

# Misure su Polveri

Relatore: Livio Daccò – TECNOVA HT



# POLVERE

E' un nome generico attribuito alla materia suddivisa in piccolissime **particelle** di diametro compreso indicativamente fra 0,25 e 500  $\mu\text{m}$ .

Sulla Terra, la polvere si trova nell'atmosfera e proviene da diverse sorgenti: il suolo, polvere sollevata dal vento, eruzioni vulcaniche, e **dall'inquinamento**.

Le polveri sospese in aria (pulviscolo atmosferico) hanno **effetti** rilevanti sul clima e sulla salute umana.

# QUADRO NORMATIVO STATALE E LOCALE

Le Polveri sono un parametro fondamentale da acquisire **secondo le normative comunitarie e nazionali.**

A volte richiesto persino per centrali termiche a metano comprese **tra 1,5 e i 6 MW**, dove, infatti, decreti regionali o provinciali ne richiedono il monitoraggio.

Per la categoria dei Termodistruttori o Inceneritori, **sia per la legge 133 che il “Testo Unico” 152/06 e relativi allegati**, è indispensabile l’acquisizione della concentrazione di polveri emesse dall’impianto stesso .

# CERTIFICAZIONI

Le normative sono però molto restrittive per quanto concerne le tecnologie da utilizzare e **richiedono** l'uso di Sistemi Certificati da Enti Internazionalmente Riconosciuti.

Pertanto il Gestore d'Impianto italiano, sollecitato dagli Enti Controllanti, ha già cominciato da anni a richiedere solo tecnologie certificate.


I Fornitori, stante la situazione di ritardo degli Enti Riconosciuti italiani, hanno risposto con strumentazione certificata da Enti stranieri, come il TÜV tedesco, il quale testa e verifica gli strumenti secondo le 17 BImSchV, ovvero gli "standard" richiesti proprio per le applicazioni su Inceneritori.

# CERTIFICAZIONE & FACILITY CALIBRAZIONE

2/2



Translation of the wording of the official publication in the German "Bundesanzeiger"

1.2.1	Measuring function	:	Measuring of dust in flowing gases
1.2.2	Name of the device	:	S 305
1.2.3	Measuring component	:	Dust
1.2.4	Manufacturer	:	
1.2.5	Qualification	:	For plants under the 13. BImSchV, 17. BImSchV, 27. BImSchV, 30. BImSchV and TA Air 2002.
1.2.6	Certification range	:	Dust 0 to 15 mg/m <sup>3</sup> and 0 to 50 mg/m <sup>3</sup>
1.2.7	Restrictions	:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. The measuring device can only be used for exhaust conditions above the dew point of water</li> <li>2. The following exhaust conditions have to be considered if the measuring device is evaluated according to its use:               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) the measuring device can only be used for gas velocities of at least 4 m/s.</li> <li>b) in the range between 4 and 12 m/s, the variation in the gas velocity must not exceed 10 percent.</li> <li>c) in the range between 12 and 18 m/s, the variation in the gas velocity must not exceed 20 percent.</li> </ol>               In case of larger velocity variations, the ability to calibrate the dust measuring device have to be shown for the desired range.             </li> </ol>
1.2.8	Software:		The measuring device has been tested and can only be used as a type approved system with the software version 305.03.10.9.
1.2.9	Hints	:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. The dust concentration is measured in humid exhaust under operating conditions.</li> <li>2. In case of dust concentrations larger than 50 mg/m<sup>3</sup>, the ability to calibrate the measuring device has to be shown by a model calibration.</li> <li>3. At gas velocities larger than 18 m/s, the influence of the gas velocity on the dust concentrations can be neglected.</li> <li>4. The qualification test is only related to the measuring device S 305 of the model range S 300.</li> <li>5. The length of the probe has to be adjusted to the corresponding channel diameter (at least one third of the channel diameter).</li> </ol>
1.2.10	Test institute	:	TÜV Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH, Köln, TÜV Rheinland Group
1.2.11	Test report	:	936/21201392/A, 02.07.2004



# TECNOLOGIE CERTIFICATE: QUALI?

Le tecnologie *classiche* certificate sono:

- Opacimetrica con sorgenti ottiche a singolo e doppio percorso
- Scattering
- Gravimetrica
- A sorgente radioattiva

