



13 maggio 2021 - Istituto Superiore Antincendi

Sistemi Innovativi di spegnimento e difesa dalle
conseguenze degli incendi

Dati sperimentali rilevati dalla DCPST

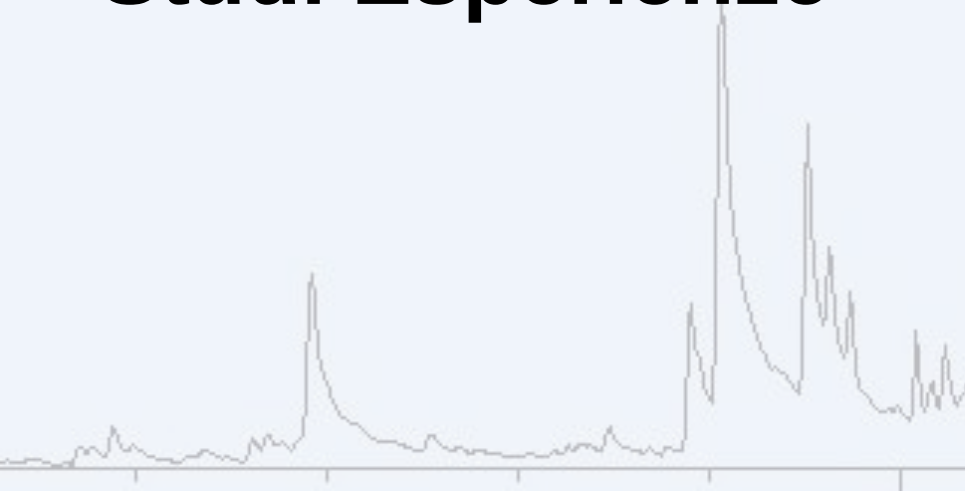
Ing. Stefano Marsella - Direttore centrale



- 1. Attività del Centro Studi Esperienze**
- 2. Attività del Nucleo Investigativo Antincendi**
- 3. Conclusioni**



1. Attività del Centro Studi Esperienze





La sperimentazione del CSE ha riguardato il comportamento dei focolari di prova, in termini di consumo di materiale (*mass loss*) durante l'incendio. In tal modo, dalle evidenze sperimentali, si è potuto determinare la curva del tasso di rilascio termico (HRR), confrontandola con i valori sperimentali di irraggiamento misurati.

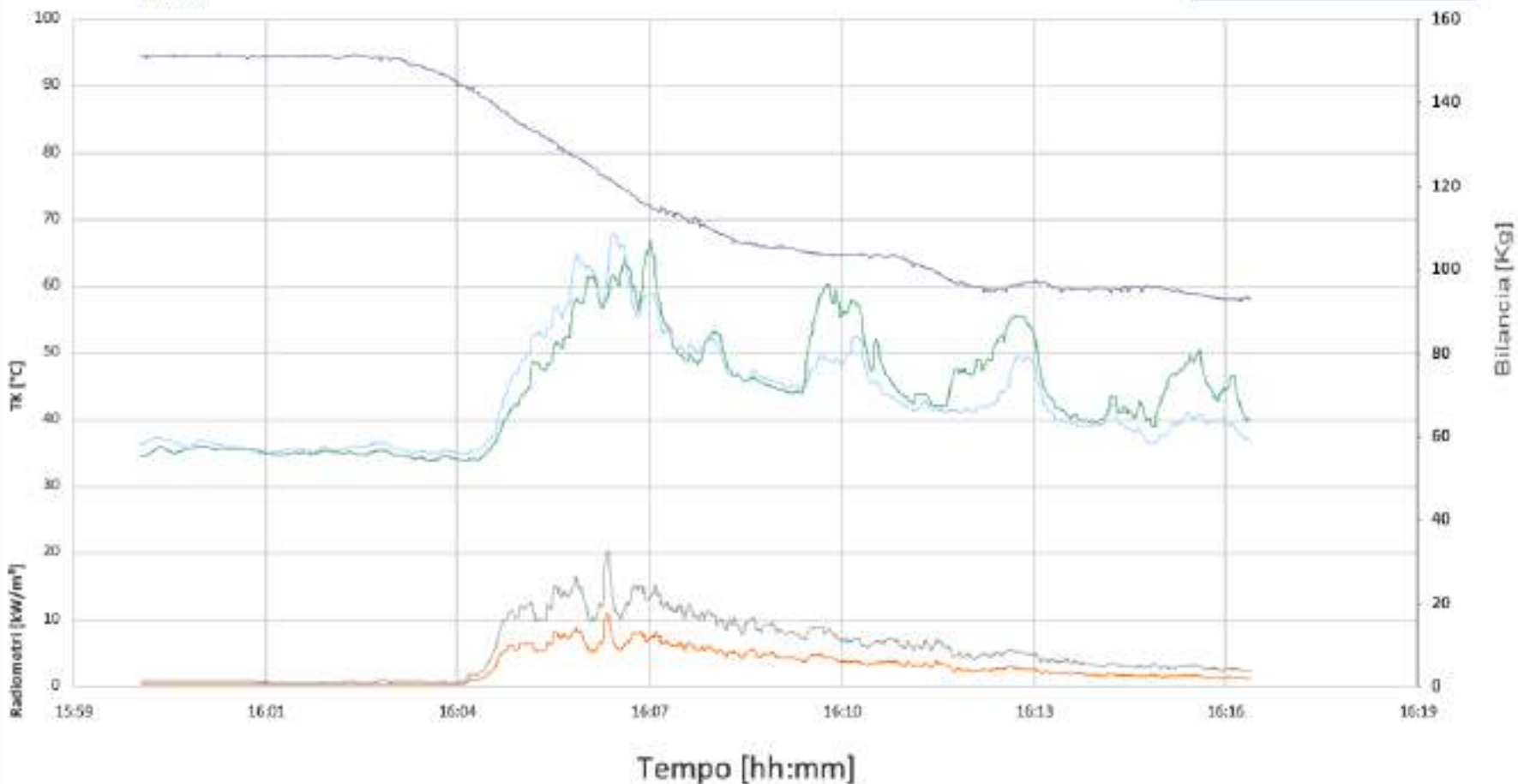
Tra gli incendi simulati in occasione delle attività esercitative sono stati analizzati i seguenti scenari:

