



WORKSHOP

IMPATTO ODORIGENO DI IMPIANTI DI DEPURAZIONE: ASPETTI NORMATIVI, TECNICHE DI MISURA E STRATEGIE PER LA VALUTAZIONE E LA MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI

18 Maggio 2012
Udine





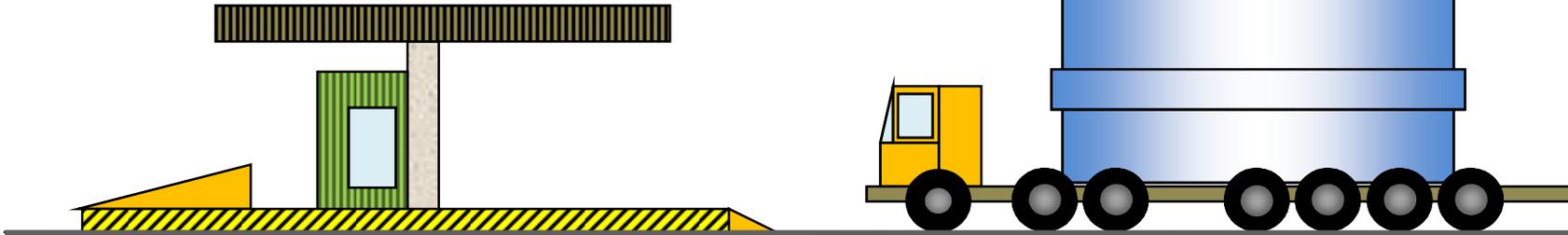
La riduzione della concentrazione di odore: nessun compromesso

Relatore: Alan Tonon





AUTOSTRADA
↑



Cosa non verrà presentato:

- ✓ **Ciò che non è dettato dal buon senso;**
- ✓ **Ciò che viola i principi di termodinamica, fluidodinamica, cinetica, meccanica e chimica;**
- ✓ **Ciò che non può essere applicato al mondo degli odori;**



La riduzione della concentrazione di odore: nessun compromesso

Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest



Buon senso

(le risposte corrette sono figlie di domande corrette)

<i>Alias, l'approccio corretto alla risoluzione di un problema emissivo odorigeno</i>	
Indagine sul processo	l'emissione è sempre un effetto di un processo a monte (la causa).
Indagine analitica	I traccianti odoriferi aiutano ad individuare miglorie nel processo e soluzioni nel trattamento
Indagine olfattometrica	Quanto e "cosa" si percepisce dice quanto e come si deve abbattere la concentrazione di odore
Indagine sistemica	Capire le dinamiche che governano la diffusione in ambiente/atmosfera dell'odore.



La riduzione della concentrazione di odore: nessun compromesso

Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest



I principi fondamentali

(... dosando pratica e grammatica...)

Le leggi da rispettare affinché quanto progettato offra sul campo una resa simile a quella calcolata teoricamente.

termodinamica	<p>il gas è lo stato a più bassa energia: tutto tende ad evaporare (sopra lo 0 K ovviamente).</p> <p><i>Seguono: principio della conservazione dell'energia, equilibrio dinamico, passaggi di stato, concetto di energia libera, sistemi isolati, trasferimento di calore, termodinamica statistica</i></p>
fluidodinamica	<p>L'aria è un fluido incomprimibile in condizioni isocore (anche se a molti non sembra...).</p> <p><i>Seguono: viscosità, tipologia di flussi (Newtoniani, subsonici...), effetti (Venturi, Coandă...) strati limite...</i></p>
chimica	<p>Nulla si crea e nulla si distrugge</p> <p><i>Seguono: equilibri in soluzione e in fase gassosa, legge dei gas, diagrammi di stato e di fase, cinetica chimica, reazioni su fasi eterogenee...</i></p>
altro	<p>Il moto perpetuo non esiste</p> <p><i>Seguono: elettronica, scienze delle costruzioni, meccanica, aeronautica, ...</i></p>



La riduzione della concentrazione di odore: nessun compromesso

Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest



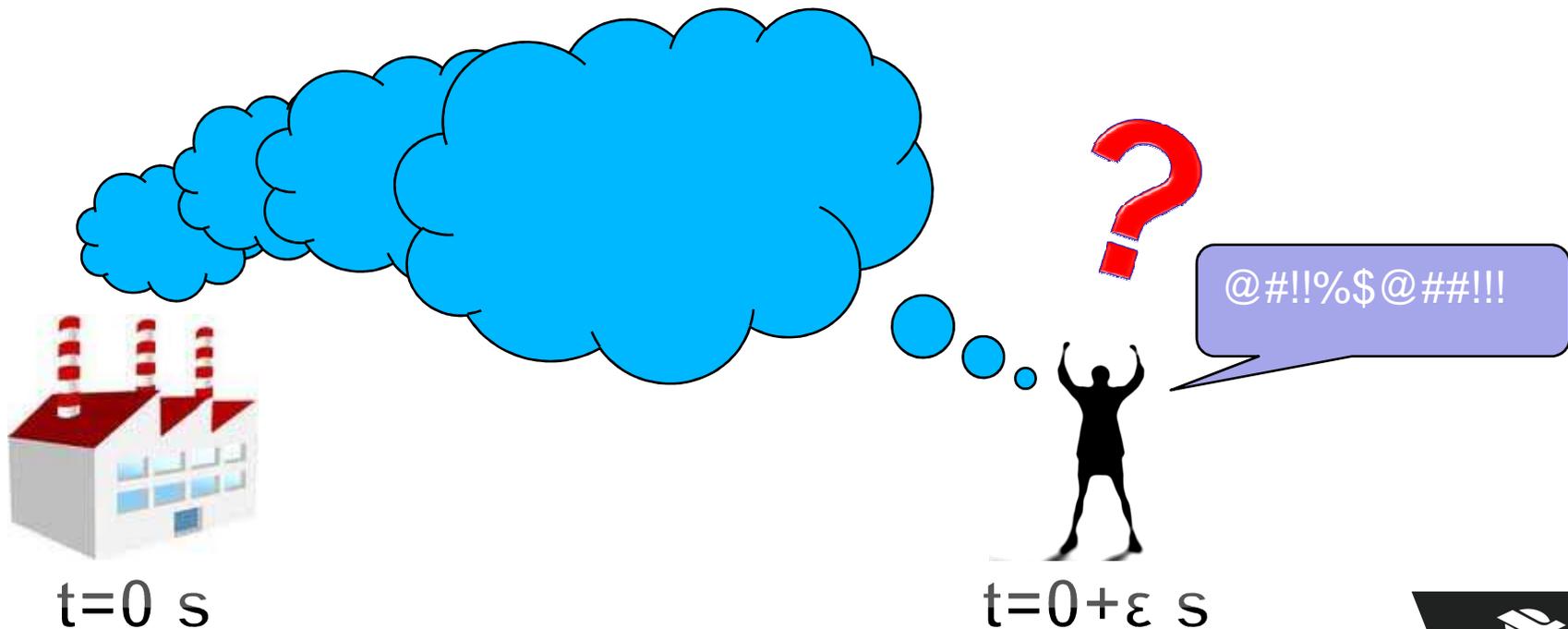
L'emissione odorigena

(peculiarità nell'ambito del trattamento per mezzo di prodotti e/o impianti)

