana, in cui viene fatta crescere una vegetazione tipica delle zone umide. Man mano che l'acqua fluisce all'interno dei bacini, il materiale filtrante trattiene le particelle e i microorganismi presenti degradano le sostanze organiche. Le CW possono anche essere usate per: i) il trattamento delle acque meteoriche; ii) il trattamento combinato del troppo pieno fognario; iii) il trattamento delle acque grigie; iv) il trattamento ulteriore degli effluenti in uscita da impianti di depurazione (i.e. trattamento avanzato o trattamento terziario). Le CW possono rimuovere fino all'88% dei TSS (Solidi Sospesi Totali), il 92% del BOD (Biological Oxygen Demand) e l'83% della COD (Chemical Oxygen Demand) e questi numeri restano validi anche dopo 20 anni di esercizio. Con riferimento alle sostanze nutritive, si stima che, a seconda del tipo di sistema adottato, si possano rimuovere il 46-90% del fosforo totale (TP) e il 16-84% dell'azoto totale (TN)[2]. Inoltre, le CW possono rimuovere inquinanti organici e inorganici come pesticidi, metalli pesanti e i CECs (contaminanti di preoccupazione emergente). L'efficacia delle CW nel rimuovere residui di farmaci è stata dimostrata in Ucraina, e in diversi altri studi pilota [3]. I processi di rimozione sono: l'assorbimento da parte delle piante, la degradazione microbica e la seguente sedimentazione, e la fotodegradazione. Alcuni dei sistemi CW più diffusi sono: a flusso libero superficiale, a flusso sommerso orizzontale e a flusso verticale [4].

Se le CW sono ben progettate e mantenute, le acque trattate possono risultare idonee a varie tipologie di riuso. Il Centro Spagnolo per le Nuove Tecnologie Idriche (CENTA) ha una vasta esperienza nella ricerca, nello sviluppo e nell'innovazione applicata delle CW come soluzioni per la depurazione dei reflui [5].

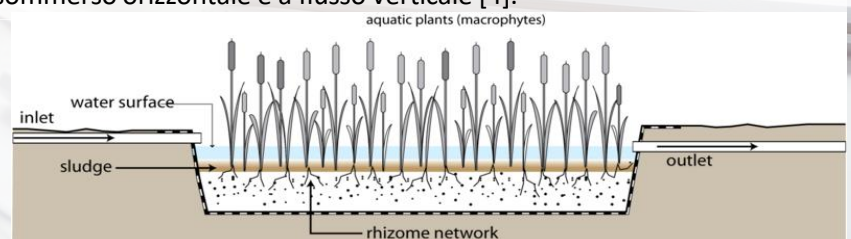


Figura 1: Schema di CW a flusso superficiale libero.

3. I “canneti” (Reed beds) per la fitodepurazione

Questi sistemi acquatici a matrice vegetale consentono a batteri, funghi e alghe di degradare la sostanza organica presente nei reflui. Gli effluenti percolano attraverso gli strati di sabbia e ghiaia in un letto chiuso verticale, dove gli inquinanti vengono degradati per via aerobica, (e.g. inclusa la trasformazione dell’ammoniaca in nitrati). Un letto a flusso orizzontale con principio anaerobico segue il precedente per la trasformazione dei nitrati in azoto gassoso.

Stadi ulteriori di trattamento, come il letto di salici, possono agire da integrazione per migliorare la qualità finale dell’acqua [6]. Diversi studi mostrano che l’efficienza di rimozione di inquinanti come TSS, TDS, BOD, COD, etc. dipenda dal tipo di pianta acquatica utilizzata [7]. In situazioni in cui la superficie occupata non sia un fattore limitante, i Reed Beds sono considerati un efficace metodo per il trattamento secondario e terziario, che offrono un interessante opportunità per il riuso idrico.



Figura 2: Reed bed

4. I tetti verdi

I tetti verdi sono una soluzione in grado di fornire buoni risultati in termini di disponibilità idrica e qualità dell’acqua [3]. Questo sistema permette alle precipitazioni meteoriche di infiltrarsi nella matrice e rallentarne i deflussi, riducendo l’intensità con cui l’acqua raggiunge la rete di drenaggio superficiale. In media è possibile trattenere fino al 75% dell’acqua meteorica [8]. Inoltre, se usati in combinazione con delle vasche per la raccolta dell’acqua piovana, è possibile riutilizzare l’acqua immagazzinata per l’irrigazione o per gli scarichi igienici. I tetti verdi sono anche stati testati per il trattamento delle acque grigie, al fine di ridurre l’impatto dei sistemi di trattamento sull’occupazione di suolo [9]. Questi sistemi di depurazione naturale richiedono bassi capitali e costi operativi, ma sono necessarie ulteriori ricerche per valutare l’applicabilità di questo sistema per il trattamento ed il riuso delle acque grigie [10]



