



**Stazione Sperimentale per i Combustibili**

# **Aspetti tecnologici ed ambientali della combustione di biomasse**

**S. Marengo, F. Hugony, S. Bertagna, G. Migliavacca,  
A. Mascherpa, A. Maggioni, C. Morreale**



## PUNTO DI PARTENZA:

Incremento nell'utilizzo di biomasse per il riscaldamento domestico

Caratterizzazione dell'impatto ambientale della sorgente



**Ricerca SSC**



## OBIETTIVI:

Studio dei contributi delle fasi transitorie e stazionarie nei fattori di emissione dei maggiori inquinanti

Confronto delle performance ambientali di caldaie medio/piccole e stufe alimentate con diversi combustibili



## Caldaie media potenza (75-300 kW)

Gas naturale  
gasolio  
olio combustibile



Caldaie a combustibili liquidi e gas  
(75-100-300 kW)

pellet



Caldaia automatica (100 kW)

## Apparecchi domestici (< 75 kW)

Gas naturale



Banco prova standard per caldaie a gas

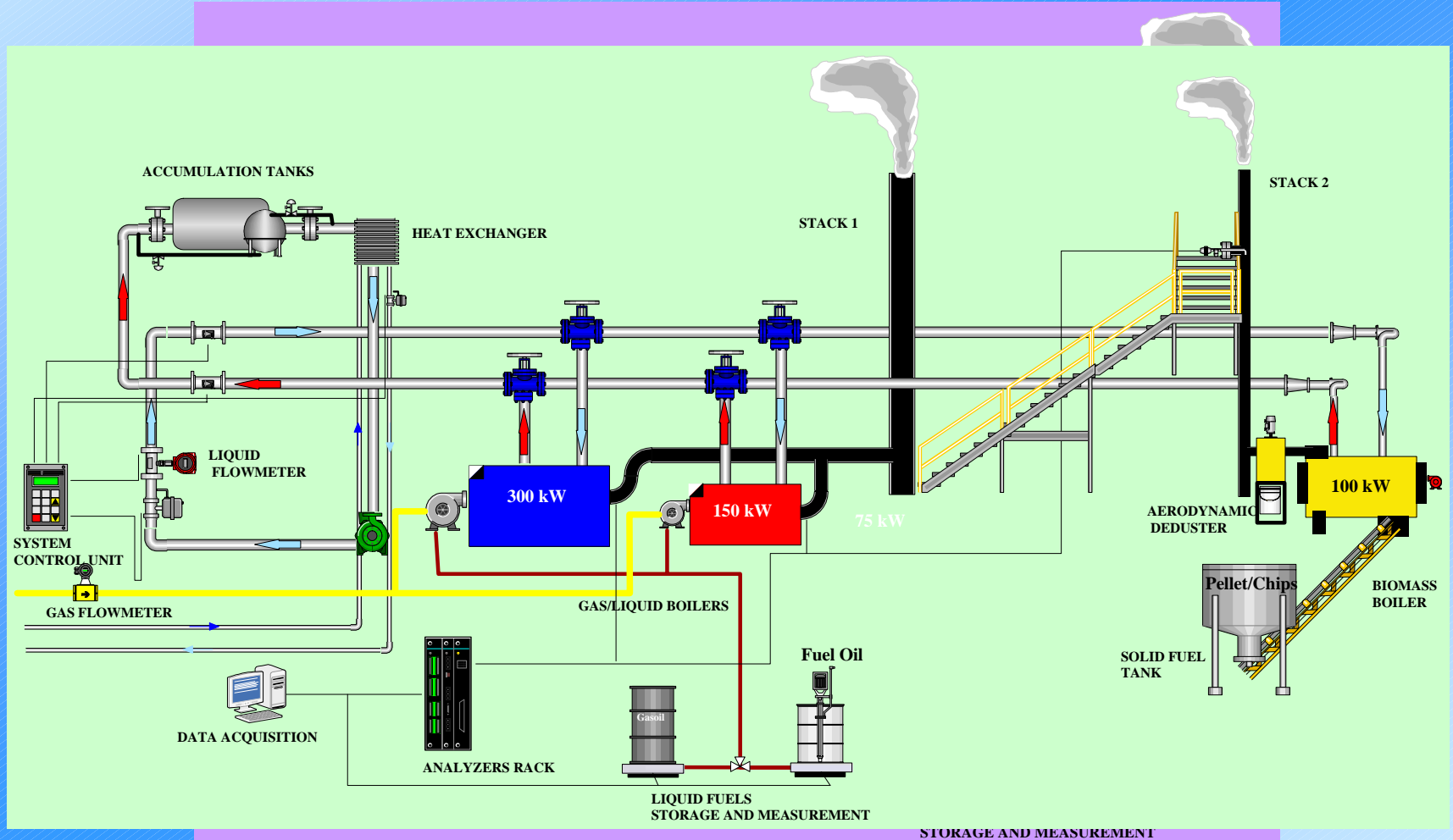
Pellet, legna



Banco prova per stufe e caminetti

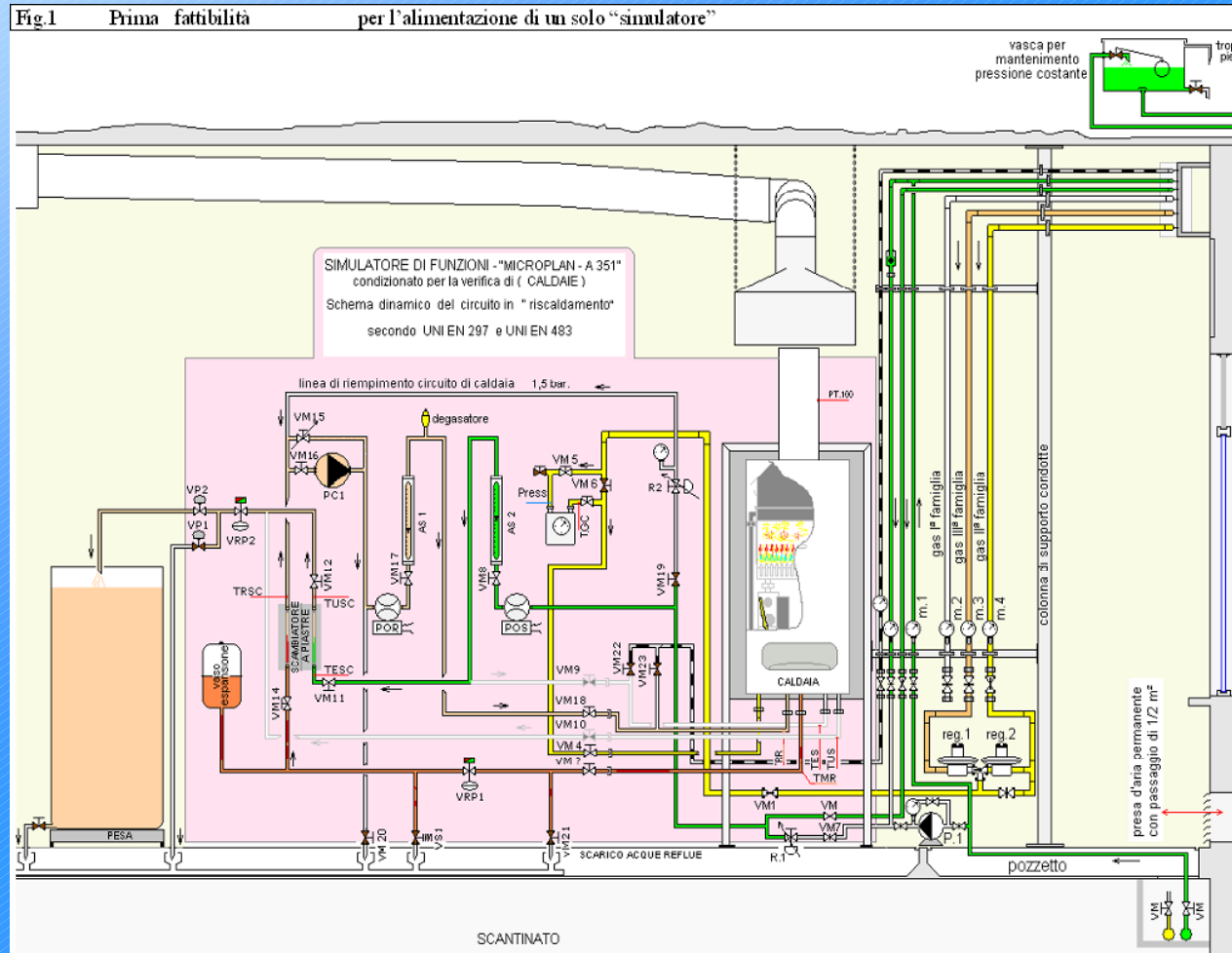


