

## RELAZIONE TECNICA

### Premessa

Con Provvedimento AIA n. 201/163 del 2011, la Regione Abruzzo ha prescritto alla LFoundry srl di presentare un piano di riduzione della concentrazione del TMAH (Tetrametilammonioidrossido) allo scarico delle acque industriali denominato S1.

A tal fine la stessa si è impegnata a trovare soluzioni impiantistiche sperimentali idonee al trattamento di tale sostanza, anche attraverso la partecipazione a progetti europei.

Infatti, LFoundry è capofila partner del progetto Life Bitmaps finanziato dalla Comunità Europea (LIFE15 ENV/IT/000332) ed altri partner italiani del mondo accademico, della ricerca e dell'industria inerente la degradazione del TMAH presente nei reflui industriali delle aziende del comparto semiconduttori.

Lo scopo del progetto è, in prima battuta, quello di implementare su scala pilota un impianto di trattamento di TMAH attraverso biodegradazione aerobica usando dei microorganismi selezionati durante la fase sperimentale. Successivamente, si vuole dimostrare che la biodegradazione del TMAH in sostanze non tossiche e ammoniacale possa essere effettuata su scala industriale.

Gli esiti positivi di tale progetto permetterebbero in primo luogo di dimostrare la diminuzione della concentrazione di TMAH allo scarico delle acque industriali riducendo così in maniera sostanziale l'impatto ambientale sulla matrice acqua e ridurre il quantitativo dei rifiuti derivanti dall'attuale gestione del TMAH.

Infine, la sperimentazione prevede anche lo studio del processo di trattamento nell'impianto chimico fisico pilota di due reflui costituiti rispettivamente da una soluzione di fluoruro di ammonio ( $\text{NH}_4\text{F}$ ) ed una miscela di acidi denominata SEZ.

L'impianto pilota è posizionato all'interno di due container posizionati su una platea di contenimento impermeabilizzata ed avente una superficie di c.a. 150 mq. (vedasi Allegato A1 - Planimetria Generale Collocazione Impianto Pilota TMAH)

### Descrizione del processo di trattamento

L'impianto pilota si compone sostanzialmente di due sezioni di trattamento, una per il refluo contenente TMAH attraverso un processo di tipo biologico (Linea 1), l'altra per due correnti di reflui contenenti principalmente fluoruro di ammonio (Linea 2) e una miscela di acido acetico, nitrico, fluoridrico e fosforico (SEZ) (Linea 3) attraverso un processo di tipo chimico-fisico.

Caratteristiche qualitative delle correnti da trattare:

- Refluo ingresso 1: la miscela di TMAH e residui di fotoresist, verra' avviato verso l'impianto pilota attraverso un apposito sistema di pompaggio e tubazioni di collegamento.
- Il Refluo ingresso 2 (miscela composta principalmente da Fluoruri, Azoto ammoniacale, Nitrati, Fosfati)
- il Refluo ingresso 3 (Miscela di acidi-SEZ composta principalmente di Fluoruri, Nitrati, COD, Fosfati).

Per quanto riguarda il refluio 2 ed il refluio 3 in ingresso al pilota, verranno caricati periodicamente, in maniera discontinua tramite fusti, trasferendone il contenuto nei serbatoi specificatamente dedicati all'interno dello stesso impianto. L'operazione di caricamento dei suddetti reflui ingresso 2 e 3 avverra' all'interno del bacino di contenimento provvedendo alla successiva rimozione dei fusti ad operazione avvenuta.

Quanto sopra e` rappresentato dall'Allegato A2-Planimetria Generale Impianto Pilota

La sezione del trattamento biologico avra' un funzionamento in continuo, mentre la sezione di trattamento chimico fisico funzionera' in modalita` batch.

Le portate stimate da trattare sono le seguenti:

- Refluo ingresso 1: 25 Kg/h;
- Refluo ingresso 2: 1,82 Kg/h;
- Refluo ingresso 3: 0,5 Kg/h.

Tutte le correnti in uscita, prima di essere inviate all'impianto di trattamento biologico saranno accumulate in appositi serbatoi, per verificare l'idoneita' dal punto di vista dei parametri chimico-fisico tramite specifico campionamento e analisi di laboratorio. Verificata l'adeguatezza dei parametri analizzati, i reflui saranno dosati all'impianto Biologico adibito al trattamento dei reflui civili di stabilimento, diversamente gli stessi saranno smaltiti come rifiuti.

