

*Istituto Superiore Antincendi*

*1° Convegno Internazionale  
“Investigating the Causes of Fire”*

*Roma, 26 febbraio 2008*

**SOPRALLUOGO GIUDIZIARIO  
E REPERTAMENTO**

*Magg. Giuseppe Peluso  
Sezione di Chimica, Esplosivi e Infiammabili  
R.I.S. CC Roma*



## SOPRALLUOGO

È il punto di partenza di ogni attività di indagine

Insieme delle attività, eseguite sul luogo teatro di un evento criminoso (*scena del crimine*), atte ad **individuare**, **fissare** e/o **raccogliere** tutti gli elementi utili alla **ricostruzione dei fatti** ed alla **individuazione degli autori**

## SOPRALLUOGO

La scena del crimine deve essere **isolata** e **esaminata** il prima possibile.

Le tracce di interesse spesso possono **deteriorarsi**, a causa delle condizioni ambientali e delle possibili contaminazioni esterne o **disperdersi**

## REPERTAMENTO

REPERTAMENTO = ATTENTA RACCOLTA

Il buon esito degli **accertamenti tecnico – scientifici** dipende da quali **reperti** sono stati acquisiti e da come questi sono stati “preservati” sino al momento dell’analisi di laboratorio

GARBAGE IN → GARBAGE OUT

QUALITY IN → QUALITY OUT

## SOPRALLUOGO A SEGUITO DI INCENDIO

**Il fuoco tende a distruggere ogni elemento che potrebbe far risalire alla sua genesi**



**La determinazione della natura di un incendio richiede un'indagine estremamente complessa**

## SOPRALLUOGO A SEGUITO DI INCENDIO

Incendio di natura **accidentale**:



la combustione si sviluppa **lentamente**, con una velocità che varia a seconda della qualità e della quantità dei materiali combustibili presenti nell'ambiente (**carico di incendio**) e delle condizioni di aerazione

## SOPRALLUOGO A SEGUITO DI INCENDIO


Incendio di natura **accidentale**:



i gas ed i fumi, caldi e leggeri, prodottisi tendono solitamente ad addensarsi nelle parti alte degli ambienti causando la fusione di cavi, plafoniere e quant'altro vi si trovi

## SOPRALLUOGO A SEGUITO DI INCENDIO

Incendio di natura **accidentale**:

 non si dovrebbero notare eccessive tracce di combustione e/o piroscissione ad altezza dei pavimenti

eventuali focolai a livello del pavimento si originano a seguito del percolare di materiali infiammati caduti dal soffitto



# SOPRALLUOGO A SEGUITO DI INCENDIO

Incendio di natura **dolosa**:



l'autore del reato solitamente impiega:

un **accelerante**



un prodotto commerciale derivato dalla distillazione del petrolio (*benzina, kerosene o gasolio o loro miscele*)

## SOPRALLUOGO A SEGUITO DI INCENDIO

Incendio di natura **dolosa**:

l'autore del reato solitamente impiega:

un **innesco**

vari congegni, opportunamente progettati, a seconda di "quando" *condole, miter vallegate inresistenze elettrichehi stufe ad accensione micceuncantea, imbevute di acceleranti, rigagnoli di acceleranti, ecc..*

# SOPRALLUOGO A SEGUITO DI INCENDIO

Incendio di natura **dolosa**:

↳ la velocità di propagazione dell'incendio è piuttosto **elevata**

↳ focolai sono, generalmente, numerosi e diffusi

## SOPRALLUOGO A SEGUITO DI INCENDIO

Incendio di natura **dolosa**:



si osserva una presenza più marcata di tracce di combustione ai livelli più bassi degli ambienti interessati

i derivati del petrolio, infatti, essendo liquidi si espandono sul pavimento e i loro vapori, più pesanti dell'aria, bruciano pressappoco a livello del suolo

## SOPRALLUOGO A SEGUITO DI INCENDIO

Incendio di natura **dolosa**:



si possono osservare fenomeni di rammollimento e/o fusione di vetri, bronzi e ottoni

il calore di combustione dei derivati del petrolio è, mediamente, più elevato di quello di altri materiali

si producono, specie a livello del suolo, temperature più elevate di quelle che si avrebbero se fossero interessati solo materiali quali legno, carta, tessuti, ecc..

