

## TASK 1 – PROTOTIPO DI SISTEMA DI FILTRAZIONE Descrizione

Il Task 1 è la parte operativa dell'obiettivo 3, il quale prevede la costruzione di un impianto pilota per la filtrazione delle fibre di amianto che possono essere presenti nel percolato, mediante filtrazione a stadi con porosità decrescente, previa riduzione del carico organico. La riduzione del carico organico verrà attuata in un reattore a cariche (batch) mediante un processo di mineralizzazione in ambiente acido/ossidante e sotto irraggiamento di microonde.

È previsto uno step di filtrazione sia a monte del reattore, allo scopo di trattenere gli agglomerati di dimensioni maggiori, sia a valle, per filtrare le particelle più piccole liberate dalla mineralizzazione. Al prototipo potrebbe venire aggiunto un ultimo step di depurazione (p.es. osmosi inversa), non previsto nel progetto originale, che permetta di smaltire direttamente in discarica il liquido in uscita. In caso contrario, questo dovrà venire trasferito in idoneo impianto di smaltimento. Il trattamento mediante microonde è stato scelto per la sua elevata velocità e selettività di riscaldamento, l'attivabilità e disattivabilità istantanee. Uno schema semplificato del sistema filtrante è mostrato in figura.

### Il processo di trattamento

Il percolato verrà pompato dalla cella in una vasca di omogeneizzazione e stoccaggio, da dove verranno effettuati i prelievi per le cariche del reattore (vedi *appendice*). Le cariche prelevate verranno pompate a loro volta all'interno del digestore, dopo passaggio attraverso la prima unità filtrante da 220 micron per la separazione degli agglomerati di dimensione maggiore. A questo punto verranno introdotti i reagenti (acido solforico e perossido di idrogeno) nella camera. In base alle prove effettuate in laboratorio si prevede che la reazione potrà arrivare a compimento in circa 20 min, mediante il riscaldamento della soluzione a circa 120°C, ottenuto con l'irraggiamento generato dai quattro magnetron operanti nella camera di reazione. L'eventuale eccesso di pressione sviluppato durante la degradazione dell'organico potrà venire sfiatato in sicurezza per mezzo di una valvola a rilascio controllato posta sulla superficie del reattore e tarata attorno alle 8 atm, in funzione delle caratteristiche tecniche e di tenuta del reattore. In caso di sfiato, il gas uscente verrebbe fatto gorgogliare nella vasca di omogeneizzazione, dopo trattamento con carboni attivi. Il liquido caldo uscente verrà fatto circolare in una vasca dove potrà scambiare calore con il liquido della carica successiva in ingresso. Questo pre-riscaldamento produrrà un notevole risparmio energetico. Una volta raffreddato, il liquido in uscita verrà pompato attraverso la serie di filtri di porosità 25 e 1 micron, in modo da bloccare le fibre e le particelle di dimensioni minori.

L'organizzazione e la gestione del compito è stata presentata come *allegato* n.1 alla integrazione alla richiesta di modifiche inviata il 22/9/2004. La scaletta temporale prevista in quel documento va tuttavia posticipata di almeno due mesi, dal momento che il documento è stato prodotto prima dell'approvazione delle modifiche. Sono state individuate le seguenti quattro fasi per lo svolgimento del compito:

- 1) Progettazione
- 2) Costruzione
- 3) Trasferimento
- 4) Risultati

La realizzazione del compito avviene in collaborazione tra i partner responsabili per lo studio del processo di trattamento del percolato (Ca'Foscari ed ISPESL) ed il partner responsabile della progettazione, costruzione e sperimentazione on-site dell'impianto pilota (IDERE in collaborazione con BiElle).

### Stato di avanzamento

Il compito si trova attualmente nella parte conclusiva della fase di progettazione (fase 1) e all' avvio delle attività preliminari (ordine materiale e lavori commissionati a ditte esterne) della fase di costruzione (fase 2). Per la fase di costruzione è prevedibile un possibile ritardo di uno/due mesi causato dalla sostituzione di un fornitore.

## Lavoro condotto

*Attività 1* : La progettazione del prototipo ha necessitato uno studio preliminare riguardante la scelta dei filtri da utilizzare per trattenere le fibre. Questa attività è stata condotta da Ca' Foscari mediante indagine di mercato, selezionando due ditte leader a livello europeo e confrontando i cataloghi di queste ditte con gli articoli proposti dalla ditta di fiducia del (ex- )partner Deconta. Il risultato di questa indagine è riassunto nel deliverable "Lista Filtri", già consegnato e ora riproposto con l'integrazione richiesta

dalla Commissione ( *Allegato n.2*).

