



**LABIOTEST®**

*on air since 1988*

# **Riduzione concentrazione odore: economia e tecnica**

Relatore: Dott. Ing. Lorenzo Marino



# Indice



✓ Presentazione

✓ **Come affrontare la riduzione dell'impatto olfattivo**

✓ Considerazioni progettuali

✓ Ottimizzazioni

✓ Innovazioni

LABIOTEST®

# Chi è e cosa fa LabioTest?

Labiotest nasce nel 1988, ricerca sviluppa e installa tecnologie per il miglioramento della qualità dell'aria abbattendo le emissioni maleodoranti e garantendo soluzioni innovative.

Barriera osmogena



DKFil®



Scrubber ad umido



Impianti ibridi e multistadio



Trattamenti biologici e chimici



Abbattimento polveri



# Una realtà industriale emette odori...

Le emissioni odorigene sono un problema sempre più attuale



LABIOTEST®

L'azienda necessita di informazioni puntuali e precise per risolvere le criticità emerse e rispondere coerentemente alle richieste degli Organi di Controllo



# Come affrontare la riduzione dell'impatto olfattivo



Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest

# 1 - Acquisizione dati

**Obiettivo: raccogliere il maggior numero di informazioni utili**



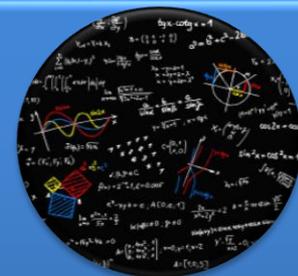
Processi produttivi  
(caratteristiche, fasi  
transitorie, durata,  
criticità)



Layout



Autorizzazioni:  
presenti / modifica  
in redazione



Relazioni tecniche e  
manuali impianti già  
installati



# 1 - Acquisizione dati

Obiettivo: raccogliere il maggior numero di informazioni utili



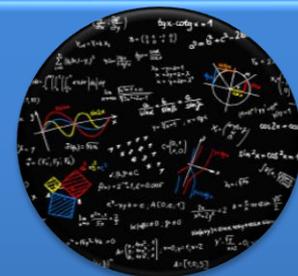
Processi produttivi  
(caratteristiche, fasi  
transitorie, durata,  
criticità)



Layout



Autorizzazioni:  
presenti / modifica  
acquisizione



Relazioni tecniche e  
manuali impianti già  
installati

**Analisi dati fondamentale**

## 2 - Sopralluogo e analisi preliminari

### Obiettivo: definizione dello stato di fatto

Stato di  
conservazione degli  
impianti già installati

- Canalizzazioni
- Presidi di abbattimento
- Modalità di conduzione dell'impianto

Analisi chimiche  
preliminari

- rilevatori portatili LEL, CO, H<sub>2</sub>S
- fiale colorimetriche COV, NH<sub>3</sub>

Campionamenti  
olfattometrici

- Valutazione della situazione iniziale

## 2 - Sopralluogo e analisi preliminari

### Obiettivo: definizione dello stato di fatto

Stato di  
conservazione degli  
impianti già installati

- Canalizzazioni
- Presidi di abbattimento
- Modalità di conduzione dell'impianto

Analisi chimiche

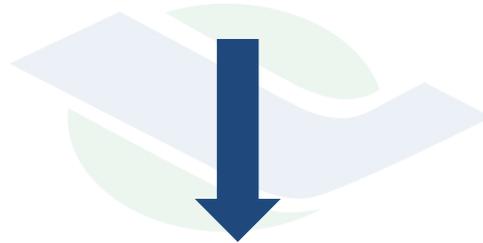
- rilevatori portatili LEL, CO, H<sub>2</sub>S

**E' possibile modificare il processo a monte per eliminare la molestia?**

olfattometrici

- valutazione della situazione iniziale

# Le emissioni odorigene sono un problema sempre più attuale



**Difficoltà di dialogo tra l'azienda interessata, il laboratorio che realizza le analisi e la ditta incaricata per la progettazione/costruzione dell'impianto per l'abbattimento delle emissioni odorigene e chimiche**



# 2 - Sopralluogo e analisi preliminari

Dove è necessario agire?

Emissioni convogliate

Emissioni diffuse

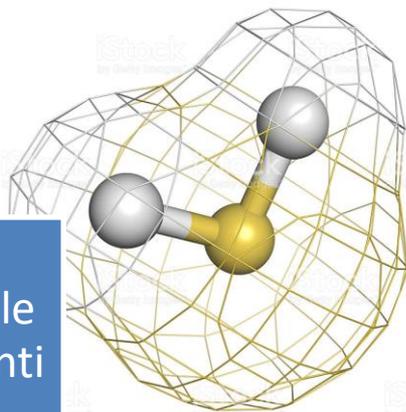


## 2 - Sopralluogo e analisi preliminari

Su cosa è necessario agire?



Molecole  
Inquinanti



Odori



Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest

# Collaborazione sinergica



Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest



# 3 - Caratterizzazione emissioni

**Obiettivo: identificazione delle molecole target su cui agire**

1. Valutazione analisi preliminari
2. Campagna di rilevamenti olfattometrici e/o chimici approfonditi
3. Test con impianto pilota e protocollo analitico sperimentale <sup>®</sup>

LABIOTEST<sup>®</sup>

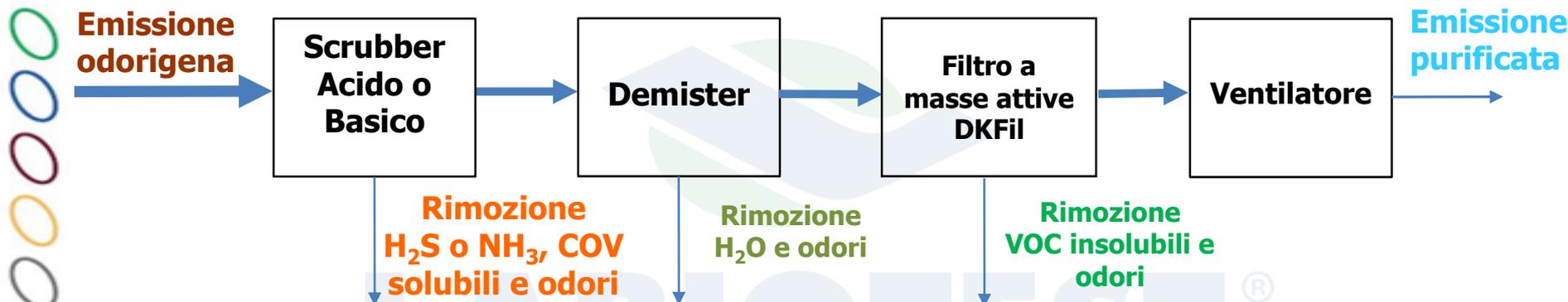
# 3 - Caratterizzazione emissioni

**Obiettivo: identificazione delle molecole target su cui agire**

1. Valutazione analisi preliminari
2. Campagna di rilevamenti olfattometrici e/o chimici approfonditi
3. Test con impianto pilota e protocollo analitico sperimentale <sup>®</sup>