Peculiarità critiche dell'emissione odorigena

“istantaneità”

Un segnale olfattivo segue istantaneamente un problema olfattivo



La riduzione della concentrazione di odore: nessun compromesso

Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest



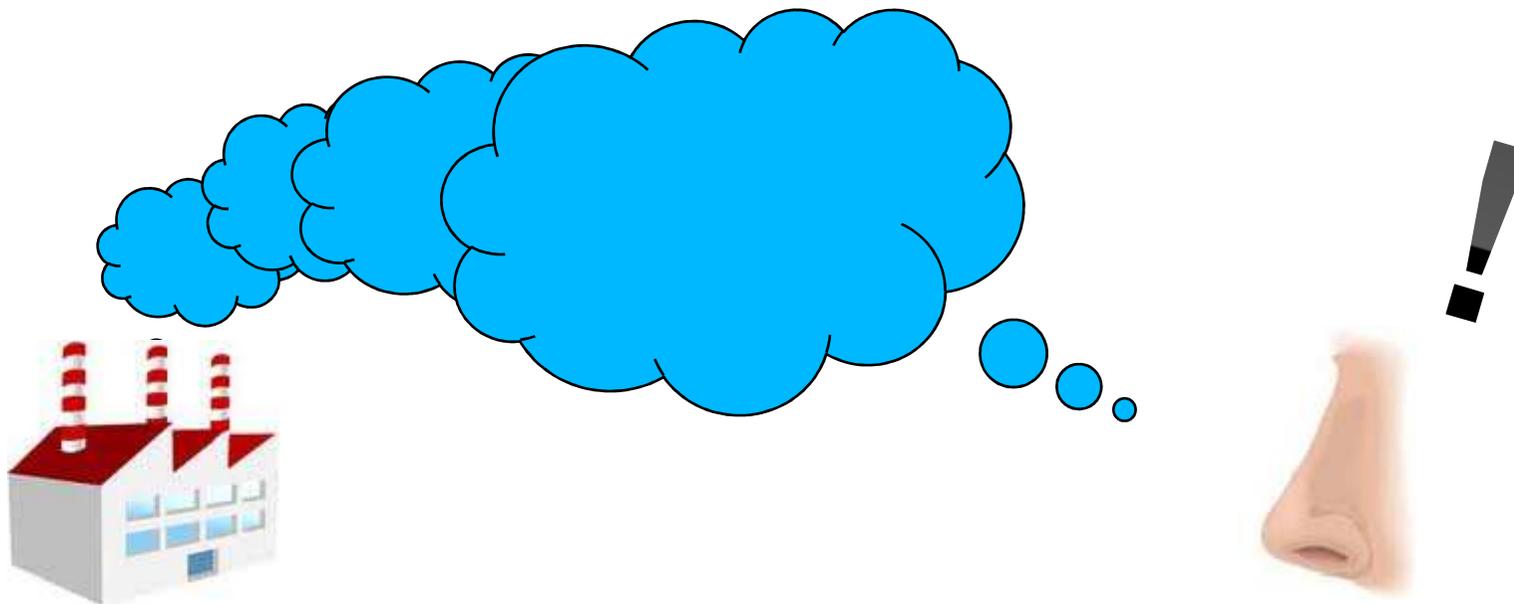
L'emissione odorigena

(peculiarità nell'ambito del trattamento)

Peculiarità critiche dell'emissione odorigena

“percettibilità”

L'inquinamento olfattivo viene percepito dal ricettore senza l'utilizzo di strumentazione dedicata.



La riduzione della concentrazione di odore: nessun compromesso

Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest



L'emissione odorigena

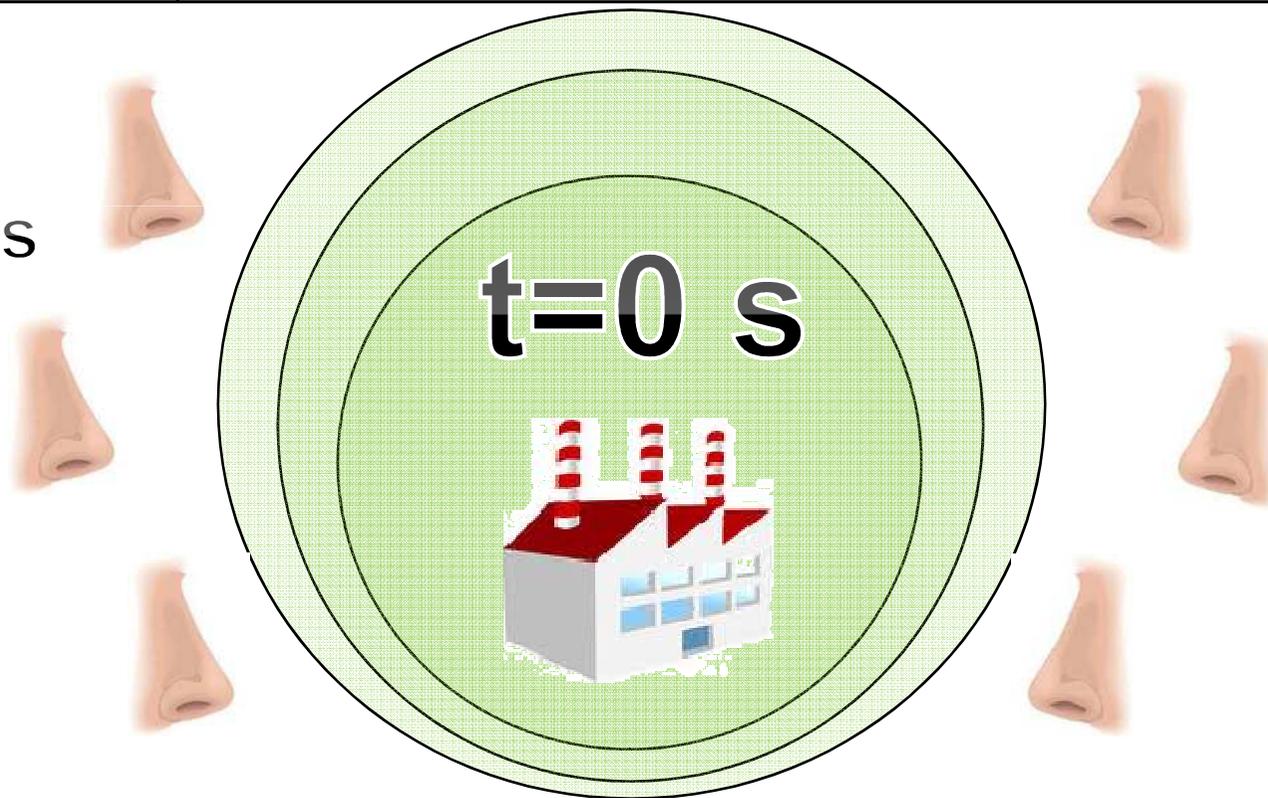
(peculiarità nell'ambito del trattamento)