## SOPRALLUOGO A SEGUITO DI INCENDIO

Qualora sussistano elementi che possano far ritenere un incendio di natura dolosa, l'operatore di Polizia Giudiziaria dovrà necessariamente procedere con le attività di **soprallugo e repertamento**

Tale attività potrà iniziare solo dopo il nulla osta dei Vigili del Fuoco in merito all'**agibilità** delle infrastrutture eventualmente coinvolte

È sempre opportuno, comunque, informare preventivamente anche l'**Autorità Giudiziaria** e farsi concedere le opportune autorizzazioni

## SOPRALLUOGO A SEGUITO DI INCENDIO

L'Operatore di Polizia Giudiziaria, inizialmente, dovrà:

 verificare lo stato delle serrature e degli infissi rivolti verso l'esterno

accertarsi se nei locali interessati dall'incendio fossero presenti contenitori di idrocarburi e/o bombole di gas

*in caso affermativo, quali e ...per quale motivo!*

## SOPRALLUOGO A SEGUITO DI INCENDIO

L'Operatore di Polizia Giudiziaria dovrà:

 **descrivere** e **documentare** lo stato dei luoghi con accurate riprese video – fotografiche a colori

*il bianco e nero non è utile a causa dell'annerimento dei materiali originato dalla fuliggine*

**ricercare** i focolai dell'incendio e le sue vie di propagazione



## REPERTAMENTO A SEGUITO DI INCENDIO

Individuati i focolai dell'incendio, oramai estinti, dopo averli contrassegnati con un numero e/o una lettera e fotografati, l'Operatore di Polizia Giudiziaria provvederà a **repertare**:

eventuali **materiali adsorbenti**, anche se parzialmente combust, che possano aver trattenuto tracce di acceleranti

*se le dimensioni dei materiali sono tali da non consentirne l'idoneo confezionamento, effettuerà un campionamento rappresentativo*

## REPERTAMENTO A SEGUITO DI INCENDIO

Eventuali resti di **sistemi d'innescio** (*cerini, candele, filamenti di lampadine, sveglie, ecc.*)

**Contenitori** che si presume possano aver contenuto acceleranti (*taniche, bottiglie, ecc.*), avendo cura di preservare eventuali tracce biologiche e/o impronte dell'autore del reato

Eventuali **tracce residue** di acceleranti ancora presenti sulla scena (*liquidi infiammabili sparsi sul pavimento*)

## REPERTAMENTO A SEGUITO DI INCENDIO

I materiali adsorbenti repercati dovranno essere, quanto prima, introdotti in **barattoli di vetro** del tipo per conserve alimentari, idoneamente puliti (*senza far uso di solventi organici*), dotati di tappo metallico vite.



## REPERTAMENTO A SEGUITO DI INCENDIO

In alternativa, possono essere utilizzate delle **buste multistrato**, che devono essere necessariamente termo-sigillate sul posto.



## OSSERVAZIONI

Indipendentemente dalla causa che ha originato l'incendio, in particolare in presenza di persone decedute, è sempre opportuno campionare tutti i **materiali** presenti sulla scena che possano aver contribuito al **carico d'incendio** degli ambienti coinvolti

La **combustione** e/o **pirolisi** di alcuni materiali **polimerici** può produrre **gas tossici** e/o **nocivi** che conducono alla morte molto più rapidamente del monossido di carbonio

*Alcuni poliurteani di pessima qualità possono produrre ingenti quantitativi di acido cianidrico e di isocianato*

...domande?



Grazie per la cortese Attenzione



## ANALISI CHIMICA

### Separazione e concentrazione dei residui:

micro-estrazione in fase solida (SPME)  
*tecnica dello “spazio di testa”*

### Identificazione dei residui:

gas-cromatografia – spettrometria di massa (GS-MS)



## ANALISI CHIMICA

Microestrazione in fase solida (SPME):

supporti polimerici:

