
Scoppio di una stufa di laboratorio durante l'essiccamento di un sale organico

Christian Pasturenzi

labtermochimica@ssc.it



INNOVHUB
STAZIONI SPERIMENTALI
PER L'INDUSTRIA
Innovazione e ricerca



STAZIONE SPERIMENTALE
PER I COMBUSTIBILI

www.ssc.it

Premesse

- **Questo studio è stato commissionato in seguito alla perdita di controllo del processo di essiccamento di un campione industriale.**
- **L'essiccamento veniva normalmente condotto in stufa, sotto vuoto alla temperatura di 45 °C**
- **Durante l'essiccamento è stato spesso notato un innalzamento spontaneo della temperatura del campione fino a 60 °C**

Conseguenze

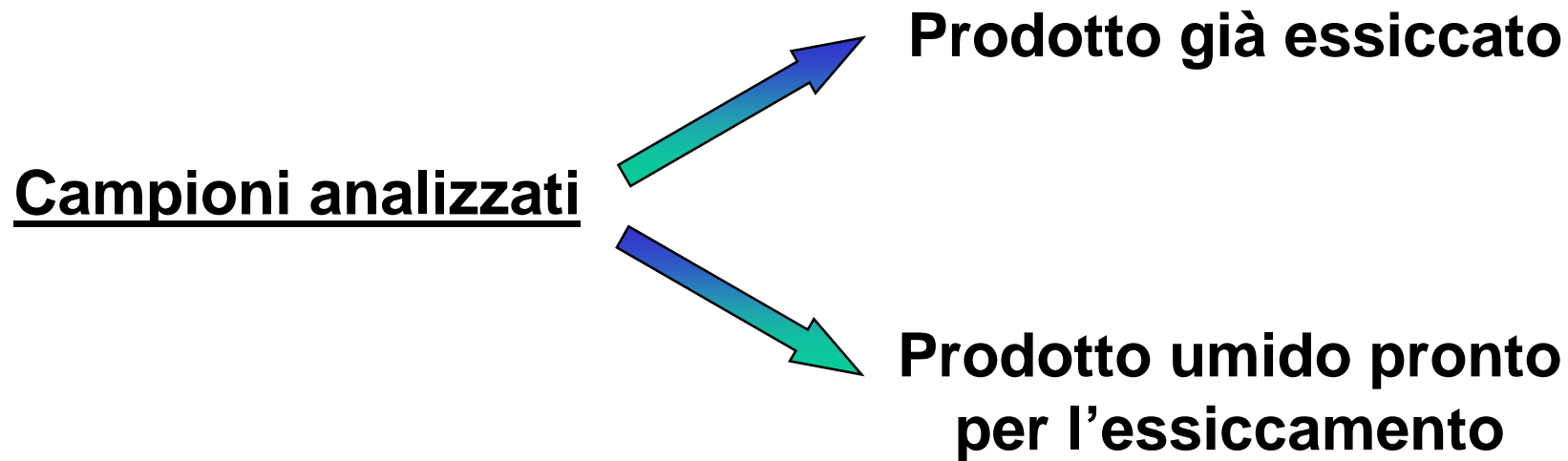
- **La porta della stufa si è spalancata**
- **C'è stata fuoriuscita di gas e vapori**
- **Parte del laboratorio è stato coinvolto in un incendio**
- **L'incidente è avvenuto di notte**
- **Non ci sono stati feriti**
- **I danni economici sono stati di lieve entità**

La sostanza coinvolta

- **Sale della trietilammina**
- **Intermedio per la sintesi di antibiotici**
- **Prodotto in azienda da alcuni anni**
- **Non c'è scheda di sicurezza**