**Oggi ci soffermeremo su tecnologie innovative sempre Certificate** ma più semplici da gestire:

- **Triboelettrica**
- **Laser**
- **Semi Estrattiva**

# LA SCELTA DELLA TECNOLOGIA

LA SCELTA DELLA TECNOLOGIA

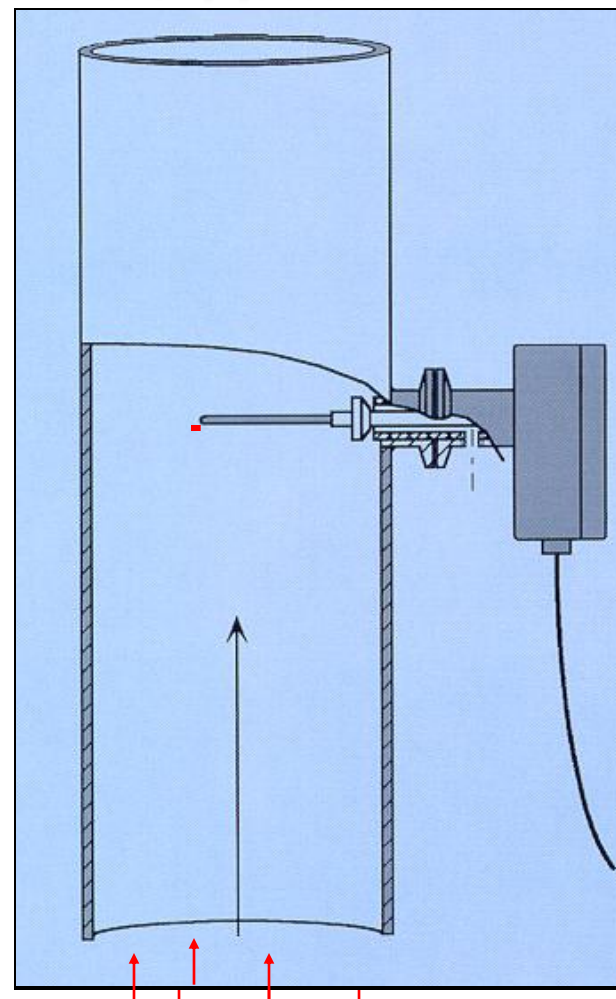
Per selezionare una tecnologia idonea è importante conoscere tutti i **parametri** riferiti al processo o alle emissioni dove è necessaria la misura.

- Diametro del Camino
- Composizione del Gas
- Campo di Misura e Tipologia delle Polveri
- Concentrazione di H<sub>2</sub>O ( umidità )
- Portata e Temperatura dei Fumi

# TECNOLOGIA TRIBOELETTICA: PRINCIPIO

Quando una particella solida **impatta o sfiora** un' asta metallica isolata, trasferisce la sua carica elettrostatica.

Questa carica viene amplificata e convertita in un segnale 4-20 mA proporzionale alla **concentrazione** delle polveri.

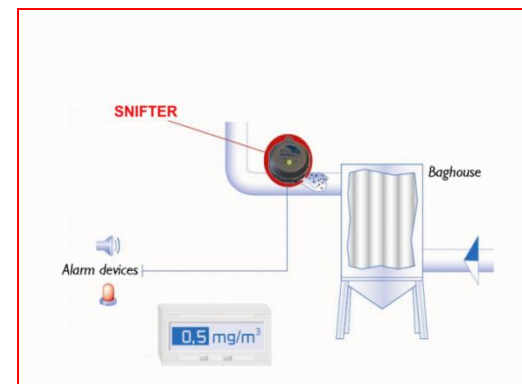


# TECNOLOGIA TRIBOELETTICA: STORIA

Questa tecnologia è nata negli anni '90 per il controllo e la verifica istantanea della rottura dei filtri a manica.

E' sempre stata considerata una tecnologia "povera" e non affidabile.

Con l'avvento del microprocessore questa tecnologia è stata migliorata a tal punto che ha ottenuto l'ambita Certificazione di Idoneità per l'applicazione sulle **emissioni** a camino.