- INCENDIO PNEUMATICI
- INCENDIO BALLA DI PLASTICA
- INCENDIO BALLA DI CARTA
- INCENDIO BALLA DI PAGLIA



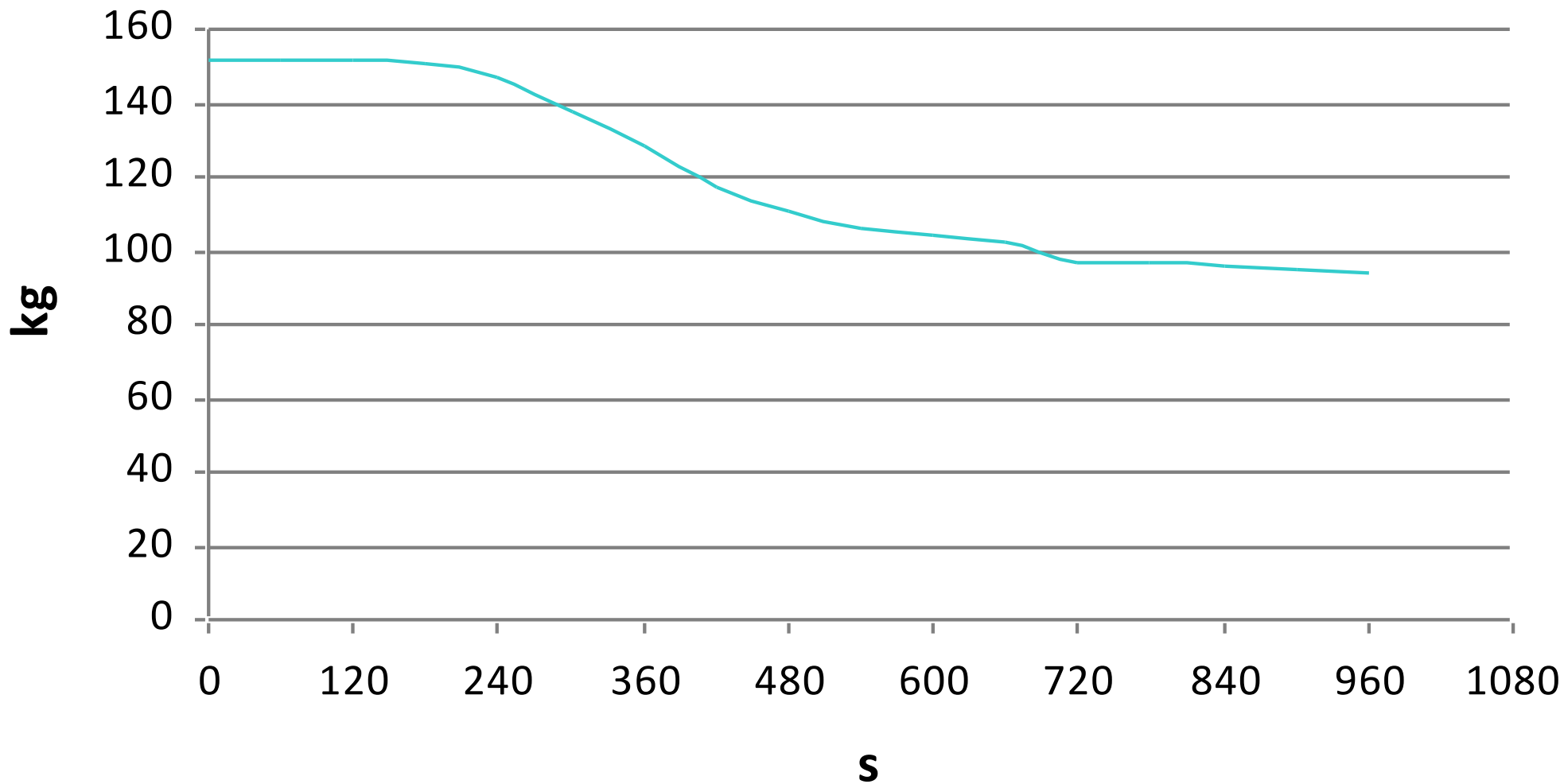
Incendio focolare tipo "pneumatici" 13.06.2019

Vol. balla : ~0,9 m²
Distanza Rad. : 2,5 e 3,0 m
Vel. Vento : 2 - 3 m/s
(direzione verso i radiometri)