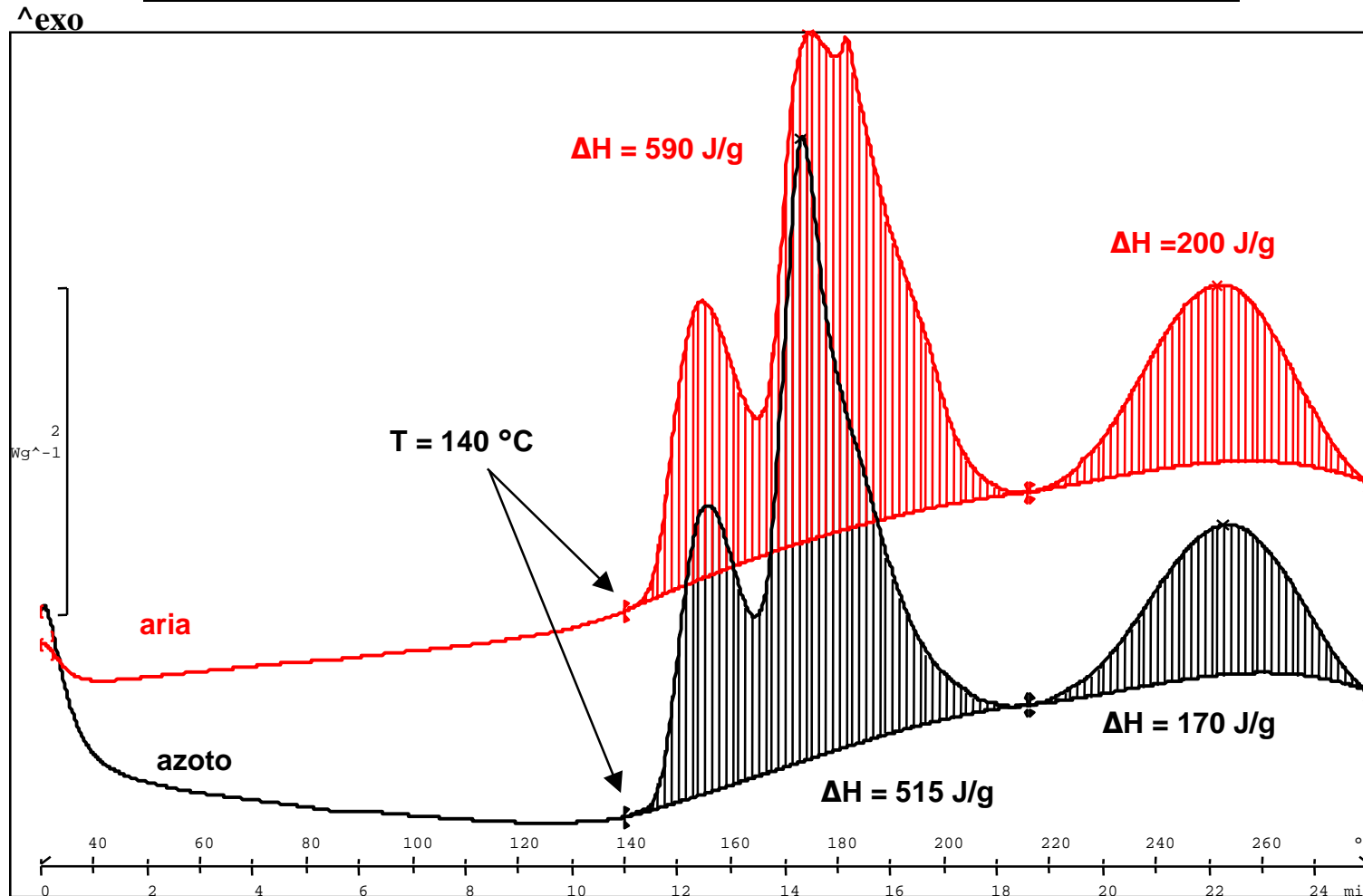


Ricostruzione dell'incidente



Prodotto già essiccato

Prove di stabilità termica mediante DSC



Prodotto già essiccato

Risultati DSC

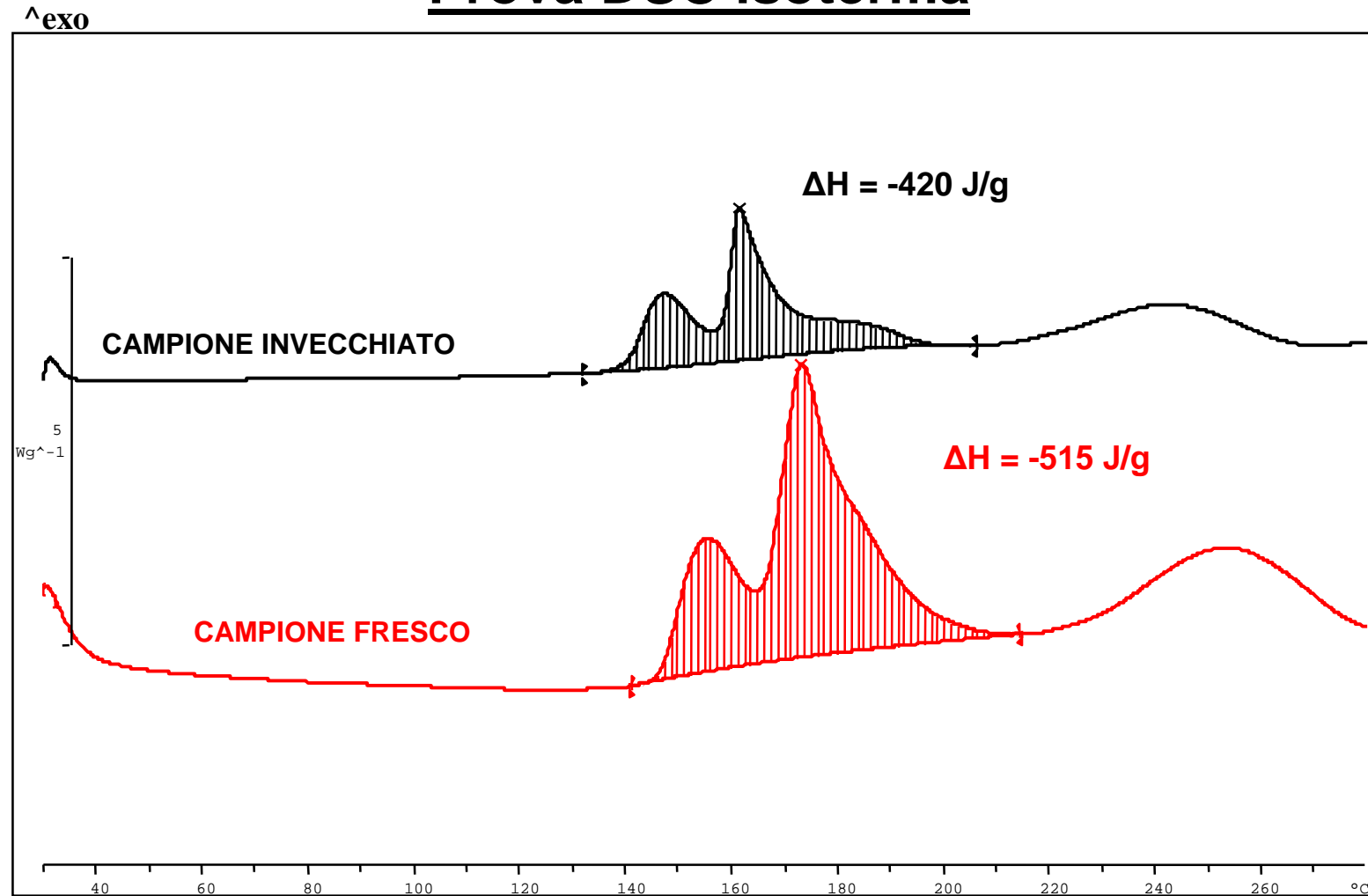
- Il campione è reattivo sia in atmosfera d'aria, sia in atmosfera di azoto
- In aria, agli effetti decompositivi, si somma un effetto ossidativo
- La temperatura di inizio dell'effetto decompositivo è 140°C: troppo alta per spiegare l'incidente



