

# RAPPORTI TECNICI SULLA VALUTAZIONE DELLE EMISSIONI ODORIGENE

- Comparto petrolchimico e raffinazione grezzo -

Dott. Ing. Giacomo Scolieri

14 Ottobre 2022



POLITECNICO  
MILANO 1863

# REPORT TECNICI

## SCOPO

L'**obiettivo principale** di un report tecnico relativo alle emissioni odorigene derivanti da un impianto (e.g. petrolchimici e raffinerie di grezzo) è fornire, attraverso la descrizione dettagliata di una serie di elementi di carattere tecnico, una rappresentazione dello **scenario emissivo odorigeno** associato.



# REPORT TECNICI

## ELEMENTI ESSENZIALI DEL REPORT

- ❖ Condizioni operative dell'impianto
- ❖ Elenco delle sorgenti da monitorare
- ❖ Modalità di prelievo delle sorgenti
- ❖ Condizioni di prelievo
- ❖ Concentrazione di odore [ $ou_E/m^3$ ]
- ❖ Odour Emission Rate [ $ou_E/s$ ]



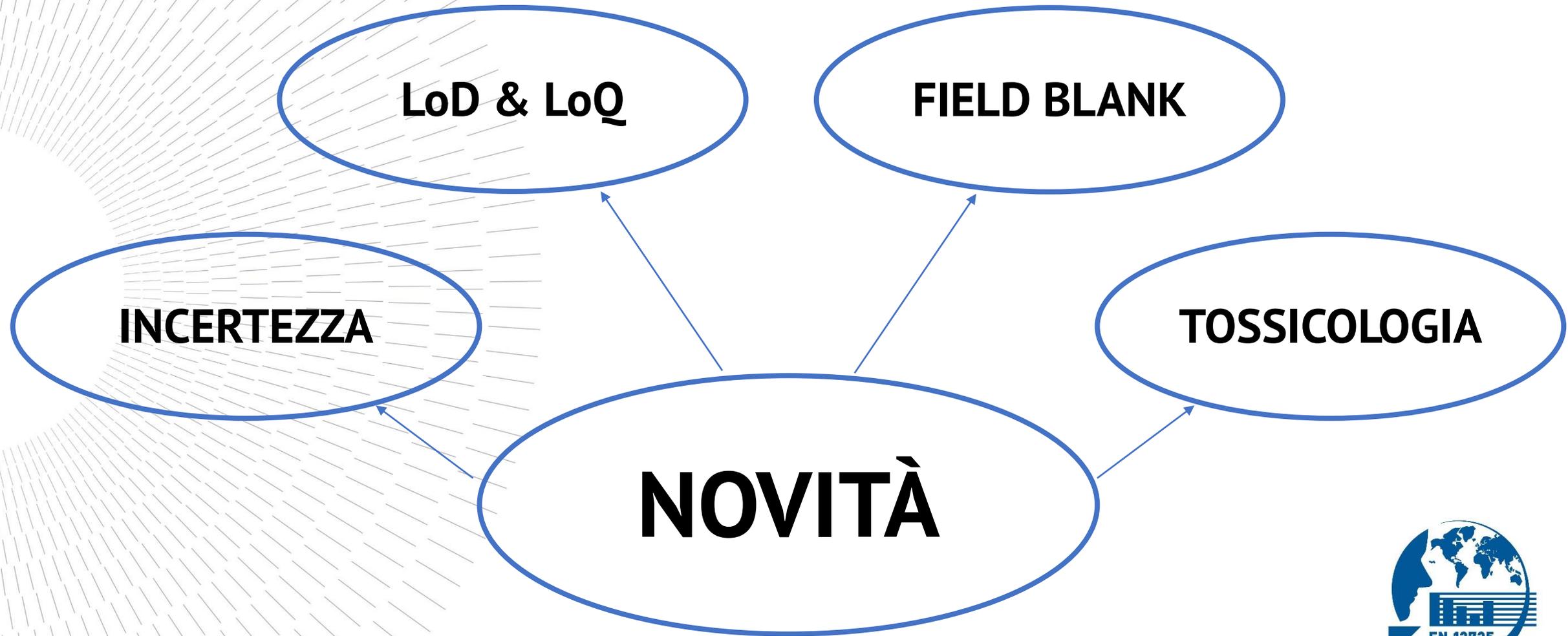
# REQUISITI MINIMI EN 13725:2022

**CAMPIONAMENTO**

**ANALISI  
OLFATTOMETRICA**

**REQUISITI  
MINIMI**

# NOVITÀ EN 13725:2022



**NOVITÀ EN 13725:2022**

# **INCERTEZZA DELLA MISURA OLFATTOMETRICA**



*Laboratorio  
Olfattometrico*



**NOVITÀ EN 13725:2022**

# **INCERTEZZA DELLA MISURA OLFATTOMETRICA**



*Laboratorio  
Olfattometrico*



# NOVITÀ EN 13725:2022

## INCERTEZZA DELL'ANALISI OLFATTOMETRICA

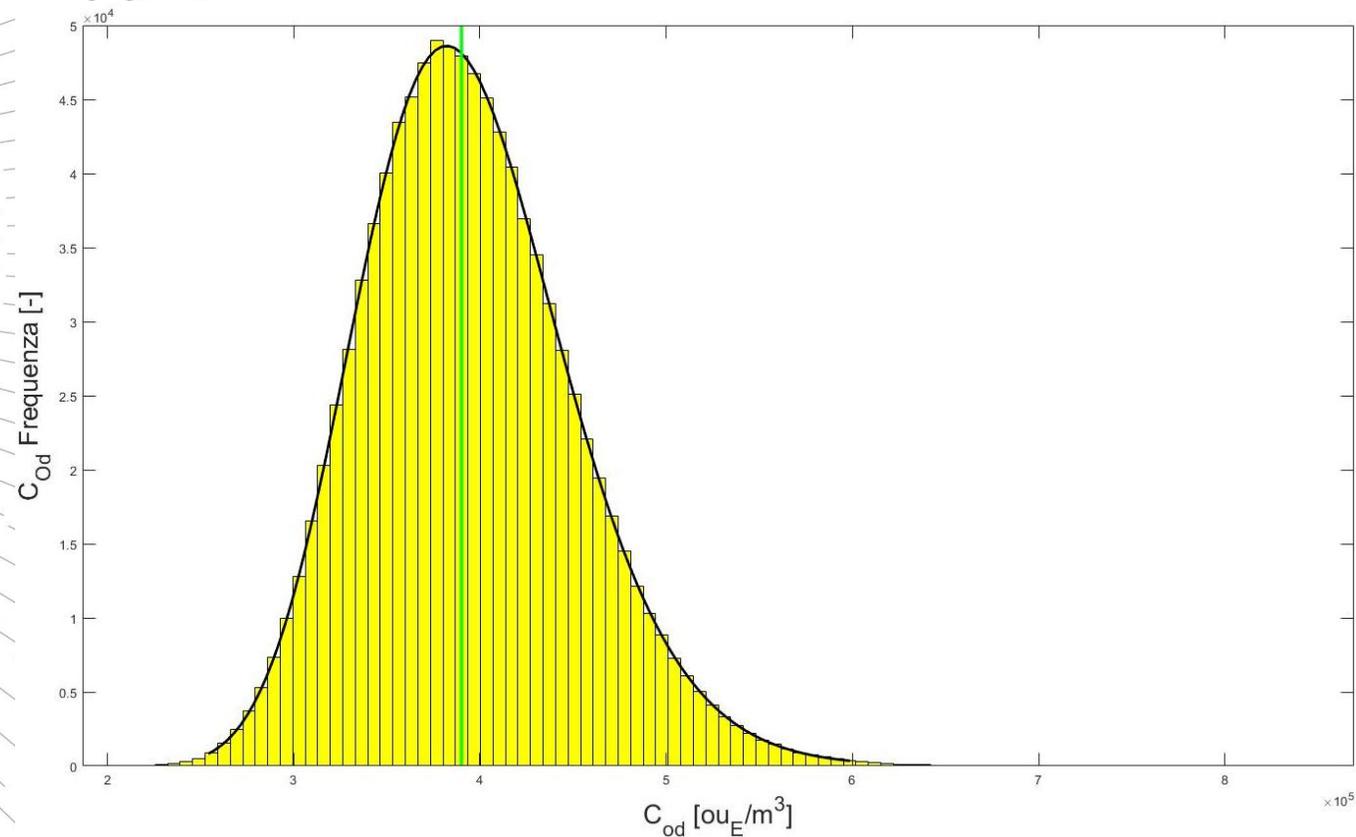
La EN 13725:2022 fornisce le linee guida per la **valutazione del grado di incertezza** all'interno di un laboratorio e fra due laboratori distinti. Entrambi i metodi prevedono l'utilizzo di ripetute misure al fine di valutare l'incertezza di misura per "intero", senza quantificare in modo specifico il contributo distinto delle sorgenti di incertezza.