Figura 3: Es. di tetto verde

5. Sistemi per il Drenaggio Urbano Sostenibile (SUDS)

I SUDS sono sistemi per collettare e trattenere l’acqua piovana, depurandola dagli inquinanti e rilasciandola lentamente, senza sovraccaricare i corsi d’acqua o le reti fognarie [11]. I SUDS possono efficacemente rimuovere TSS, NH₄⁺, N e COD, specialmente se combinati con canali inerbiti. Il tasso di rimozione degli inquinanti varia in base al tempo di ritenzione idrica e alla capacità di assorbimento radicale. Recentemente, è stata creata una innovativa infrastruttura «smart» [12] combinando pavimentazioni permeabili, (che permettono all’acqua di infiltrare nel suolo), con cisterne “intelligenti” (per la raccolta dell’acqua piovana), e un sistema di monitoraggio automatico (che attraverso videocamere fornisce immagini in tempo reale dei livelli idrici di fiumi e canali). Questo approccio innovativo consente alle amministrazioni comunali di riutilizzare l’acqua raccolta per l’irrigazione di aree verdi ed agricole.



Figura 4: SUDS

Bibliografia/approfondimenti

- (1) European Commission (2015). Towards an EU Research and Innovation policy agenda for Nature-Based Solutions & Re-Naturing Cities. Directorate-General for Research and Innovation Climate Action, Environment, Resource Efficiency and Raw Materials. ISBN 978-92-79-46051-7. (2) Oral, H.V. et al. (2020). A review of nature-based solutions for urban water management in European circular cities: a critical assessment based on case studies and literature. Blue-Green Systems, 2(1), pp.112-136. (3) WWAP/UN-Water (2018). The United Nations World Water Development Report 2018: Nature-Based Solutions for Water. Paris, UNESCO. (4) Tilley, E. et al. (2008). Compendium of Sanitation Systems and Technologies. Eawag: The Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology, Dübendorf, Switzerland. (5) Martín, I. et al. (2009). Experimental plant of Carrión de Los Céspedes (Seville): model of technological transfer in international cooperation about sustainable solutions for wastewater treatment. Options Méditerranéennes, 88, pp.163-170. (6) Ribadiya, B.M. and Mehta, M.J. (2014). Treatment of municipal and industrial wastewater by reed bed technology: A low cost treatment approach. Int J Eng Res Appl, 12, pp.15-18. (7) Centre for Alternative Technology (2020). Water and Sanitation - Sewage Treatment. (8) Browder, G. S. et al. (2019). Integrating Green and Gray: Creating Next Generation Infrastructure. Washington, DC: World Bank and World Resources institute. (9) Masi, F., Rizzo A., and Bresciani R. (2015). Green architecture and water reuse: examples from different countries. Sustainable Sanitation Practice. Issue 23/2015. (10) Pradhan, S., Al-Ghamdi, S., & Mackey, H. (2018). Greywater recycling in buildings using living walls and green roofs: A review of the applicability and challenges. Science of The Total Environment. 652. 10.1016/j.scitotenv.2018.10.226. (11) URBAN GreenUP (2017). D1.1: NBS Catalogue - New Strategy for Re-Naturing Cities through Nature-Based Solutions – URBAN GreenUP. (12) Karatzas, S., Chondrogianni, D. & Saranti, P. (2018). Intelligent Sustainable Urban Drainage Systems (I-SUDS): A Framework for Flood Mitigation and Rainwater Reuse.

CONTATTI:

Coordinatore

Rafael Casielles (BIOAZUL SL)

Avenida Manuel Agustin Heredia nº18 1ª Málaga (SPAIN)

Mail | info@suwanu-europe.eu Website | www.suwanu-europe.eu

CONTATTI:

Responsabile della scheda informativa

Gerardo González

BIOAZUL S.L. | Website | www.bioazul.com



THIS PROJECT HAS RECEIVED FUNDING FROM
THE EUROPEAN UNION' HORIZON 2020 RESEARCH
AND INNOVATION PROGRAMME
UNDER GRANT AGREEMENT N. 818088



WATER • ENERGY • ENVIRONMENT



Israel National Water Co.