# Caldaie media potenza



# Stazione Sperimentale per i Combustibili

## Apparecchi domestici (< 75 kW)





# Apparecchi domestici (< 75 kW)



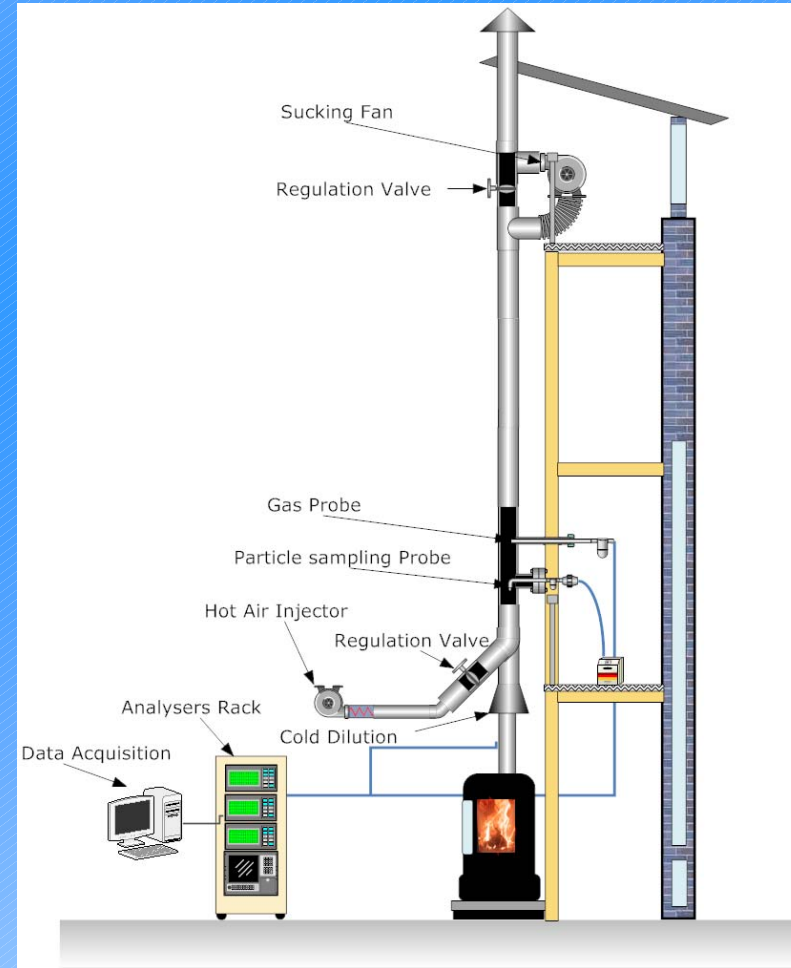
Caminetto chiuso



Stufa tradizionale



Stufa automatica a pellet





## ANALISI E CAMPIONAMENTO:

particolato → misure gravimetriche

campionamenti con tunnel di diluizione

misure istantanee (opacimetro)

} solo per apparecchi domestici

inquinanti gassosi

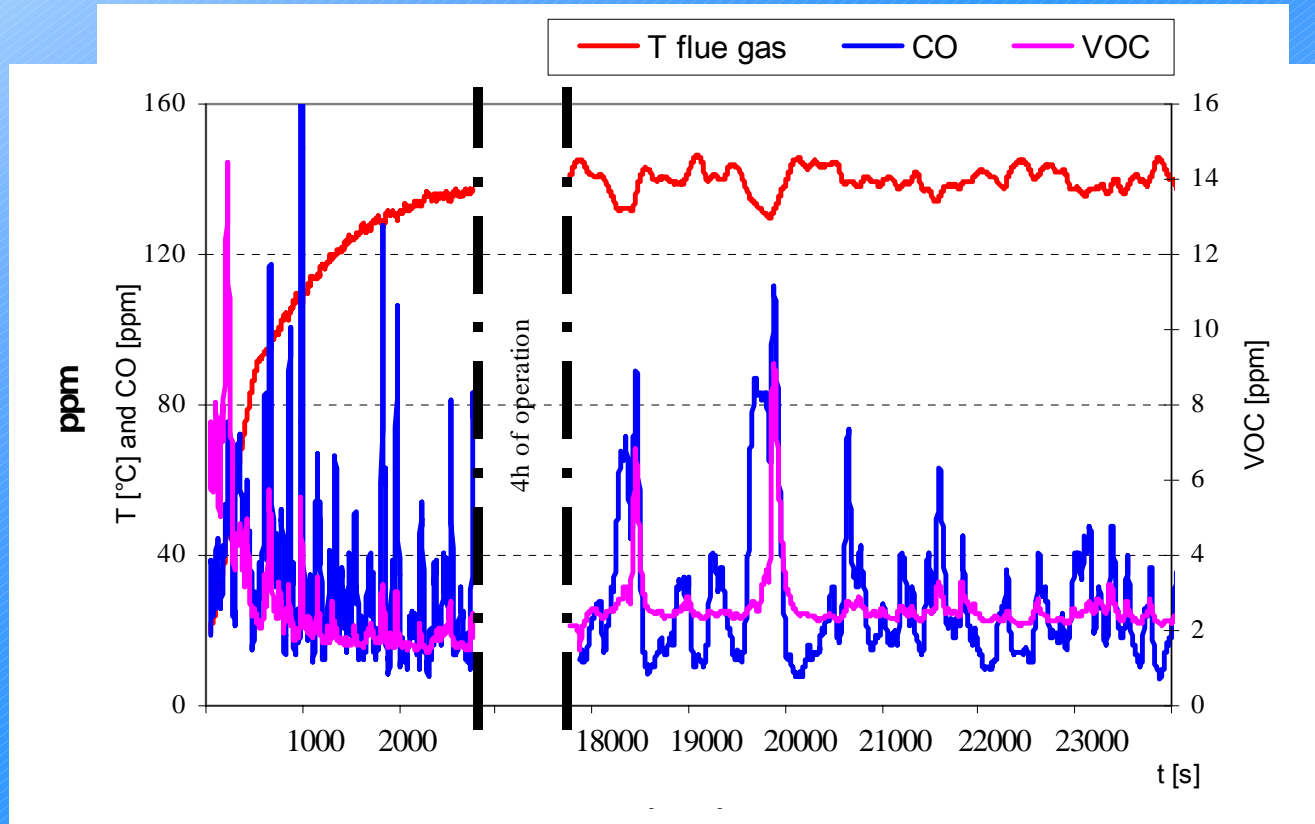
$CO$ ,  $CO_2$ ,  $NO_x$ ,  
 $SO_2$ ,  $VOC$

