

# Procedimento, disposizione ed impianto per la bonifica di acque contaminate da solventi clorurati, nitrati e solfati.

## KEYWORDS

- ❑ BONIFICA SITI CONTAMINATI
- ❑ SOLVENTI CLORURATI
- ❑ NITRATI
- ❑ SOLFATI
- ❑ POZZI A RICIRCOLAZIONE
- ❑ TECNOLOGIE *IN SITU*
- ❑ POLI-IDROSSIBUTIRRATO

## AREA

- ❑ ENERGIA & AMBIENTE

## CONTATTI

➤ TELEFONI  
+39.06.49910888  
+39.06.49910855

➤ EMAIL  
u\_brevetti@uniroma1.it

## Priorità

n. 102014902255636  
(ex RM2014A000209) del 23.04.2014.

## Tipologia Deposito

Brevetto per invenzione.

## Co-Titolarietà

Sapienza Università di Roma 50%,  
IEG Technologie GMBH 25%,  
Sersys Ambiente 25%.

## Inventori

Marco Petrangeli Papini, Mauro Majone,  
Massimiliano Baric, Lucia Pierro.

## Settore industriale & commerciale di riferimento

Il brevetto riguarda un processo di bonifica delle acque di falda contaminate da solventi clorurati, nitrati e solfati.

## Stato di sviluppo

Il processo descritto dal brevetto è stato ampiamente testato alla scala pilota ed è attualmente in applicazione alla piena scala.

## Disponibile

Cessione e Avviamento Impresa.



Fig. 1 Dettaglio collegamento pozzo - unità di trattamento.



Fig. 2 Posizionamento unità di trattamento e collegamento con pozzo a ricircolazione.

## Abstract

Il brevetto descrive un processo innovativo chimico-fisico-biotecnologico per la bonifica di acque di falda contaminate da solventi clorurati, nitrati e solfati. Il procedimento impiega polioidrossialcanoati come sorgente di carbonio fermentabile per la stimolazione in situ della degradazione biologica dei contaminanti. Mediante l'utilizzo di pozzi a ricircolazione, viene facilitata la distribuzione dei reagenti e l'azione sulle porzioni di acquifero più difficilmente raggiungibili con i sistemi tradizionali. Il processo, già largamente testato alla scala pilota, consente una accelerazione della bonifica senza il depauperamento della risorsa idrica e significativa produzione di rifiuti.

## Pubblicazioni

- ❖ Pierro L., Papini M.P. et al. "Polyhydroxyalkanoate as a slow-release carbon source for in situ bioremediation of contaminated aquifers: From laboratory investigation to pilot-scale testing in the field". *New Biotechnology*, 37, pp. 60-68, 2017.
- ❖ Papini M.P., Majone E., Pierro L. et al. "First pilot test on the integration of GCW (groundwater circulation well) with ENA (enhanced natural attenuation) for chlorinated solvents source remediation". *Chemical Engineering Transactions*, 49, pp. 91-96, 2016.



SAPIENZA  
UNIVERSITÀ DI ROMA

ASuRTT \_ UFFICIO VALORIZZAZIONE E TRASFERIMENTO TECNOLOGICO  
SETTORE BREVETTI E TRASFERIMENTO TECNOLOGICO

➤ <http://uniroma1.it/ricerca/brevetti>

# Procedimento, disposizione ed impianto per la bonifica di acque contaminate da solventi clorurati, nitrati e solfati.

## Descrizione Tecnica

Il brevetto descrive un processo di bonifica di acque di falda contaminate da solventi clorurati, nitrati e solfati da realizzarsi in situ, e cioè direttamente nell'acquifero contaminato, senza spreco dell'acqua di falda. Il processo viene realizzato estraendo acqua contaminata mediante un pozzo multifenestrato (Groundwater Circulation Well, GCW) e facendola passare in una unità di trattamento esterna comprendente un reattore che contiene il polimero fermentabile e uno con ferro zerovalente per la rimozione dei contaminanti estratti. I prodotti della fermentazione sono reimmessi attraverso il GCW distribuendo così ammendanti necessari alla stimolazione dell'attività biologica naturale dei contaminanti direttamente nell'acquifero. Il processo consente di accelerare significativamente la bonifica soprattutto in siti complessi.



Fig. 3 Dettaglio unità di trattamento esterna.

## Tecnologia & Vantaggi

Nel settore della contaminazione delle acque di falda i composti clorurati sono certamente riconosciuti tra i contaminanti più pericolosi perché altamente tossici, la loro presenza è molto diffusa, sono sostanze persistenti, spesso presenti in forma liquida non acquosa residuale (DNAPL) e conseguentemente possono essere presenti in acque di falda a concentrazioni elevate per lungo tempo. Tipicamente la bonifica avviene in questi casi attraverso i cosiddetti sistemi di Pump & Treat in cui l'acqua contaminata viene emunta dalla falda, trattata in un impianto esterno e scaricata in un corpo superficiale. Il processo brevettato consente di accelerare significativamente i tempi della bonifica agendo direttamente sulle sorgenti di contaminazione senza spreco della risorsa idrica e stimolando processi di degradazione direttamente nella zona contaminata. Questo a seguito della azione simultanea indotta dai pozzi a ricircolazione insieme alla distribuzione di carbonio organico in falda e la rimozione dei contaminanti estratti su ferro zerovalente. La struttura modulare del processo consente di essere adattato a sorgenti di diversa dimensione e di raggiungere zone difficilmente accessibili ai sistemi tradizionali.

## Applicazioni

La bonifica dei siti contaminati è una delle più importanti emergenze ambientali, in Italia e in Europa dove sono stimati 3,5 milioni di siti potenzialmente contaminati tra i quali circa 500.000 sono quelli che probabilmente dovranno essere risanati. In Italia sono 39 i cosiddetti Siti di Interesse Nazionale la cui bonifica è considerata di grande rilevanza ambientale e circa 15.000 i siti interessati da una minore contaminazione che dovranno essere potenzialmente risanati, con un costo di circa 25-30 miliardi di €, nei prossimi 15 anni.

In considerazione della significativa presenza dei solventi clorurati nei siti contaminati l'ambito di potenziale applicazione del brevetto è particolarmente esteso e il processo potrebbe significativamente contribuire al recupero di aree industriali dismesse.



Fig. 4 Installazione unità di trattamento.

## CONTATTI

➤ TELEFONI  
+39.06.49910888  
+39.06.49910855

➤ EMAIL  
u\_brevetti@uniroma1.it



SAPIENZA  
UNIVERSITÀ DI ROMA

ASuRTT \_ UFFICIO VALORIZZAZIONE E TRASFERIMENTO TECNOLOGICO  
SETTORE BREVETTI E TRASFERIMENTO TECNOLOGICO

➤ <http://uniroma1.it/ricerca/brevetti>