

# IMPIEGHI DEL PRODOTTO TESSILE PER SISTEMI DI FILTRAGGIO CASO C.R.E.A.

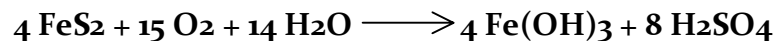
**Dr. Chim. Massimo Rolla (MASSA Spin-off S.r.l.)**

## AMD (ACID MINE DRAINAGE) – COS'È?

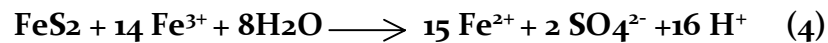
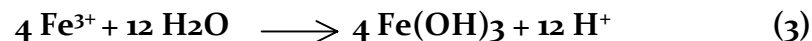
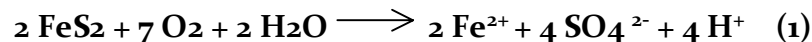
- Il drenaggio acido di miniera (AMD, Acid Mine Drainage) è una problematica che ha generato in questi ultimi anni una forte e crescente sensibilità sia da parte degli enti preposti al controllo della qualità dell'ambiente (ARPAT, ASL, Regioni, Comuni) sia dei cittadini che abitano le aree impattate da questo tipo di inquinamento.
- Si tratta di un fenomeno innescato da una serie di reazioni chimiche che avvengono quando le acque piovane o sotterranee entrano in contatto con le vene metallifere messe a nudo dall'attività mineraria dell'uomo. Il dilavamento dei minerali metalliferi (in special modo Pirite,  $\text{FeS}_2$ , ma non solo) peggiora nettamente la qualità delle acque che si presentano poi in superficie fortemente degradate dal punto di vista della loro potabilità.



Generalmente le acque di drenaggio sono caratterizzate da pH che variano tra la quasi neutralità (6,5-7) e la forte acidità (anche minore di 2) e da un'alta concentrazione di metalli pesanti (es. Ferro, Manganese, Alluminio, etc.). La qualità di questi flussi acquiferi è influenzata dalla geologia, dalla idrogeologia e dalla metodologia di coltivazione di ogni miniera. In generale, comunque, il drenaggio acido avviene quando i solfuri si trovano esposti ad ossigeno ed acqua, secondo la seguente reazione complessiva:



Tale reazione avviene seguendo quattro step di reazione ben precisi:



**Il risultato di questi processi è un' acqua molto acida e ricchissima di particolato sospeso con gravi danni ambientali per gli alvei fluviali e per le specie animali circostanziali**



**Per queste ragioni, attualmente, un rilevante numero di ricerche, condotte nei Paesi industrialmente più avanzati, sono finalizzate alla mitigazione di AMD ed al conseguente recupero delle aree colpite dal fenomeno**