Peculiarità critiche dell'emissione odorigena

“diffusibilità”

Altissima e potenzialmente su campo sferico. Vedi energia cinetica nei gas su 3D

$t=0+\varepsilon$ s



$t=0+\varepsilon$ s



La riduzione della concentrazione di odore: nessun compromesso

Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest



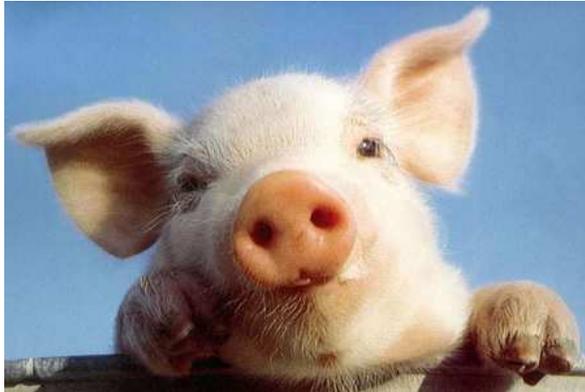
L'emissione odorigena

(peculiarità nell'ambito del trattamento)

Peculiarità critiche dell'emissione odorigena

“specificità”

L'odore porta con sé una cultura olfattiva che consente al ricettore di individuare già in prima approssimazione l'origine emissiva



La riduzione della concentrazione di odore: nessun compromesso

Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest



Punti fermi

(cosa tenere in considerazione per progettare correttamente un presidio ambientale efficiente in termini di riduzione della concentrazione di odore)

Il trattamento efficiente dell'odore è garantito da una sequenza di accorgimenti impiantistici e tecnici :

***Captazione
Adduzione
Trattamento
Estrazione
Espulsione***



La riduzione della concentrazione di odore: nessun compromesso

Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest



Punti fermi

(cosa tenere in considerazione per progettare correttamente un presidio ambientale efficiente in termini di riduzione della concentrazione di odore)

captazione

CATTURA INEFFICIENTE?

CATTURO ARIA NEUTRA

SCARSI BENEFICI

UN COSTO ENERGETICO E IMPIANTISTICO.

IN UN VOLUME CONFINATO SFRUTTARE SISTEMA PUSH & PULL



La riduzione della concentrazione di odore: nessun compromesso

Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest



Punti fermi

(cosa tenere in considerazione per progettare correttamente un presidio ambientale efficiente in termini di riduzione della concentrazione di odore)



La riduzione della concentrazione di odore: nessun compromesso

Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest



Punti fermi

(cosa tenere in considerazione per progettare correttamente un presidio ambientale efficiente in termini di riduzione della concentrazione di odore)

adduzione

TUBI PROGETTATI MALE?

UN COSTO ENERGETICO

LIMITA MODULAZIONE

**E' FONTE DI PROBLEMATICHE CONTINGENTI
(CONDENSE, DEPOSITO POLVERI, IMBRATTAMENTO,
STRATIFICAZIONE, SOLLECITAZIONI, RUMORE...)**



La riduzione della concentrazione di odore: nessun compromesso

Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest



Punti fermi

(cosa tenere in considerazione per progettare correttamente un presidio ambientale efficiente in termini di riduzione della concentrazione di odore)



La riduzione della concentrazione di odore: nessun compromesso

Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest

LABIOTEST
Technologies for a better air

Punti fermi

(cosa tenere in considerazione per progettare correttamente un presidio ambientale efficiente in termini di riduzione della concentrazione di odore)

estrazione

NEL 2012 NON SI PUO' PENSARE DI INSTALLARE UN VENTILATORE DI POTENZA SUPERIORE AL KW SENZA L'ALIMENTAZIONE DA UN INVERTER.



Viaggio tra impianti ad alta efficienza per il trattamento degli odori

Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest



Punti fermi

(cosa tenere in considerazione per progettare correttamente un presidio ambientale efficiente in termini di riduzione della concentrazione di odore)

...la girante l'ho trovata, manca il reattore nucleare a cui allacciarsi...



La riduzione della concentrazione di odore: nessun compromesso

Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest



Punti fermi

(cosa tenere in considerazione per progettare correttamente un presidio ambientale efficiente in termini di riduzione della concentrazione di odore)

trattamento

L'ODORE SI PRESENTA COME INSIEME DI AGENTI ODORIFERI. NON ESISTONO IMPIANTI CHE ABBATTONO TUTTO PER MEZZO DI UN SINGOLO PROCESSO CON EFFICIENZA DEL 100% SENZA SOTTOPRODOTTI

L'IMPIANTO/COMPLESSO IMPIANTISTICO DEVE SEMPRE ESSERE CONCEPITO PER TRATTARE GLI ODORI, NON PER TRATTARE ANCHE GLI ODORI



La riduzione della concentrazione di odore: nessun compromesso

Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest



Punti fermi

(cosa tenere in considerazione per progettare correttamente un presidio ambientale efficiente in termini di riduzione della concentrazione di odore)



