



## Progetto ECOMAWARU

Gestione eco-sostenibile dell'acqua e delle acque reflue nelle aree rurali

Acque reflue

Fitodepurazione

Inquinamento acqua

### DESCRIZIONE

La **gestione sostenibile delle risorse idriche** costituisce un aspetto chiave per la sostenibilità e la compatibilità ecologica degli insediamenti umani, in particolare nelle **aree rurali**. ECOMAWARU, in linea con "il buon stato ecologico", obiettivo previsto dalla **Direttiva Quadro sulle Acque (200/60/CE)**, ha avuto lo scopo di testare un **modello di gestione del ciclo integrato delle acque** in area rurale (acque piovane, di scarico dei borghi e delle case sparse) basato sull'innovativa tecnica della **fitodepurazione a microalghe** quale trattamento rifornitore dei reflui con recupero e riuso della biomassa prodotta, seguendo la politica dell'approccio sostenibile adottato dal Comune di Varese Ligure, area di implementazione del progetto. L'economia di questo Comune è legata, difatti, principalmente al turismo, all'agricoltura e alla zootecnia, secondo un approccio di coltivazione e allevamento biologico. Varese Ligure si classifica, inoltre, come il primo comune in Europa ad aver ottenuto nel 1999 la **certificazione ambientale ISO 14001** e la **registrazione EMAS** da parte del Comitato Ecolabel-Ecoaudit. Il territorio in cui si è svolto il progetto è caratterizzato da un'estensione molto ampia (circa 14.000 ettari) e da una densità abitativa di circa 2400 abitanti distribuiti in circa 20 borghi. I corpi idrici locali giocano un ruolo importante sia come risorse idropotabili, sia come recettori di effluenti derivanti da attività antropiche, anche in virtù del fatto che il territorio non è completamente servito dalla pubblica fognatura. Nell'area, infatti, sono ancora presenti case sparse che dipendono unicamente da fosse settiche e talvolta da pozzi disperdenti.



### OBIETTIVI

Il progetto, di carattere dimostrativo, ha avuto in sintesi come principali obiettivi:

- **l'analisi e lo studio del modello di gestione delle acque e dei reflui in aree rurali adottando un sistema di fitodepurazione a microalghe quale trattamento terziario.**
- **la dimostrazione della flessibilità, della fattibilità ed efficienza dell'utilizzo della tecnica di fitodepurazione con microalghe quale trattamento terziario**, prevedendo per le case sparse (aree rurali) il trattamento delle acque nere utilizzando la fitodepurazione a microalghe e per le aree urbane l'incanalamento di parte del refluo proveniente dall'impianto di trattamento municipale al trattamento terziario "verde".
- **l'accrescimento delle conoscenze di tipo tecnologico che possano essere integrate nella normativa locale** al fine di supportare la divulgazione delle tecnologie "verdi".
- **il trasferimento del know-how di progetto**, installazione, manutenzione, gestione e controllo del sistema di fitodepurazione a microalghe, coinvolgendo diversi tipi di *stakeholders* (autorità locali, professionisti, tecnici, utenti finali, ecc).



## FASI DEL PROGETTO

Il progetto è stato implementato attraverso 5 fasi principali (descritte nel [Rapporto finale](#)):

- **Fase 1. Studi e analisi del territorio:** la fase ha riguardato la disamina della letteratura scientifica sugli impianti di fitodepurazione al fine di identificare e definire i principali parametri di processo e le variabili climatiche ed ambientali che possono influenzare la fitodepurazione con microalghe, nonché un'analisi del territorio di Varese Ligure in termini di gestione dei reflui e delle acque meteoriche. I dati raccolti sono stati utilizzati per implementare la piattaforma GIS relativa alla gestione delle acque e delle acque reflue.
- **Fase 2. Pianificazione:** ha compreso la definizione di specifiche procedure tecniche per il corretto svolgimento delle azioni relative alla raccolta e alla validazione dei dati e la gestione, manutenzione e monitoraggio degli impianti pilota; nonché un'azione di pianificazione, costruzione, installazione e gestione dei sistemi di micro fitodepurazione articolata in 4 attività: 1) selezione dei siti per l'installazione di due sistemi di fitodepurazione a microalghe e due stazioni di monitoraggio delle acque meteoriche; 2) selezione delle specie algali autoctone da utilizzare come inoculo negli impianti di fitodepurazione; 3) progettazione e realizzazione dei due impianti prototipali e delle stazioni di monitoraggio; 4) installazione e collaudo degli impianti.
- **Fase 3. Testing:** ha previsto una campagna di monitoraggio per valutare l'efficienza e le criticità del processo di fitodepurazione a microalghe nelle diverse condizioni ambientali durante le 4 stagioni.
- **Fase 4. Analisi dei risultati e il loro potenziale riuso pratico:** ha riguardato l'analisi e valutazione dei risultati raccolti nel corso del funzionamento dei due impianti di fitodepurazione e delle stazioni di monitoraggio. E' stato altresì valutato il possibile riuso della biomassa algale prodotta. Inoltre, è stata prevista l'elaborazione di documentazione tecnica e regolamenti.
- **Fase 5. Comunicazione, gestione del progetto e monitoraggio.**