→ analizzatori in continuo



## Fasi transitorie

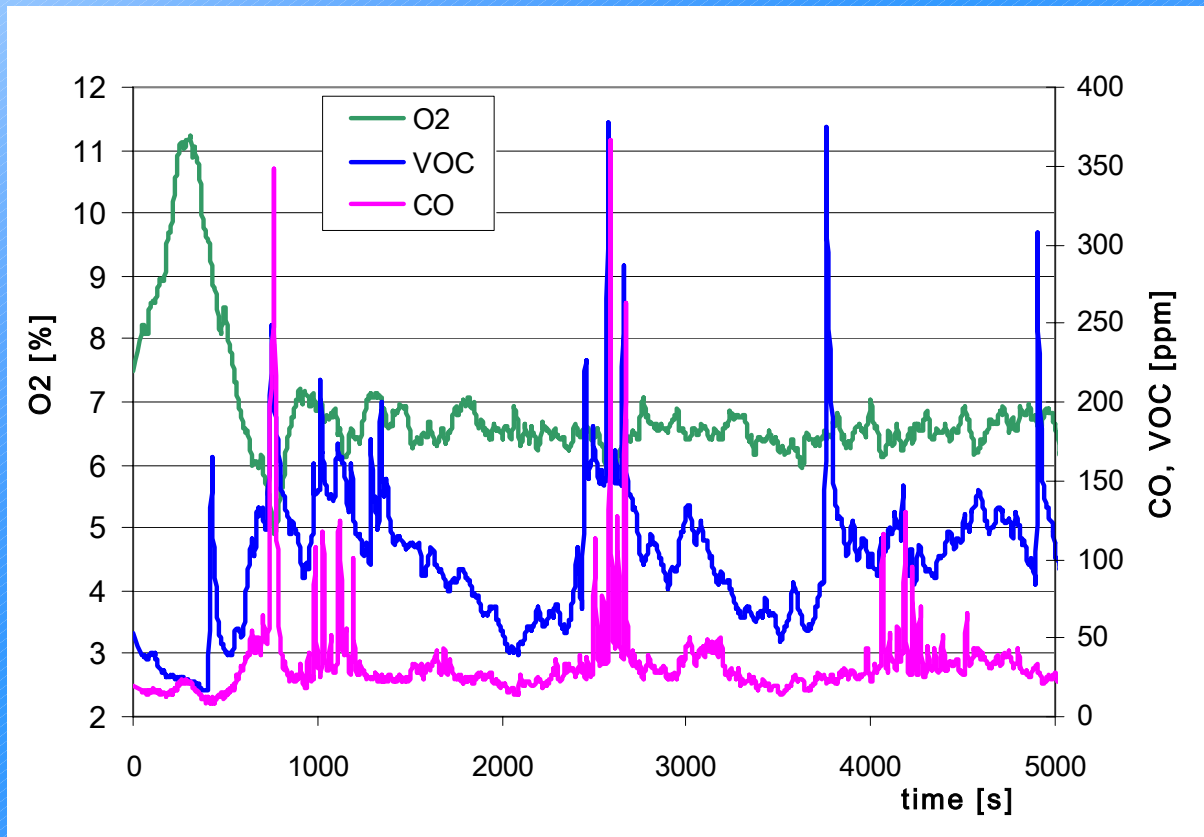
Stufa a pellet (8 kW)  
Caldaie a gas e gasolio