# NOVITÀ EN 13725:2022

## INCERTEZZA DELL'ANALISI OLFATTOMETRICA

$\log_{10}(C_{od})$



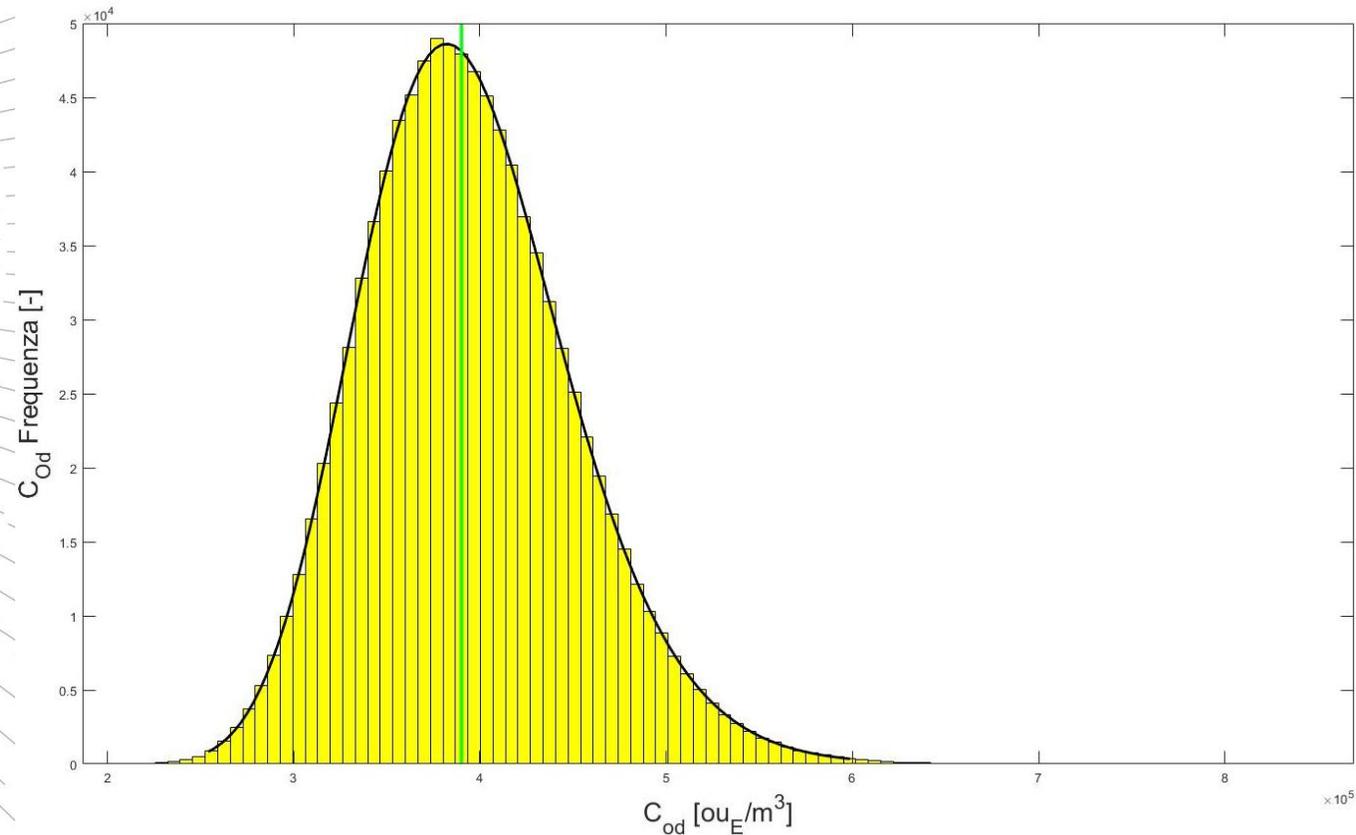
Laboratorio  
Olfattometrico



# NOVITÀ EN 13725:2022

## INCERTEZZA DELL'ANALISI OLFATTOMETRICA

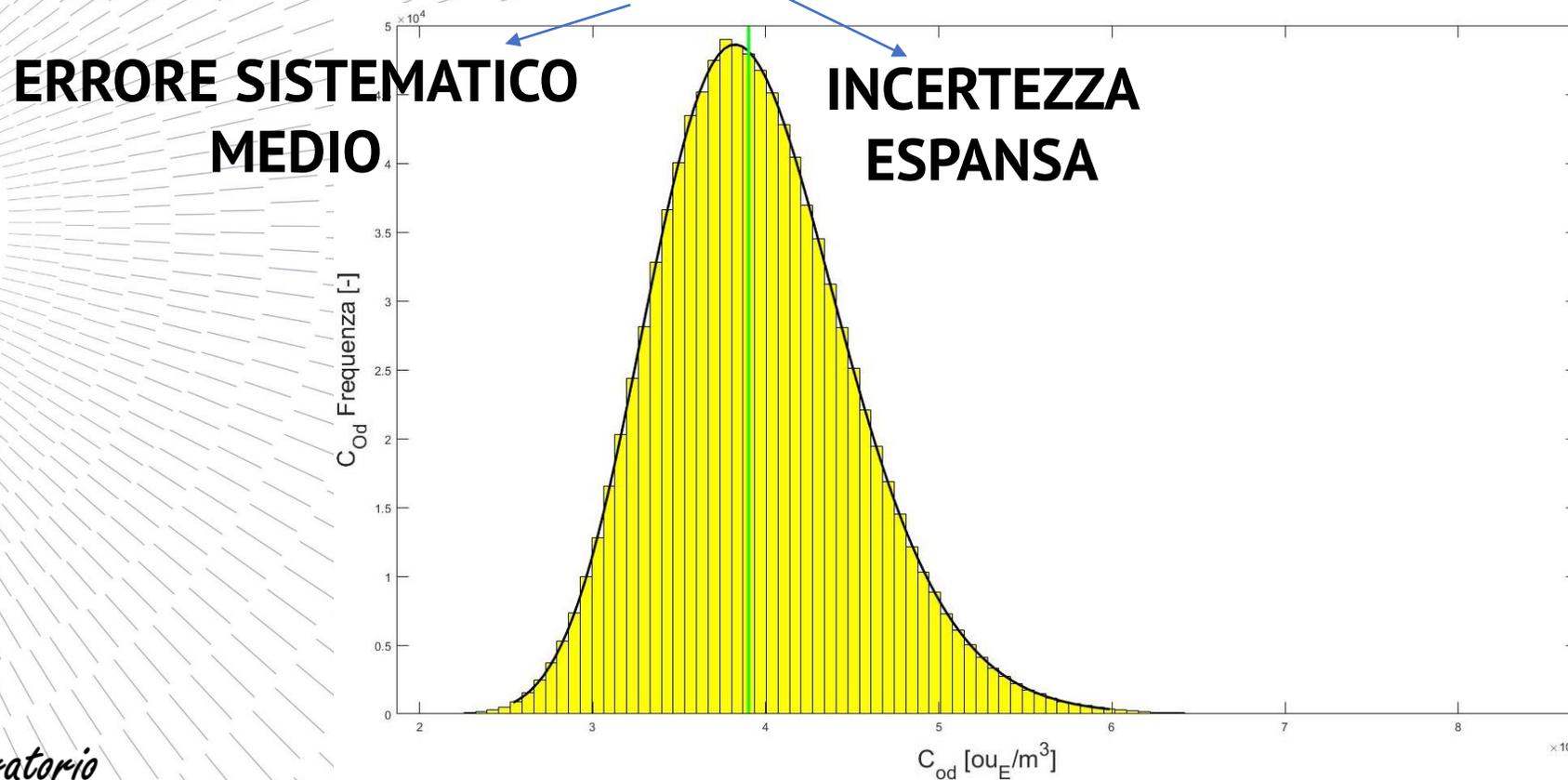
$$\log_{10}(C_{od}) - \delta_{w,CRM} - U \leq \log_{10}(C_{od}) \leq \log_{10}(C_{od}) - \delta_{w,CRM} + U$$



# NOVITÀ EN 13725:2022

## INCERTEZZA DELL'ANALISI OLFATTOMETRICA

$$\log_{10}(C_{od}) - \delta_{w,CRM} - U \leq \log_{10}(C_{od}) \leq \log_{10}(C_{od}) - \delta_{w,CRM} + U$$



# NOVITÀ EN 13725:2022

## LoD & LoQ

**Limit of Detection (LoD):** è la concentrazione di odore al di sopra della quale si può affermare con una ragionevole certezza che, nelle condizioni di analisi, il campione di gas odorigeno è diverso dal gas neutro.

$$\text{LoD}_{\text{LabOlf}} = 22 \text{ ou}_E/\text{m}^3$$



# NOVITÀ EN 13725:2022

## LoD & LoQ

**Limit of Quantification (LoQ):** è la concentrazione di odore al di sopra della quale, nelle condizioni di analisi, il risultato della misura supera il livello di quantificazione minima. Tale valore è per definizione maggiore del Limit of Detection, i.e.  $LoQ > LoD$ .

$$LoQ_{LabOlf} = 38 \text{ ou}_E/m^3$$

*Laboratorio  
Olfattometrico*



# NOVITÀ EN 13725:2022

## FIELD BLANK

**Field Blank:** è la stima quantitativa delle possibili contaminazioni odorigene derivanti dall'attrezzatura utilizzata per il prelievo di un campione gassoso.



# NOVITÀ EN 13725:2022

## FIELD BLANK

**Field Blank:** è la stima quantitativa delle possibili contaminazioni odorigene derivanti dall'attrezzatura utilizzata per il prelievo di un campione gassoso.



# NOVITÀ EN 13725:2022

## TOSSICOLOGIA del PANEL

Il **paragrafo 9.5** della normativa di riferimento prevede che venga effettuata una **valutazione del rischio di esposizione** del panel a monte dell'analisi olfattometrica.

e.g.  $C_{od} \leq 1'024 \text{ ou}_E/\text{m}^3$



# EMISSIONI DA MONITORARE

**CAMPIONAMENTI  
IN ARIA AMBIENTE**

**CAMPIONAMENTI  
ALL'EMISSIONE**

# EMISSIONI DA MONITORARE



**CAMPIONAMENTI  
IN ARIA AMBIENTE**

**NON PREVISTI  
DALLA NORMA  
EN 13725:2022**



**CAMPIONAMENTI  
ALL'EMISSIONE**

**PREVISTI  
DALLA NORMA  
EN 13725:2022**

# EMISSIONI DA MONITORARE



**SORGENTI**

# EMISSIONI DA MONITORARE



**SORGENTI**

# EMISSIONI DA MONITORARE



**SORGENTI**

# EMISSIONI DA MONITORARE



# CAMINI

## CAMPIONAMENTO

- ❖ Tipo di sorgente: puntuale
- ❖ Punto di prelievo: presa campione o SME
- ❖ Modalità di prelievo: pompa a depressione o riempimento in pressione



# CAMINI

## INFORMAZIONI CHE DEVONO ESSERE PRESENTI SUL REPORT TECNICO

- ❖ Influenza della **condensa** all'interno del bag?
- ❖ Range  $C_{od}$ :  $10^2 \div 10^3$   $ou_E/m^3$