**NON sempre è possibile fornire subito  
una soluzione efficace!**

# IMPIANTO IBRIDO «PILOTA»



- Scrubber umido acido o alcalino (salificazione  $H_2S$  o  $NH_3$  con eccesso di  $NaOH$  o  $H_2SO_4$ )
- Demister per evitare trascinarsi acqua e preservare media filtranti
- DKFil® - Filtro con masse attive pre-impregnate (durata riempimenti coadiuvata da scrubber)
- Ventilatore in aspirazione per evitare perdite

# IMPIANTO IBRIDO «PILOTA»



**VENTILATORE**

**DKFi<sup>®</sup>**

**DEMISTER**

**SCRUBBER**

**IN**

Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest

# Casi studio



Impianti  
petrolchimici



Stoccaggio percolati  
di discarica

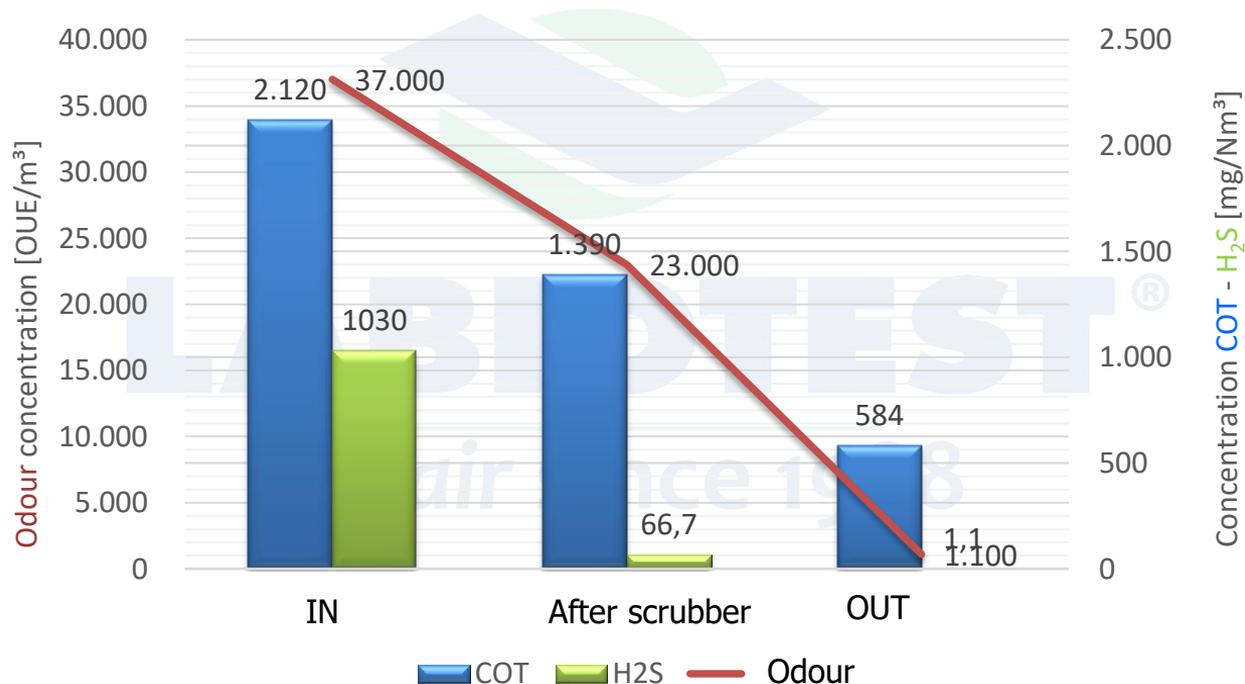
# Efficienze raggiunte

| Settore       | Eff. COT [%]          | Eff H <sub>2</sub> S [%] | Eff olf [%]               |
|---------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------|
| Rifiuti       | > 70<br>(3,3 – 1,0)   | > 99<br>(500 – 0,0)      | > 99<br>(3.600.000 -200)  |
| Rifiuti       | > 80<br>(3.856 – 766) | > 96<br>(100 – 3,5)      | > 97<br>(160.000 – 4.400) |
| Petrolchimico | > 77<br>(2.576 – 573) | > 98<br>(193 – 3,0)      | > 99<br>(40.000 – 365)    |
| Petrolchimico | -                     | > 90<br>(23,77 – 2,45)   | > 99<br>(39.000 – 220)    |
| Petrolchimico | > 72<br>(2.120 – 584) | > 99<br>(1.030 – 1,1)    | > 72<br>(37.000 – 1.100)  |

Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest

# Impianto ibrido multistadio

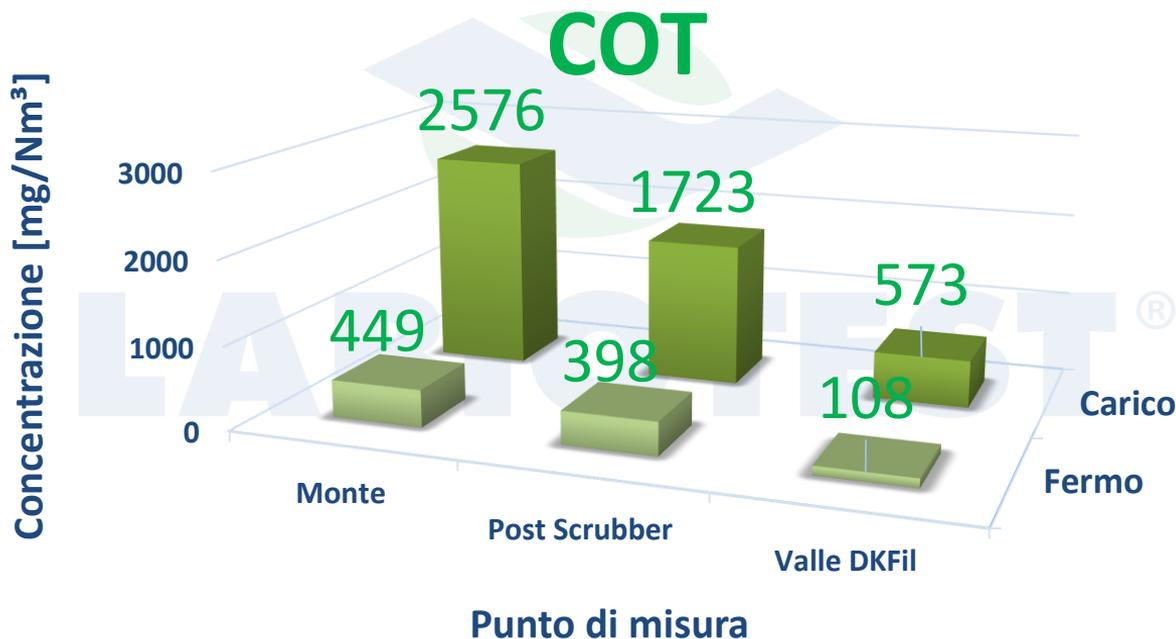
## Efficienze raggiunte – Caso studio 1



According to the law Labiotest srl treats this document as privileged and proprietary information.  
Any unauthorized use copying or disclosures of this material is strictly forbidden.