# TECNOLOGIA TRIBOELETTICA: PERCHÈ

Misura particelle anche con  $D < 0,3 \mu\text{m}$

Misura concentrazioni minime  $\approx 0,1 \text{ mg/m}^3$

Caratterizzazione della curva

Calibrazione automatica del campo

Compensazione della deriva

Economico e facile da installarsi, nessuna parte in movimento e nessuna manutenzione



# TECNOLOGIA TRIBOELETRICA: QUANDO

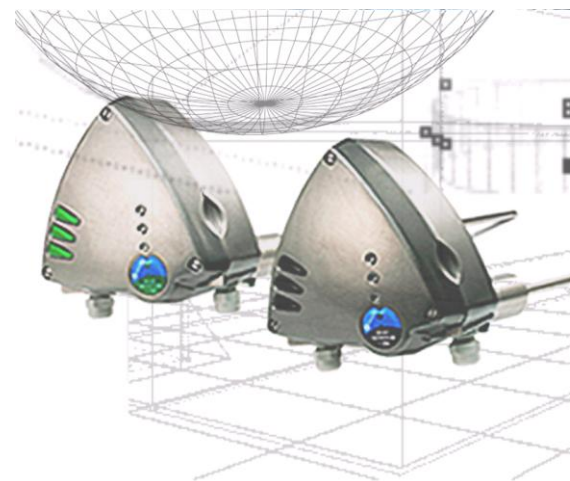
In camini con  $D \leq 2$  m

Con temperatura fumi  $\leq 500^{\circ}$  C

Con umidità  $\leq 95\%$  RH non condensante  
( temperatura fumi  $>$  punto di rugiada )

In presenza di vibrazioni

In zona pericolosa ( con certificazione ATEX )



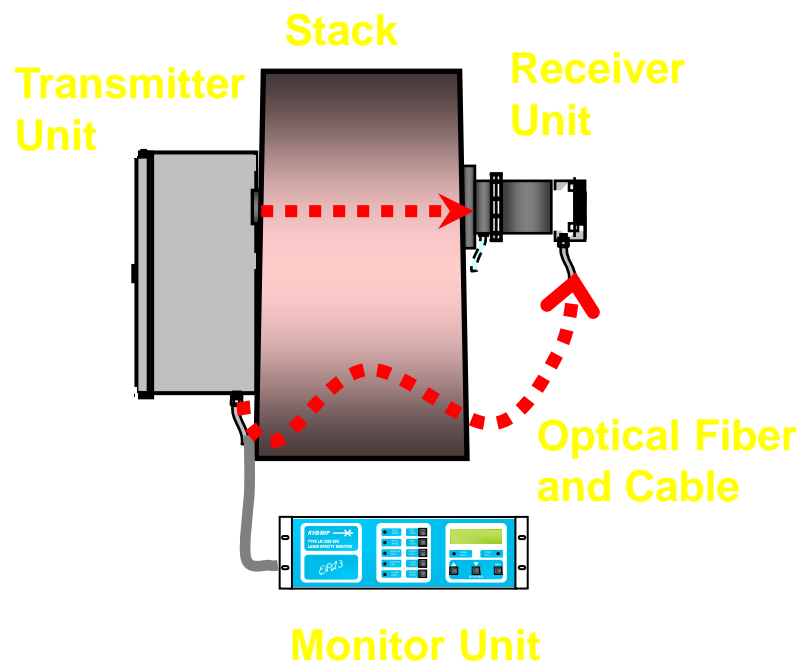
# TECNOLOGIA LASER: PRINCIPIO

TECNOLOGIA LASER: PRINCIPIO

Il principio si basa su un raggio laser che attraversa, **in un singolo passaggio**, i fumi del camino in analisi.