**75  $\mu\text{m}$  Carboxen/PDMS**

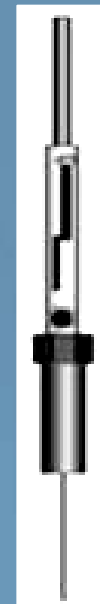


**composti  $C_1 - C_{10}$**

**100  $\mu\text{m}$  PDMS**



**composti  $C_{10} - C_{25}$**



Procedura operativa:

riscaldare il contenitore per **15 min** a **80°C**

esporre la fibra allo spazio di testa del  
contenitore per **5 min**

far desorbire gli analiti nell'iniettore di un  
GC-MS per **10 s** a **230°C**



## ANALISI CHIMICA

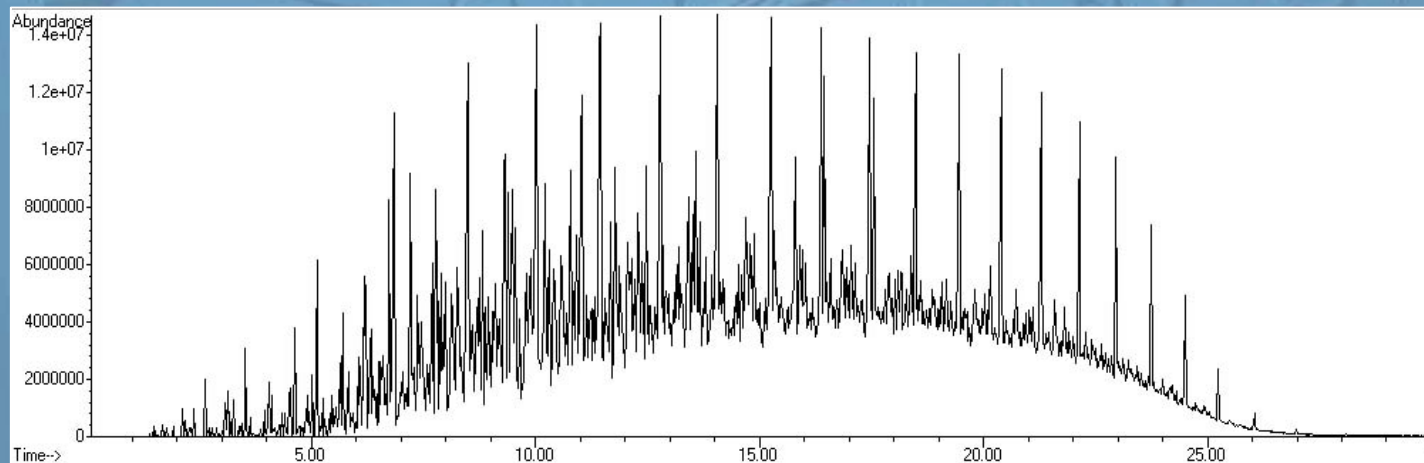
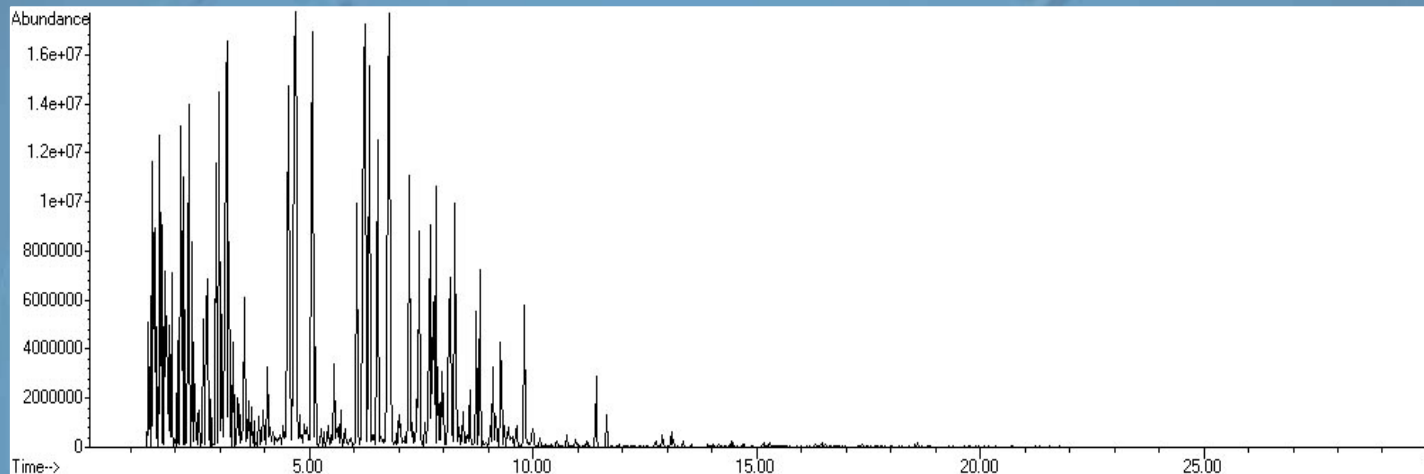