La riduzione della concentrazione di odore: nessun compromesso

Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest

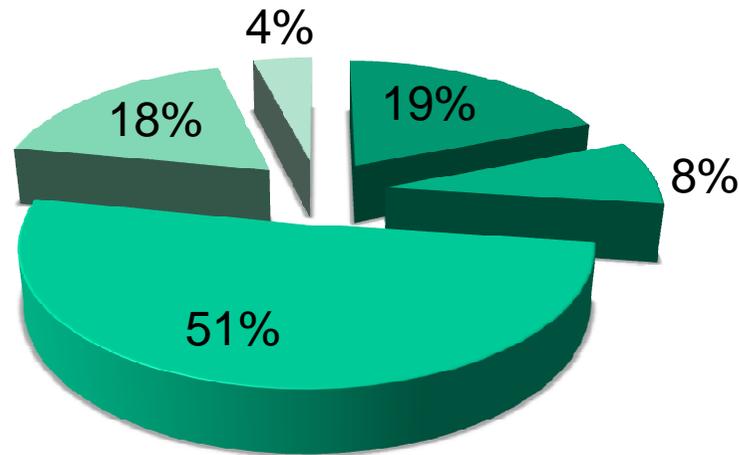


Contributi delle singoli voci

(come la sequenza di allestimento di un impianto contribuisce significativamente alla sua capacità operativa)

ripartizione singoli contributi alla resa complessiva di un impianto di trattamento odori

- aeraulica
- ventilazione
- trattamento
- rifinizione
- automazione



La riduzione della concentrazione di odore: nessun compromesso

Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest

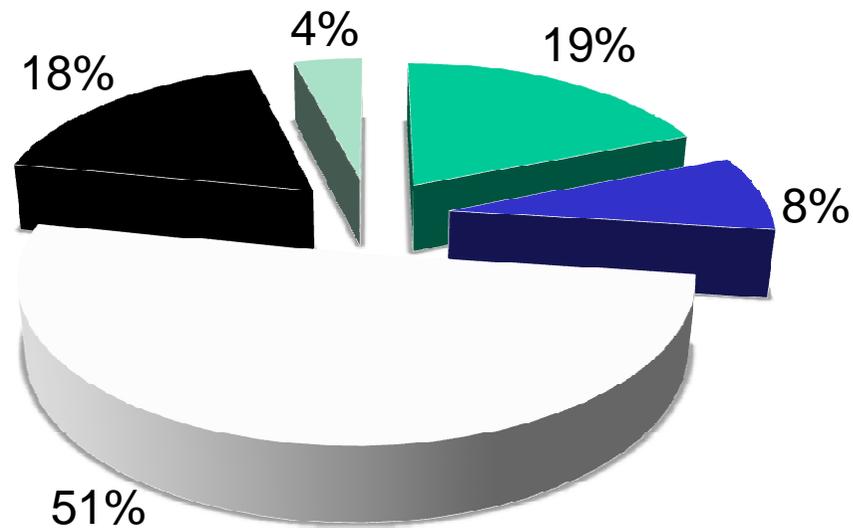


Contributi delle singoli voci

(come la sequenza di allestimento di un impianto contribuisce significativamente alla sua capacità operativa)

ripartizione singoli contributi al miglioramento dell'aria indoor

- aeraulica
- ventilazione
- trattamento
- rifinizione
- automazione



La riduzione della concentrazione di odore: nessun compromesso

Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest

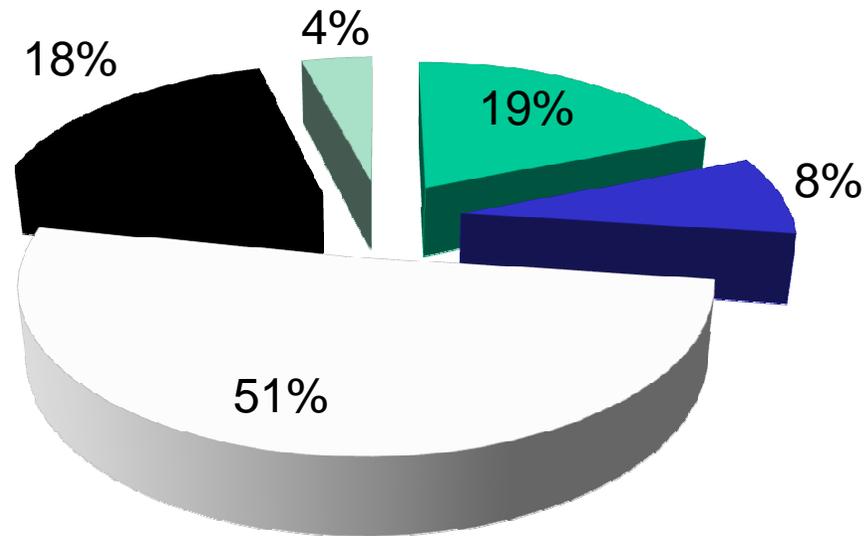


Contributi delle singoli voci

(come la sequenza di allestimento di un impianto contribuisce significativamente alla sua capacità operativa)

ripartizione singoli contributi all'abbattimento a camino della O_{Ue}/m³

- aeraulica
- ventilazione
- trattamento
- rifinizione
- automazione



La riduzione della concentrazione di odore: nessun compromesso

Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest



Barriera osmogonica su emissione diffusa

Contesto emissivo

Settore-attività	Rifiuti - stoccaggio in discarica a cielo aperto
Luogo	Alto Adige
Problema	Emissione odorigena diffusa con ricettore ai confini del sito
Requisiti particolari	Temperatura bassa in inverno, direzione dominante del vento verso centro abitato, emissione discontinua, attività solo diurna



Viaggio tra impianti ad alta efficienza per il trattamento degli odori

Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest



Barriera osmogenica su emissione diffusa



Viaggio tra impianti ad alta efficienza per il trattamento degli odori

Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest



Sistema di confinamento, captazione, estrazione e trattamento aria con scrubber a secco

Contesto emissivo

Settore-attività emissiva	Depurazione acque - depuratore acque civili, vasche di ossidazione su biomassa adesiva
Luogo-anno installazione	Liguria 2008
problema	Emissione odorigena emessa da vasche di ossidazione durante la fase di controlavaggio
Caratteristiche effluente	T° ambiente, no polveri, presenza H ₂ S, NH ₃ , UR>90%
Requisiti particolari	Processo discontinuo da gestire con sistema di estrazione dell'aria con ripartizione automatica, confinamento dei bacini a mezzo di coperture autoportanti, sistema di trattamento odori ad alta autonomia operativa ed alta efficienza.