# Impianto ibrido multistadio

## Efficienze COT raggiunte – Caso studio 2



Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest

# Impianto ibrido multistadio

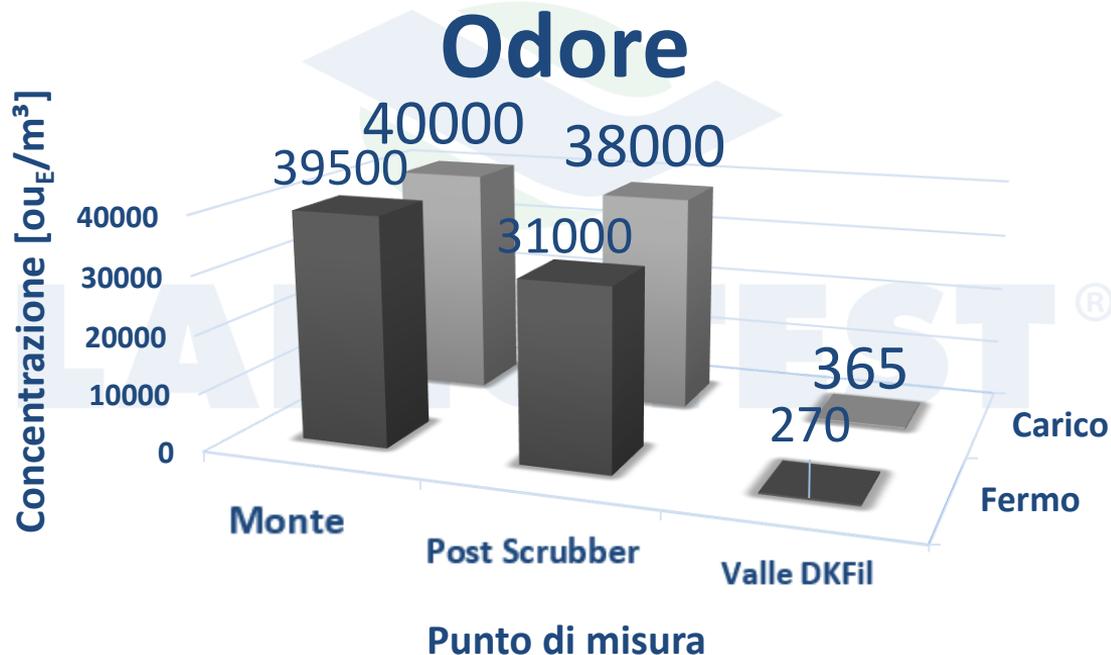
## Efficienze H<sub>2</sub>S raggiunte – Caso studio 2



Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest

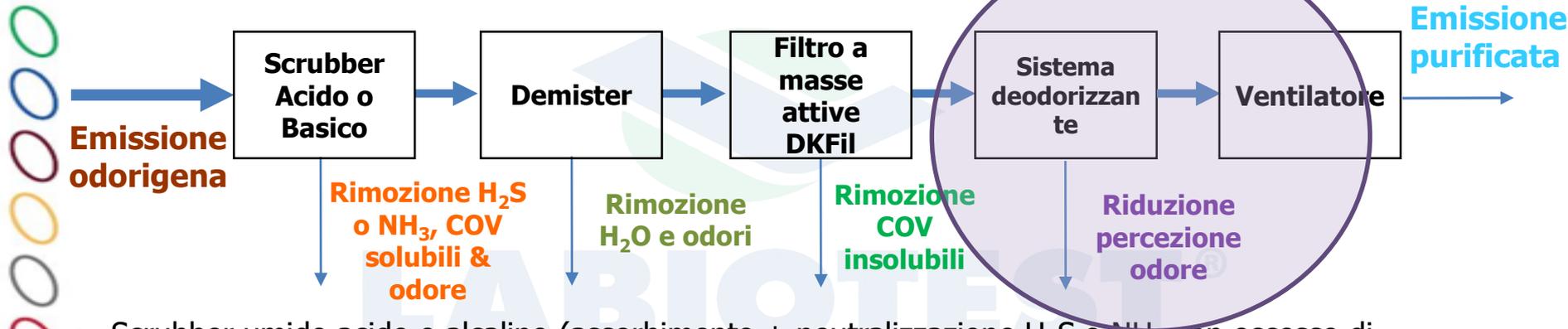
# Impianto ibrido multistadio

## Efficienze Odore raggiunte – Caso studio 2



Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest

# IMPIANTO IBRIDO «PILOTA» con stadio deodorizzante



- Scrubber umido acido o alcalino (assorbimento + neutralizzazione  $H_2S$  o  $NH_3$  con eccesso di NaOH o  $H_2SO_4$ )
- Demister per evitare trascinamento acqua e preservare media filtranti
- DKFil® - Filtro con masse attive pre-impregnate (durata riempimenti coadiuvata da scrubber)
- Nebulizzazione di prodotto deodorizzante (azione fisica come barriera e formazione di micelle)
- Ventilatore in aspirazione per evitare perdite

# Aggiunta Sistema di deodorizzazione



**FAN**

**Sistema di deodorizzazione**



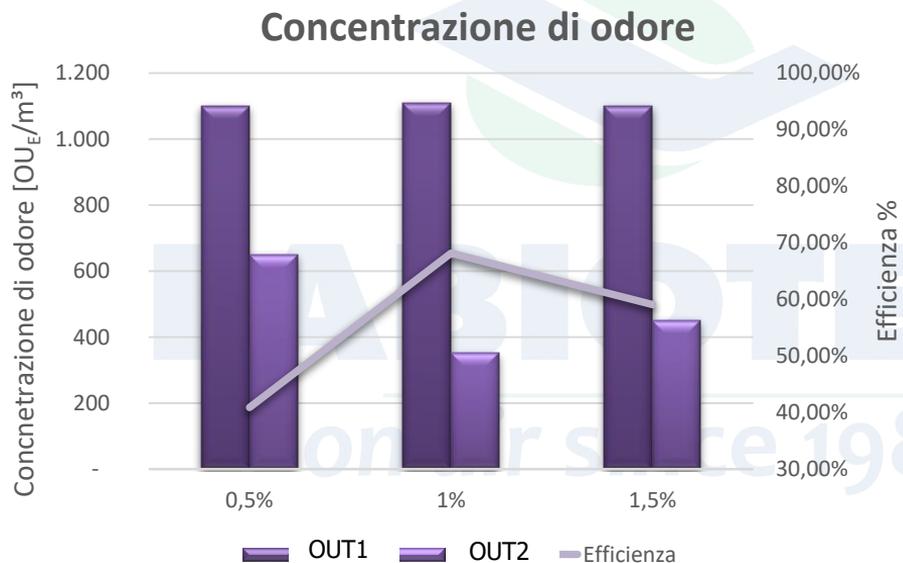
**DEMISTER**

**SCRUBBER**

**IN**

# IMPIANTO IBRIDO «PILOTA» con stadio deodorizzante

## Aumento efficienza con prodotto deodorizzante



| Aumento efficienza con prodotto deodorizzante |                            |                            |                    |
|---|----------------------------|----------------------------|--------------------|
| % prodotto                                    | OUT 1 Dopo impianto ibrido | OUT 2 Dopo sist. Deodoriz. | Aumento efficienza |
| 0,5%  | 1.100                      | 650                        | 40,91              |
| <b>1%</b>                                     | <b>1.100</b>               | <b>340</b>                 | <b>69,37</b>       |
| 1,5%  | 1.100                      | 470                        | 57,27              |