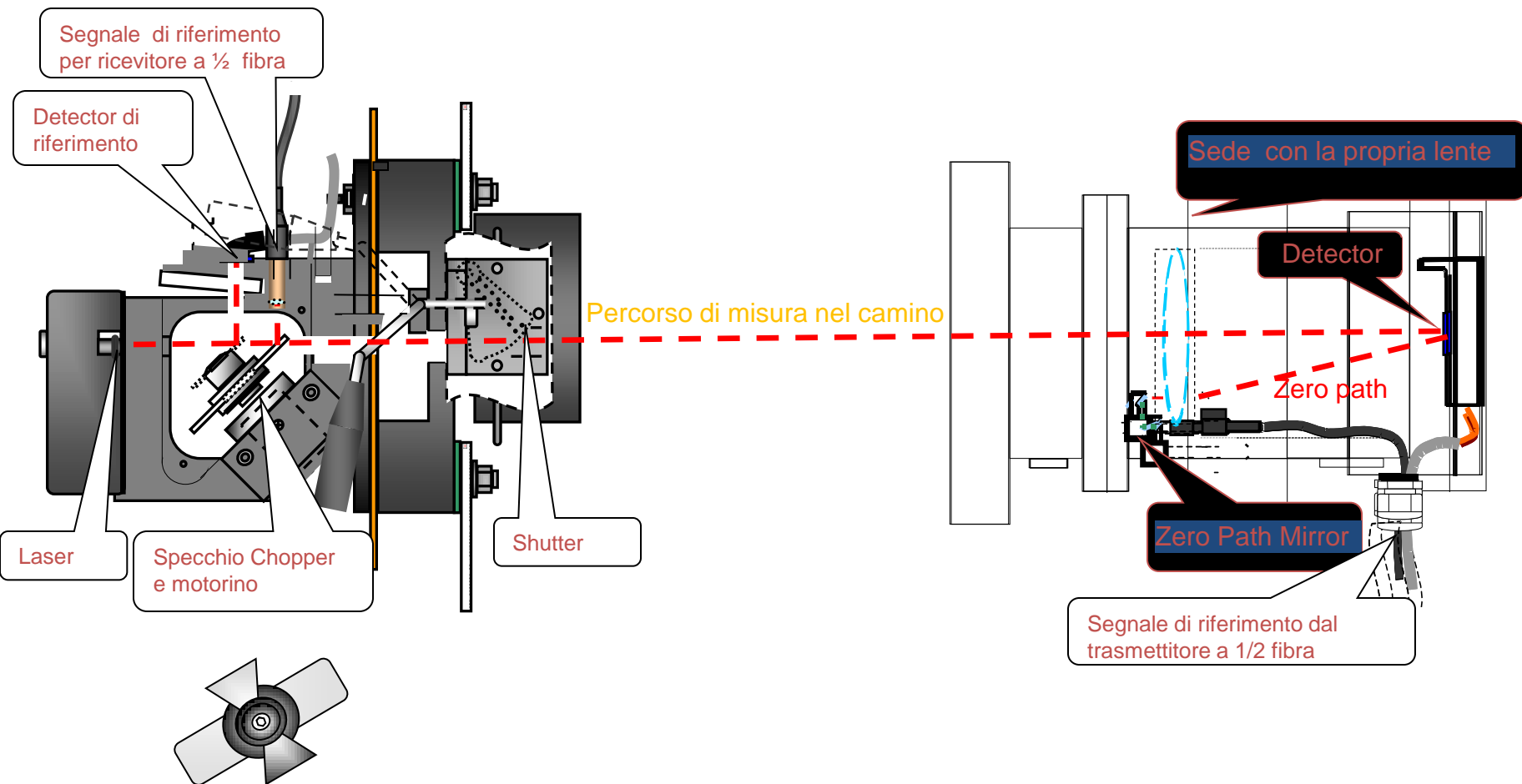
Lo stesso laser con un secondo percorso ottico **esterno**, tramite fibra ottica, garantisce il riferimento ottico necessario.

L'unità elettronica separata gestisce segnali, analisi ed allarmi.



# TECNOLOGIA LASER: DENTRO

TECNOLOGIA LASER: DENTRO



# TECNOLOGIA LASER: CAMMINO OTTICO

- E' visibile nello schema il sistema Laser con singolo passaggio
- Si osservi anche il sistema tradizionale a doppio passaggio
- Si noti le differenze tra gli angoli di dispersione