Viaggio tra impianti ad alta efficienza per il trattamento degli odori

Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest



Sistema di confinamento, captazione, estrazione e trattamento aria con scrubber a secco



Particolare: sistema aeraulico in PVC con serrande elettrocomandate e sistema di coperture in PRFV



Viaggio tra impianti ad alta efficienza per il trattamento degli odori

Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest



Sistema di confinamento, captazione, estrazione e trattamento aria con scrubber a secco



Impianto di trattamento odori: unità DEMISTER+DKFil®7000



Viaggio tra impianti ad alta efficienza per il trattamento degli odori

Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest



Impianto scrubber a umido a supporto di un sistema biofiltrante

Contesto emissivo

Settore-attività emissiva	Macellazione - silos stoccaggio pulper (sangue+rumine)
Luogo-anno installazione	Lombardia 2011
problema	Emissione odorigena emessa da silos di stoccaggio pulper
Caratteristiche effluente	T=30-40°C, presenza H ₂ S, putrescina, cadaverina, R-SH, NH ₃ , portata 2.500 m ³ /h
Requisiti particolari	Processo discontinuo che in caso di guasto può dar vita a miscela gassosa potenzialmente infiammabile (presenza H ₂), mantenimento del punto emissivo su biofiltro già autorizzato, concentrazione di odore in uscita entro le 300 O _{Ue} /m ³



Viaggio tra impianti ad alta efficienza per il trattamento degli odori

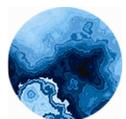
Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest


LABIOTEST
Technologies for a better air

Impianto scrubber a umido a supporto di sistema biofiltrante



Situazione pre-intervento



Viaggio tra impianti ad alta efficienza per il trattamento degli odori

Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest



Impianto scrubber a umido a supporto di sistema biofiltrante

Sistema pilota da 500 m³/h



Campionamento biofiltro



Viaggio tra impianti ad alta efficienza per il trattamento degli odori

Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest



Impianto scrubber a umido a supporto di sistema biofiltrante



Impianto scrubber da 2.500 m³/h con sistema di bypass elettropneumatico.



Viaggio tra impianti ad alta efficienza per il trattamento degli odori

Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest



Sistema ibrido: trattamento a umido + trattamento a secco in serie

Contesto emissivo

Settore-attività emissiva concerie - pretrattamento reflui (vasca equalizzazione/neutralizzazione) e locale grigliatura

Luogo-anno installazione Lombardia 2010

problema Emissione odorigena emessa da processo di trattamento reflui

Caratteristiche effluente T ambiente, molestia olfattiva, H₂S 2000 ppm

Requisiti particolari Misura imposta da enti locali, sito inserito in zona residenziale/industriale con limiti di emissione acustica restrittivi (65dBA), confinamento tale da permettere interventi manutentivi (anche frequenti)



Viaggio tra impianti ad alta efficienza per il trattamento degli odori

Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest



Sistema ibrido: trattamento a umido + trattamento a secco in serie



Situazione pre-intervento

Viaggio tra impianti ad alta efficienza per il trattamento degli odori

Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest



Sistema ibrido: trattamento a umido + trattamento a secco in serie



Particolare: sistema di confinamento ed estrazione dell'aria



Viaggio tra impianti ad alta efficienza per il trattamento degli odori

Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest



Sistema ibrido: trattamento a umido + trattamento a secco in serie



Vista impianto laterale. Da sinistra la sequenza di trattamento: scrubber, demister, DKFil®2500