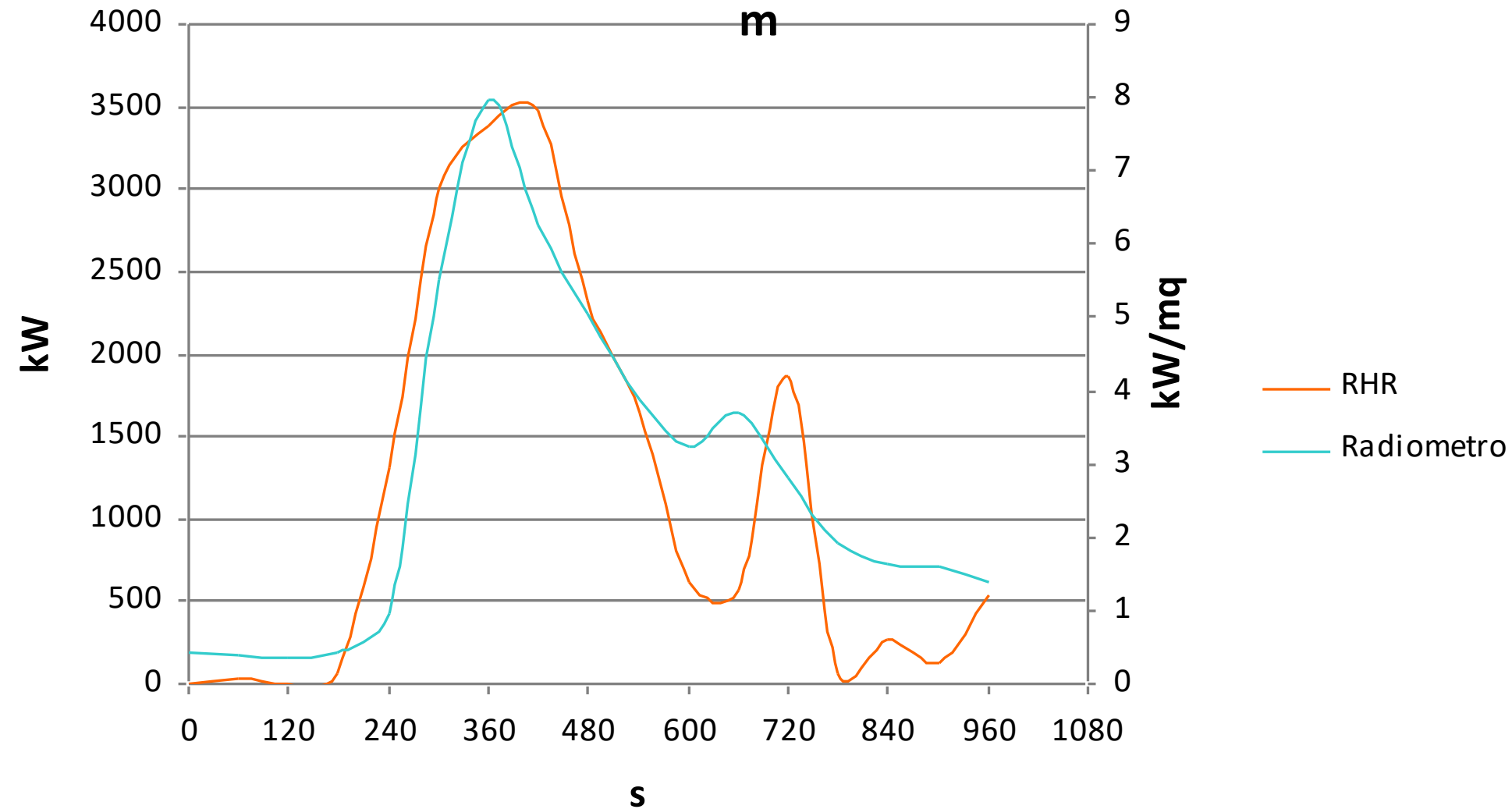


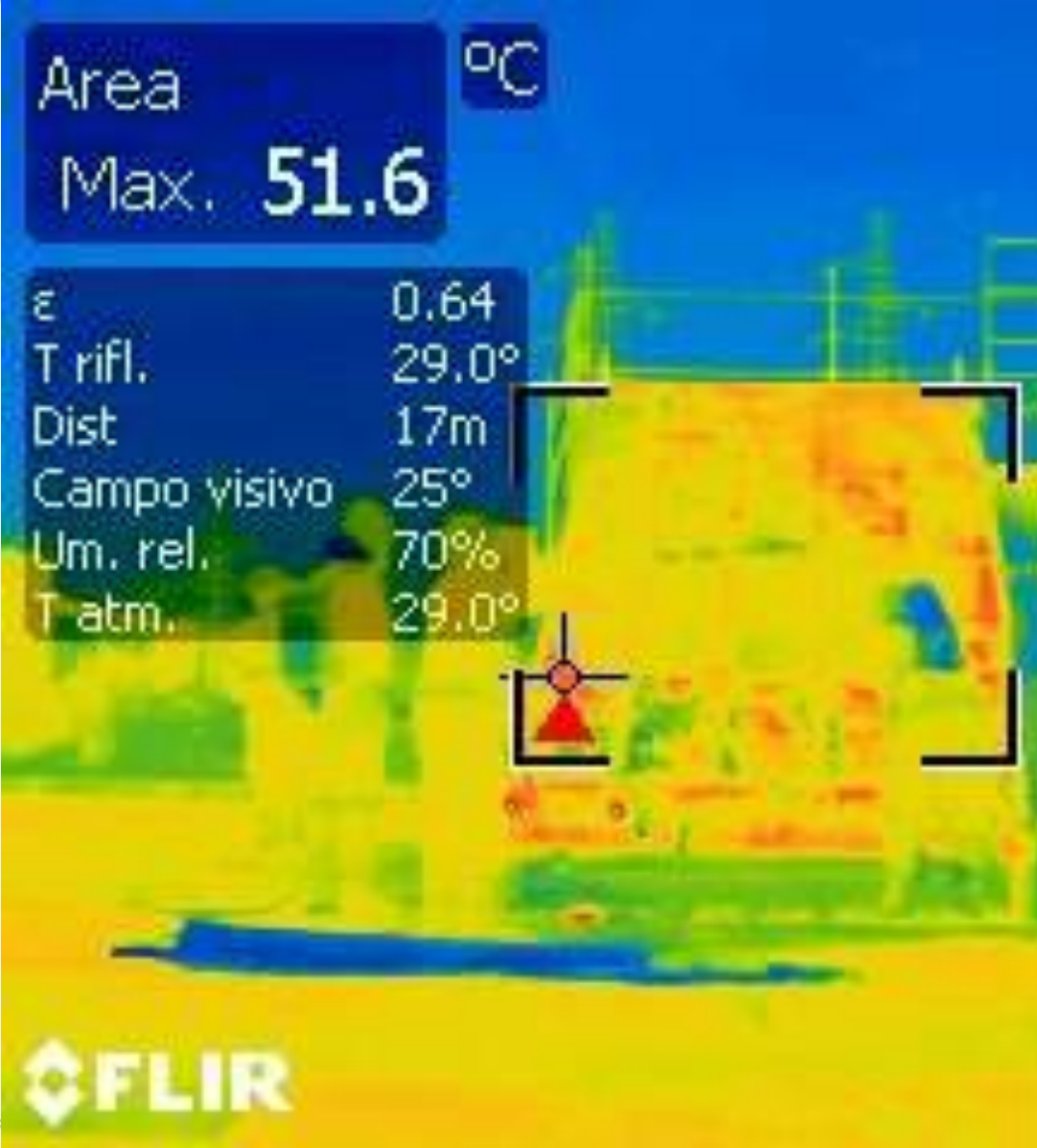
— RAD TARATO [kW/m²] — RAD 294 [kW/m²] — TK ant 1 [°C] — TK ant 2 [°C] — Bilancia [Kg]