# UNITÀ RECUPERO VAPORI

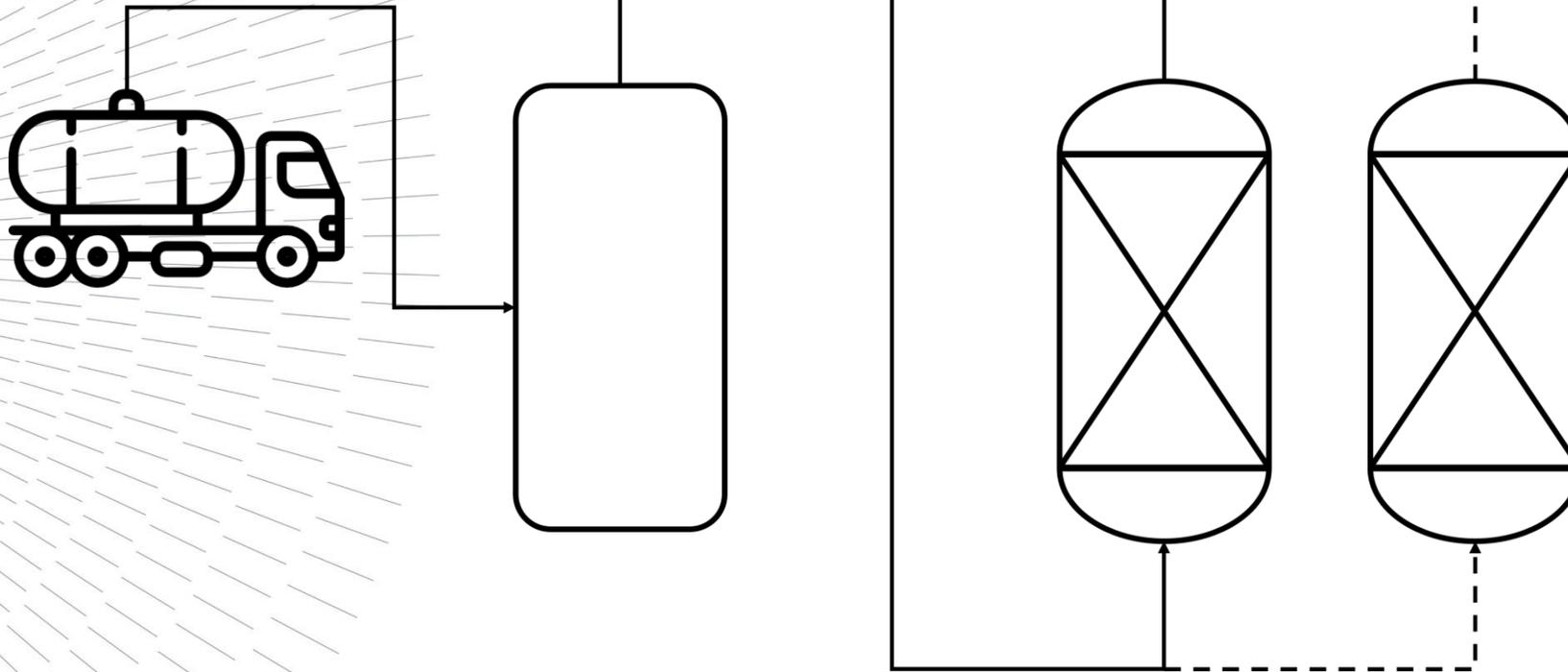
## CAMPIONAMENTO

- ❖ Tipo di sorgente: puntuale
- ❖ Punto di prelievo: presa campione
- ❖ Modalità di prelievo: pompa a depressione o riempimento in pressione
- ❖ **Quando campionare: durante caricamento o movimentazione prodotto**