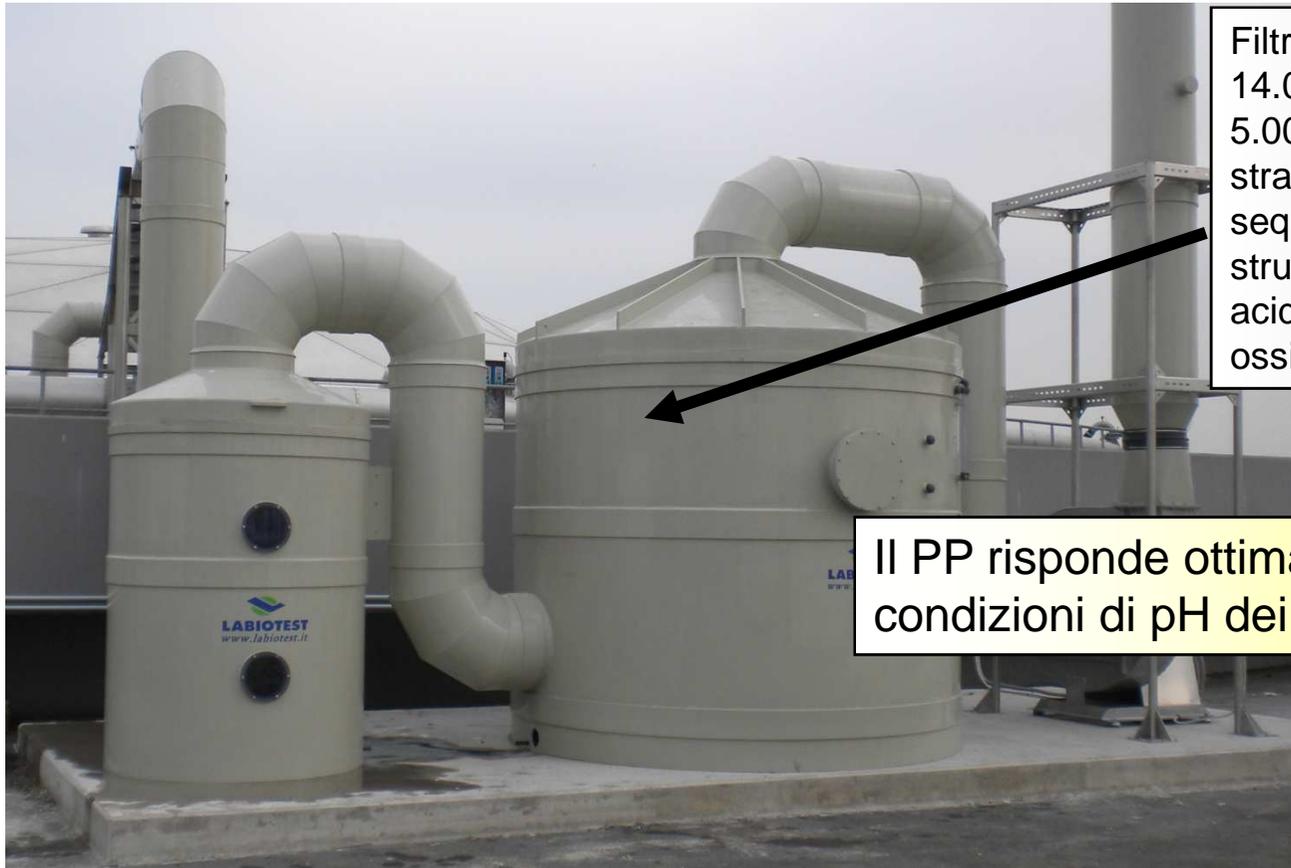


Viaggio tra impianti ad alta efficienza per il trattamento degli odori

Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest



L'implementazione tecnica



Filtro DKFil® in polipropilene da 14.000 Nm³/h, caricato con 5.000 Kg di materiale filtrante stratificato secondo una sequenza di processo così strutturata: neutralizzazione acida, alcalina e ossidoriduzione finale.

Il PP risponde ottimamente alle condizioni di pH dei letti e del flusso.

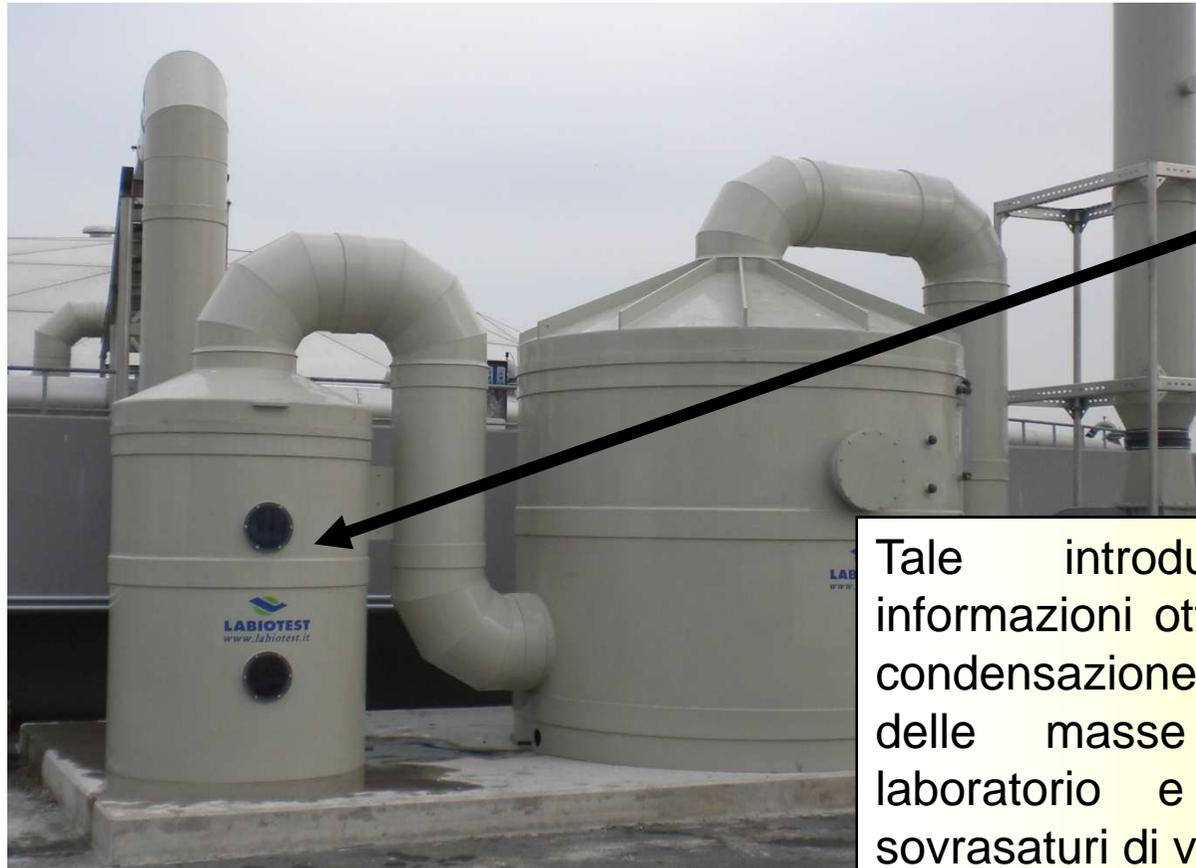


La riduzione della concentrazione di odore: nessun compromesso

Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest



L'implementazione tecnica



Unità demister preposta, attraverso un media a maglia metallica (wire mesh in acciaio inox AISI 316L, alla separazione della frazione condensata presente nell'effluente. Le dimensioni di tale unità sono tali da garantire le velocità di attraversamento ottimali per la separazione

Tale introduzione deriva dalle informazioni ottenute circa i fenomeni di condensazione capillare e di dilavamento delle masse filtranti utilizzate in laboratorio e soggette ad effluenti sovrasaturi di vapore acqueo



La riduzione della concentrazione di odore: nessun compromesso

Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest

LABIOTEST
Technologies for a better air

L'implementazione tecnica



Bocchelli di prelievo DN80 con filettatura in PVC.

Tale introduzione permette un campionamento e monitoraggio visivo dello stato di saturazione del letto filtrante. La loro altezza è funzionale all'altezza di ogni singolo strato filtrante



La riduzione della concentrazione di odore: nessun compromesso

Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest



L'implementazione tecnica



Misuratore di pressione differenziale per la determinazione del carico totale del sistema (allarme anti-implosione) o delle perdite di carico del letto filtrante

Tale introduzione deriva dallo studio sperimentale della variazione di perdite di carico delle masse filtranti soggette ad attraversamento di flussi inquinati odorigeni.



La riduzione della concentrazione di odore: nessun compromesso

Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest



L'implementazione tecnica



Deprimometro a colonna d'acqua per il monitoraggio della caduta di pressione rispetto alla pressione esterna (allarme anti-implosione secondario)



La riduzione della concentrazione di odore: nessun compromesso

Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest



L'implementazione tecnica



Sistema ventilante modulante con inverter e di pressione totale in grado di garantire il moto ideale di attraversamento dell'effluente oggetto del trattamento.