Pneumatici - perdita di peso



Pneumatici - Rate Heat Release e radiometro posto a 2,5





2. Attività del Nucleo Investigativo Antincendi





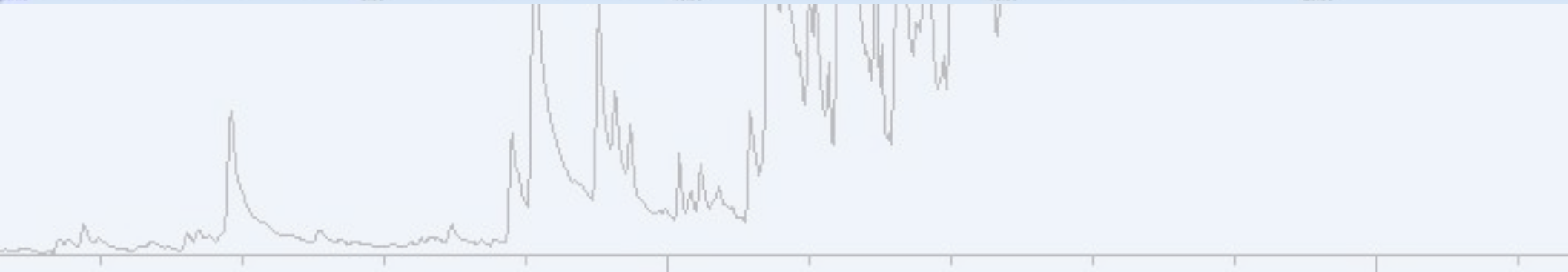
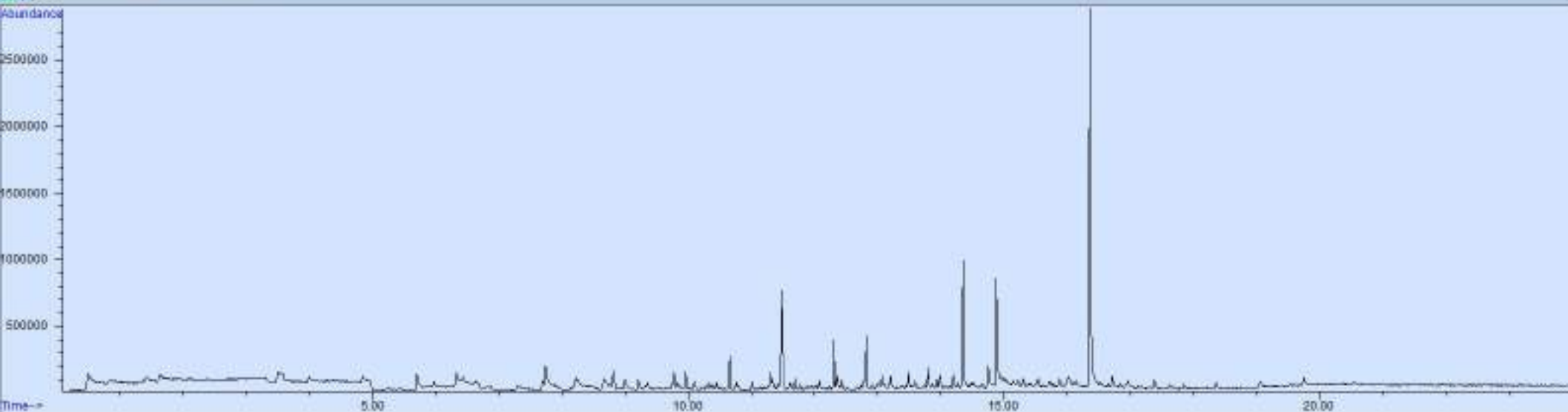
La sequenza di campionamento idoneo, costituita da:

- Campionamento accelerante ("**bianco di riferimento accelerante**");
- Campionamento estinguente ("**bianco di riferimento estinguente**");
- Campionamento ambientale ("**bianco di riferimento ambiente**");
- Campionamento pre-combustione del materiale combustibile ("**bianco di riferimento materiale**");
- Campionamento post-combustione del materiale combustibile ("**campionamento materiale residuo**", ove rimasto).



