

**Convegno A.I.PRO.S.
RICOSTRUZIONE DELLA DINAMICA DI UN INCENDIO
E INTERVENTI DI RISANAMENTO**

Roma I.S.A. - 28 settembre 2006



**TECNICHE
DI
RICOSTRUZIONE DEGLI
INCENDI**

**NUCLEO
INVESTIGATIVO
ANTINCENDI**

Dott. Ing. Cristina D'ANGELO

Dirigente R. Nucleo Investigativo Antincendi

Direzione Centrale Prevenzione e Sicurezza Tecnica - CNVVF



TECNICHE DI RICOSTRUZIONE DEGLI INCENDI



*Dott. Ing. Cristina D'ANGELO
Dirigente R. Nucleo Investigativo Antincendi
Direzione Centrale Prevenzione e Sicurezza Tecnica - CNVVF*



Il punto di partenza di ogni attività di indagine,
finalizzata alla ricostruzione di un incendio, è il

SOPRALLUOGO

Il sopralluogo è l'insieme delle attività, eseguite
sul luogo teatro di un evento (*“scena criminis”*),
atte ad **individuare, raccogliere e/o fissare** tutti
gli elementi utili alla **ricostruzione dei fatti** ed,
eventualmente, alla **individuazione degli autori**

Dott. Ing. Cristina D'ANGELO
Dirigente R. Nucleo Investigativo Antincendi
Direzione Centrale Prevenzione e Sicurezza Tecnica - CNVVF



IL SOPRALLUOGO

La **scena criminis** può contenere una quantità molto elevata di **informazioni** utili per **ricostruire l'evento** e/o risalire agli **autori**

Tali informazioni vanno ricercate in modo accurato

Dott. Ing. Cristina D'ANGELO
Dirigente R. Nucleo Investigativo Antincendi
Direzione Centrale Prevenzione e Sicurezza Tecnica - CNVVF



IL SOPRALLUOGO

Il **successo** dell'indagine di Polizia Giudiziaria dipende, in maniera significativa, da come è stato condotto, **nell'immediatezza dei fatti**, il sopralluogo e dalla capacità operativa del personale che per primo è intervenuto sulla **scena criminis**

*Dott. Ing. Cristina D'ANGELO
Dirigente R. Nucleo Investigativo Antincendi
Direzione Centrale Prevenzione e Sicurezza Tecnica - CNVVF*

5



IL SOPRALLUOGO

Allo stesso modo, il successo degli ulteriori
(eventuali) **accertamenti tecnico – scientifici**
dipende da **come sono state condotte le attività**
di acquisizione dei reperti da parte del
personale che è intervenuto sulla *scena*
criminis

Dott. Ing. Cristina D'ANGELO
Dirigente R. Nucleo Investigativo Antincendi
Direzione Centrale Prevenzione e Sicurezza Tecnica - CNVVF

6



IL REPERTAMENTO

REPERTAMENTO = ATTENTA RACCOLTA

GARBAGE IN → GARBAGE OUT

QUALITY IN → QUALITY OUT

*Dott. Ing. Cristina D'ANGELO
Dirigente R. Nucleo Investigativo Antincendi
Direzione Centrale Prevenzione e Sicurezza Tecnica - CNVVF*



LE FONTI NORMATIVE

CODICE DI PROCEDURA PENALE (c. p. p.)

**NORME DI ATTUAZIONE, COORDINAMENTO E
TRANSITORIE DEL CODICE DI PROCEDURA
PENALE E REGOLAMENTO PER
L'ESECUZIONE (Disposizioni Attuative)**

*Dott. Ing. Cristina D'ANGELO
Dirigente R. Nucleo Investigativo Antincendi
Direzione Centrale Prevenzione e Sicurezza Tecnica - CNVVF*



LE FONTI NORMATIVE

Il termine **sopralluogo** non compare in
nessuna delle due fonti normative elencate

Non vi è dubbio, tuttavia, che quando si
usano i termini “**ispezione dei luoghi e delle
cose**”, ci si riferisce alla stessa attività

*Dott. Ing. Cristina D'ANGELO
Dirigente R. Nucleo Investigativo Antincendi
Direzione Centrale Prevenzione e Sicurezza Tecnica - CNVVF*



Il sopralluogo

L' **articolo 244 c.p.p.** stabilisce, al secondo comma, che **a poter disporre** rilievi segnaletici, descrittivi, fotografici ed ogni altra operazione tecnica relativa alle indagini di sopralluogo sia **l'Autorità Giudiziaria** . . .