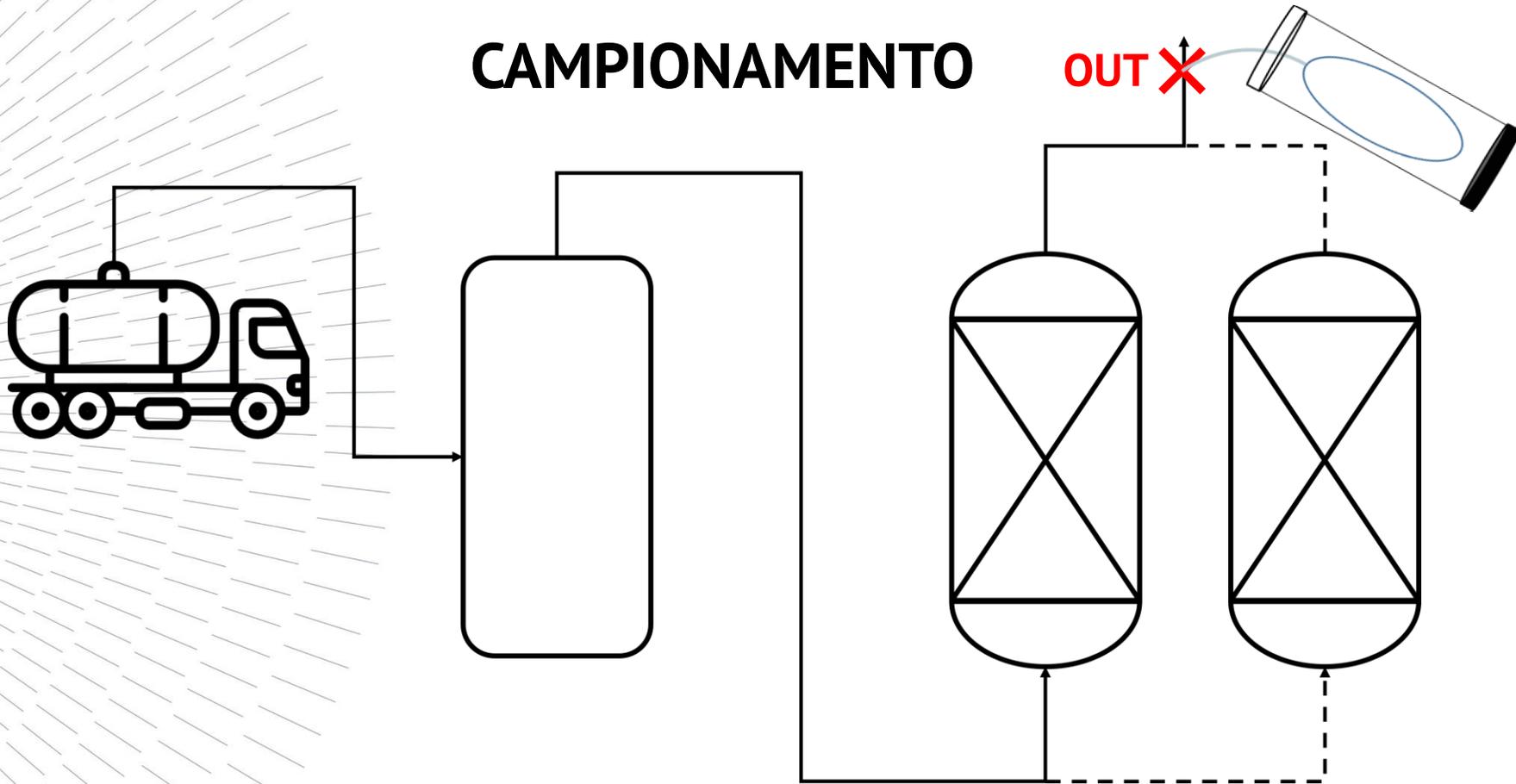


# UNITÀ RECUPERO VAPORI

## CAMPIONAMENTO

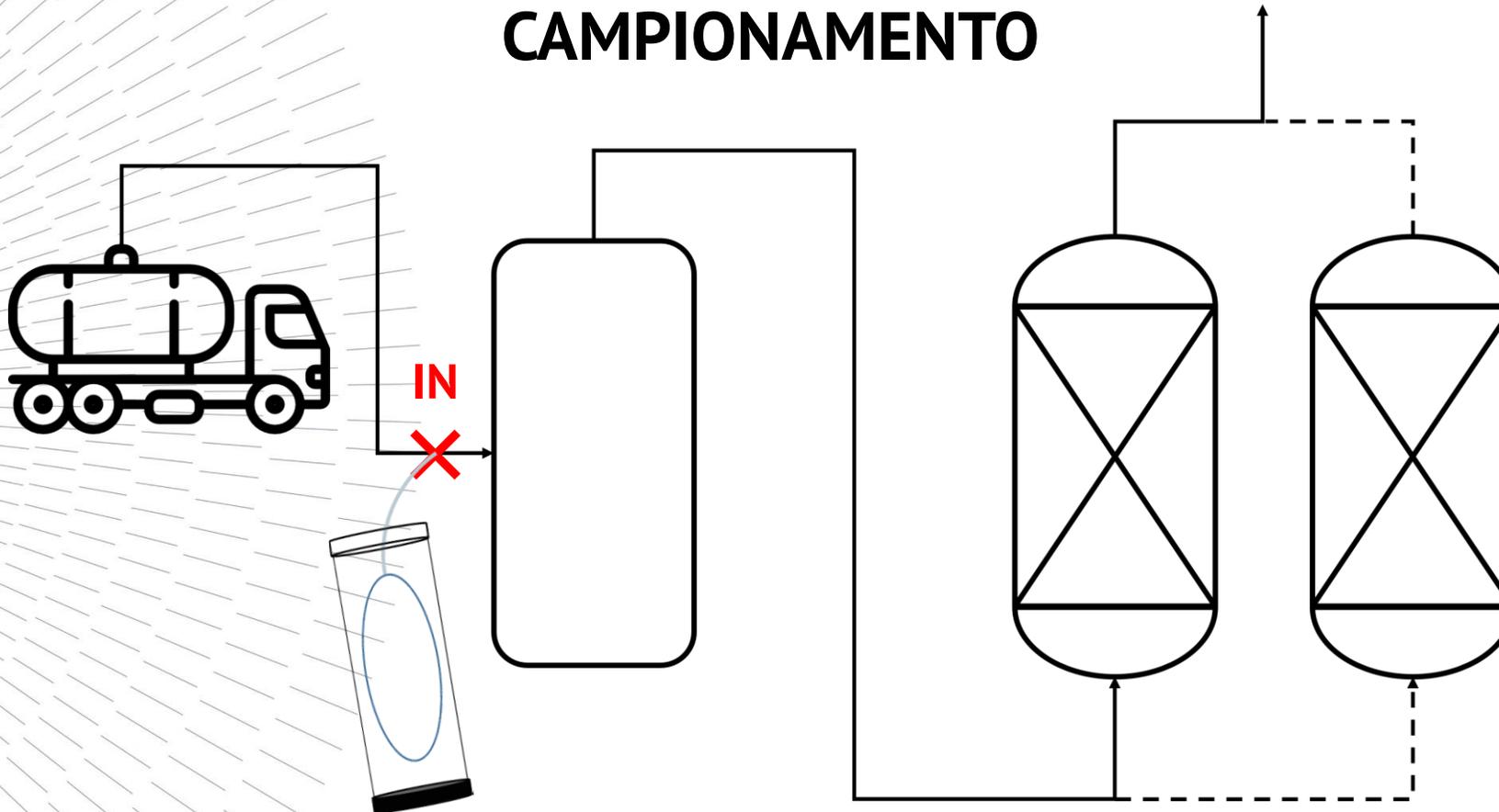


# UNITÀ RECUPERO VAPORI



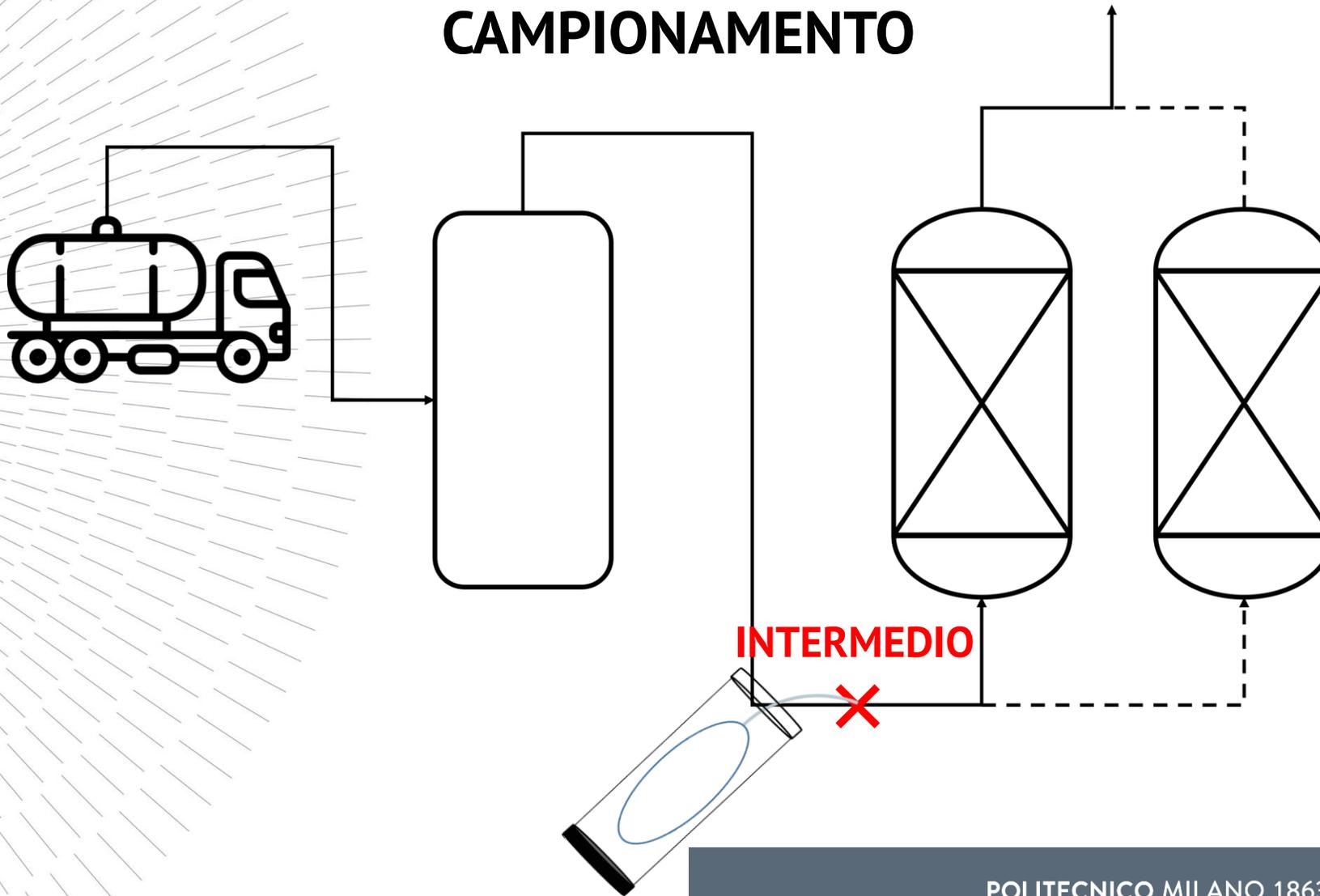
# UNITÀ RECUPERO VAPORI

## CAMPIONAMENTO



# UNITÀ RECUPERO VAPORI

## CAMPIONAMENTO



# UNITÀ RECUPERO VAPORI

## INFORMAZIONI CHE DEVONO ESSERE PRESENTI SUL REPORT TECNICO

- ❖ Tipologia e numero di **unità** sotto controllo
- ❖ Valutazione dell'**efficienza** di abbattimento
- ❖ Valutazione del **tempo di vita** del presidio
- ❖ **Attenzione:** caricamento ATB a sfiato libero