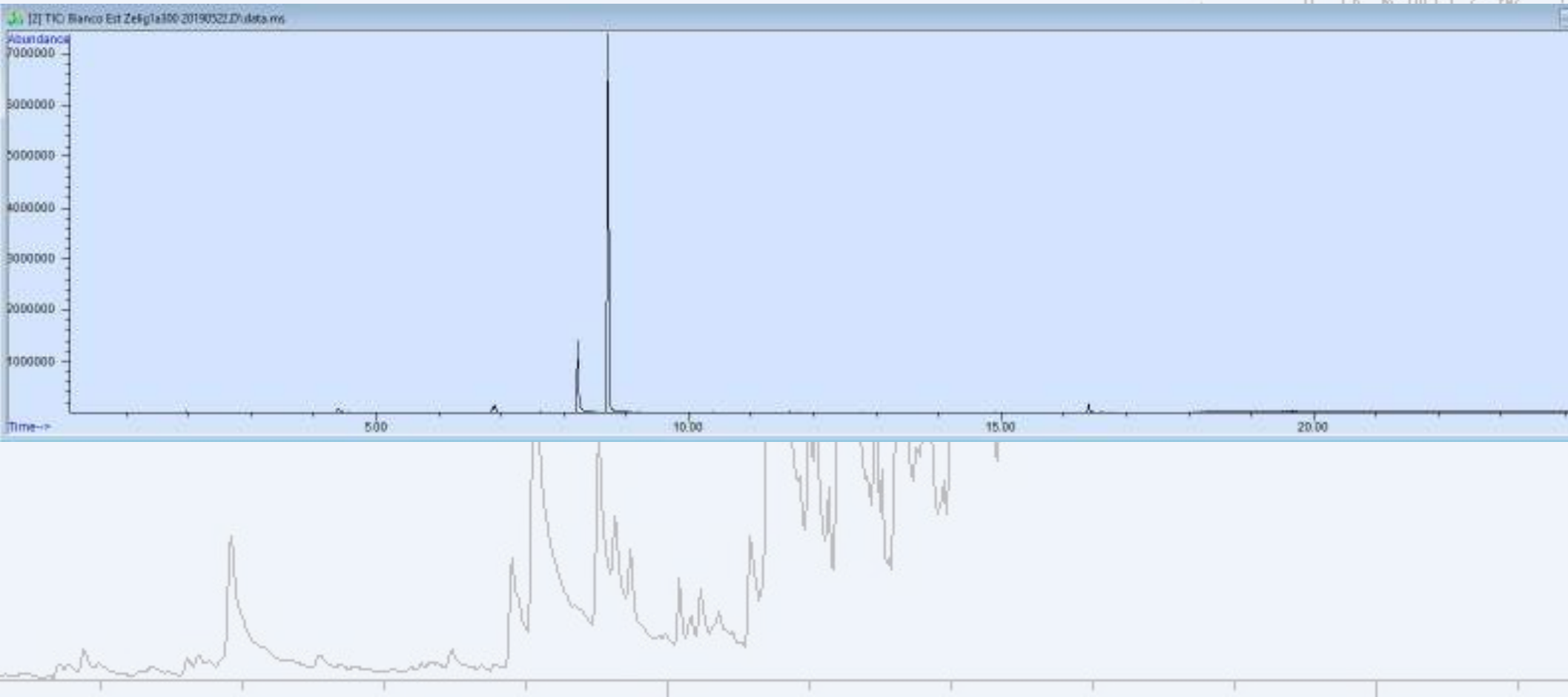
Bianco Ambientale

[2] TIC: Bianco Ambientale 20190522.D\data.ms





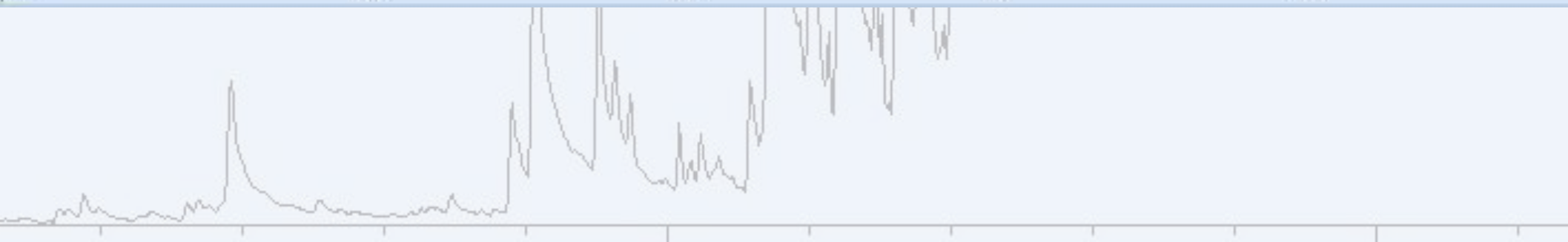
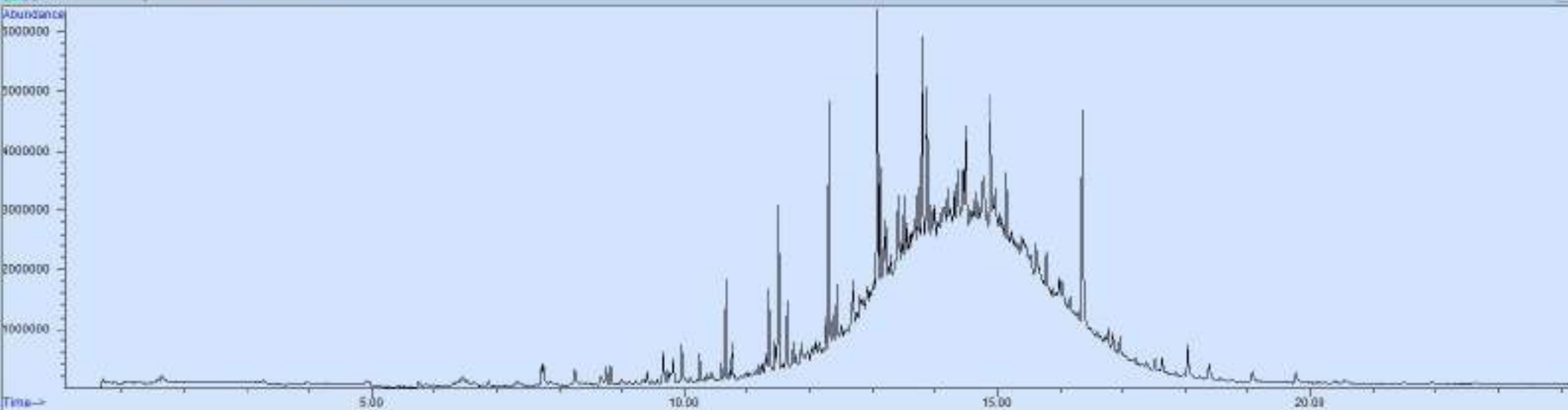
Bianco Estinguente "Zelig"