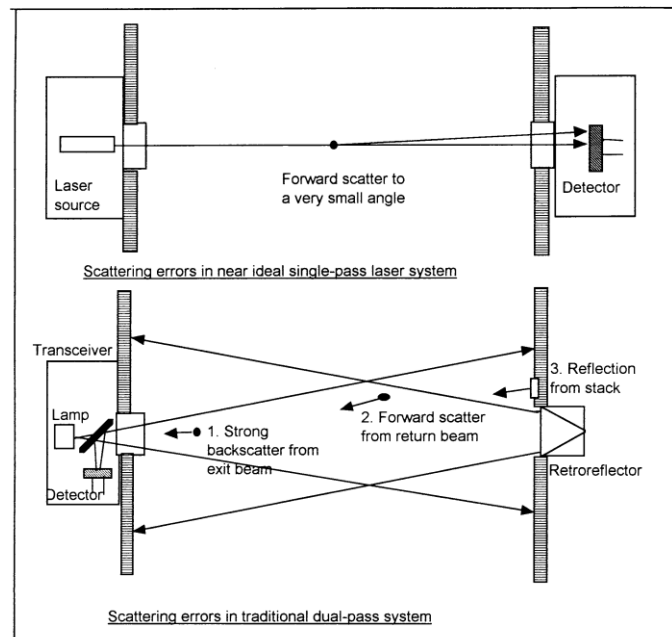
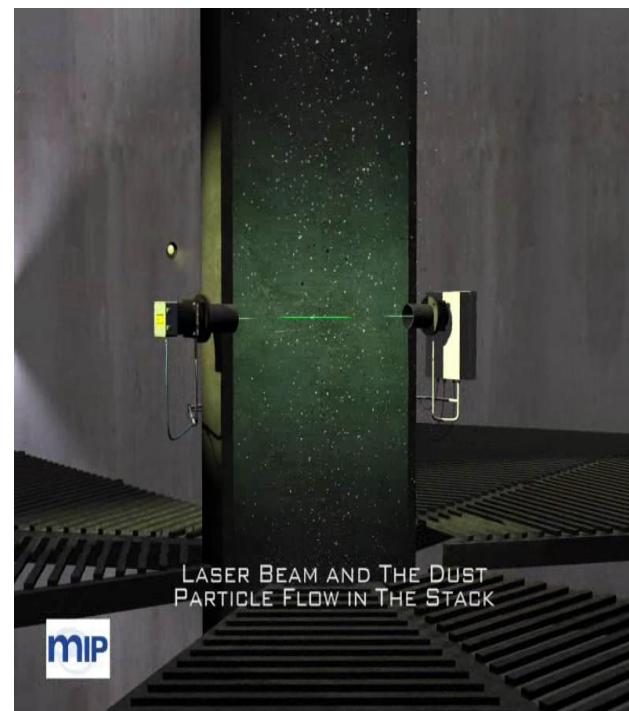


FIGURE4. Comparison of COMS geometry and scattering.

# TECNOLOGIA LASER: PERCHÈ

- Accuratezza nel tempo grazie alla stabilità della lunghezza d'onda laser
- Alta sensibilità con elevate concentrazioni anche in condizioni gravose come fumi acidi
- Allineamento sorgente-ricevitore garantito con il “ BackScattering”
- Calibrazione automatica e verifica di zero 40 volte al secondo
- Sporciamento lenti misurato e compensato istantaneamente



