



---

# **Corso**

# **Impianti Termotecnici di bordo**

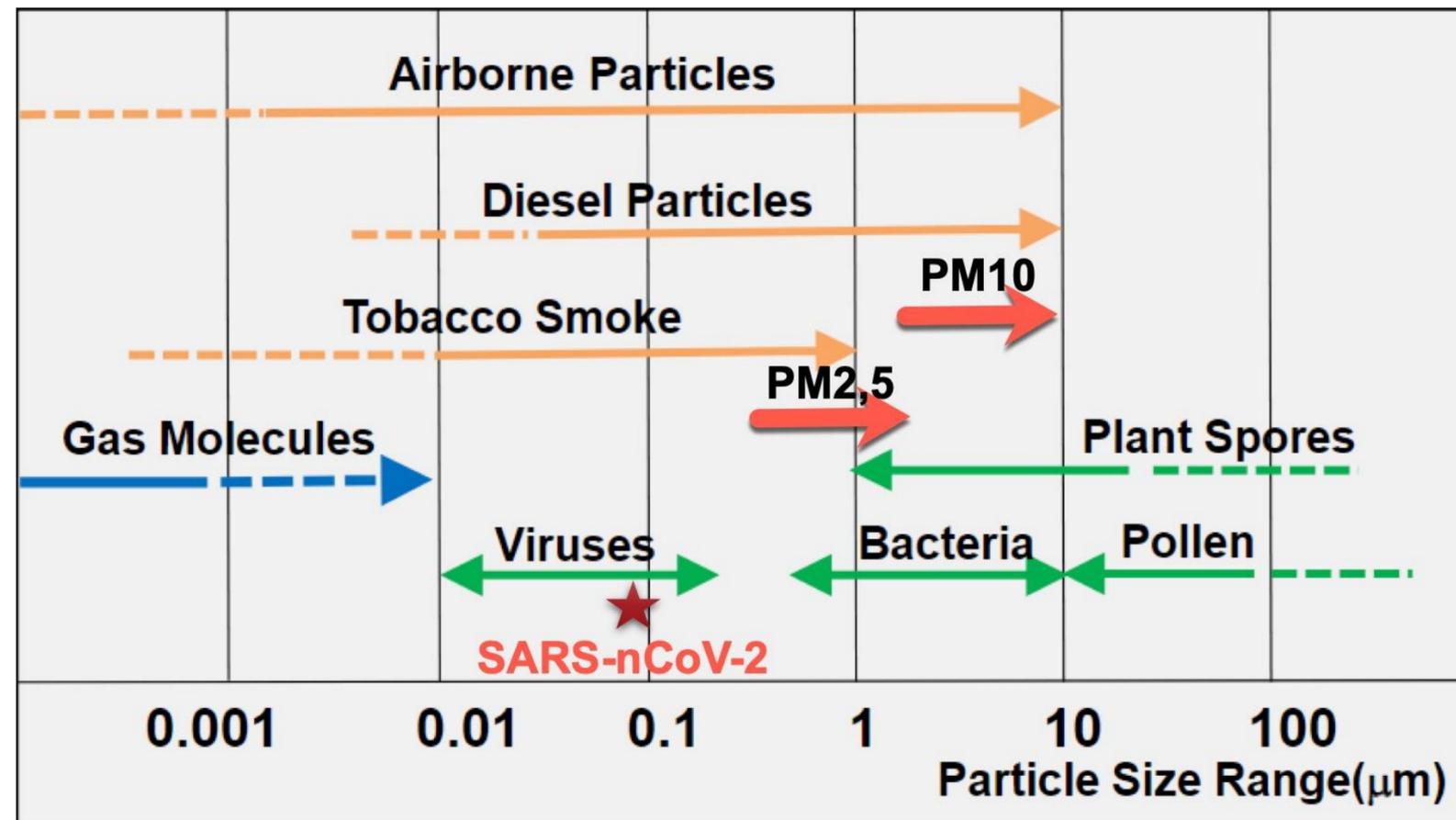
## **Filtrazione dell'aria**

---



# La filtrazione dell'aria

- La filtrazione serve a mantenere il livello di pulizia degli ambienti
- Può essere utilizzata anche nell'estrazione
- Nell'aria ci sono diversi contaminanti con diverse dimensioni





# Efficienza di filtrazione

- Frazione percentuale di contaminante trattenuto dai filtri
  - Integrale: su tutta la superficie
  - Locale: misurato in punti specifici
- Norma UNI EN ISO 16890-1 *Test methods for evaluating degradation of characteristics of cleanable filter media (ISO 16891:2016)*
- Norma UNI EN 1822-1 alta ed altissima efficienza *Filtri per l'aria ad alta efficienza (EPA, HEPA e ULPA) - Parte 1: Classificazione, prove di prestazione, marcatura*