## Fasi transitorie

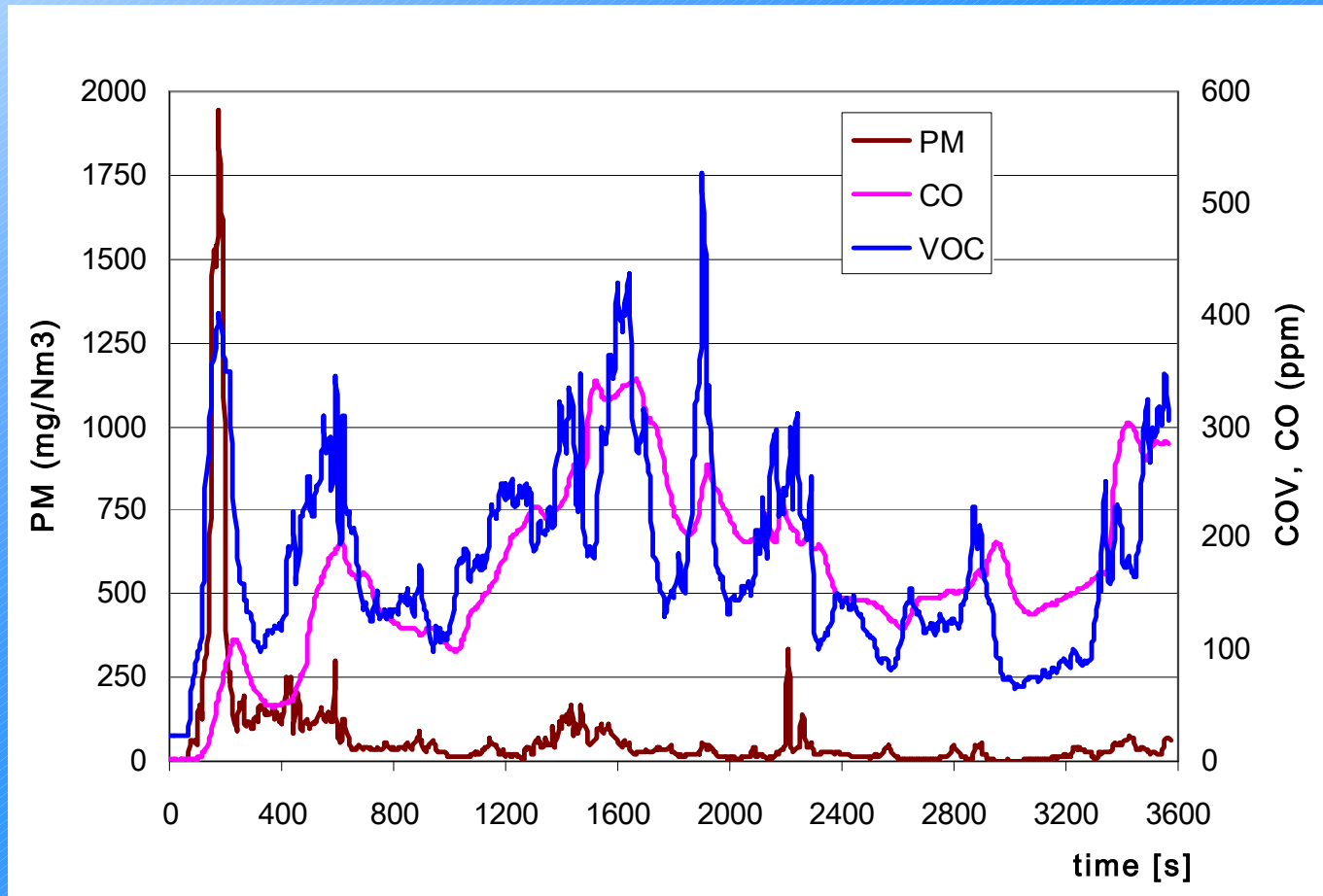
### Caldaia automatica a pellet





## Fasi transitorie

### Caminetto chiuso





## **FASI TRANSITORIE:**

**Caldaie a gas e combustibili liquidi**

Ciclo 20' on- 10' off