Le correnti finali in uscita dall'impianto pilota che verranno avviate all'impianto biologico, sono due:

- Refluo uscita trattamento biologico TMAH unito al refluio derivante dalla operazione di abbattimento (Scrubber)
- Refluo uscita chimico-fisico (derivante dal trattamento delle due correnti trattate in modalita` batch)

## Sezione B

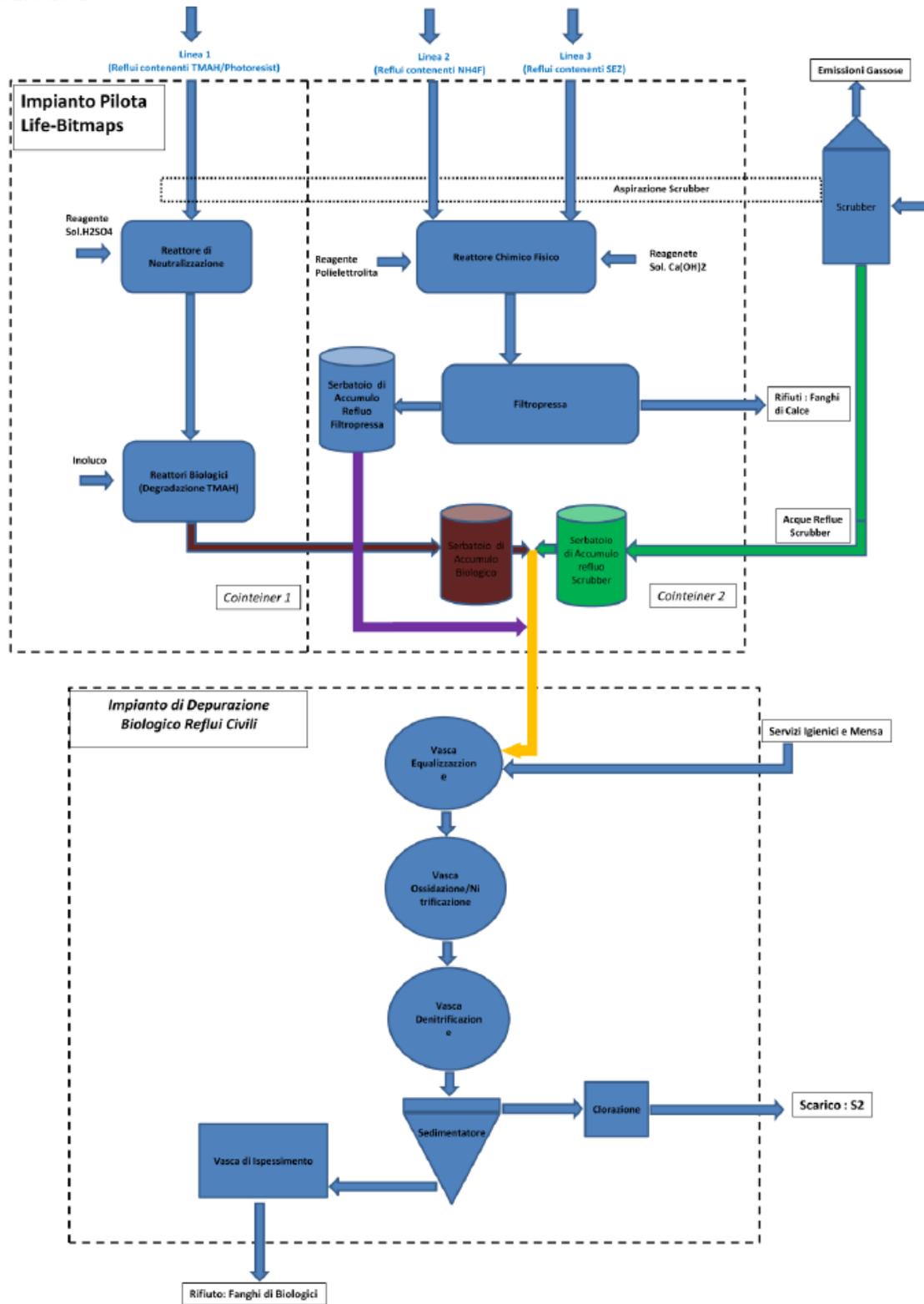


Fig. 1 Schema di principio dell'Impianto Pilota LIFE BITMAPS e sue connessioni in ingresso/uscita

## **Sezione C**

### **Materie prime**

Le materie prime utilizzate nell'impianto di trattamento reflui si dividono in base al processo di trattamento.

#### Sezione di trattamento TMAH (Refluo ingresso 1)

Nella sezione di trattamento del refluo contenente TMAH i prodotti che saranno utilizzati sono sostanzialmente dei micro-nutrienti a base di lieviti e di sali inorganici.

#### Sezione di trattamento NH<sub>4</sub>F (Refluo ingresso 2)

Di seguito i prodotti utilizzati per il trattamento del refluo contenete Fluoruro di ammonio

1. Soluzione di calce al 20% (200g/L)
2. Solfato di alluminio (Polielettrolita)

#### Sezione di trattamento SEZ (Refluo ingresso 3)

Di seguito i prodotti utilizzati per il trattamento del refluo denominato SEZ

1. Soluzione di calce al 20% (200g/L)

Inoltre, per il trattamento della corrente gassosa contenente sostanzialmente ammoniacca sarà utilizzata una soluzione di acido solforico al 2% di concentrazione. (vedasi la sezione E "Emissioni in atmosfera")

Nell'Allegato A2 è indicato il serbatoio di accumulo della calce (TK201), quello della soluzione contenente acido solforico (TK301) e la tramoggia di carico di solfato di alluminio (TK207); gli altri prodotti che saranno utilizzati in modiche quantità verranno stoccati in spazi dedicati.

Le schede di sicurezza dei prodotti che verranno utilizzati saranno inviate non appena disponibili ma comunque prima della fase di sperimentazione.

## **Sezione D**

### **Scarichi idrici**

Per la gestione dei reflui provenienti dall'impianto pilota non sarà necessario attivare altri scarichi idrici.

Dall'impianto pilota si originano sostanzialmente due correnti di reflui trattate: una proveniente dal trattamento biologico della corrente contenente TMAH congiunta al refluo proveniente dal sistema di abbattimento; l'altra contenente i reflui che sono stati sottoposti al trattamento chimico-fisico (Refluo 2 e Refluo 3). La prima viene stoccata nel serbatoio TK203, la seconda (somma dei reflui 2 e 3) viene stoccata nel serbatoio TK202.

Tali correnti, come mostrato nel diagramma a blocchi, saranno inviate all'impianto biologico per subire un ulteriore processo di trattamento della sostanza organica.

Per il dettaglio si rimanda all'Allegato A2 e allo schema a blocchi sopra riportato.

La modifica e' non sostanziale poiche' non e' prevista l'attivazione di ulteriori scarichi idrici e allo scarico S2 saranno rispettati i valori limite della Tabella 3 allegato 5 parte terza del D.lgs 152/2006 .

## Sezione E

### Emissioni in atmosfera

Dal processo di trattamento del Refluo 1 (miscela di TMAH e residui di fotoresist) e da quello di trattamento del Refluo 2 (Fluoruro di ammonio) e Refluo 3 (SEZ) si genera ammoniaca; pertanto, come evidenziato in Fig. 1, e' stato necessario prevedere un sistema di convogliamento atto a collettare tutte le emissioni provenienti dai seguenti sistemi : reattori, filtropressa e serbatoi di accumulo, per inviarle al sistema di abbattimento dedicato.

Inoltre considerata la composizione dei reflui da trattare, ci si aspetta che nell'effluente gassoso da trattare con abbattimento siano presenti tracce di acido acetico (la cui eventuale presenza sara' rivelata da analisi COT) e tracce minime di alcuni altri acidi inorganici .

L'apparecchiatura utilizzata allo scopo e' uno Scrubber ad umido che trattera' una portata massima di effluente pari a 1.720 Nm<sup>3</sup>/h. di cui c.a. 800 Nm<sup>3</sup>/h. provenienti dalla sola filtropressa.

La corrente gassosa trattata nello Scrubber viene espulsa attraverso un camino dedicato e indicato nella planimetria riportata in Allegato 2 con la sigla E1.

Il controllo dell'efficacia dello scrubber sara' garantito dalla presenza di un conduttivimetro atto a verificare la conducibilita' dell'acqua impiegata per il controlavaggio degli effluenti gassosi. Sulla base del valore di detta conducibilita', il sistema provvedera' automaticamente ad espellere l'acqua in circuito in apposito serbatoio di stoccaggio (vedasi Fig. 1) ed al successivo reintegro nello stesso circuito.

Inoltre durante le fasi di messa in esercizio e comunque prima della messa a regime, verra' effettuata una caratterizzazione in termini di concentrazione degli effluenti dal punto di emissione anche con lo scopo di modulare ed ottimizzare l'impiego della soluzione di acido solforico al 2 % impiegata per la neutralizzazione in contro-lavaggio degli effluenti.

Le caratteristiche emissive sono riportate nel seguente quadro riassuntivo delle emissioni.

Punto di emissione	Provenienza	Portata (Nm <sup>3</sup> /h)	Durata emiss. (h/gg)	Frequenza emissione nelle 24 ore	Temp. (°C)	Tipo di sostanza inquinante	VALORI LIMITE		DIMENSIONI CAMINO		Impianto di abbattimento (*)	Tenore di O2 (%)	N. di controlli/anno
							Concentr. inquinante in emissione (mg/Nm <sup>3</sup> )	Flusso di massa (Kg/h)	Altezza (m)	Diametro interno (m)			
E1	Impianto pilota	1.720	24	Continua	20	NH <sub>3</sub> (Classe IV Tabella C)	175	0,3	4,19	0,20	AU	n.a.	
						COT	75	0,13					
						HF (Classe II Tabella C)	2	0.003					

Punto di emissione	Provenienza	Portata (Nm <sup>3</sup> /h)	Durata emiss. (h/gg)	Frequenza emissione nelle 24 ore	Temp. (°C)	Tipo di sostanza inquinante	VALORI LIMITE		DIMENSIONI CAMINO		Impianto di abbattimento (*)	Tenore di O <sub>2</sub> (%)	N. di controlli/anno
							Concentr. inquinante in emissione (mg/Nm <sup>3</sup> )	Flusso di massa (Kg/h)	Altezza (m)	Diametro interno (m)			
						HNO <sub>3</sub>	3.5	0.006					
						H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	3.5	0.006					

La modifica è non sostanziale poiché rispetto al flusso di massa autorizzato di Ammoniacca e COT si ha un aumento inferiore al 30% dei rispettivi flussi di massa.

Inquinante	Flusso di massa autorizzato orario	Aumento (%)
Ammoniacca	58 Kg/h ( 507, 46 t/anno)	0,5
COT	20,2 Kg/h (177, 329 COV/anno)	0,6
HF	1.6 Kg/h (14.12 t/anno)	0.19
HNO <sub>3</sub>	2.3 Kg/h (20.23 t/anno)	0.26
H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	2.3 Kg/h (20.23 t/anno)	0.26

## Sezione G

### Gestione rifiuti

I rifiuti prodotti dall'impianto saranno sostanzialmente i fanghi provenienti dalla filtro-prensa a seguito del trattamento delle correnti provenienti dal reattore chimico-fisico.

Si stimano i seguenti quantitativi di fango prodotti per le due linee di trattamento:

1. Linea 2: saranno prodotti circa 164,3 Kg di fango al mese;
2. Linea 3: saranno prodotti circa 14,1 Kg di fango al mese.

Il codice CER individuati per tali rifiuti sono quelli della categoria **0605 e solo attraverso idonee analisi ne sarà identificata la pericolosità (060503/060502 \*)**.

Altri rifiuti che potranno essere prodotti saranno quelli eventualmente generati dai reflui processati dal reattore chimico-fisico non idonei al successivo trattamento biologico; per tali rifiuti il codice individuato 161001\*/161002 a seconda della pericolosità che a sua volta, sarà valutata mediante analisi.

Le aree di deposito individuate per i suddetti rifiuti saranno:

- Per i rifiuti classificati con i codici CER già autorizzati, le relative aree individuate nell'Allegato A3 – Planimetria Area Stoccaggio rifiuti “Waste Area “ in cassone scarrabile alla posizione 14 con destinazione R13 ;
- Per gli altri rifiuti le aree saranno la 5 e la 7 così come individuate nell'Allegato A4- Planimetria denominata “Aree di deposito temporaneo” in cassone scarrabile per i solidi ed in fusti/cisternette per i liquidi.

In base alle quantità stimate, nel caso in il rifiuto risultasse essere classificato non pericoloso, quindi con il CER 060503, rispetto alle quantità prodotte nell'ultimo anno, pari a 811580 kg , l'aumento sarebbe pari allo 0.26 %.

pertanto l'aumento previsto del rifiuto CER 060503, risulterebbe gestito all'interno dei limiti autorizzati previsti in AIA sia per la capacità massima di stoccaggio istantaneo pari a 100 tonnellate sia per le quantità massima prodotta annua, pari a 2500 tonnellate / anno.

Nel caso in cui, il rifiuto risultasse classificato pericoloso (CER 060502 \*), sarà gestito in deposito temporaneo, utilizzando il criterio temporale.

Per quel che concerne i rifiuti non autorizzati questi saranno in deposito temporaneo e gestiti sia dal punto ambientale che di sicurezza in base alla loro classificazione.

### Piano di monitoraggio e controllo

Emissione in atmosfera

Si propone un monitoraggio trimestrale per il punto emissivo E1.

L.1.1 Monitoraggio Inquinanti Emissione in atmosfera							
Sigla emissione convogliata con più punti di emissione in atmosfera	Provenienza	Modalità di controllo	Parametri da controllare	Metodiche di campionamento	Metodiche di analisi	Frequenza	Nota
		Continuo/discontinuo					
E1	Impianto Pilota	discontinuo	Ammoniaca	Unichim 632:84 (1)	Unichim 632:84(1)	trimestrale	
			COT	UNI 13526:2002	UNI 13526:2002	trimestrale	
			HF (Classe II Tabella C)	NIOSH 7903 (2)	NIOSH 7903 (2)	trimestrale	
			HNO3	NIOSH 7903 (2)	NIOSH 7903 (2)	trimestrale	
			H3PO4	NIOSH 7903 (2)	NIOSH 7903 (2)	trimestrale	

(1) Per l'ammoniaca si utilizzerà il metodo Unichim 632:84 anziché il metodo NIOSH 7903 considerati i valori di concentrazione attesi

(2) Dato il bassissimo livello di concentrazione atteso, la metodica indicata è stata preferita a quanto indicato dal D.M. 12/7/90 (i cui metodi erano stati aggiornati dal D.M. 25/08/2000 e successivamente abrogato dall'art. 280 del D.Lgs 152/06 ) in quanto permette una maggior accuratezza dei valori di concentrazione misurabili dell'analita in oggetto come dimostrato dai dati storici raccolti dall'azienda nell'ambito del proprio piano di monitoraggio e controllo.

## L.2.1 Monitoraggio Inquinanti allo scarico S2

Area da controllare		Parametri da controllare	Metodiche di campionamento	Metodiche di analisi	Frequenza	Modalità di registrazione dei controlli effettuati
Sigla punto emissione	Denominazione					
S2	Uscita impianto biologico	Odore	APAT-IRSA/CNR2003	APAT-IRSA/CNR2050	Mensile	Su supporto elettronico
		Colore	APAT-IRSA/CNR2003	APAT-IRSA/CNR2020 A		Su supporto elettronico
		pH	APAT-IRSA/CNR2003	APAT-IRSA/CNR2060		Su supporto elettronico
		Materiali grossolani	APAT-IRSA/CNR2003	APAT-IRSA/CNR2090 B		Su supporto elettronico
		Materiali sedimentabili	APAT-IRSA/CNR2003	APAT-IRSA/CNR2090 C		Su supporto elettronico
		Solidi sospesi totali	APAT-IRSA/CNR2003	APAT-IRSA/CNR2090 B		Su supporto elettronico
		BOD 5	APAT-IRSA/CNR2003	APAT-IRSA/CNR5120		Su supporto elettronico
		COD	APAT-IRSA/CNR2003	APAT-IRSA/CNR5130		Su supporto elettronico
		Cloruri	APAT-IRSA/CNR2003	APAT-IRSA/CNR4020		Su supporto elettronico
		Fluoruri	APAT-IRSA/CNR2003	APAT-IRSA/CNR4020		Su supporto elettronico
		Solfati	APAT-IRSA/CNR2003	APAT-IRSA/CNR4020		Su supporto elettronico
		Azoto ammoniacale	APAT-IRSA/CNR2003	APAT-IRSA/CNR4030 A2		Su supporto elettronico
		Azoto nitrico	APAT-IRSA/CNR2003	APAT-IRSA/CNR4020		Su supporto elettronico
		Azoto nitroso	APAT-IRSA/CNR2003	APAT-IRSA/CNR4050		Su supporto elettronico
		Fosforo totale	APAT-IRSA/CNR2003	APAT-IRSA/CNR4110		Su supporto elettronico
		Alluminio	APAT-IRSA/CNR2003	APAT-IRSA/CNR3050 B		Su supporto elettronico
		Cromo VI	APAT-IRSA/CNR2003	APAT-IRSA/CNR3150C		Su supporto elettronico
		Ferro	APAT-IRSA/CNR2003	APAT-IRSA/CNR3160 A		Su supporto elettronico
		Saggio di tossicità acuta (Daphnia)	APAT-IRSA/CNR 1030	UNI EN ISO 6341/99		Su supporto elettronico
TMAH	APAT-IRSA/CNR2003	I.C. colonna CS17	Su supporto elettronico			

## MODALITA' DI GESTIONE DELL'IMPIANTO PILOTA

L'avvio, l'arresto temporaneo e definitivo dell'impianto in oggetto nonche` le eventuali situazioni di emergenza ed i malfunzionamenti e le comunicazioni che ne dovessero seguire, saranno gestiti in accordo alla procedura in vigore presso lo stabilimento della LFoundry S.r.l. *"Procedura di gestione degli adempimenti previsti dalla Autorizzazione Integrata Ambientale"* gia` precedentemente comunicata .

In considerazione del fatto che l'impianto e` sperimentale, non e` possibile definire a priori e con elevato grado di confidenza, il periodo intercorrente tra la messa in esercizio e la messa a regime. A riguardo l'azienda propone un periodo di novanta giorni tra la messa in esercizio e la messa a regime dell'impianto, riservandosi di richiedere una eventuale estensione tramite comunicazione all'Autorita` Competente.

Particolare attenzione sara` rivolta alla fase di avvio dell'impianto pilota che verra` gestita attraverso, prove e simulazioni da parte dei UNIVAQ (quale membro del Consorzio costituitosi nell'ambito del progetto finanziato LIFE BITMAPs ENV/IT/0032 ) e controlli analitici da parte di LFoundry (quale coordinatore del progetto e gestore dell'impianto) al fine di :

- Settare le caratteristiche chimico-fisiche e le concentrazioni delle specie rilevanti associate ai reflui generati dal trattamento delle correnti trattate (TMAH , NH4F e SEZ) prima di essere somministrati all'impianto biologico verificando, inoltre, attraverso appositi controlli all'uscita di quest'ultimo, il rispetto della tabella 3 della parte terza, Allegato V del D.Lgs. 152/06.
- Garantire che le emissioni gassose derivanti dalla captazione dei fumi sviluppati dalle reazioni dell'impianto a seguito del previsto sistema di abbattimento, rispettino i limiti prefissati di progetto per le specie definite nel piano di monitoraggio specificatamente previsto per l'avviamento e l'esercizio;
- Garantire l'avvio ad appositi impianti di trattamento esterni con l'assegnazione di adeguato codice CER dei reflui da avviare all'impianto biologico del sito qualora questi non risultassero adeguati per il corretto funzionamento di quest'ultimo.
- Assicurare la caratterizzazione dei rifiuti prodotti dal processo chimico-fisico, l'assegnazione dei CER associati e l'avvio ad appositi impianti esterni.

Per quel che concerne la gestione delle condizioni anomale di funzionamento dell'impianto pilota in caso di deviazioni dagli obiettivi prefissati dall'associato piano di monitoraggio e controllo, le modalita` di intervento e di comunicazione alle Autorita` rifletteranno esattamente a quanto previsto dall'Autorizzazione Ambientale integrata in corso di validita` per lo stabilimento della LFoundry cosi` come fedelmente riportate nella *"Procedura di gestione degli adempimenti previsti dalla Autorizzazione Integrata Ambientale"*.

Terminata la fase di sperimentazione e di dimostrazione delle funzionalita` , una volta che sia stato dimostrato il raggiungimento degli obiettivi prefissati dal progetto LIFE BITMAPs e quindi deciso l'arresto definitivo dell'impianto pilota, l'azienda provvedera` ad informare immediatamente gli enti competenti a riguardo e a provvedere alle necessarie operazioni di messa in sicurezza per prevenire qualsiasi possibilita` di impatto sulle matrici ambientali durante la fase di deinstallazione e di rimozione dell'impianto.