Prova DSC isoterma a 60°C per 12 h

Prodotto già essiccato

Prova DSC isoterma



Prodotto già essiccato

Risultati DSC isoterma

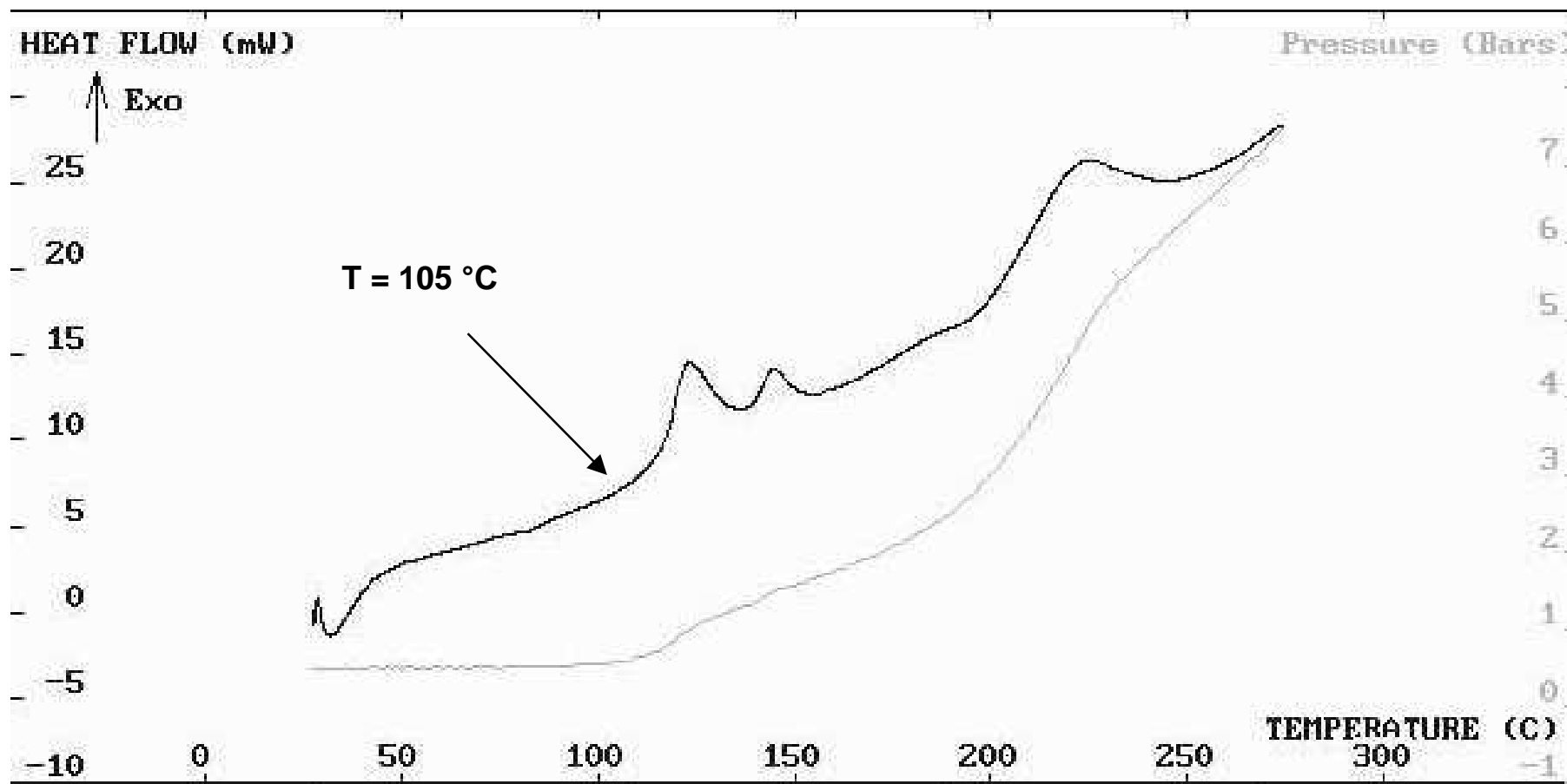
- Durante la prova in condizioni isoterme a 60°C non si osservano effetti termici misurabili
- La stabilità del campione durante la prova isoterma a 60°C si evidenzia anche dal confronto delle prove dinamiche sul campione fresco e su quello invecchiato termicamente
- La temperatura di inizio dell'effetto decompositivo è ancora di 140 °C



Prova con il calorimetro C80

Prodotto già essiccato

Prova C80



Prodotto già essiccato

Risultati C80

- Si osservano ancora effetti esotermici a partire da 105 °C
- La sensibilità dello strumento permette di individuare una temperatura di inizio decomposizione più bassa rispetto alla DSC, ma ancora superiore alla temperatura di essiccamento
- In corrispondenza degli effetti termici si osserva un aumento della pressione, segno che la decomposizione avviene con sviluppo di gas