Analisi olfattometriche in accordo a UNI-EN 13725:2007

Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest

# 4 - Condivisione soluzione

**Obiettivo: massimizzare le efficienze minimizzando i costi**

1. Abbattimento molestia olfattiva e/o rispetto di valori chimici ?
  2. Grado di efficienza da raggiungere
  3. Compromesso tra CapEx e OpEx
4. Inserimento dell'impianto nel processo produttivo (spazi, gestione e manutenzione)

LABIOTEST®

# 4 - Condivisione soluzione

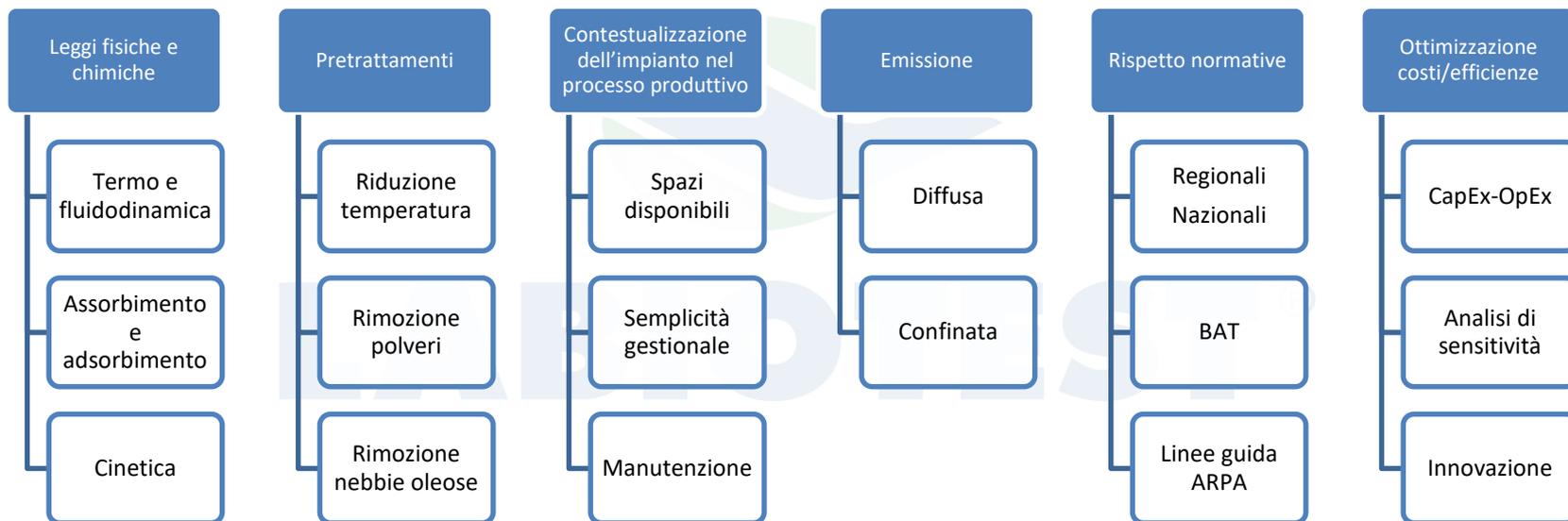
**Obiettivo: massimizzare le efficienze minimizzando i costi**

1. Abbattimento molestia olfattiva e/o rispetto di valori chimici ?
  2. Grado di efficienza da raggiungere
  3. Compromesso tra CapEx e OpEx
4. Inserimento dell'impianto nel processo produttivo (spazi, gestione e manutenzione)