# IMPIANTO TRATTAMENTO ACQUE

## CAMPIONAMENTO

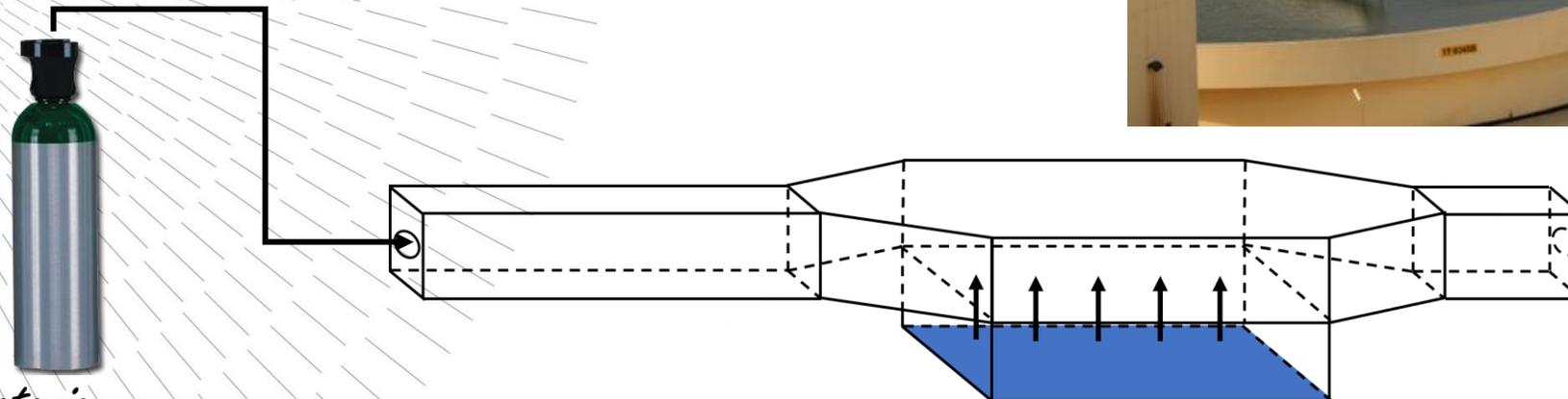
- ❖ Tipo di sorgente: areale passiva
- ❖ Punto di prelievo: pelo libero del refluo
- ❖ Modalità di prelievo: sistema a cappa wind tunnel



# IMPIANTO TRATTAMENTO ACQUE

## CAMPIONAMENTO

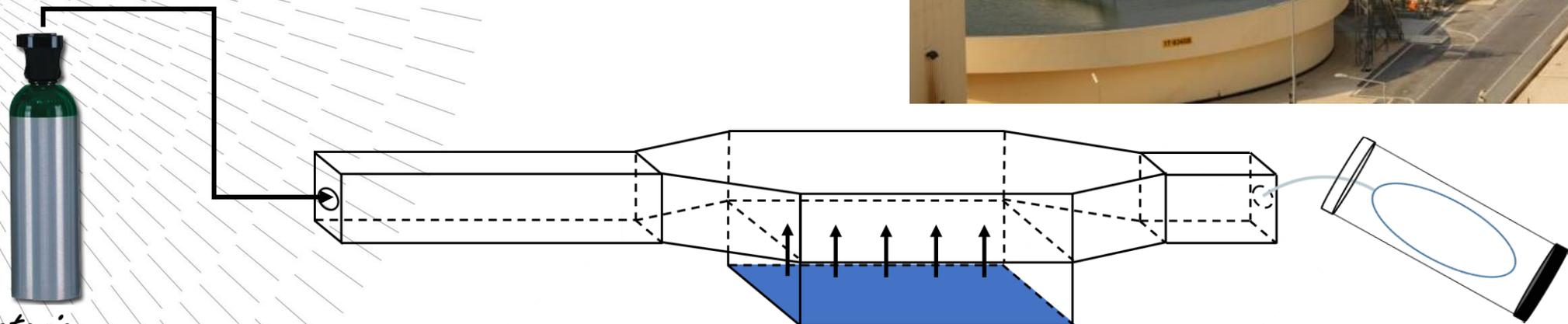
- ❖ Tipo di sorgente: areale passiva
- ❖ Punto di prelievo: pelo libero del refluo
- ❖ Modalità di prelievo: sistema a cappa wind tunnel



# IMPIANTO TRATTAMENTO ACQUE

## CAMPIONAMENTO

- ❖ Tipo di sorgente: areale passiva
- ❖ Punto di prelievo: pelo libero del refluo
- ❖ Modalità di prelievo: sistema a cappa wind tunnel



# IMPIANTO TRATTAMENTO ACQUE

## INFORMAZIONI CHE DEVONO ESSERE PRESENTI SUL REPORT TECNICO

- ❖  $T_{\text{ambiente}}$  e  $T_{\text{sorgente}}$
- ❖ **Area** della sorgente per calcolo OER
- ❖ Andamento **decrescente** della  $C_{\text{od}}$  all'aumentare del grado di depurazione del refluo
- ❖  $C_{\text{od}}$  è funzione della **stagionalità** e della **tipologia** di refluo



# SERBATOI: TETTO FISSO

## CAMPIONAMENTO

- ❖ Tipo di sorgente: puntuale
- ❖ Punto di prelievo: presa campione liquido, sfiato atmosferico o valvola di respiro
- ❖ Modalità di prelievo: pompa a depressione o riempimento in pressione
- ❖ **Quando prelevare: livello di liquido interno in salita (i.e. colaggio)**



# SERBATOI: TETTO FISSO

## INFORMAZIONI CHE DEVONO ESSERE PRESENTI SUL REPORT TECNICO

- ❖ **Tipologia** di liquido stoccato
- ❖ **Rateo** di colaggio
- ❖ **Temperatura** di stoccaggio
- ❖ % di **riempimento** del serbatoio