*Attività 2* : Per la progettazione dell'impianto è stato necessario studiare anche il processo di digestione assistito da microonde utilizzato per mineralizzare il materiale organico. Questa attività, parzialmente in comune con la fase 1 del Task 2 (pre- trattamento campioni) , è stata condotta presso l'Università di Venezia e in parte minore presso Barricalla utilizzando una apparecchiatura a microonde da laboratorio (stazione di lavoro CEM Mars5). La determinazione delle condizioni di processo per la successiva sperimentazione on- site ha richiesto numerosi test di laboratorio (vedi *appendice task 2*) con i quali sono stati valutati il volume di percolato da trattare, la scelta e la quantità di reagenti, i tempi di reazione, la temperatura e la pressione di processo. Per questi test abbiamo condotto diverse reazioni di ossidazione del percolato in modo da individuare le condizioni di esercizio più convenienti ed efficienti. Utilizzando la stazione di lavoro abbiamo simulato il trattamento che il percolato subirà nella sperimentazione in impianto pilota. È stata anche valutata e sperimentata l'opportunità di impiegare un catalizzatore solido da associare alla miscela reagente per incrementare l'efficienza di ossidazione tramite la formazione di radicali ossidrilici altamente reattivi. Si è tuttavia verificato che l'utilizzo di un tale catalizzatore genera, parallelamente all'ossidazione del percolato, una copiosa formazione di fanghi. Per questo motivo, questa idea è stata per il momento abbandonata, ma non escludiamo che durante i test che verranno condotti direttamente sul campo con l'impianto pilota completo, si possa riconsiderare questa possibilità.

*Attività 3* : I risultati di questi test hanno fornito i dati necessari alla progettazione del reattore di digestione assistita da microonde, capace di sostenere pressioni di esercizio fino a 5-8 atm, completamente automatizzato, resistente alla corrosione indotta dai reagenti utilizzati e sicuro per gli addetti al trattamento. Il progetto esecutivo del reattore e i progetti di massima dell'impianto completo sono contenute nell' *Appendice* . Una più ampia documentazione sarà contenuta nel Technical Report previsto per ottobre 2005.

*Attività 4* : Il dimensionamento e la costruzione del contenitore in pressione è stato commissionato alla ditta ABC di Verona, specializzata in contenitori con queste caratteristiche e in grado di ottenere rapidamente le necessarie autorizzazioni e certificazioni. ditta La ricerca del miglior fornitore (nel progetto era indicata la ditta IROP) ha ritardato di un paio di mesi questa parte del compito. Per quanto riguarda la costruzione del resto dell'impianto sono in fase di ordine i componenti necessari, materiale e pompe, mentre per le valvole è stata fatta una indagine di mercato per definire quelle con caratteristiche in grado di resistere alle temperature, pressioni e resistenza agli acidi e si è ora in fase di valutazione. Per la parte filtrante si utilizzeranno , per lo meno inizialmente, i filtri a suo tempo acquistati dalla ditta Deconta.

## TASK 1 Prototipo sistema di filtrazione

proprietà: obiettivo 3 (prototipo)

attività completate: 2 su 8 in corso: 2

milestones raggiunti: 0 su 3 deliverables forniti: 1 su 3

partner di riferimento: I.D.E.R.E.