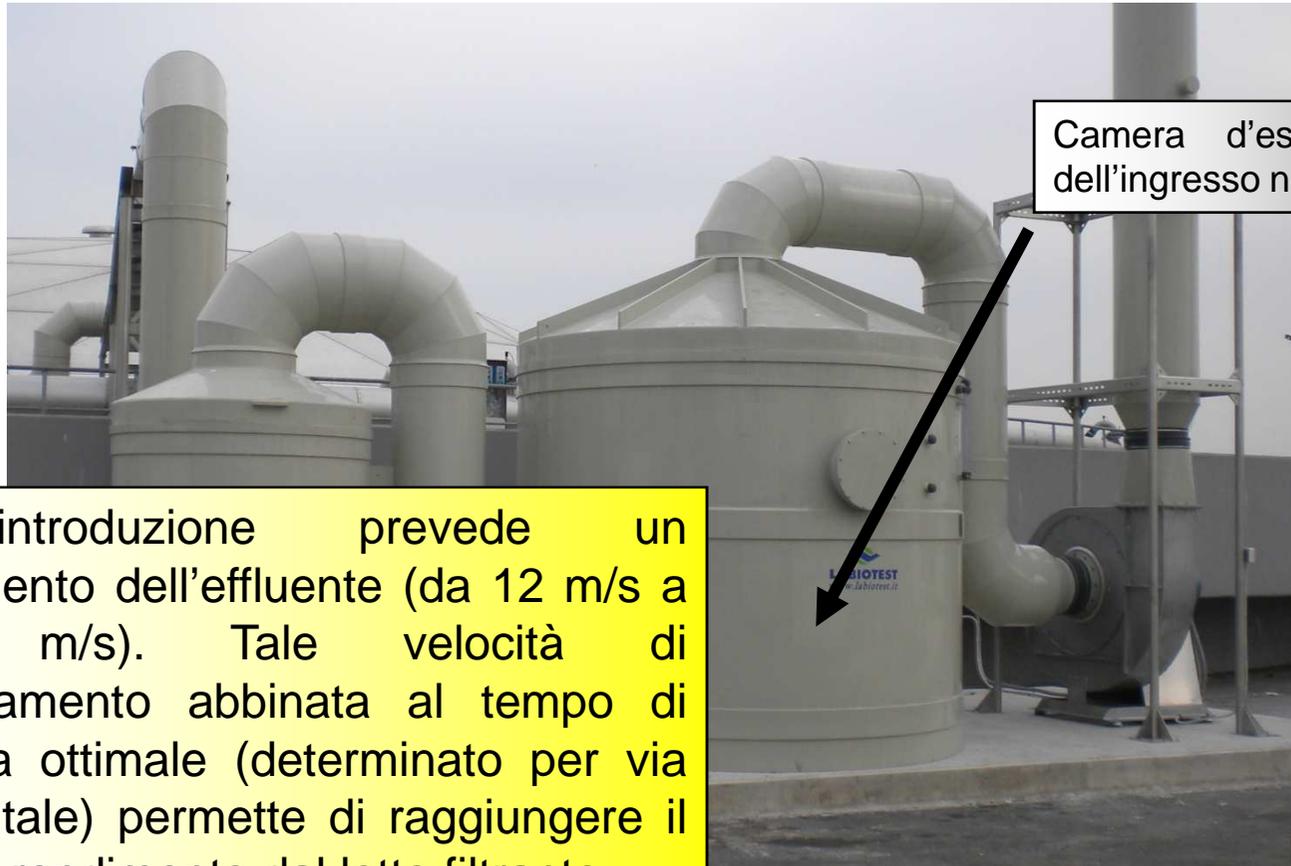


La riduzione della concentrazione di odore: nessun compromesso

Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest



L'implementazione tecnica



Camera d'espansione prima dell'ingresso nel letto filtrante

Tale introduzione prevede un rallentamento dell'effluente (da 12 m/s a 0,5-0,8 m/s). Tale velocità di attraversamento abbinata al tempo di residenza ottimale (determinato per via sperimentale) permette di raggiungere il massimo rendimento dal letto filtrante



La riduzione della concentrazione di odore: nessun compromesso

Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest



L'implementazione tecnica



Griglia d'interposizione per la separazione fisica del letto con mini-camere d'espansione

Tale introduzione consente di sfruttare al meglio l'effetto "nuova faccia" (determinato sperimentalmente). In questo modo si incrementa la percentuale di letto utilizzato. Dalle prove in laboratorio è infatti emerso che fino al break-point permane un gradiente verticale di esaurimento



La riduzione della concentrazione di odore: nessun compromesso

Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest



L'implementazione tecnica

La stratificazione viene configurata per offrire le condizioni ideali d'esercizio di ogni singola massa.

Tale introduzione consente di incrementare al massimo le rese di reazioni acido/base, di ossidoriduzione e di adsorbimento di ogni singolo stadio del processo purificante. Sperimentalmente è infatti emerso che masse filtranti diverse operano al meglio in condizioni ambientali diverse.



La riduzione della concentrazione di odore: nessun compromesso

Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest



L'efficienza sul campo

A conferma del lavoro fin qui svolto vengono predisposti dei monitoraggi in continuo con rilevatori a cella elettrochimica di ammoniaca e acido solfidrico di medio periodo (1 gg-30gg)