**NON esiste la soluzione migliore in assoluto  
ma quella più adatta al contesto**

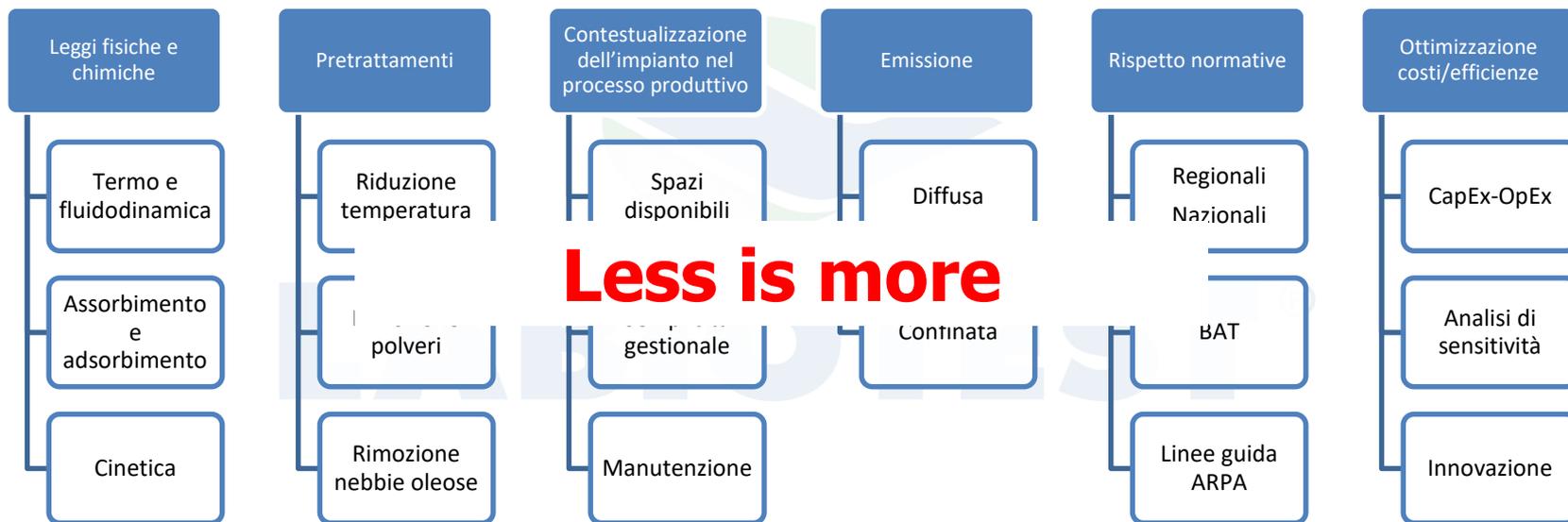
# 5 - Sviluppo e realizzazione impianto

Obiettivo: definire la soluzione tecnica da realizzare



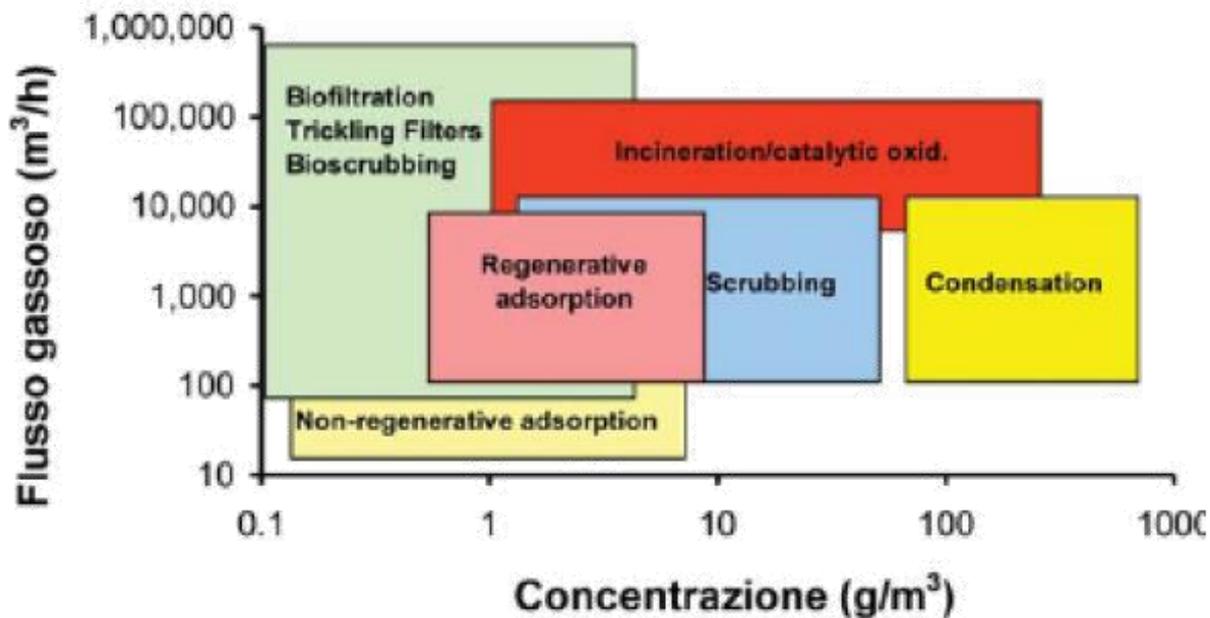
# 5 - Sviluppo e realizzazione impianto

Obiettivo: definire la soluzione tecnica da realizzare



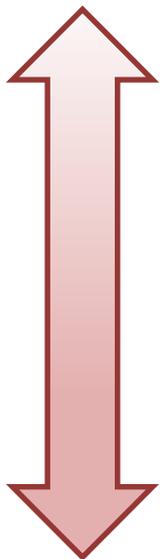
# 5 - Sviluppo e realizzazione impianto

Confronto tra tecnologie di trattamento inquinanti gassosi



# Considerazioni progettuali

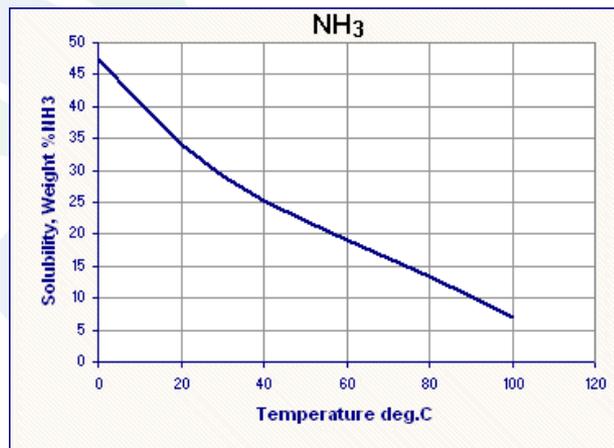
## Disposizione impianto di captazione e temperatura emissione



$\text{NH}_3$  0,73 kg/m<sup>3</sup>

ARIA 1,23 kg/m<sup>3</sup>

$\text{H}_2\text{S}$  1,36 kg/m<sup>3</sup>

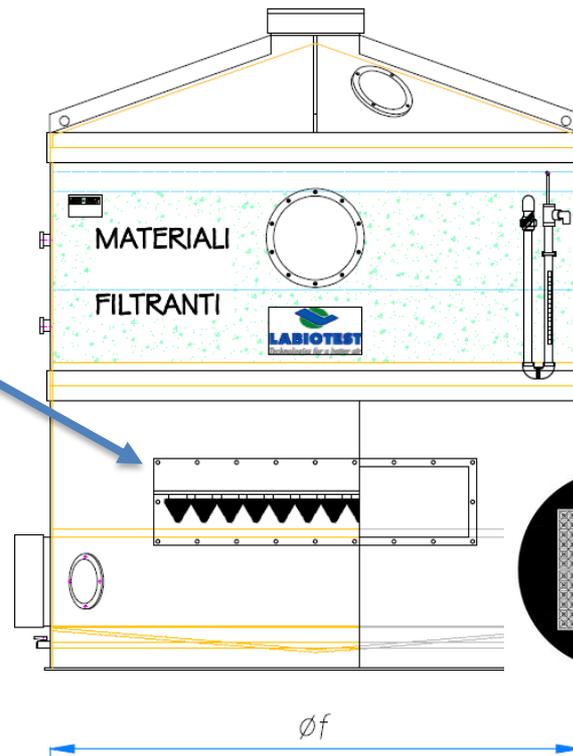


LABIOTEST

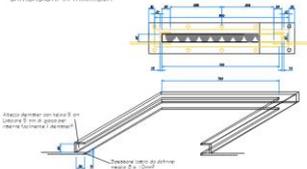
# Ottimizzazione spazi

## Inserimento demister nel corpo filtro:

- Ottimizzazione spazi **-30%**
- Possibilità di pulizia ed estrazione rapida



Dettaglio guida di tenuta quadrata  
Dimensioni in millimetri



Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest

# Ottimizzazione spazi

## Inserimento demister nel corpo filtro:

- Ottimizzazione spazi **-30%**
- Possibilità di pulizia ed estrazione rapida



Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest

# Considerazioni progettuali

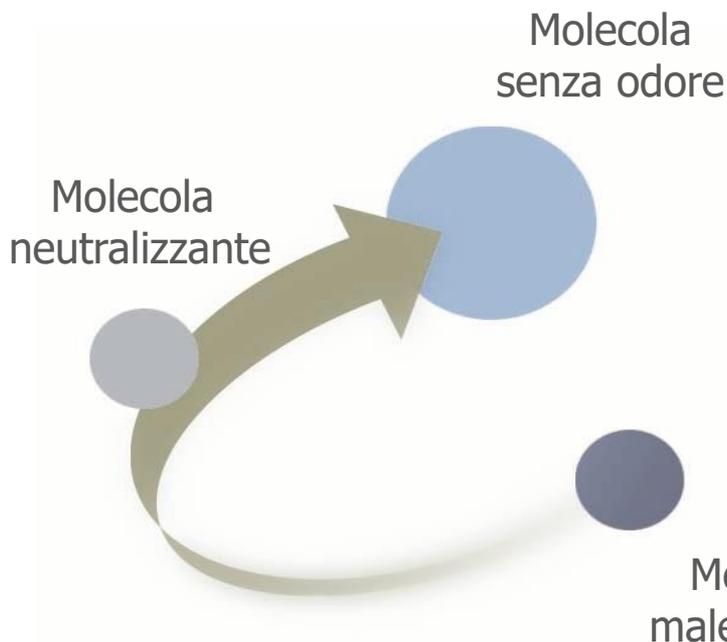
## Pretrattamenti anti-fouling



# 5 - Sviluppo e realizzazione impianto

Prodotti deodorizzanti ad azione chimica, fisica o enzimatica

$$Q=1.000 \div 100.000 \text{ m}^3/\text{h}$$



- **PRO:**

- Ridotti costi di installazione e gestione;
- Possibilità di utilizzo su emissioni diffuse;
- Ampio range di portata.