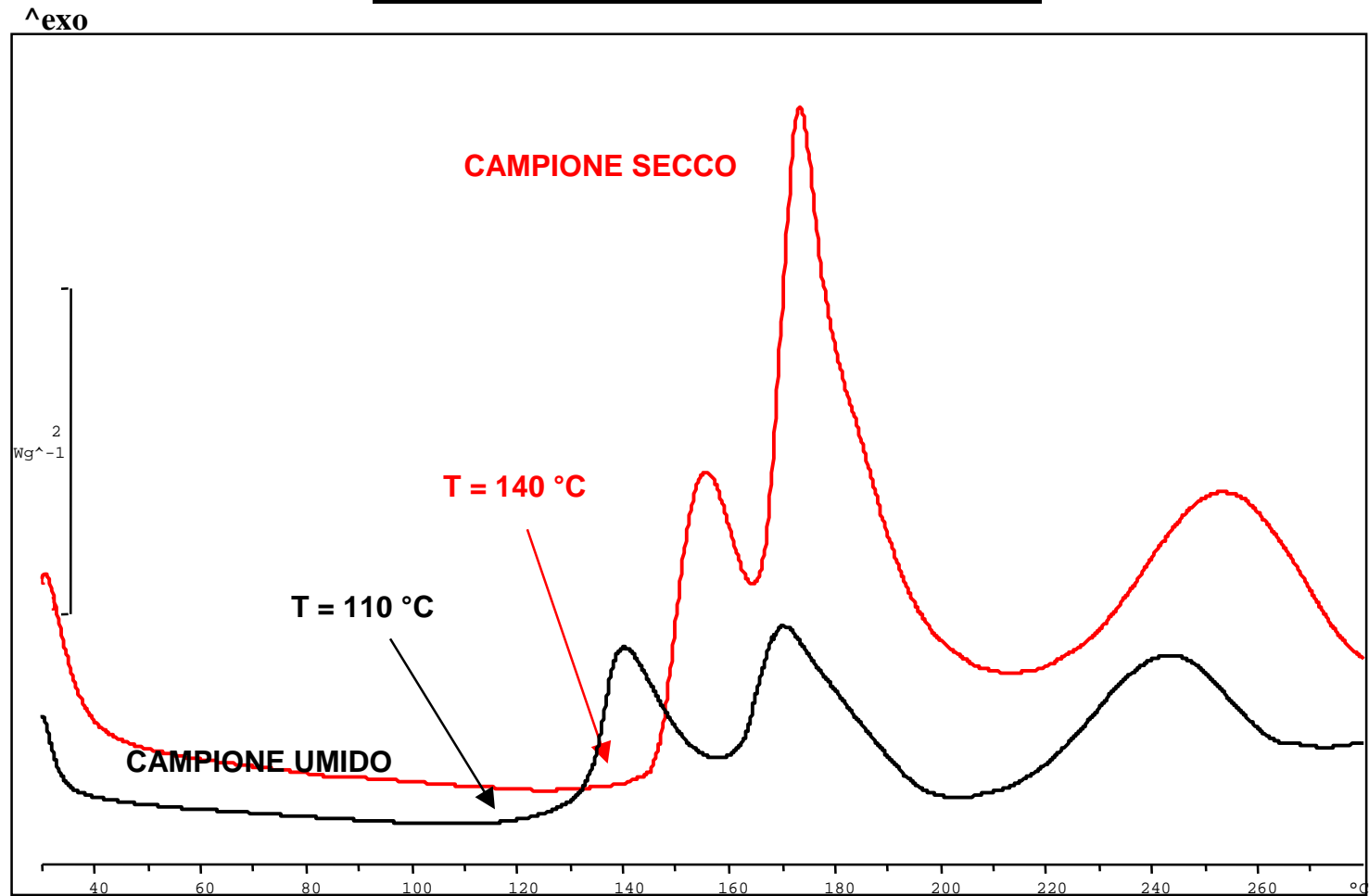


Prove di stabilità sul campione UMIDO



Prodotto umido

Prove DSC: il confronto



Prodotto umido