## RISULTATI RAGGIUNTI

ECOMAWARU ha sviluppato un **sistema di gestione delle risorse idriche basato sulla fitodepurazione a microalghe** che, come di seguito illustrato, **offre dei vantaggi** rispetto ai sistemi di trattamento tradizionali:

- la fitodepurazione è una tecnica "verde", non è difatti richiesto l'uso di additivi chimici e non produce fango, che necessita di un successivo trattamento e smaltimento;
- consente contemporaneamente l'eliminazione di azoto e fosforo per fotosintesi dalle alghe con produzione di biomassa senza l'utilizzo di fonti di carbonio organico dall'esterno;
- l'effluente dal trattamento a microalghe è ossigenato;
- le microalghe crescono più velocemente delle macrofite e presentano tassi di conversione della CO<sub>2</sub> superiori alle piante terrestri per cui, potenzialmente, costituiscono un ottimo agente biologico di mitigazione dell'anidride carbonica;
- la biomassa prodotta può essere fonte di riuso;
- i trattamenti a microalghe richiedono superfici minori dei tradizionali sistemi di fitodepurazione.

Di seguito sono riportati alcuni dei principali risultati raggiunti e prodotti realizzati:

- **Sono stati selezionati 3 siti sperimentali presso i quali sono stati installati due impianti prototipali e due stazioni di monitoraggio:**

- 1 un fotobioreattore chiuso a microalghe** (a scala pilota) è stato installato presso il depuratore di S. Pietro Vara (500 AE) per il trattamento di una porzione dell'effluente depurato;
- 2 un fotobioreattore aperto (pond)** è stato collocato in località Le Pezze, per l'affinamento dell'effluente pretrattato da una vasca Imhoff di una casa colonica (10AE);
- 3 due stazioni di monitoraggio delle acque meteoriche** sono state collocate rispettivamente a monte e a valle della vasca di prima pioggia presso l'Isola ecologica situata nella frazione Baghino.



La descrizione dettagliata dell'installazione e delle prove sul campo dei due sistemi di fitodepurazione è riportata nel [Rapporto tecnico sui sistemi installati](#) mentre per la selezione delle microalghe utilizzate negli impianti di fitodepurazione si rimanda al [Rapporto tecnico sulla selezione delle microalghe](#).

- **Le amministrazioni locali e regionali sono state supportate nella gestione delle acque**, percepita come un problema abbastanza urgente vista la lacuna in termini di linee guida generali ed indicazioni (anche regolamenti) in materia, che produce spesso interventi non coerenti sul territorio. In particolare, si evidenzia l'elaborazione di una [proposta di disciplina sull'uso delle tecniche di fitodepurazione a microalghe in aree non servite da pubblica fognatura da includere nel Regolamento edilizio del comune di Varese](#) e l'elaborazione del [Manuale delle buone pratiche "Trattamenti naturali delle acque reflue"](#), che raccoglie, in particolare, informazioni sulla progettazione, installazione, manutenzione, gestione e controllo delle procedure dei sistemi di fitodepurazione. Il Manuale vuole essere un primo strumento utile per le amministrazioni locali in aree rurali per fornire informazioni sulla tecnica di fitodepurazione con microalghe. Inoltre, si presenta utile anche per la replicabilità del progetto in contesti simili a quello del Comune di Varese Ligure.
- Implementazione di una **Piattaforma web GIS relativa alla gestione delle acque reflue** nel Comune di Varese Ligure, i dati inseriti hanno contribuito ad incrementare il livello di conoscenza sulla gestione delle acque reflue nel territorio ( [Rapporto tecnico sull'implementazione della Piattaforma GIS](#)).
- **E' stato dimostrato l'eventuale riutilizzo della biomassa algale** come fertilizzante e dai risultati chimici degli effluenti trattati si rileva che possono essere utilizzati come acque di irrigazione in accordo con il decreto Legge 185/03, recante norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue. Per maggiori dettagli si rimanda al [Rapporto sul riuso delle microalghe e gli effluenti finali](#). Per quanto concerne un'eventuale continuazione sui possibili riusi della biomassa algale, potrebbero essere condotti alcuni studi circa il riutilizzo come materiale organico utile nei sistemi di digestione anaerobica per la produzione di biogas.
- Ulteriori documenti tecnici sono disponibili nella sezione [download](#) del sito di progetto, tra i quali:
  - [Rapporto tecnico sulle pratiche a microalghe](#)
  - [Rapporto tecnico sui dati raccolti nel corso della campagna di monitoraggio](#)
  - [Rapporto tecnico sui risultati raggiunti](#)



**Acronimo**  
ECOMAWARU



**Protocollo**

LIFE08 ENV/IT/000390

**Programma di riferimento**

LIFE

**Beneficiario coordinatore**

Comune di Varese Ligure

**Contatti**

Michela Marcon

**Contributo EU**

471.186

**Anno Call**

2008

**Anno di inizio**

2010

**Anno di chiusura**

2013

**Sede del Beneficiario**

Via Municipio, 26  
19028 Varese Ligure SP  
Italia

**Regione**

Liguria

**Descrizione Area**

Comune di Varese Ligure