- **CONTRO:**

- Azione sulla sola componente odorigena.

Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest

# 5 - Sviluppo e realizzazione impianto

Prodotti deodorizzanti ad azione enzimatica, chimica o fisica



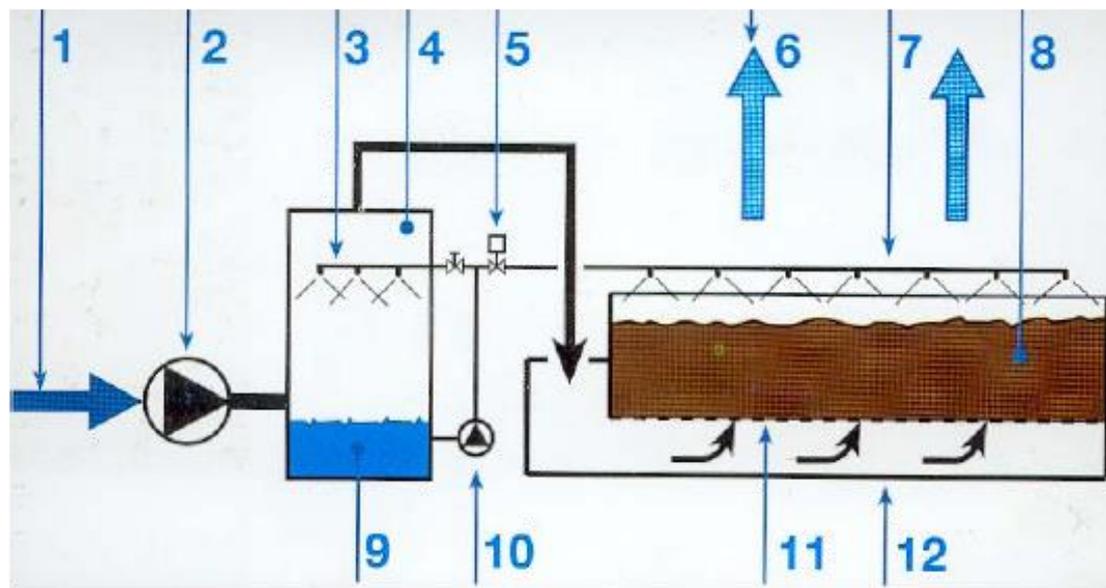
| VARIE               |                   |                         |                     |              |                     |
|---------------------|-------------------|-------------------------|---------------------|--------------|---------------------|
| AREA DI TRATTAMENTO | TIPO DI EMISSIONE | CONCENTRAZIONE PRODOTTO | PRODOTTO UTILIZZATO | EFFICIENZE   | DILUIZIONE OTTIMALE |
| Fonderia            | Convogliata       | Da 0,1% a 0,7%          |                     | da 28% a 48% | 0,30%               |
| Ristorante          | Convogliata       | Da 0,3% a 1%            |                     | da 63% a 77% | 0,50%               |
| Pet-food            | Convogliata       | Da 0,1% a 0,21%         |                     | da 58% a 72% | 0,21%               |
| Pneumatici          | Convogliata       | Da 0,14 a 0,43%         |                     | da 45% a 72% | 0,35%               |
| Allevamenti         | Diffusa           | Da 0,2% a 0,4%          |                     | da 57% a 84% | 0,40%               |

Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest

# 5 - Sviluppo e realizzazione impianto

Biofiltri:  $Q=10.000\div 100.000\text{ m}^3/\text{h}$  –  $\text{Conc} < 50\text{ mg}/\text{m}^3$

- 
- 1 - Arrivo aria inquinata
  - 2 - Ventilatore
  - 3 - Circuito di pre-bagnatura
  - 4 - Camera di lavaggio
  - 5 - Elettrovalvola
  - 6 - Scarico aria depurata
  - 7 - Circuito di spruzzatura
  - 8 - Letto filtrante
  - 9 - Acqua di lavaggio in ricircolo
  - 10 - Pompa
  - 11 - Grigliato di supporto
  - 12 - Involucro biofiltro



# 5 - Sviluppo e realizzazione impianto

## Biofiltri

|                    | Concentrazione<br>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )<br>min - max | Efficienza<br>(%)<br>min - max | Concentrazione<br>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )<br>min - max | Efficienza<br>(%)<br>min - max | Concentrazione<br>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )<br>min - max | Efficienza<br>(%)<br>min - max |
|--------------------|---|--------------------------------|---|--------------------------------|---|--------------------------------|
| Acetaldeide        | 2100 - 2500   | 78 - 89                        | 46 - 740  | 89 - 96                        | 4.900 - 6.100   | 99                             |
| n -Butilacetato    | 150 - 425   | 97 - 99                        | 30 - 120  | 83 - 96                        | 170 - 980   | 73 - 99                        |
| Etilbenzene        | 250 - 310   | 12 - 42                        | 60 - 190  | 27 - 61                        | 250 - 740   | 16 - 43                        |
| 2 - Etiltoluene    | 180 - 220   | 33 - 41                        | 25 - 105  | 14 - 89                        | 80 - 270  | 25 - 55                        |
| 3,4 - Etilltoluene | 480 - 640   | 23 - 45                        | 70 - 260  | 38 - 96                        | 230 - 1.000   | 48 - 77                        |
| Limonene           | 1.700 - 4.300   | 29 - 40                        | 810 - 2.200   | 94 - 98                        | 1.300 - 3.700   | 30 - 63                        |
| Toluene            | 490 - 550   | 16 - 39                        | 130 - 280   |                                | 460 - 1.000   | 7 - 36                         |
| m/p - Xilene       | 850 - 1.400   | 9 - 42                         | 280 - 620   | 30 - 71                        | 720 - 2.000   | 19 - 45                        |
| o - Xylene         | 260 - 290   | 23 - 41                        | 60 - 150  | 7 - 63                         | 160 - 650   | 20 - 45                        |
| Acetone            | 2.450 - 2.900   | 99 - 100                       | 1.200 - 2.800   | 99 - 100                       | 4.700 - 8.200   | 93 - 97                        |
| 2 - Butanone       | 960 - 2.800   | 99 - 100                       | 80 - 770  | 94 - 99                        | 370 - 11.000  | 95 - 100                       |
| Etanolo            | 5.200 - 5.300   | 100                            | 88 - 750  | 94 - 99                        | 14.000 - 18.000   | 100                            |
| $\alpha$ - Pinene  | 370 - 700   | 8 - 44                         | 280 - 790   | 53 - 83                        | 560 - 930   | 5 - 39                         |
| $\beta$ - Pinene   | 330 - 800   | 12 - 44                        | 120 - 300   | 53 - 81                        | 230 - 490   | 38 - 49                        |