Risultati DSC

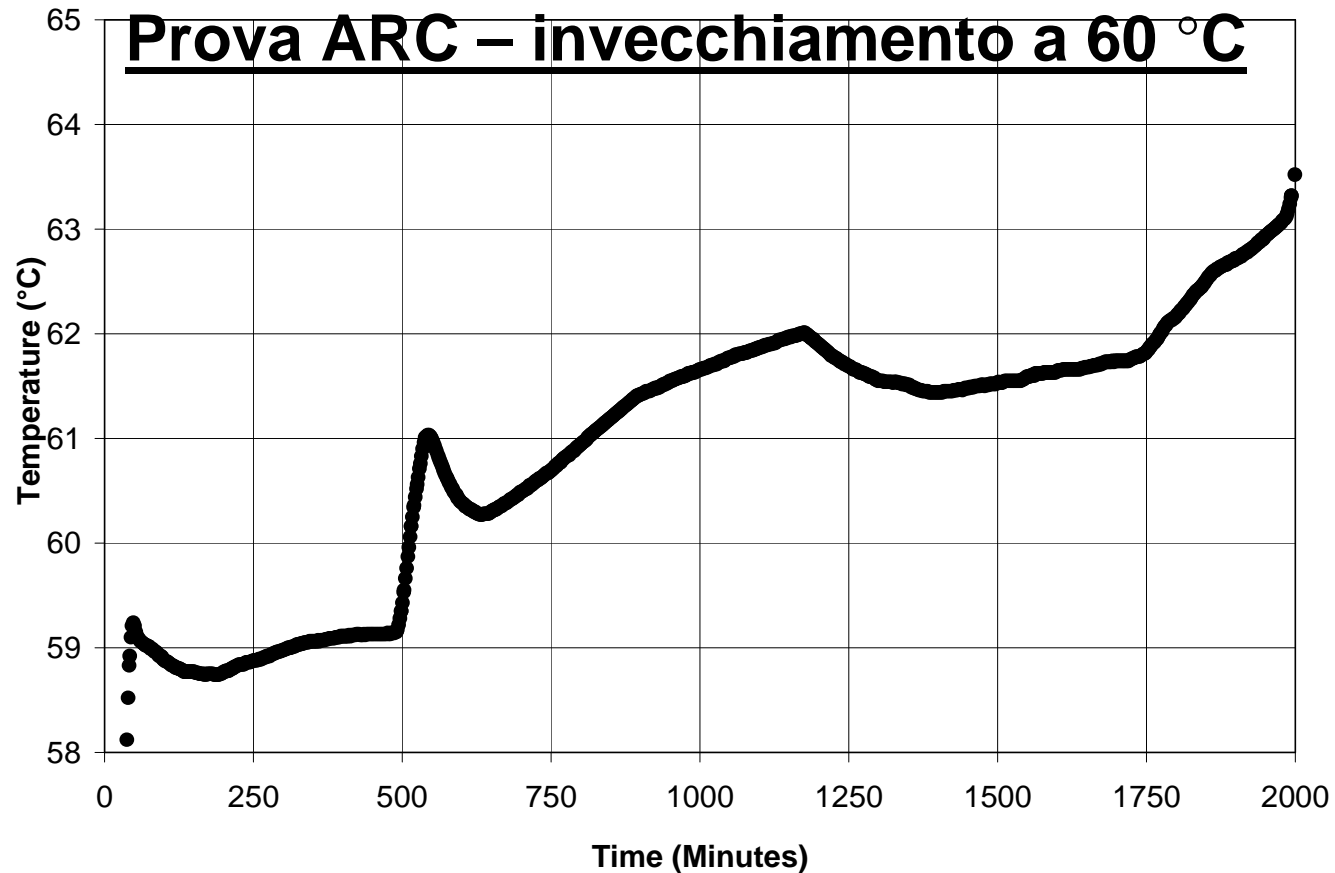
La temperatura di inizio decomposizione dell'umido (110 °C) è più bassa del secco (140 °C)