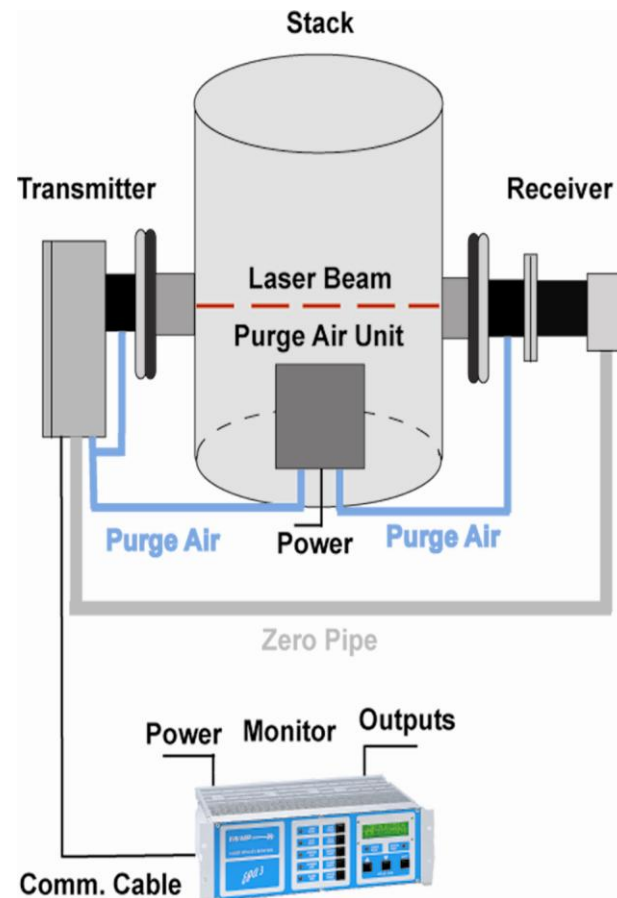
# TECNOLOGIA LASER: QUANDO

In camini con  $1 \text{ m} \leq \text{diametro} \leq 20 \text{ m}$

Con temperature fumi  $\leq 650^\circ\text{C}$

Con umidità  $\leq 95\% \text{ RH}$  non condensante  
( temperatura fumi  $>$  punto di rugiada )

In presenza di componenti aggressivi come  
ammoniaca o acidi



# UMIDITÀ? TECNOLOGIA TRIBOESTRATTIVA

Una delle condizioni più severe per l'analisi delle polveri è la **presenza di umidità**

Non a caso per le tecnologie precedenti è stato specificato che necessitano di una percentuale di umidità  $\leq 95\%$  RH non condensante

( temperatura fumi  $>$  punto di rugiada )

La formazione di acqua all'interno del processo condiziona la misura ed infatti è un **limite esplicitato** nella certificazione TÜV

In questi casi è possibile ricorrere ad un sistema cosiddetto **semiestrattivo** triboelettrico sempre certificato TÜV e quindi idoneo per le analisi di emissioni gassose

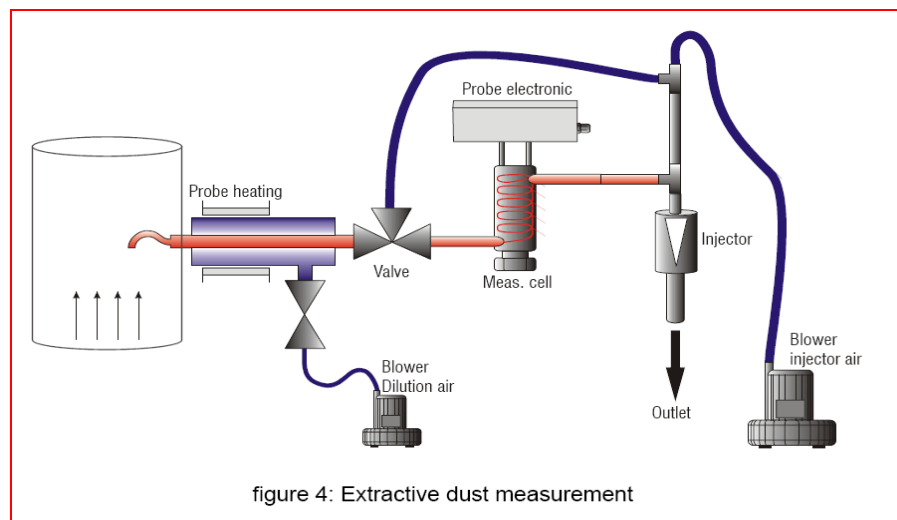
# TECNOLOGIA TRIBOESTRATTIVA: COME

- Lo strumento è composta da una guida fumi da flangiarsi a camino
- La guida fumi è integrata nel sistema estrattivo che pertanto rimane flangiato a camino come un corpo unico
- L'unità remota a microprocessore gestisce i valori, le analisi e gli allarmi



# TECNOLOGIA TRIBOESTRATTIVA: DENTRO

- Prevede una sonda riscaldata
- Un eiettore per aspirare a portata costante il gas polveroso e umido
- Una camera termostata a  $T > 280^{\circ}\text{C}$
- Con all' interno una cella di misura con tecnologia triboelettrica, che analizza il gas ora deumidificato



# QUESTION TIME



*Memento homo quod pulvis es et in pulverem  
reverteris*

*Ricordati uomo che sei polvere e polvere  
ritornerai*

Genesi 3,19 |

**TECNOVA HT**  
Field Instrumentation Liquid and Gas Analysis Systems

Headquarters:

Via Castellazzo, 29 - 20010 Pregnana M.se (Mi) - Italy

T +39 (0)2 33 91 05 51 F +39 (0)2 33 91 05 63

[info@tecnovaht.it](mailto:info@tecnovaht.it) [www.tecnovaht.it](http://www.tecnovaht.it)