Fonte: "Best Available Techniques Reference Document for the Waste Treatments Industries" [132 UBA, 2003]

Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest

# 5 - Sviluppo e realizzazione impianto

## Biofiltri



- **PRO:**
  - Costi di gestione ridotti (bassi DP);
  - Alte efficienze.
- **CONTRO:**
  - Sostituzione periodica biomasse;
  - Ingombri;
  - Non adatto ad alte concentrazioni;
  - Gestione e acclimatazione batteri;



# 5 - Sviluppo e realizzazione impianto

## Biofiltri – Confronto linee guida regionali

| Parametro  | Lombardia<br>d.g.r. 30/05/12 – n. IX/3552 | ARTA Abruzzo       |
|--|---|--------------------|
| Altezza letto [m]  | 1 ÷ 2                                     | 1 ÷ 2              |
| Carico specifico<br>superficiale [Nm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> h] | n.d.                                      | < 200              |
| Carico specifico<br>volumetrico [Nm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> h]  | < 100                                     | 50 ÷ 200           |
| Tempo di residenza   | n.d.                                      | > 36 (45 ottimale) |

**\*Consigliata presenza sist. rimozione particolato e/o umidificazione o SCR con reagente**

# 5 - Sviluppo e realizzazione impianto

## Filtri a carboni attivi multistrato

$Q=100\div 10.000\text{ m}^3/\text{h}$  –  $\text{Conc} < 50\text{ mg}/\text{m}^3$

- **PRO:**

- Selettività massa;
- Ingombri ridotti;
- Alte efficienze;
- Bassi investimenti iniziali;



- **CONTRO:**

- Smaltimento massa esausta;
- Sostituzione periodica masse filtranti;
- Non competitivi per alte portate e alte concentrazioni;

Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest

# 5 - Sviluppo e realizzazione impianto

## Filtri a carboni attivi multistrato – Confronto linee guida regionali

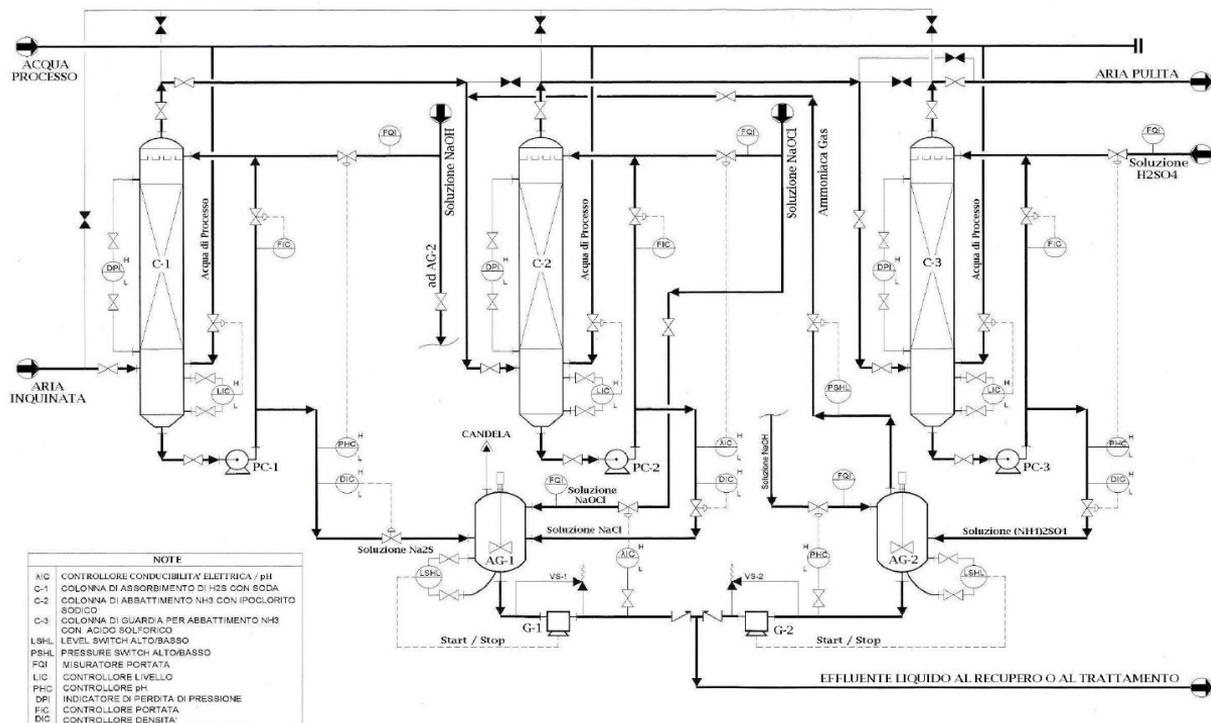
| Parametro                                   | Lombardia<br>d.g.r. 30/05/12 – n. IX/3552   | Campania<br>d.g.r. n°243 08/05/2015         |
|---|---|---|
| Altezza letto [m]                           | > 0,4                                       | > 0,4                                       |
| Velocità [m/s]                              | ≤ 0,3 o 0,4 f (∅ carboni)                   | ≥ 0,4                                       |
| Tempo di contatto [s]                       | ≥ 1   | ≥ 1   |
| Sup. specifica<br>carboni m <sup>2</sup> /g | ≥ 800 per con COV ≤600<br>mg/m <sup>3</sup> | ≤ 800 per con COV ≤600<br>mg/m <sup>3</sup> |



# 5 - Sviluppo e realizzazione impianto

## Abbattitori a umido:

- Scrubber a umido;
- Scrubber con reagente:
  - Acido:  $H_2SO_4$ ,
  - Ossidante:  $HClO$ ,
  - Basico:  $NaOH$ ;
- Scrubber con venturi;
- Scrubber con corpi:
  - alla rinfusa,
  - strutturati,
  - sfere flottanti.