### Procedura operativa in GC-MS:



- colonna:** *HP5-MS (30 m x 0.25 mm, 0.25  $\mu$ m)*
- liner:** *0.75 mm I.D. (narrow bore inlet liner)*
- iniezione:** *manuale*
- iniettore:** *splitless (valvola aperta dopo 1 min), 230°C*
- forno:** *50°C (2 min) to 280°C (5 min) at 10°C/min*
- gas carrier :** *elio, 1.0 ml/min*
- transferline:** *280°C*
- MSD:** *scan, m/z = 45 – 450 amu*
- solvent delay:** *0 min*

# ANALISI CHIMICA



## ANALISI CHIMICA

retention time (min)	compound(s)	base peak (m/z)	diagnostic ions (m/z)
2.12	benzene	78	77, 51
3.12	toluene	91	92, 65
4.50	ethylbenzene	91	106, 77
4.63	1,3-dimethylbenzene / 1,4-dimethylbenzene	91	106, 105, 77
5.02	1,2-dimethylbenzene	91	106, 105, 77
6.04	n-propylbenzene	91	120, 65

retention time (min)	compound(s)	base peak (m/z)	diagnostic ions (m/z)
5.55	isopropylbenzene	105	120, 77
6.18	1-ethyl-3-methylbenzene / 1-ethyl-4-methylbenzene	105	120, 77, 91
6.29	1,3,5-trimethylbenzene	105	120
6.49	1-ethyl-2-methylbenzene	105	120, 77, 91
6.72	1,2,4-trimethylbenzene	105	120
7.21	1,2,3-trimethylbenzene	105	120

## ANALISI CHIMICA

<b>retention time (min)</b>	<b>compound</b>	<b>base peak (m/z)</b>	<b>diagnostic ions (m/z)</b>
8.73	1,2,4,5-tetramethylbenzene	119	134, 91, 77
8.80	1,2,3,5-tetramethylbenzene	119	134, 91, 77
9.30	1,2,3,4-tetramethylbenzene	119	134, 91, 77

<b>retention time (min)</b>	<b>compound</b>	<b>base peak (m/z)</b>	<b>diagnostic ions (m/z)</b>
9.80	naphthalene	128	102
11.42	2-methylnaphthalene	142	141, 115
11.66	1-methylnaphthalene	142	141, 115

## ANALISI CHIMICA

retention time (min)	compound	base peak (m/z)	diagnostic ions (m/z)
3.53	n-octane	43	57, 85, 71
5.12	n-nonane	57	43, 71, 85
6.85	n-decane	57	43, 71, 85
8.50	n-undecane	57	43, 71, 85
10.03	n-dodecane	57	43, 71, 85
11.46	n-tridecane	57	43, 71, 85
12.81	n-tetradecane	57	43, 71, 85
14.07	n-pentadecane	57	43, 71, 85
15.26	n-hexadecane	57	43, 71, 85
16.40	n-heptadecane	57	43, 71, 85
16.46	2,6,10,14-tetramethylpentadecane	57	43, 71, 85
17.47	n-octadecane	57	43, 71, 85
17.56	2,6,10,14-tetramethylhexadecane	57	43, 71, 85
18.49	n-nonadecane	57	43, 71, 85
19.47	n-eicosane	57	43, 71, 85
20.40	n-heneicosane	57	43, 71, 85
21.29	n-docosane	57	43, 71, 85
22.15	n-tricosane	57	43, 71, 85
22.97	n-tetracosane	57	43, 71, 85
23.75	n-pentacosane	57	43, 71, 85
24.51	n-hexacosane	57	43, 71, 85
25.24	n-heptacosane	57	43, 71, 85
26.05	n-octacosane	57	43, 71, 85

...domande?



Grazie per la cortese Attenzione