**Prove di invecchiamento a 60 °C
utilizzando il calorimetro adiabatico ARC**



Prodotto umido



Il campione umido si autoriscalda spontaneamente in 33 ore fino a 63°C



INNOVHUB
STAZIONI SPERIMENTALI
PER L'INDUSTRIA
Innovazione e ricerca

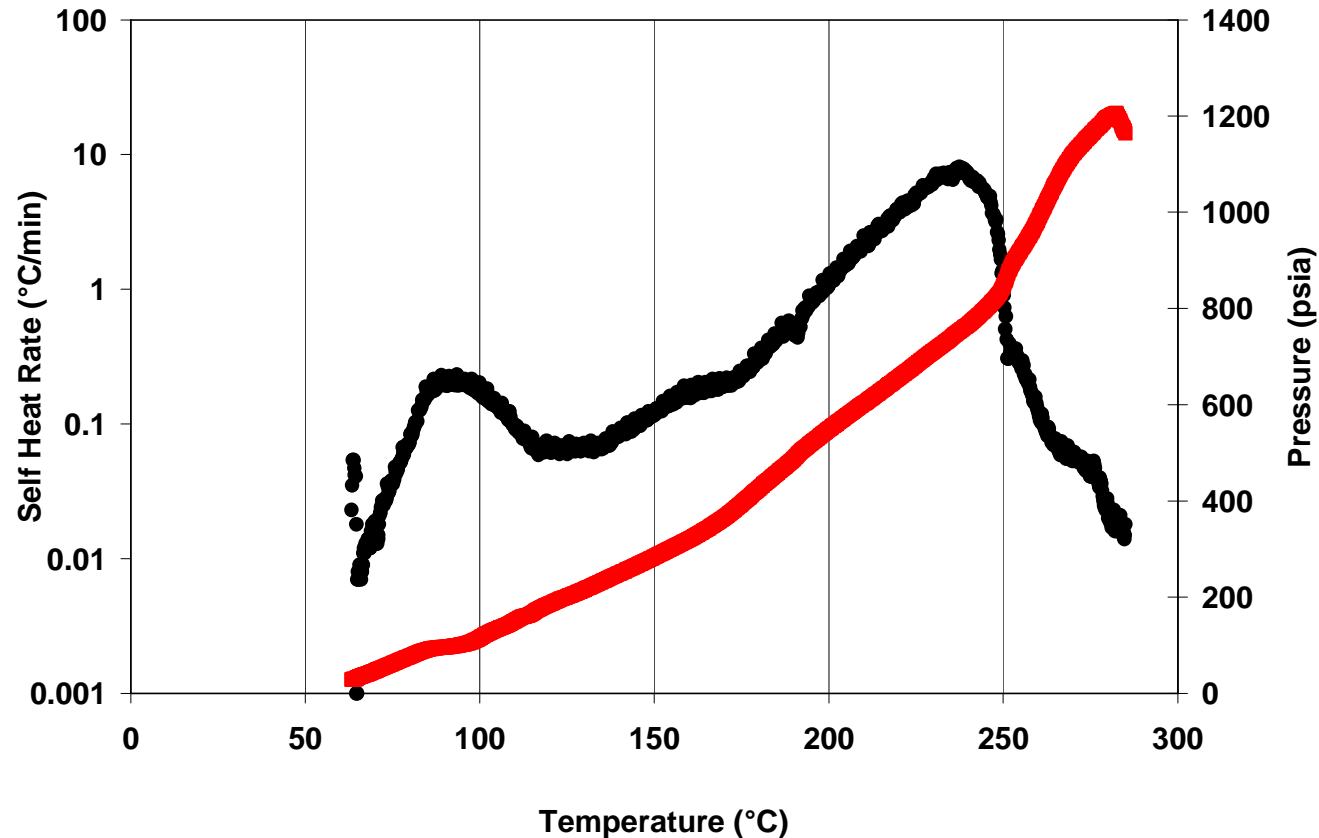


STAZIONE SPERIMENTALE
PER I COMBUSTIBILI

www.ssc.it

Prodotto umido

Prova ARC - invecchiamento a 60 °C



Effetto decompositivo che porta il campione fino a 300 °C, con un aumento di pressione di 80 bar