# SERBATOI: TETTO GALLEGGIANTE

## CAMPIONAMENTO



# SERBATOI: TETTO GALLEGGIANTE

## CAMPIONAMENTO



# SERBATOI: TETTO GALLEGGIANTE

## CAMPIONAMENTO



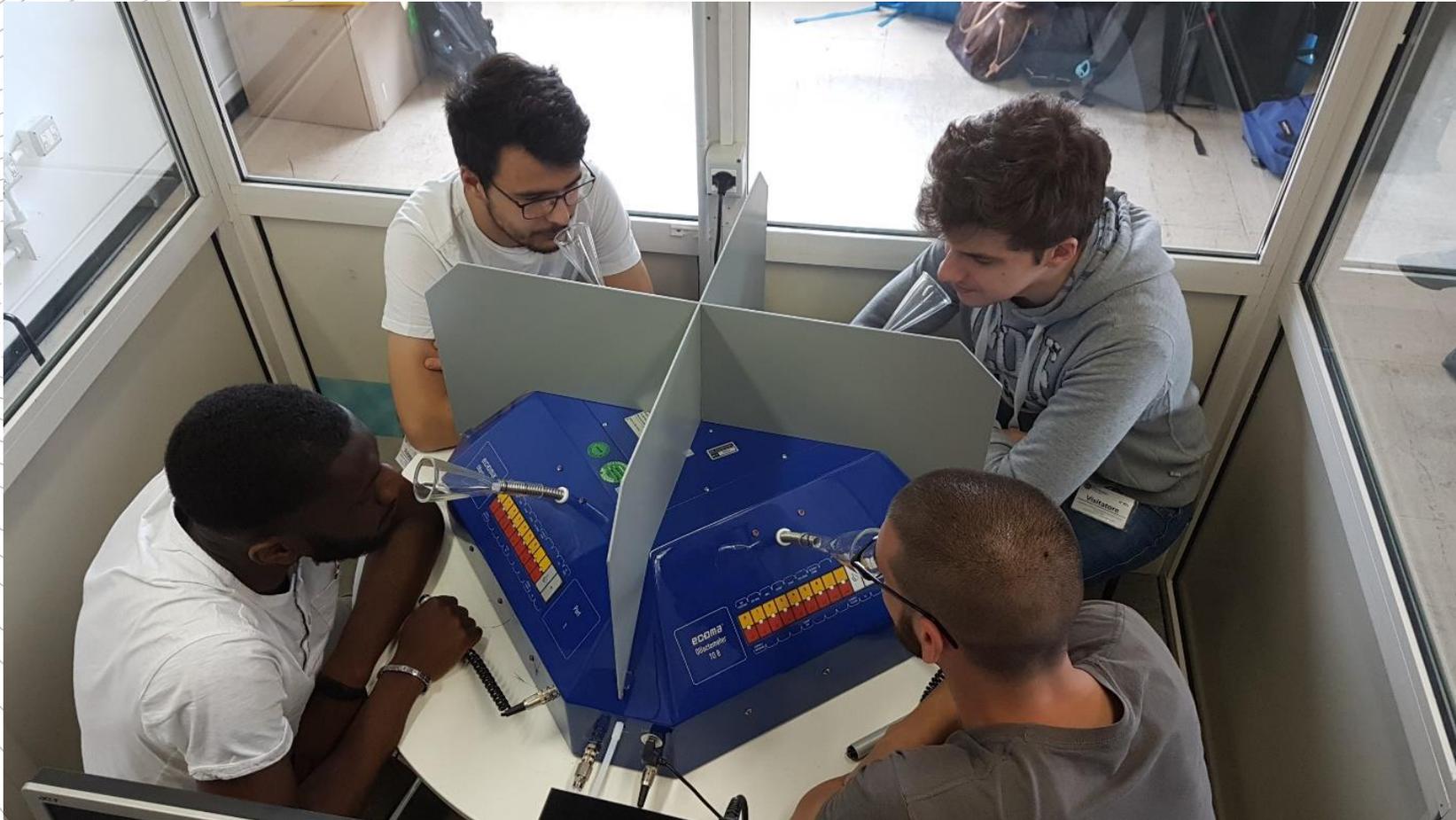
# SERBATOI: TETTO GALLEGGIANTE

## CAMPIONAMENTO



# ANALISI OLFAATTOMETRICA

## MISURA CONCENTRAZIONE DI ODORE



# FLUSSI DI ODORE

## CAMINI e VRU

$$OER \left[ \text{ou}_E / \text{s} \right] = Q_{olf} \left[ \text{m}^3 / \text{s} \right] \cdot C_{od} \left[ \text{ou}_E / \text{m}^3 \right]$$



# FLUSSI DI ODORE

## CAMINI e VRU

$$OER \left[ \text{ou}_E / \text{s} \right] = Q_{olf} \left[ \text{m}^3 / \text{s} \right] C_{od} \left[ \text{ou}_E / \text{m}^3 \right]$$

EN 13725:2022:

- ❖  $T = 20^\circ\text{C}$
- ❖  $P = 101.325 \text{ kPa}$
- ❖ *Umido*
- ❖  $O_2$  t.q.

Laboratorio  
Olfattometrico



# FLUSSI DI ODORE

## IMPIANTO TRATTAMENTO ACQUE

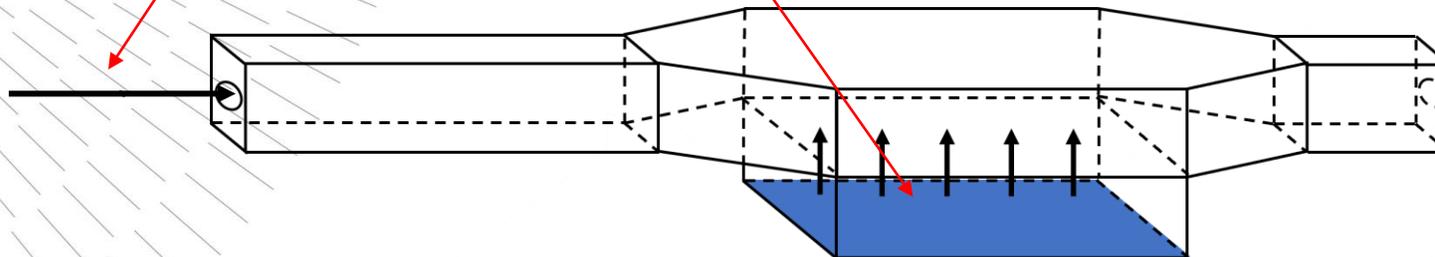
$$SOER \left[ \frac{ou_E}{m^2 \cdot s} \right] = \frac{Q_{WT} \left[ \frac{m^3}{s} \right] \cdot C_{od} \left[ \frac{ou_E}{m^3} \right]}{A_{WT} [m^2]}$$



# FLUSSI DI ODORE

## IMPIANTO TRATTAMENTO ACQUE

$$SOER \left[ \frac{ou_E}{m^2 \cdot s} \right] = \frac{Q_{WT} \left[ \frac{m^3}{s} \right] \cdot C_{od} \left[ \frac{ou_E}{m^3} \right]}{A_{WT} \left[ m^2 \right]}$$



# FLUSSI DI ODORE

## IMPIANTO TRATTAMENTO ACQUE

$$OER \left[ \frac{ou_E}{s} \right] = SOER \left[ \frac{ou_E}{(m^2 \cdot s)} \right] \cdot A_{sorgente} [m^2]$$



# FLUSSI DI ODORE

## IMPIANTO TRATTAMENTO ACQUE

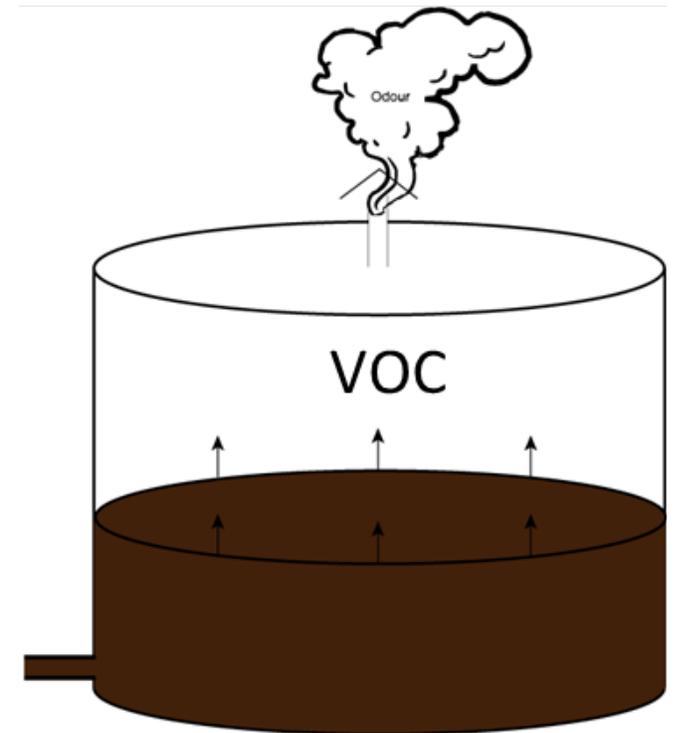
$$OER [^{ou_E}/s] = SOER [^{ou_E}/(m^2 \cdot s)] \cdot A_{sorgente} [m^2]$$