Materiale non divulgabile di esclusiva proprietà Labiotest

# 5 - Sviluppo e realizzazione impianto

## Abbattitori a umido – Confronto linee guida regionali

| Parametro  | Lombardia<br>d.g.r. 30/05/12 – n. IX/3552    | Campania<br>d.g.r. n°243 08/05/2015            |
|--|--|--|
| Altezza stadio [m]   | > 1  | > 1  |
| Tempo di contatto [s]  | ≥ 1 acido/base<br>≥ 2 ossidazione            | ≥ 1 acido/base*<br>≥ 2 ossidazione*            |
| Portata soluz. Lavaggio<br>[m <sup>3</sup> /1000m <sup>3</sup> ] | ≥ 1 riemp. Non strutt<br>≥ 0,5 riemp. strutt | ≥ 1,5 riemp. Non strutt<br>≥ 0,5 riemp. strutt |

**N.B. Utilizzabile per abb. odori solo con doppio stadio acido + basico/ossidativo**  
**\*Doppio tempo di contatto**

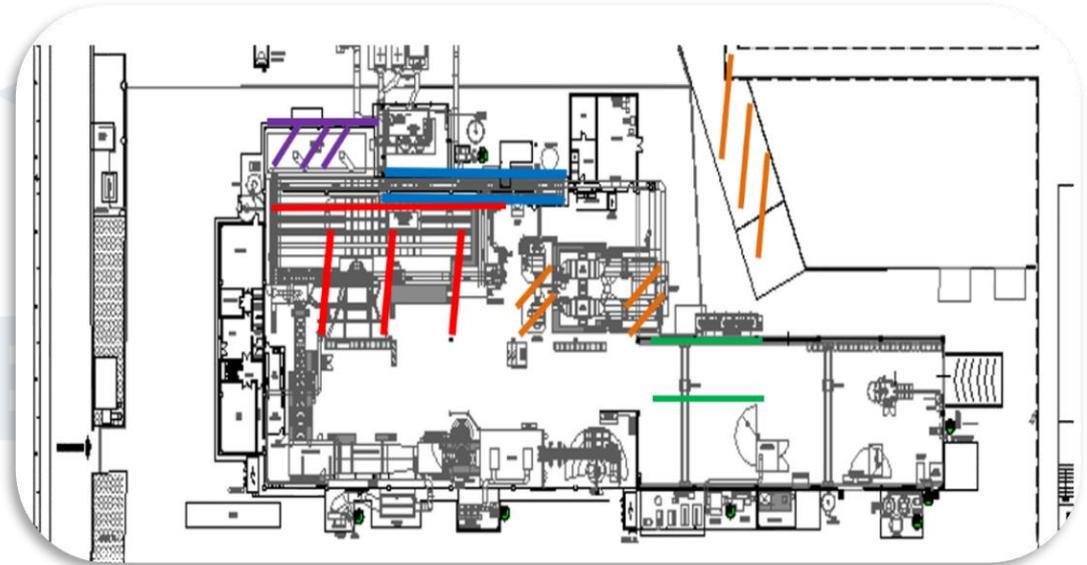


# Impianto di nebulizzazione – Caso studio Fonderia de Riccardis

Emissioni diffuse

Zone di intervento

1. Forni
2. Colata manuale
3. Tunnel staffe calde
4. Zona impianto terra
5. Parcheggio staffe e area antistante



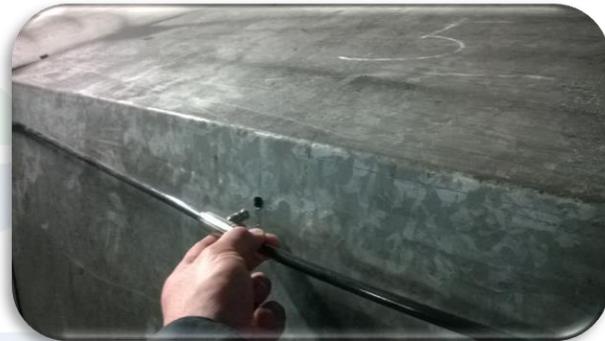
**Obiettivi:** Riduzione odori e riduzione polveri

# Impianto di nebulizzazione – Caso studio Fonderia de Riccardis Impianto ad alta pressione HPS Midi Var

- Portata variabile: 4 diverse zone gestite indipendentemente tramite elettrovalvole;
- Portata: 8 l/min - 60 ugelli
- Lunghezza: 400m linea in PA;
- Pressione: 35 bar;
- Potenza installata: 1,5 kW;
- Accessori: gruppo filtrante acqua e pompa dosatrice proporzionale per prodotto deodorizzante 0,2÷1%



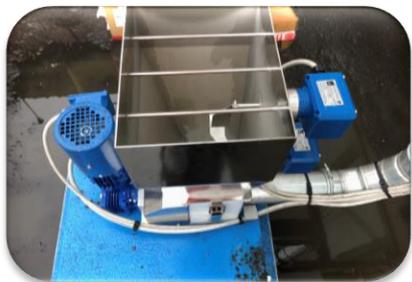
# Impianto di nebulizzazione – Caso studio Fonderia de Riccardis



# Impianto di adsorbimento – Caso studio: Fonderie Cooperative di Modena

**Emissione confinata:** linea distaffatura da  $\sim 90.000 \text{ m}^3/\text{h}$

**Impianto:** Gruppo Venturi per aspirazione e miscelazione polvere di carboni attivi da **microdosatore**, abbattimento polveri in **filtro a maniche** già installato.



Microdosatore: 10÷50 lt/h



Venturi: DN 1.275 - L=3,5m



Filtro a maniche

**Obiettivi:** Riduzione odori, concentrazione COV, fenoli e benzene

# Impianto di adsorbimento – Caso studio: Fonderie Cooperative di Modena

Attività di monitoraggio di 4 settimane supervisionata da ARPAE:  
Ricerca del miglior prodotto da dosare in relazione alla qualità/quantità  
(riduzione polveri da smaltire e costi gestionali, ottimizzazione rendimenti)

**Riduzione COT(tot)= 15÷20 %**

Step1/4: Step1: 13÷22% (50-26) Step2: 14÷21% (50-15) Step3: 12÷18% (53-29) Step4: 15÷25 (50-30)\*

**Riduzione COT(NM)= 25÷35 %**

Step1/4: Step1: 22÷36% (24-5) Step2: 27÷46% (20-3) Step3: 19÷28% (25-3) Step3: 27÷45 (20-25)\*

**Riduzione Odore(%)= 55÷65 %**

Step1/4: Step1: 53% (313-148) Step1: 62% (88-33) Step1: 60% (522-223) Step1: 67% (95-31)\*

\*Valori degli intervalli tra massimo e minimo **non** riferiti alle percentuali medie

\*Step 1 e 2 con prodotto diverso da 3 e 4

# 5 - Sviluppo e realizzazione impianto



Impianti ibridi - 2



# Innovazioni 4.0.



Sensore di temperatura della miscela in vasca



Sensore tensione alimentazione trasduttore



Sensore di assorbimento del singolo trasduttore



Sensore di livello della soluzione in vasca



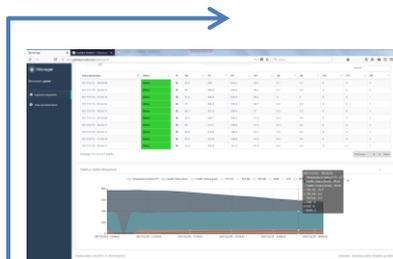
Sensore di livello continuo del prodotto



Elettrovalvola di reintegro



Electronica di controllo proprietaria







**Grazie per l'attenzione**