**Caldaia automatica a biomassa**

Solo condizioni stazionarie

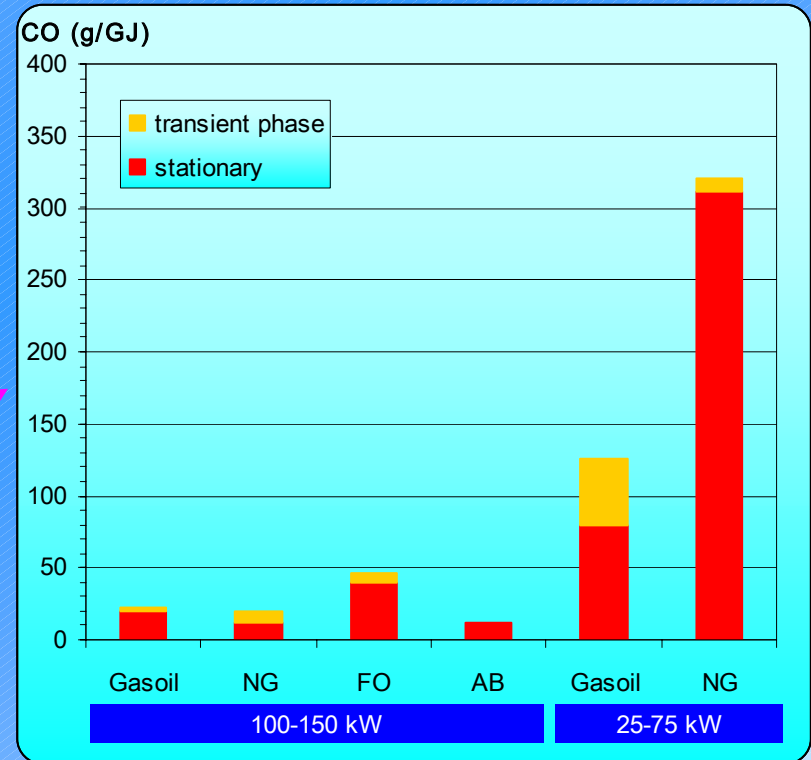
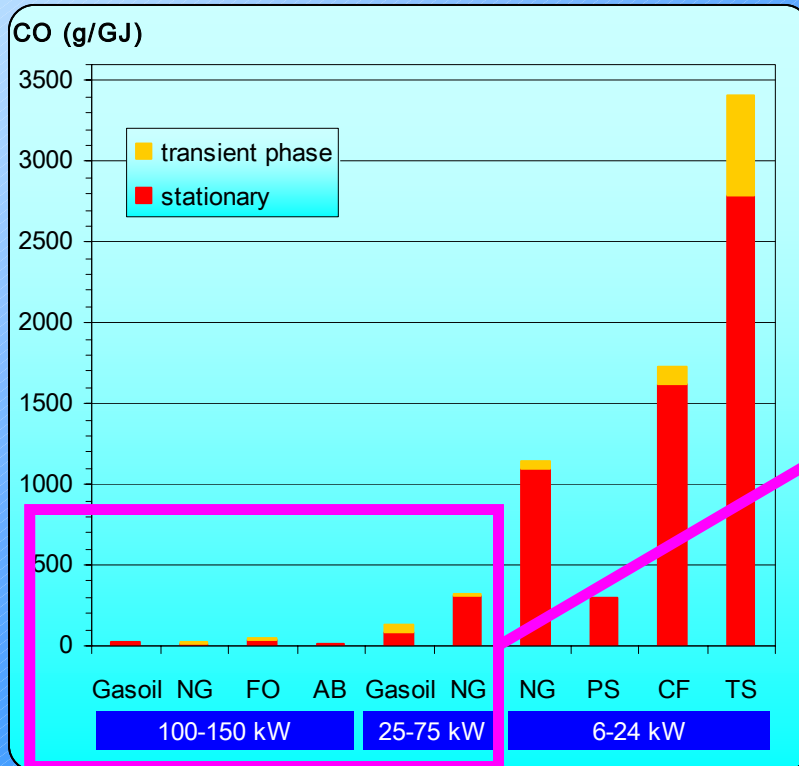
**Apparecchi manuali a biomassa**