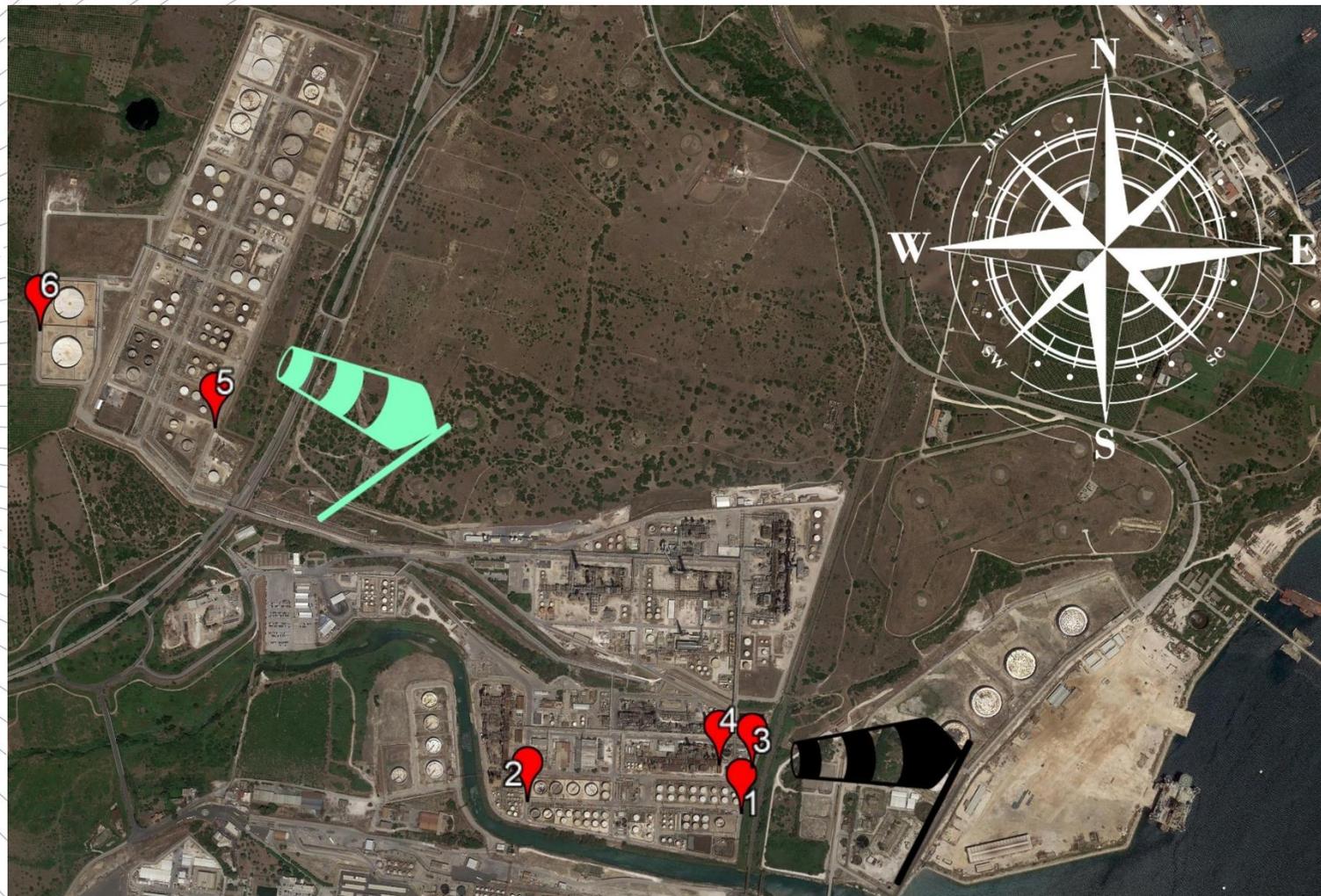
# FLUSSI DI ODORE

## SERBATOI A TETTO FISSO

$$OER_{fxrt} \left[ \frac{ou_E}{s} \right] = Q \left[ \frac{m^3}{s} \right] \cdot C_{od} \left[ \frac{ou_E}{m^3} \right]$$

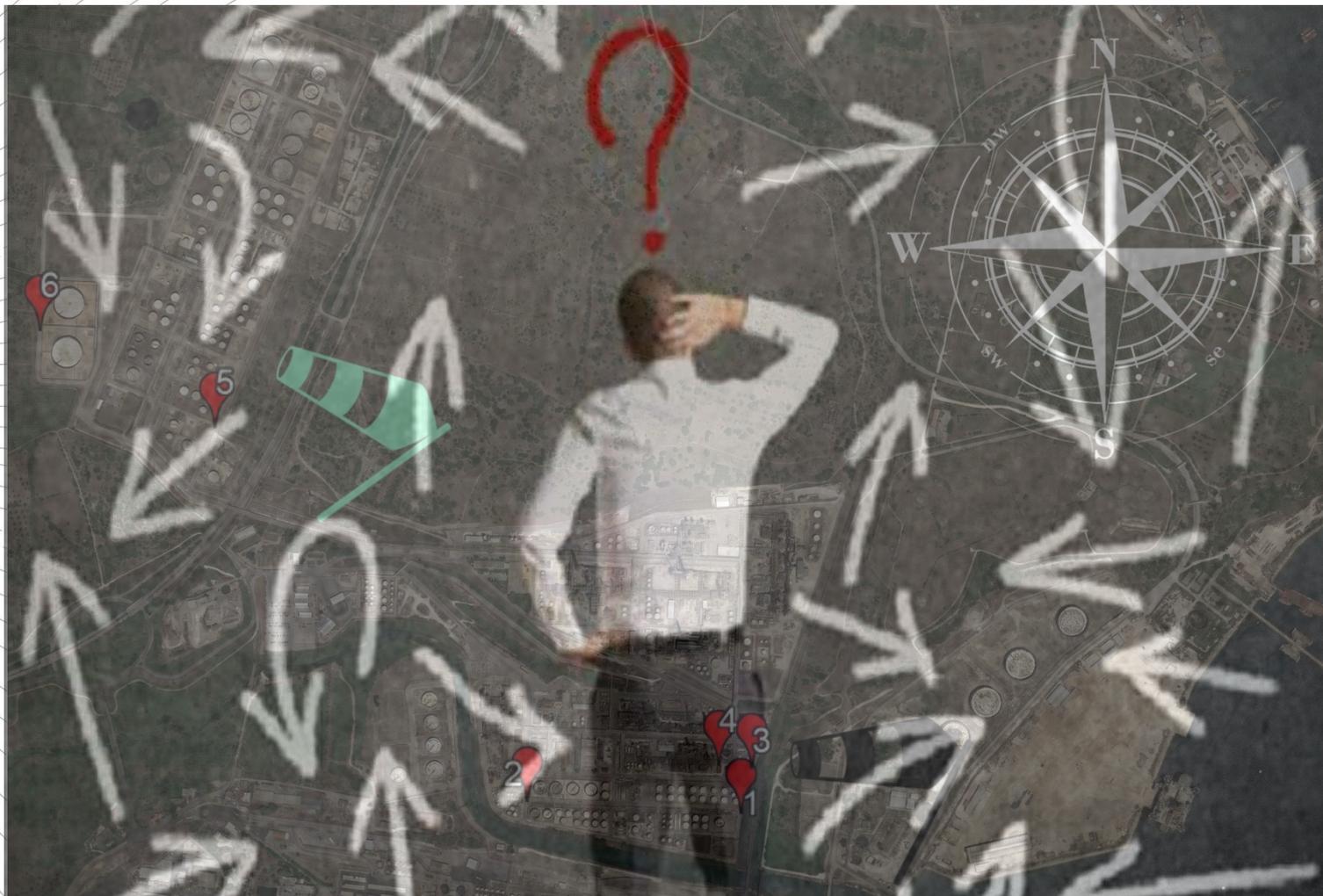


# PRELIEVI MONTE-VALLE



Laboratorio  
Ofattometrico

# PRELIEVI MONTE-VALLE





# **GRAZIE PER L'ATTENZIONE**

Dott. Ing. Giacomo Scolieri  
Dipartimento di Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica  
"Giulio Natta"  
Politecnico di Milano  
E-mail: [giacomodomenico.scolieri@polimi.it](mailto:giacomodomenico.scolieri@polimi.it)