## **IL CASO C.R.E.A.**

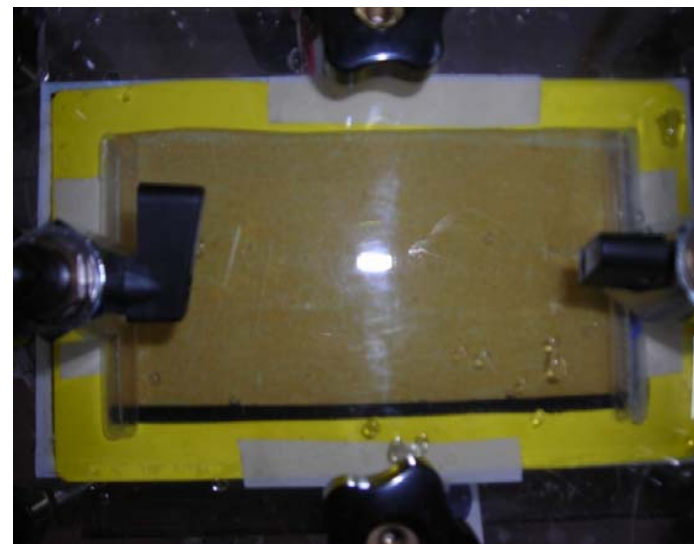
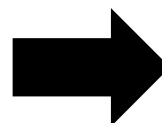
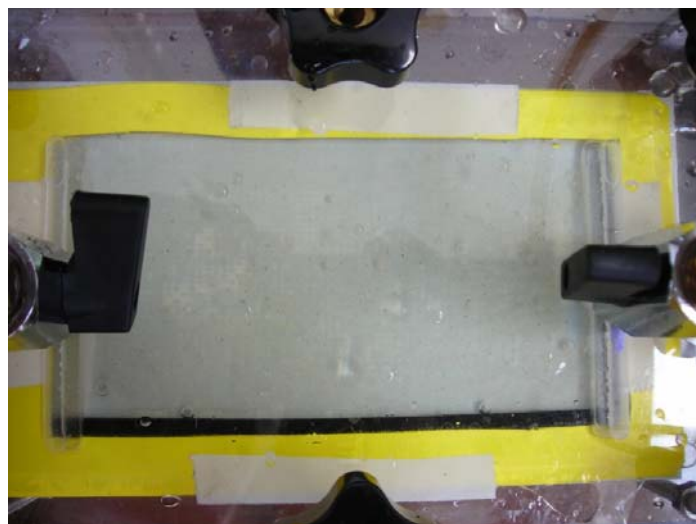
- **Anche l'Italia è interessata dai problemi connessi all'AMD. In particolare la Regione Toscana (a causa del gran numero di miniere sparse sul territorio) si è dimostrata, specie nell'ultimo decennio, molto sensibile verso studi tesi ad individuare soluzioni per il drenaggio acido di miniera che risultassero economicamente vantaggiose ed ecocompatibili.**
- **A seguito di un bando della Regione Toscana per l'erogazione di fondi europei da impiegare per ricerche ambientali (POR CREO 2007-2013), un pool di aziende ed enti di ricerca costituitesi in ATS, ha presentato un progetto per il trattamento delle problematiche connesse ad AMD.**
- **Tale progetto, chiamato C.R.E.A. (acronimo per Cartucce Reattive per gli Effluenti Acidi di miniera) è risultato tra i vincitori del bando europeo ed ha quindi ricevuto i finanziamenti per essere sviluppato.**

Fanno parte del “Pool C.R.E.A.” le seguenti aziende ed enti di ricerca:

- ***M.A.S.S.A. (Metodologie e Applicazioni Scientifiche per la Salvaguardia Ambientale) S.r.l.*** - Spin-off dell’Università degli Studi di Firenze (Società Capofila) con sede a Firenze
- ***Next Technology Tecnotessile - Società Nazionale di Ricerca r.l.*** - Società di eccellenza nei settori di avanguardia di R&D, con sede a Prato
- ***Dipartimento di Scienze della Terra dell’Università degli Studi di Firenze***
- ***I.G.G. (Istituto di Geoscienze e Georisorse) del Consiglio Nazionale delle Ricerche (C.N.R.) di Pisa***
- ***West Systems S.r.l.*** – Azienda specializzata nell’applicazione delle emergenti tecnologie dell’elettronica a fini di monitoraggio ambientale, con sede a Pontedera (PI)
- ***D.I.C.E.A. (Dipartimento di Ingegneria Civile ed Ambientale) dell’Università degli Studi di Firenze***
- ***CARBOLI S.r.l.*** - Società di servizi ed ingegneria per l’ambiente con sede a Firenze
- ***Dipartimento di Matematica “Ulisse Dini” dell’Università degli Studi di Firenze***
- ***TRAFI S.r.l.*** – Società esperta nel trattamento di tutti i prodotti tessili, con sede a Prato
- ***TECNOCOM S.r.l.*** – Società specializzata nella progettazione, realizzazione ed installazione di impianti di trattamento acque, con sede a Prato

**Gli studi effettuati durante la fase di ricerca hanno portato ad interessanti risultati.**

**In particolare, un' accurata selezione da un ampio ventaglio di Tessuti-Non Tessuti (individuati, tramite sperimentazione di laboratorio, lavorando sia su acque di sintesi che su acque reali) ha portato a sceglierne alcuni particolarmente soddisfacenti, per la loro elevata capacità di trattenere il particolato, risultando al contempo inerti nei confronti dell'acidità delle acque trattate.**

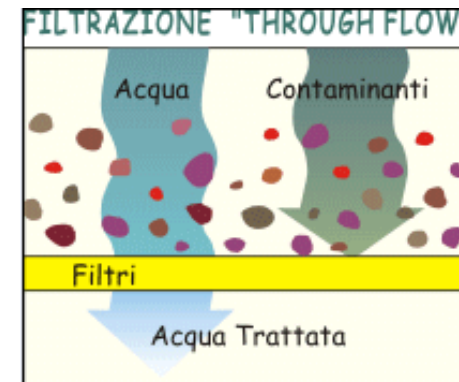


Si è quindi provveduto alla costruzione di apparecchi in grado di trattare crescenti portate d'acqua, che permettessero uno studio più accurato delle capacità di filtrazione dei TNT e delle capacità di permanenza della loro efficienza a livelli ottimali.