Prima ora dopo accensione a freddo



# Fattori di emissione

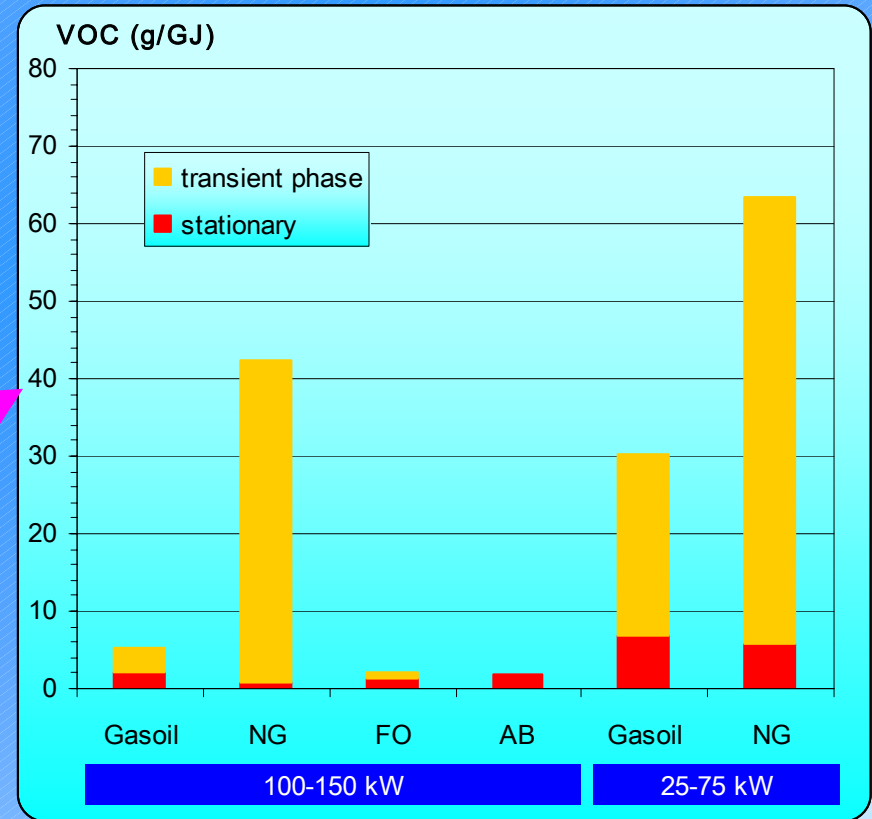
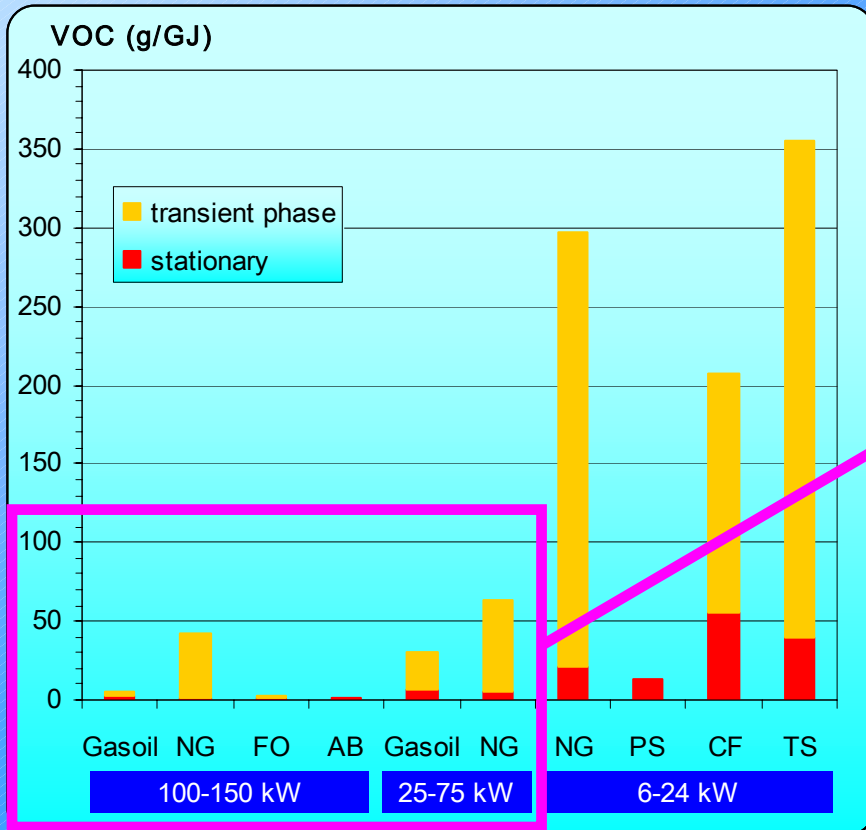
## CO