Bianco Plastica Pre-combustione

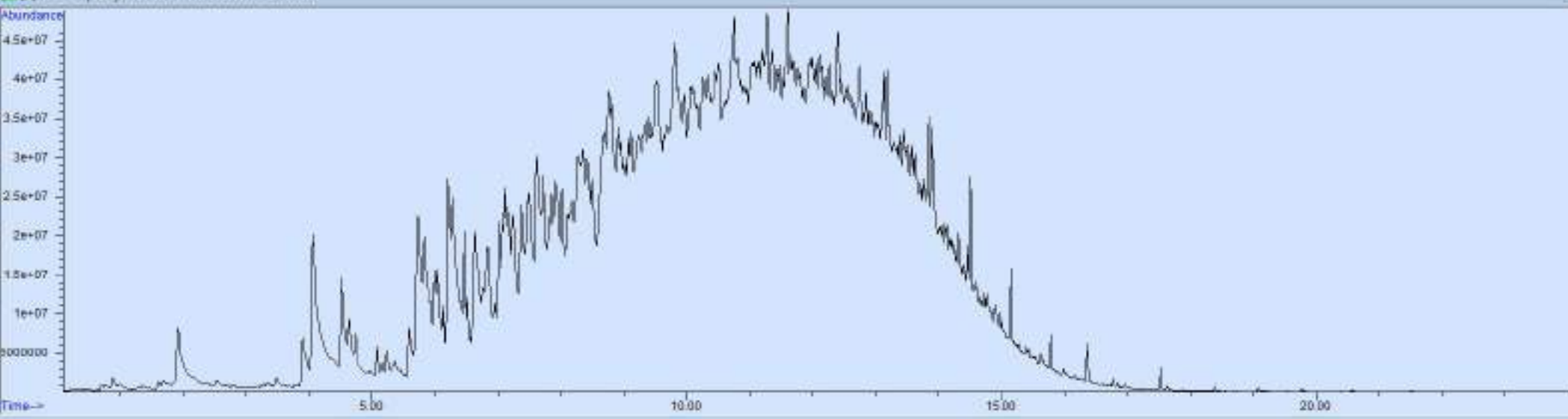
TIC: Bianco Plastica pre combustione 20190512.D\data.ms





Plastica Post-combustione accelerate con miscela gasolio-benzina

[2] TIC: Camp Pia post combustione 20180522.D\data.ms





Bianco Ambientale (colore blu), Bianco Estingente Zelig (colore rosso), Bianco Plastica Pre-combustione (colore verde) e Plastica Post-combustione (colore nero)