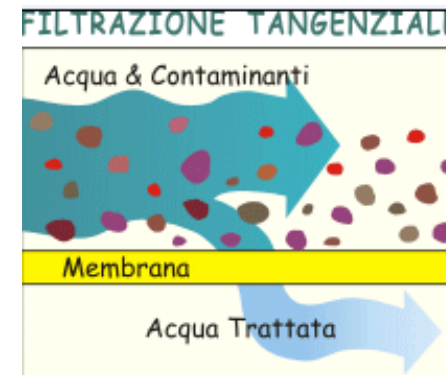
Apparecchio da banco per il trattamento di acque di sintesi sfruttato per le prime indagini in laboratorio.

Filtrazione con modalità "Through Flow"



Apparecchio da banco per il trattamento di acque di sintesi ed acque reali della Galleria Italia, Abbadia San Salvatore (SI).

Filtrazione con modalità "Tangenziale"



I risultati analitici delle specie chimiche presenti nelle acque, prima e dopo il trattamento (essenzialmente particolato dovuto alla presenza di ossidrossidi di ferro ed ossidi di manganese) sono risultati molto incoraggianti.

Dati relativi al campione  
 Descrizione: **Acqua - campione A**  
 Data e ora ricezione: 06/10/2011 16.50.00  
 Data accettazione: 06/10/2011  
 Data inizio analisi: 06/10/2011 Data fine analisi: 12/10/2011  
 Temperatura al ricevimento: 4 °C

Dati di campionamento  
 Data e ora di campionamento: 06/10/2011  
 Campionamento a cura di: cliente

**RISULTATI ANALITICI**

Parametro Metodo	U.M.	Risultato
Ferro EPA 6020A 2007	µg/l	7949,0
Manganese EPA 6020A 2007	µg/l	862,5

Dati relativi al campione  
 Descrizione: **Acqua - campione B**  
 Data e ora ricezione: 06/10/2011 16.50.00  
 Data accettazione: 06/10/2011  
 Data inizio analisi: 06/10/2011 Data fine analisi: 12/10/2011  
 Temperatura al ricevimento: 4 °C

Dati di campionamento  
 Data e ora di campionamento: 06/10/2011  
 Campionamento a cura di: cliente

**RISULTATI ANALITICI**

Parametro Metodo	U.M.	Risultato
Ferro EPA 6020A 2007	µg/l	57,6
Manganese EPA 6020A 2007	µg/l	167,6

**Attualmente sono in fase di sperimentazione gli impianti-test, evoluzione dei banchi di prova, nelle due modalità “ Through Flow” e “Tangenziale”.**

**Tali impianti sono stati installati su siti minerari di interesse e lasciati in azione continuativamente per poterne verificare le capacità filtranti e la permanenza dell’ efficienza nel tempo, operando in contesti reali.**



## CONCLUSIONI E PROSPETTIVE

- Sono state verificate le capacità di opportuni TNT di agire come efficace filtro nel trattamento di acque a tasso di inquinamento particolarmente elevato
- I sistemi filtranti allestiti, anche nella fase di sperimentazione sul campo, si stanno dimostrando particolarmente versatili
- L'uso di TNT come filtrante suggerisce la possibilità di estenderne l'uso ad altre applicazioni meno di nicchia (come in fondo sono i drenaggi di miniera) in cui vi sia da trattare degli effluenti ricchi di particolato (anche fine)
- Poiché i TNT raccolgono il *cake* del materiale filtrato, questo stesso potrebbe essere recuperato successivamente per impieghi di altro genere, fornendo una seconda vita a quello che era inizialmente un rifiuto pericoloso

**Si desiderano ringraziare:**

- **Regione Toscana**
- **Autorità del Campo Minerario di Abbadia San Salvatore (SI)**
- **Comune di Abbadia San Salvatore (SI)**
- **Comune di Pietrasanta (LU)**
- **Comune di Montieri (GR)**
- **I partner scientifici e commerciali coinvolti nello sviluppo del Progetto C.R.E.A. ed in particolare:  
NEXT TECHNOLOGY TECNOTESSILE per l'opportunità di illustrare  
una presentazione di questo lavoro**

# GRAZIE A TUTTI !