## Classi di efficienza ISO 16890-1

- Quattro gruppi di efficienza
  - Tra 0,3  $\mu\text{m}$  a 1  $\mu\text{m}$
  - Tra 0,3  $\mu\text{m}$  a 2,5  $\mu\text{m}$
  - Tra 0,3  $\mu\text{m}$  a 10  $\mu\text{m}$

Classe di efficienza <b>PM<sub>1</sub></b>	Classe di efficienza <b>PM<sub>2,5</sub></b>	Classe di efficienza <b>PM<sub>10</sub></b>	Classe per il particolato grossolano <b>COARSE</b>
ePM <sub>1</sub> [95%] ePM <sub>1</sub> [90%] ePM <sub>1</sub> [85%] ePM <sub>1</sub> [80%] ePM <sub>1</sub> [75%] ePM <sub>1</sub> [70%] ePM <sub>1</sub> [65%] ePM <sub>1</sub> [60%] ePM <sub>1</sub> [55%] ePM <sub>1</sub> [50%]	ePM <sub>2,5</sub> [95%] ePM <sub>2,5</sub> [90%] ePM <sub>2,5</sub> [85%] ePM <sub>2,5</sub> [80%] ePM <sub>2,5</sub> [75%] ePM <sub>2,5</sub> [70%] ePM <sub>2,5</sub> [65%] ePM <sub>2,5</sub> [60%] ePM <sub>2,5</sub> [55%] ePM <sub>2,5</sub> [50%]	ePM <sub>10</sub> [95%] ePM <sub>10</sub> [90%] ePM <sub>10</sub> [85%] ePM <sub>10</sub> [80%] ePM <sub>10</sub> [75%] ePM <sub>10</sub> [70%] ePM <sub>10</sub> [65%] ePM <sub>10</sub> [60%] ePM <sub>10</sub> [55%] ePM <sub>10</sub> [50%]	Efficienza in massa incrementi del 5%, a partire da 5%.



## Classi efficienza EN 1822-1

- EPA: Efficiency Particulate Airfilter
- HEPA: High Efficiency Particulate Airfilter
- ULPA: Ultra Low Penetration Airfilter
- MPPS Most Penetrating Particle Size

Tipo di filtro	Classe EN 1822	Efficienza globale MPPS [%]	Efficienza locale MPPS [%]
EPA	E10	Eff. <sub>g</sub> ≥ 85	-
	E11	Eff. <sub>g</sub> ≥ 95	-
	E12	Eff. <sub>g</sub> ≥ 99.5	-
HEPA	H13	Eff. <sub>g</sub> ≥ 99.95	Eff. <sub>l</sub> ≥ 99.75
	H14	Eff. <sub>g</sub> ≥ 99.995	Eff. <sub>l</sub> ≥ 99.975
ULPA	U15	Eff. <sub>g</sub> ≥ 99.9995	Eff. <sub>l</sub> ≥ 99.9975
	U16	Eff. <sub>g</sub> ≥ 99.99995	Eff. <sub>l</sub> ≥ 99.99975
	U17	Eff. <sub>g</sub> ≥ 99.99995	Eff. <sub>l</sub> ≥ 99.9999



# Perdite di carico UNI 16890-1

Tipo di filtro	A			$\Delta P$ (Pa)
	ePM <sub>10</sub>	ePM <sub>2,5</sub>	ePM <sub>1</sub>	
Celle filtranti Spessore < 150 mm	50% - 75%			60 - 170
		50% - 65%		95 - 140
		65% - 75%	50%	100 - 150
		80%	70%	> 150
Tasche morbide in fibra di vetro L > 500 mm	50%			35 - 55
		50%		55 - 70
		65%	50%	60 - 70
		80%	70%	85 - 130
			80% - 85%	120 - 290

Tipo di filtro	A			$\Delta P$ (Pa)
Tasche morbide in fibra sintetica L > 500 mm	50%			40 - 80
		50%		110 - 180
		65%	50%	60 - 130
		80%	70%	75 - 160
			80% - 85%	85 - 225
Tasche rigide in microfibra di vetro (4V - 3V - 2V)		50% - 55%		55 - 130
		65%	50%	60 - 80
		80%	70%	60 - 120
			80%	80 - 230



## Perdite di carico UNI EN ISO 1822-1

Tipo di filtro	Classe	$\Delta P$ (Pa)
Filtri a pieghe profonde o a piccole pieghe e materiale filtrante in microfibra di vetro, montati nelle UTA o canalizzati	E10	160÷210
	E11	200÷230
	E12	200÷250
	H13	250÷300
	H14	300÷350



# Tipologia di filtri

## Materassini filtranti



## Celle filtranti





## Filtri a tasche morbide



## Filtri a tasche rigide





# Tipologie di filtri

Filtri a pieghe profonde



Filtri a piccole pieghe mini-pleat





# Filtro all'aspirazione