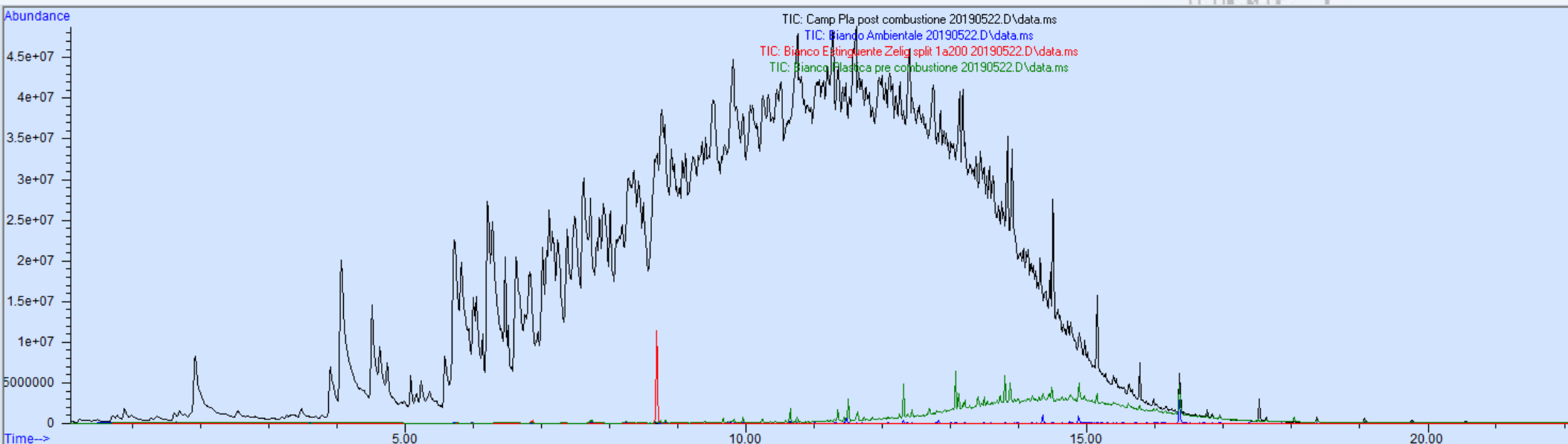




Figura 10 a,b,c : Campionamento Bianco dei Materiali pre-combustione

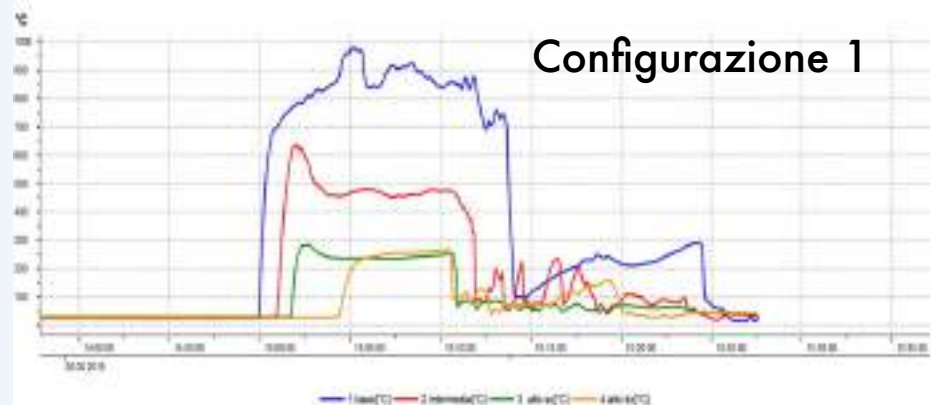


Figura 11 : Campione post combustione e spegnimento



MISURA DELLE TEMPERATURE DEL TETTO VENTILATO

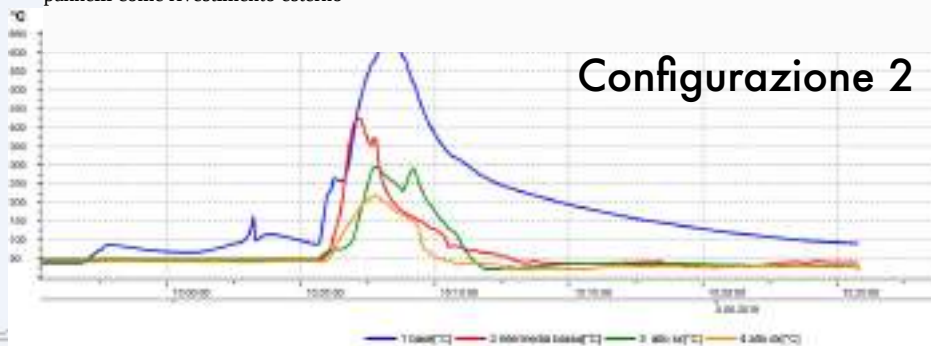
Configurazione 1



Pannelli in legno e polistirolo, è costituita da pannelli di legno, rivestiti nella parte superiore di guaina impermeabile, con poliuretano al loro interno adagiato nella parte inferiore per circa metà spessore complessivo del pannello totale, racchiuso da un perimetro di legno, essendo l'altra metà superiore di spessore del pannello libera a costituire i canali di passaggio entro cui permane e passa aria, tramite listelli di legno longitudinali; una lamiera metallica ondulata è posta al di sopra dei pannelli come rivestimento esterno

Pannelli in legno, rivestiti nella parte superiore di guaina impermeabile, con poliuretano al loro interno adagiato per tutto lo spessore del pannello totale; una lamiera metallica ondulata è posta al di sopra dei pannelli come rivestimento esterno

Configurazione 2



Il piano di misura standard per ogni configurazione ha previsto, in generale, il seguente posizionamento delle termocoppie (identificativo e posizione):

- 1 basso, in prossimità del punto di accensione;
- 2 intermedio, tra il pannello inferiore e quello superiore;
- 2 intermedio basso, tra il pannello inferiore e quello superiore;
- 2 intermedio alto, tra il pannello superiore e la copertura metallica;
- 3 alto sinistra, in prossimità del colmo lato sinistro frontale;
- 4 alto destra, in prossimità del colmo lato sinistro frontale;
- 1 intermedio esterno, tra la copertura metallica ed il pannello superiore;
- 2 ambiente, in posizione protetta esternamente alla piazzola di prova.



MISURA DELLE TEMPERATURE DEL TETTO VENTILATO

2 configurazioni



Principali risultati

- a) temperature elevate sono raggiunte in breve/brevissimo tempo in tutte le parti del tetto monitorate;
- b) temperature elevate permangono stabilmente in assenza di effetti di spegnimento in tutte le parti del tetto monitorate;
- c) produzione elevata di fumi si manifesta sin dall'inizio dell'incendio, sia a causa dei materiali combustibili costituenti gli strati del tetto ventilato sia a causa della configurazione a falda inclinata;
- d) elevata turbolenza nei fumi viene generata dalla combinazione della pendenza del tetto (effetto di galleggiamento) e delle canalizzazioni interne accessibili per la circolazione dei fumi stessi (effetto camino);
- e) fiamme stabili e punti caldi persistono in posizioni particolari all'interno degli strati costituenti il tetto ventilato;
- f) interstizi e spazi vuoti di assemblaggio degli strati costituenti il tetto ventilato favoriscono il richiamo di aria ambiente per il mantenimento delle condizioni di alimentazione dell'incendio ed il mantenimento di fiamme;
- ...