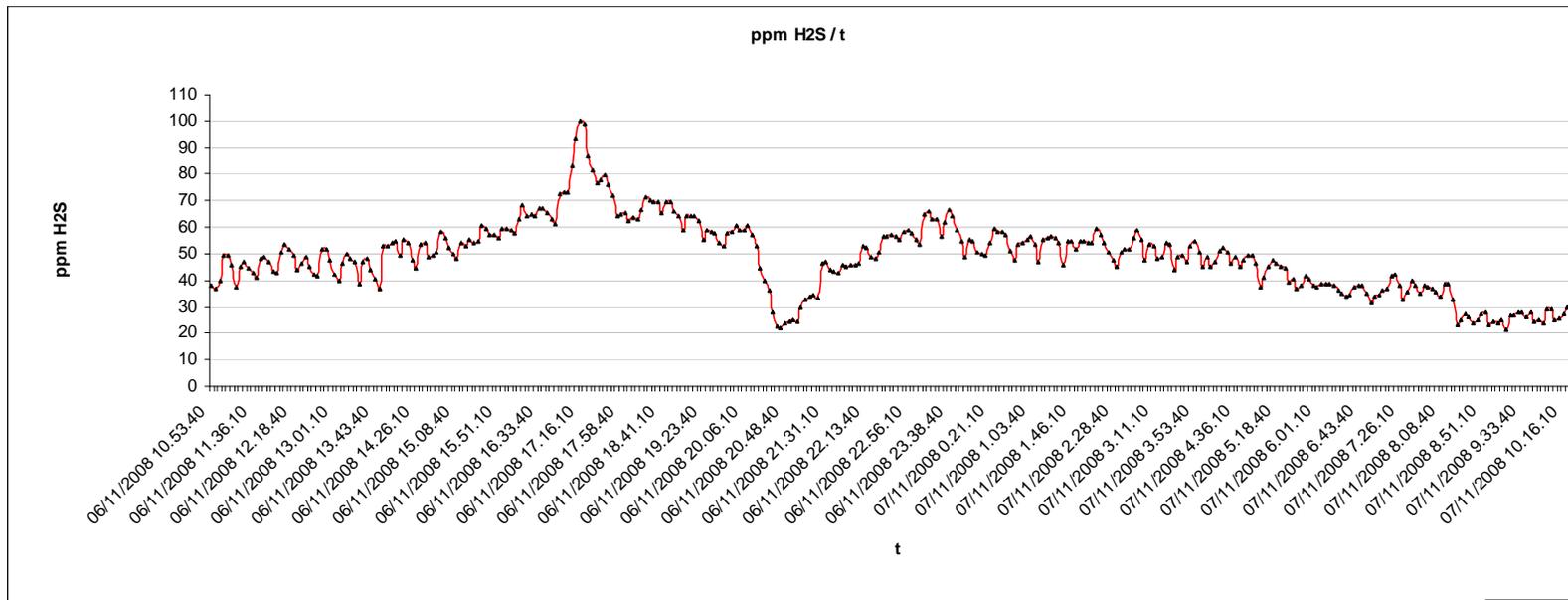


La riduzione della concentrazione di odore: nessun compromesso

Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest



L'efficienza sul campo

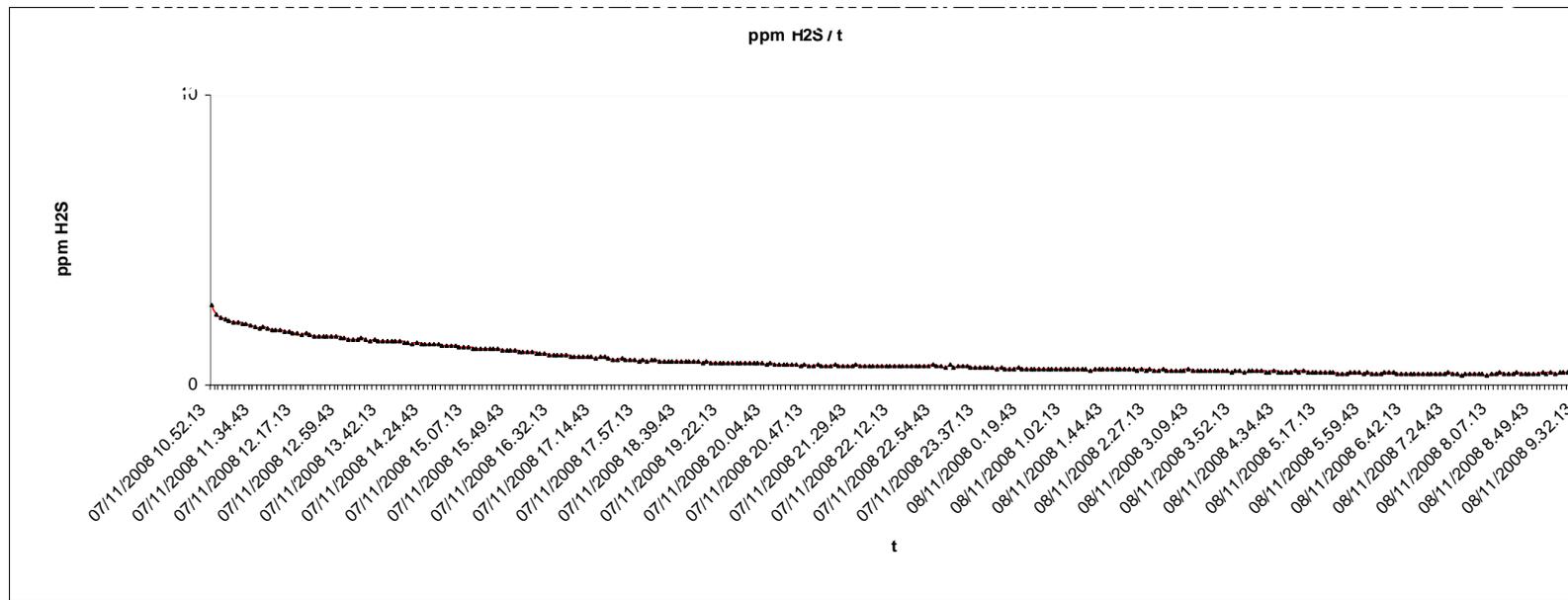


La riduzione della concentrazione di odore: nessun compromesso

Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest

LABIOTEST
Technologies for a better air

L'efficienza sul campo



La riduzione della concentrazione di odore: nessun compromesso

Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest



L'efficienza sul campo

L'emissione di H₂S in ingresso al sistema filtrante, in un anno è stata pari a 1.000.000 g.

L'emissione rilasciata dal sistema DKFil® in un anno è risultata pari a 1200 gr.



La riduzione della concentrazione di odore: nessun compromesso

Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest



conclusioni

1. Per quanto l'odore possa essere a tutt'oggi considerato un "indicatore" difficile da misurare, il suo trattamento fonda sull'ottimizzazione dei principi ingegneristici impiegati nel trattamento dell'aria;

**INGEGNERIZZAZIONE E
REALIZZAZIONE OTTIMALE =
SOLUZIONE OTTIMALE**



La riduzione della concentrazione di odore: nessun compromesso

Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest



conclusioni

2. Il risultato migliore perseguibile, senza alcun compromesso impiantistico di comodo, è quello accettabile. Non esistono rese del 100% ed emissioni 0.

**EMISSIONE 0= NESSUNA
EMISSIONE**



La riduzione della concentrazione di odore: nessun compromesso

Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest



Grazie.



La riduzione della concentrazione di odore: nessun compromesso

Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest

