

Analisi statistica per la determinazione della relazione tra parametri fisici dell'effluente ed efficienza di abbattimento dei biofiltri

¹ Silvia Rivilli, Francesca Spessot, Riccardo Snidar

² Massimo Fuccaro



La gestione di un presidio di abbattimento quale un biofiltro può presentare delle criticità, difficili da comprendere e da superare per un gestore di un impianto. Il presente studio consiste nella raccolta di parametri fisici (temperatura, umidità e velocità dell'effluente all'uscita dal letto filtrante) e nella misura della concentrazione di odore effettuati sui biofiltri di un impianto di compostaggio nell'arco di 7 anni.

Successivamente, attraverso l'analisi statistica delle regressioni, abbiamo cercato di correlare i parametri fisici all'efficienza di abbattimento dell'odore misurata, in modo da fornire uno "strumento gestionale" di facile utilizzo.



Figura 1. Campionamenti su un biofiltro

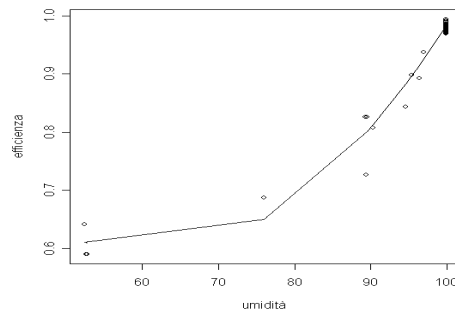


Figura 2. Retta di regressione polinomiale di secondo grado (umidità – efficienza)

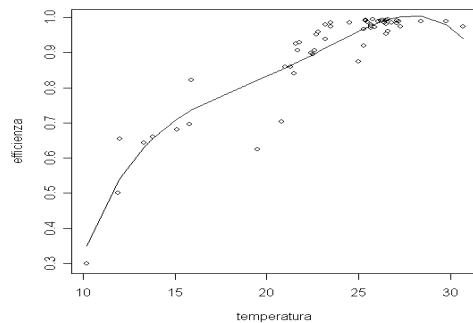


Figura 3. retta di regressione polinomiale di quarto grado (temperatura – efficienza)



INTRODUZIONE

I dati raccolti nel presente lavoro riguardano diversi campionamenti (almeno 2 volte all'anno) eseguiti nell'arco di 7 anni di monitoraggio dei biofiltri di un impianto di compostaggio. In ciascuna campagna di campionamento sono stati prelevati dei campioni olfattometrici per la misura della concentrazione di odore (a monte ed a valle dei presidi ambientali di abbattimento). Inoltre sono stati monitorati i parametri fisici (temperatura, umidità e velocità dell'effluente all'uscita dal letto filtrante).

ANALISI STATISTICA

Scopo della ricerca è stato quello di individuare una correlazione tra i parametri di processo caratterizzanti il biofiltro e l'efficienza di abbattimento in termini di concentrazione di odore. Per la manipolazione dei parametri è stato adottato l'ambiente statistico R, attualmente considerato il più completo software per le analisi statistiche ed il trattamento dei dati.

È stata utilizzata prima la regressione lineare multipla per stimare il modello complessivo, poi la tecnica della backward elimination al fine di valutare il coefficiente di regressione più significativo tra quelli a disposizione. Da questa è emerso che la velocità è la variabile meno significativa, mentre temperatura e umidità sono associati a coefficienti soddisfacenti.

Si è voluto pertanto studiare più approfonditamente le due curve di regressione, perfezionando i modelli con le dovute considerazioni di natura biologico – fisica.

RISULTATI

Applicando un'analisi di regressione semplice alla sola variabile umidità, si è pervenuti ad un coefficiente di determinazione pari a 0,8787. Per avvicinarsi all'andamento teorico della curva di saturazione, si è ricorso ad una regressione polinomiale di secondo grado (coefficiente di regressione del 97%).

In modo analogo, si è voluto studiare l'effetto della variazione di temperatura sull'efficienza del biofiltro. Desiderando risultati quanto più vicini alla realtà, si è scelto di adottare il modello di regressione polinomiale. L'interpolazione è stata effettuata mediante equazione di quarto grado, adatta a mettere in evidenza il punto di massimo della curva (temperatura pari a 28°C). L'output ha riportato un coefficiente di determinazione elevato e pari a 0,886.

CONCLUSIONI

È possibile monitorare l'efficienza di rimozione degli odori di un biofiltro attraverso il controllo dei parametri fisici dell'effluente in uscita dal presidio ambientale di abbattimento.

il parametro più importante è rappresentato dall'umidità (prossima alla saturazione), seguita dalla temperatura, che deve essere compresa in un range specifico per garantire la vitalità dei batteri.

¹ LOD SrL
via J. Linussio 51
33100 Udine, Italy
tel. +39 0432 629740/2

² NET S.p.A.
Viale Duodo
33100 Udine, Italy