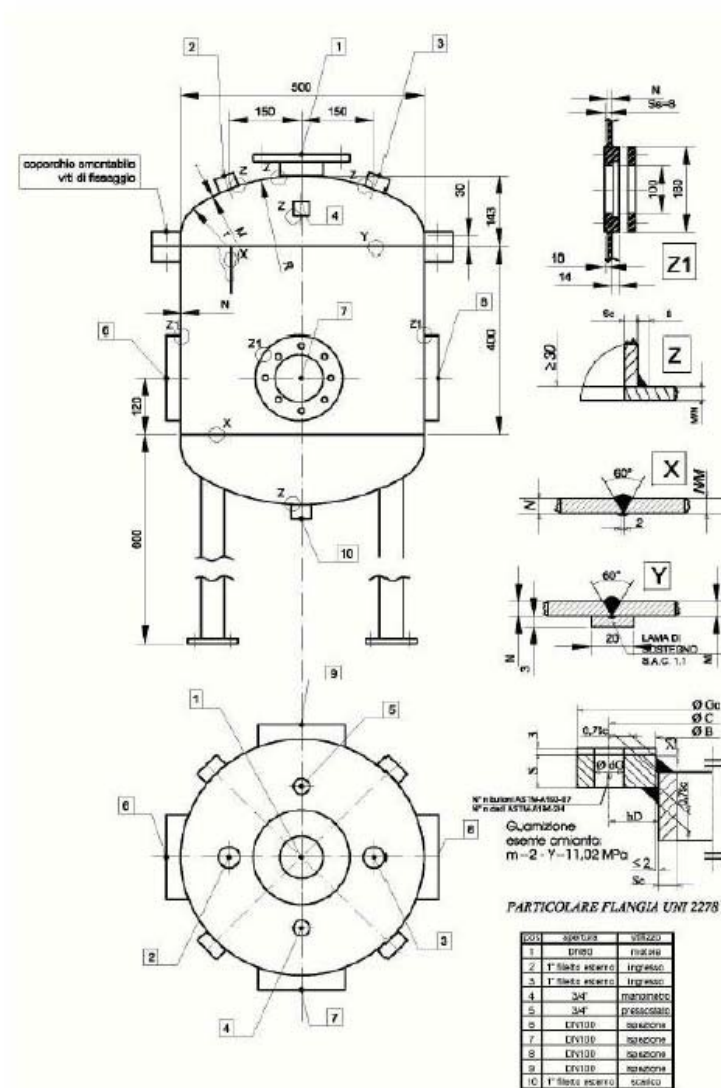
durata : 29 mesi

inizio : 1/10/2003

fine: 1/3/2008

Fase	Attività	Descrizione	Milestones e Deliverables (date previste)	Stato di avanzamento (al 1/4/2005)	Note
1	Individuazione filtri adatti	D Lista filtri	(1/03/2004)	Consegnato secondo i tempi previsti e ripresentato con integrazione in questo rapporto ( <i>Allegato n.2</i> )	È stata apportata l'integrazione alla lista filtri richiesta dalla Commissione
2	Studio del processo di digestione da applicare ai percolati della discarica	Concluso			Test con catalizzatore: possibilità da riconsiderare durante sperimentazione on-site.
3	progettazione del reattore e del sistema filtrante comprensivo del sistema di tubazioni e degli dispositivi di regolazione necessari		attività in fase conclusiva	Pronto il progetto esecutivo del reattore,	progetti di massima dell'impianto completo
4	costruzione e l'assemblaggio dei costituenti a Modena presso IDERE	attività in fase iniziale			È iniziata la fase di acquisto del materiale; ordinato il reattore in pressione: verrà fornito con un mese di ritardo per cambio ditta. Si stanno analizzando le tipologie di valvole da impiegare per la automazione
5	prove di funzionamento	M Primo prototipo pronto		per i test (1/7/2005) Si sono probabilmente accumulati uno o due mesi di ritardo	
6	trasferimento dell'impianto, a Torino presso la discarica Barroccia e test di efficienza	M		Primo prototipo operativo (1/9/2005)	
7	sperimentazione sul campo: prelievi di campioni liquidi prima e dopo il trattamento in impianto e analisi delle fibre di amianto contenute		D	TR sistema filtrante (1/10/2005)	
			M	Prototipo finale (1/12/2005)	
8	presentazione dei risultati	D TR finale sul prototipo	(1/03/2008)		

Task 1 – Appendice: progetto esecutivo reattore e progetto di massima sistema di filtrazione