INNOVHUB
STAZIONI SPERIMENTALI
PER L'INDUSTRIA
Innovazione e ricerca

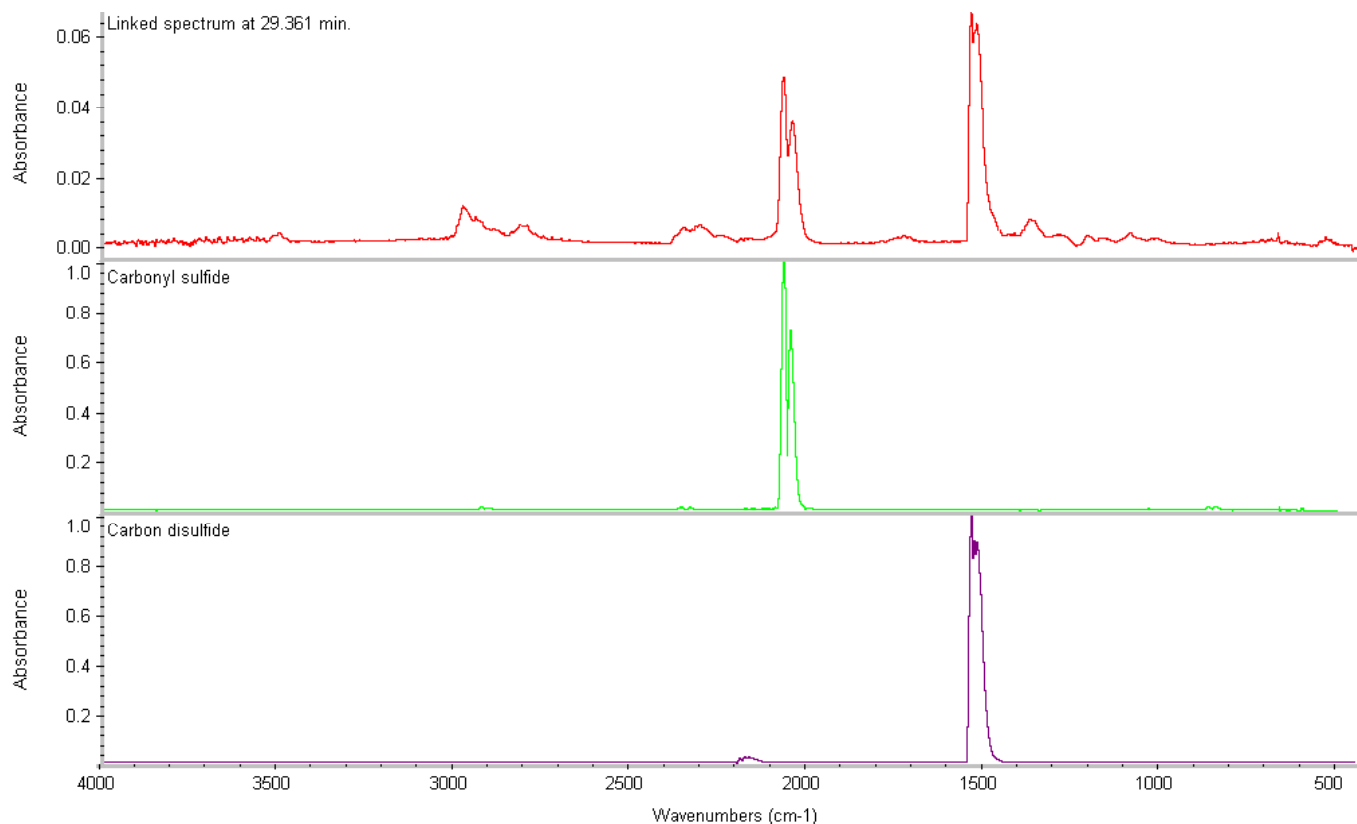


STAZIONE SPERIMENTALE
PER I COMBUSTIBILI

www.ssc.it

Prodotto umido

Prova FTIR – gas di decomposizione



**La decomposizione genera prodotti
infiammabili quali COS e CS₂**



INNOVHUB
STAZIONI SPERIMENTALI
PER L'INDUSTRIA
Innovazione e ricerca



STAZIONE SPERIMENTALE
PER I COMBUSTIBILI

www.ssc.it