# Fattori di emissione

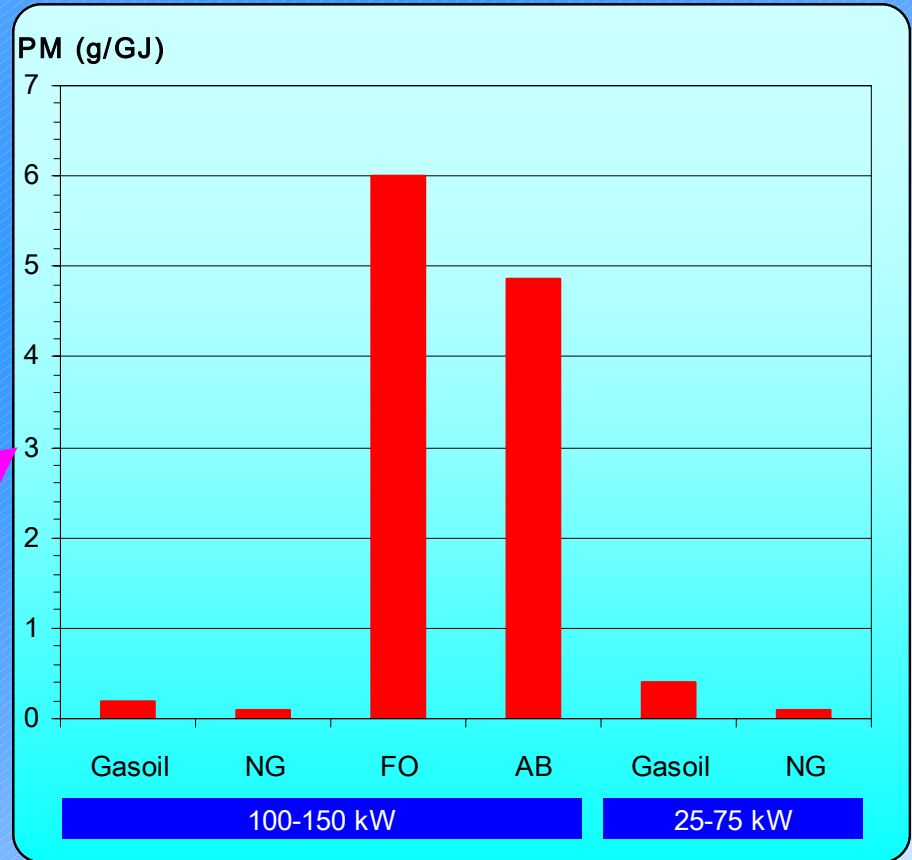
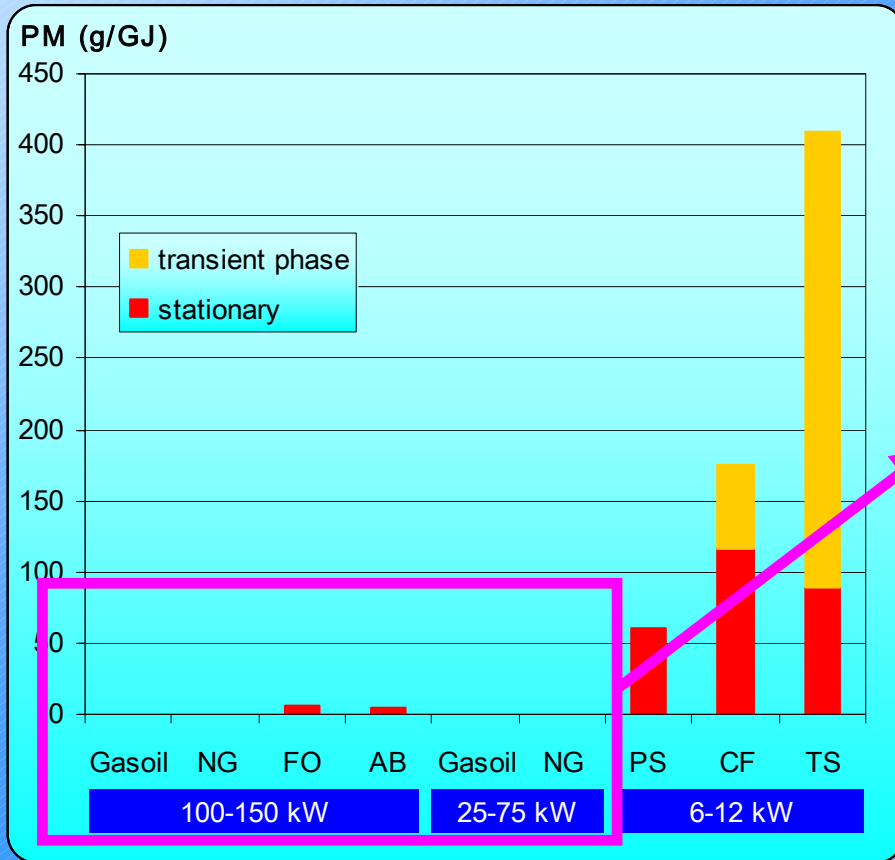
## VOC





# Fattori di emissione

## PM





## PROGETTO BIO-TRAINING (2009-2010)

Progetto proposto nell'ambito del programma europeo "Intelligent Energy"

### OBIETTIVI:

promuovere l'uso di sorgenti energetiche rinnovabili  
ricerca e analisi delle migliori tecnologie disponibili  
diffusione delle conoscenze (tecnologie, utilizzo)



## **CONCLUSIONI**

### **Controllo dell'impatto ambientale**

Tipologia e caratteristiche del combustibile

Livello tecnologico dell'apparecchio

Condizioni operative e utilizzo

### **Diffusione delle conoscenze**

### **Approfondimenti**

Nanoparticelle (Fast Mobility Particle Sizer)



**Grazie per l'attenzione**

**Angela Maggioni**  
**amaggioni@ssc.it**