Fonti normative

Dott. Ing. Cristina D'ANGELO
Dirigente R. Nucleo Investigativo Antincendi
Direzione Centrale Prevenzione e Sicurezza Tecnica - CNVVF



Il sopralluogo

. . . ma il **sopralluogo d'iniziativa** da parte della P.G. trova fondamento giuridico al secondo comma dell'**articolo 354 c.p.p.** .

Esso rientra tra gli atti tipici di assicurazione delle fonti di prova, previsti dalla lettera c) del secondo comma dell'articolo 348 c.p.p. .

Fonti normative

Dott. Ing. Cristina D'ANGELO
Dirigente R. Nucleo Investigativo Antincendi
Direzione Centrale Prevenzione e Sicurezza Tecnica - CNVVF



Il sopralluogo

Art. 354 c.p.p., secondo comma :

“Se vi è pericolo che le cose, le tracce ed i luoghi [...] si disperdano, o comunque si modificano, ed il Pubblico Ministero non può intervenire tempestivamente, gli Ufficiali di Polizia Giudiziaria compiono i necessari accertamenti e rilievi sullo stato dei luoghi e delle cose . . .”

Fonti normative

Dott. Ing. Cristina D'ANGELO
Dirigente R. Nucleo Investigativo Antincendi
Direzione Centrale Prevenzione e Sicurezza Tecnica - CNVVF



Il sopralluogo

La documentazione redatta a seguito del sopralluogo, essendo usualmente relativa ad atti irripetibili, è direttamente acquisita al fascicolo per il dibattimento (art. 431 c.p.p., lett. b).

Fonti normative

*Dott. Ing. Cristina D'ANGELO
Dirigente R. Nucleo Investigativo Antincendi
Direzione Centrale Prevenzione e Sicurezza Tecnica - CNVVF*

13



L'approccio alla scena del crimine

La “**scena del crimine**” è definita come il luogo, o l'insieme dei luoghi, dove si sia svolta (o solo iniziata o consumata) un'azione delittuosa o comunque vi sia la probabilità di rinvenire “tracce” indicative dello svolgimento dei fatti.

Premessa metodologica

Dott. Ing. Cristina D'ANGELO
Dirigente R. Nucleo Investigativo Antincendi
Direzione Centrale Prevenzione e Sicurezza Tecnica - CNVVF

14



L'approccio alla scena del crimine

Non è possibile stabilire una **“regola”** valida in ogni situazione, quanto piuttosto la definizione di un **“metodo”** da seguire, in quanto **ciascun caso ha una propria “identità”**, differente dai precedenti.

Premessa metodologica

Dott. Ing. Cristina D'ANGELO
Dirigente R. Nucleo Investigativo Antincendi
Direzione Centrale Prevenzione e Sicurezza Tecnica - CNVVF

15



L'approccio alla scena del crimine

***“La scena del crimine dovrebbe essere isolata
e sottoposta ad analisi il prima possibile”***

**In quanto le tracce di interesse (p.es.
“acceleranti”) spesso possono deteriorarsi, a causa
delle condizioni ambientali e delle possibili
contaminazioni esterne**

Principio “1”

*Dott. Ing. Cristina D'ANGELO
Dirigente R. Nucleo Investigativo Antincendi
Direzione Centrale Prevenzione e Sicurezza Tecnica - CNVVF*

16



L'approccio alla scena del crimine

Non è in genere possibile garantire la totale **“asetticità”** della scena del crimine, in quanto il primo personale ad intervenire dovrà estinguere l'incendio, soccorrendo gli eventuali feriti.

Salvare vite umane è la prima esigenza

Commenti al “Principio 1”

Dott. Ing. Cristina D'ANGELO
Dirigente R. Nucleo Investigativo Antincendi
Direzione Centrale Prevenzione e Sicurezza Tecnica - CNVVF

17



Il sopralluogo

Lo scopo principale del sopralluogo giudiziario è nella **ricerca di elementi oggettivi** (“*tracce*”), indicativi dello svolgimento dei fatti.