Lezioni apprese:

1. Importanza delle analisi condotte mediante gascromatografia e spettrometria di massa per la ricerca delle tracce di acceleranti di fiamma in tutti gli scenari in cui si sospetta un incendio doloso. Infatti, solo attraverso strumentazioni così sofisticate è possibile rilevare quel che resta di composti così altamente volatili.

2. Nell'ambito di un'indagine di investigazione antincendi è fondamentale attuare un campionamento mirato con ausilio della strumentazione campale denominata P.I.D. (Photo Ionization Detector, ossia rivelatore di foto ionizzazione). Tale strumentazione è fondamentale per confermare all'investigatore il punto più idoneo per l'esecuzione del campionamento di reperti da sottoporre alla ricerca di acceleranti di fiamma.



Lezioni apprese:

3. **Importanza del prelievo di Bianchi di Riferimento**, i quali svolgono un ruolo fondamentale nell'interpretazione dei risultati analitici ottenuti.
4. **Importanza di conoscere la tipologia di estinguente impiegato per lo spegnimento** di uno scenario di incendio, su cui si effettua l'attività di repertamento. Sarebbe buona norma, riportare il nome dell'estinguente utilizzato all'interno del rapporto di intervento.



Lezioni apprese:

5. Possibilità di riscontrare una contaminazione incrociata (cross-contamination). Pertanto è fondamentale prestare la massima attenzione allo scenario nel quale si opera ed alla attrezzatura di repertamento, per la quale va sempre adottata la prevista procedura operativa di pulizia.



Lezioni apprese:

Le indicazioni circa i dati raccolti e le osservazioni emerse suggeriscono che sia preferibile adottare il criterio del campionamento mirato tramite P.I.D. per il prelievo dei campioni. In questa modalità, basata sulla conoscenza dei segni dell'incendio (ad esempio carbonizzazione, calcinazione, localizzazione di crateri, impronte di calore) e sulla conoscenza delle problematiche specifiche in investigazione (ad esempio tipo di accelerante ipotizzabile, modalità di sversamento di accelerante, tracce individuabili di accelerante sversato), si riduce la probabilità di "mancare" il rilievo dell'accelerante eventualmente utilizzato, anche in spazi ristretti così come testimoniato dall'esperienza di campionamento effettuato dal Personale del NIA durante il programma di sperimentazione.



Lezioni apprese:

Al campionamento mirato, potrebbe associarsi una mappatura reticolo, utilizzando un reticolo geometrico fisico (ad esempio tramite cordicelle, segni distanziatori) oppure virtuale (ad esempio tramite una mappatura fotografica), individuando zone da campionare secondo un ordine regolare prestabilito sulla base di caratteristiche geometriche o qualitative o quantitative dei depositi presenti..



3. Conclusioni





Lezioni apprese:

- Per quanto riguarda le misure campali sulla combustione dei materiali effettuati senza sistemi di rilevazione sofisticati, hanno comunque dato risultati riconducibili ai metodi di misura di calorimetria di laboratorio. Pertanto, per la sicurezza degli operatori, sarà importante proseguire anche su altri materiali questo tipo di prova
- per quanto riguarda l'attività di repertamento, è stata confermata l'importanza del campionamento mirato.
- per quanto riguarda le misure sui tetti ventilati, i risultati ottenuti hanno messo in luce elementi importanti sia ai fini del soccorso che della prevenzione incendi



hanno prodotto le relazioni su cui è stata basata la presentazione:

attività del Centro Studi ed Esperienze:

- **P.D. Marcello Lombardini**

attività del Nucleo Investigativo Antincendi:

- **P.D. Massimo Bonfatti**
- **P.D. Fabio Alaimo Ponziano**
- **I.A.E. Massimo Bottà**





le prove effettuate nell'ambito delle attività di ricerca del Centro Studi ed Esperienze sono state rese possibili per il contributo di:

P. D.	Marcello Lombardini
D.V.D.	Piergiacomo Cancelliere
D.V.D.	Fabio Mazzarella
I.A.	Valter Ricci
I.A.	Stefano Papaleo
I.I.E.	Gianni Longobardo
C.R.	Giuseppe Cirasella
O.E.	Manfredi Cicerchia
O.E.	Maurizio Visca
O.E.	Claudio Cicchetti
O.E.	Giacomo D'Andrea
O.E.	Silvia Bertuccini



le prove effettuate nell'ambito delle attività di ricerca del Nucleo Investigativo Antincendi sono state rese possibili per il contributo di:

PD Fabio Alaimo Ponziani (coordinamento),

PD Paola De Nictolis (coordinamento),

IAE Luciano Bottà (coordinamento),

C.R. Marco Teoli (funzioni operative),

C.R. Ferruccio Esibini (funzioni operative),

C.R. Girolamo Lombardo (funzioni operative),

C.R. Duilio Loi (funzioni operative),

C.S. Alessandro Fiorillo (funzioni operative),

C.S. Federico Gianandrea (funzioni operative),

C.S. Fabio Iacoangeli (funzioni operative),

V.P. Michele Vignola (funzioni operative, analisi gascromatografiche e relazione tecnica),

V.P. Davide Riso (funzioni operative, analisi gascromatografiche e relazione tecnica)

A. Sandra Sabatini



fine