- Il serbatoio è stato dimensionato secondo la raccolta VSR REV 95 e tenendo conto delle sollecitazioni di cui all'art.1 del D.M.21/01/1972.
  - L'apparecchio è stato progettato e costruito secondo i requisiti essenziali di sicurezza dell'allegato I della direttiva 90/269/CEE.
  - L'apparecchio in esercizio non può sottoporre ad azioni corrosive, ossidative ed ossidanti, inibire od ostacolare.
  - Il progetto ed una inchiesta sui suoi particolari costruttivi è conforme alle disposizioni della raccolta S REV 95 e della raccolta M REV 92.
  - Si è curato l'esonero dal collaudo L.S.P.E.S.L. per materiali con certificato di provenienza in virtù dell'art. 32 del D.M. 21/01/1974.
- PROCEDIMENTI DI SALDATURA**
- Saldatura manuale e di sostegno qualificata dal "L.S.P.E.S.L." secondo la raccolta S REV 95 e UNI EN 2883 eseguita da operatori qualificati.
  - Saldatura automatica ad arco sommerso (forghindal) e circonferenziale qualificata dal "L.S.P.E.S.L." e dall'ISA secondo Raccolta S REV 95 e UNI EN 2883 eseguita da operatori qualificati.
  - Saldatura automatica circonferenziale ad arco sommerso compatto di sostegno qualificata da ISA secondo Raccolta S REV 95 e UNI EN 2883 eseguita da operatori qualificati.
  - Saldatori qualificati secondo UNI EN 2875, operatori qualificati secondo UNI EN 1418.
  - Giunzioni saldate di categoria II.
  - Controlli non distruttivi curati da Raccolta "N" Revisione 95, Tabella S1.1A e 191.
- DATI DI PROGETTO (secondo V.S.R. rev. 95)**
- |                                       |           |   |                   |
|---------------------------------------|-----------|---|-------------------|
| ■ Tolleranza di fabbricazione lamiere | : -0,1 mm | ■ Fattore di deformazione f                                     | : 20,17%          |
| ■ Tolleranza di lavorazione fasciame  | : 0 mm    | ■ Modulo di efficienza z  | : 8,55            |
| ■ Tolleranza di lavorazione fondi     | : -0,1 mm | ■ Temperatura minima / massima di esercizio                     | : -10°C + 41,65°C |
| ■ Sottospessore di corrosione         | : 0 mm    | ■ Tolleranza di fabbricazione sulle spessori di tubi tronchetti | : -12,5%          |
| ■ Ovalizzazione fessure               | : <-1,5%  | ■ Categoria applicabile PED: IV                                 |                   |

Tabella Dimensionale																	
Capacità	Spessori mm		D	R	r	h	H	F	A ^	B	E	G ^	P	L	La min	Peso	Tipo
Litri	Fasciame	Fondi	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	Kg	--
120	3	3	500	400	77	15	143	400	---	---	---	---	---	---	---	75	1N/6

Tabella Dimensionale Attacchi Flangiati								
	Go	B	C	S	Se	d <sub>g</sub>	h <sub>B</sub>	N° fori
DN80	200	90	160	10	5,49	18	35	8
DN100	245	111	200	10	---	22	---	20

Tabella Dimensionale Attacchi Filettati Con Femmina						
Diam. pollici	3/4"	1"	---	---	---	---
Diam. esterne mm	33,5	42,5	---	---	---	---
Spessore mm	3,38	3,56	---	---	---	---

Pos.	Descrizione	Spessore	Materiali	Note	Unit. Ter.
N	Fasciame	Vedi tabella	PE 40.2KN UNI 2869 o P235GH UNI EN 100282 o P235NH UNI EN 100283	Certificato 3.1.B e 3.1.C	---
M	Fondi	Vedi tabella	PE 40.2KN UNI 2869 o P235GH UNI EN 100282 o P235NH UNI EN 100283	Certificato 3.1.B e 3.1.C	Normalizzati ***
J	Giunea	---	---	---	---
I	Capole	---	---	---	---
---	Tronchetti	Vedi tabella	PE 35.1 UNI 663 o ASTM A105 Gr. B	Da tubo	---
---	Flangie	Vedi tabella	ASTM A105 o PE 410.12 KW UNI 2869 o P235GH o P235NH	Certificato di provenienza	---

<b>Serbatoio tipo: VASO ESPANSIONE</b>		<b>COSTRUTTORE: A.R.C.a.r.l. → S. MARIA DI ZEVIO - VERONA</b>			
<b>CAPACITÀ LITRI: vedi tab. dimensioni</b>	<b>PRESSIONE DI ESERCIZIO: 0,6 MPa (6 Bar)</b>	<b>PRESSIONE IDRAULICA: 0,98 MPa (9,8 Bar)</b>			
<b>FLUIDO CONTENUTO: H<sub>2</sub>O/VAPORE + ARIA</b>		<b>Disegno: VEG/Or</b>	<b>Modulo G:</b>		<b>N.F.</b>
<b>RIPRODUZIONE VIETATA A NORMA DI LEGGE</b>		<b>rev. 0.0</b>	<b>Data di emissione: 05/04/2005</b>		

\*\*\* Normalizzazione prevista secondo le prescrizioni della Raccolta "S" Fascicolo "58" Tabella "58"