Compito dell’investigatore è garantire l’**individuazione**, la **conservazione** e l’**interpretazione** quali potenziali **elementi probatori**

Finalità del sopralluogo

Dott. Ing. Cristina D’ANGELO
Dirigente R. Nucleo Investigativo Antincendi
Direzione Centrale Prevenzione e Sicurezza Tecnica - CNVVF



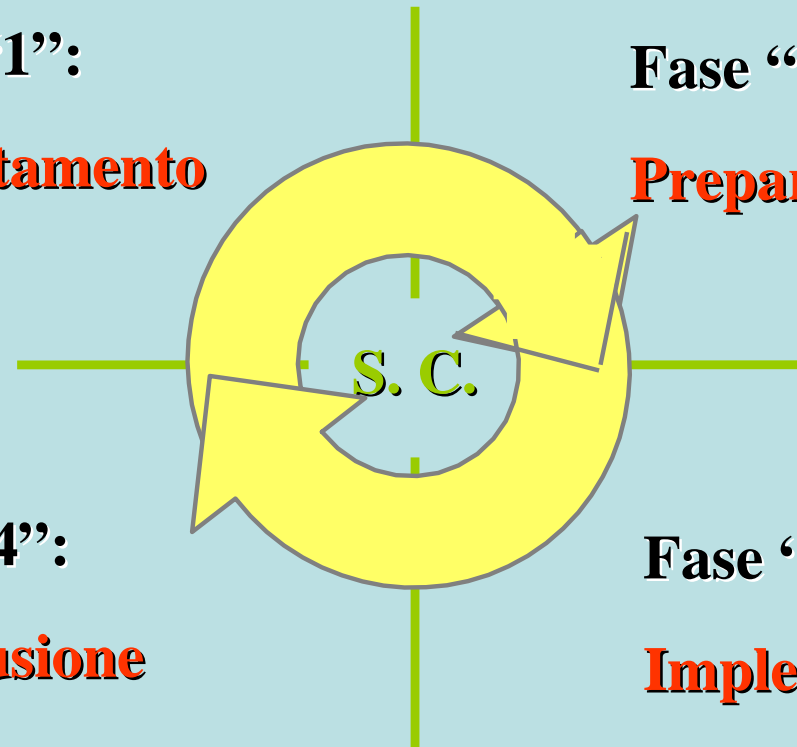
L'organizzazione del sopralluogo

Fase "1":

Orientamento

Fase "2":

Preparazione



Fase "4":

Conclusione

Fase "3":

Implementazione

Schema logico di intervento

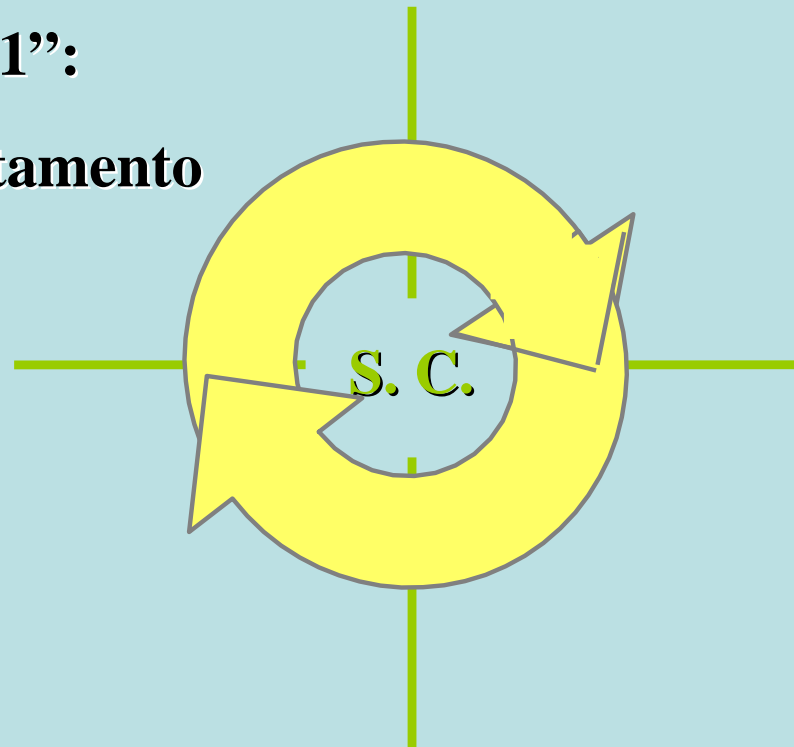
Dott. Ing. Cristina D'ANGELO
Dirigente R. Nucleo Investigativo Antincendi
Direzione Centrale Prevenzione e Sicurezza Tecnica - CNVVF



L'organizzazione del sopralluogo

Fase "1":

Orientamento



Schema logico di intervento

Dott. Ing. Cristina D'ANGELO
Dirigente R. Nucleo Investigativo Antincendi
Direzione Centrale Prevenzione e Sicurezza Tecnica - CNVVF



L'organizzazione del sopralluogo

L'**investigatore**, sulla scena del crimine, dovrà operare **libero da pregiudizi** od **opinioni precostituite**.

Nella maggior parte dei casi non si ha alcuna certezza circa cosa sia successo, quando, come.

Prendere consapevolezza delle informazioni disponibili è di fondamentale importanza per il risultato dell'intera indagine

Fase "1": l'orientamento sulla scena del crimine

Dott. Ing. Cristina D'ANGELO
Dirigente R. Nucleo Investigativo Antincendi
Direzione Centrale Prevenzione e Sicurezza Tecnica - CNVVF

21



L'organizzazione del sopralluogo

L'investigatore dovrà dare risposta, prima di procedere al repertamento, alle seguenti domande:

- **CHI** è implicato? (vittima, testimoni, sospettati...)
- **COSA?** Quali sono i fatti oggettivamente certi?
- **DOVE?** Quali sono i reali “confini” della *scena criminis*?
- **QUANDO** è avvenuto l'evento?
- **CON COSA?** Quali “strumenti” sono stati utilizzati?
- **COME** è avvenuto l'evento? (*modus operandi*)
- **PERCHE'** ? (eventuale movente)

Fase “1”: l'orientamento sulla scena del crimine

Dott. Ing. Cristina D'ANGELO
Dirigente R. Nucleo Investigativo Antincendi
Direzione Centrale Prevenzione e Sicurezza Tecnica - CNVVF

22



L'organizzazione del sopralluogo

Le dichiarazioni raccolte, unitamente alle informazioni tratte della mera osservazione ad occhio nudo della *scena criminis* e del suo circondario, consentono all'investigatore di elaborare un **convincimento iniziale** sullo svolgimento dei fatti, basato su ipotesi con valore necessariamente temporaneo

Fase "1": l'orientamento sulla scena del crimine

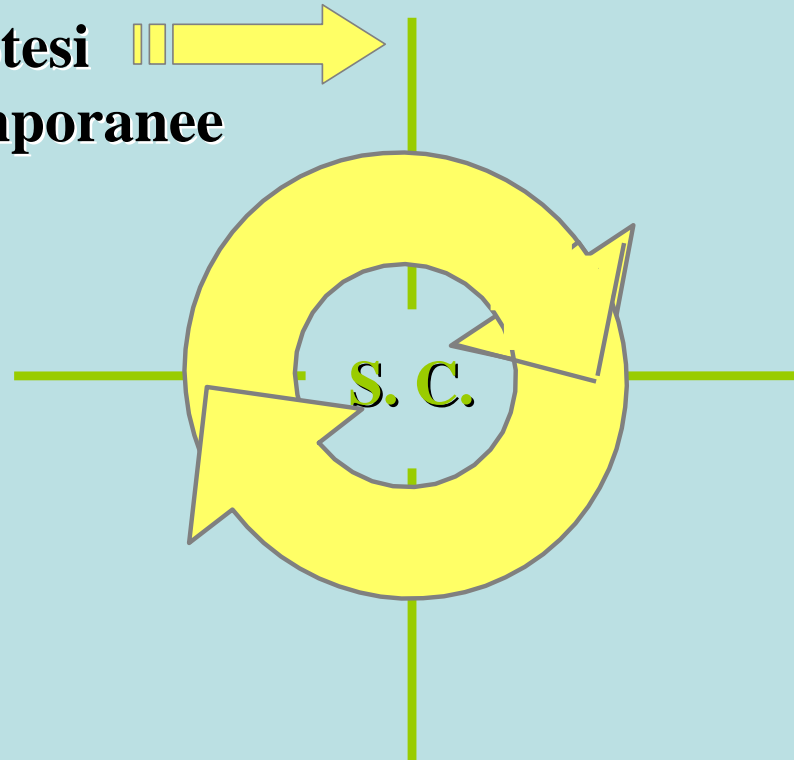
Dott. Ing. Cristina D'ANGELO
Dirigente R. Nucleo Investigativo Antincendi
Direzione Centrale Prevenzione e Sicurezza Tecnica - CNVVF

23



L'organizzazione del sopralluogo

**Ipotesi
temporanee**

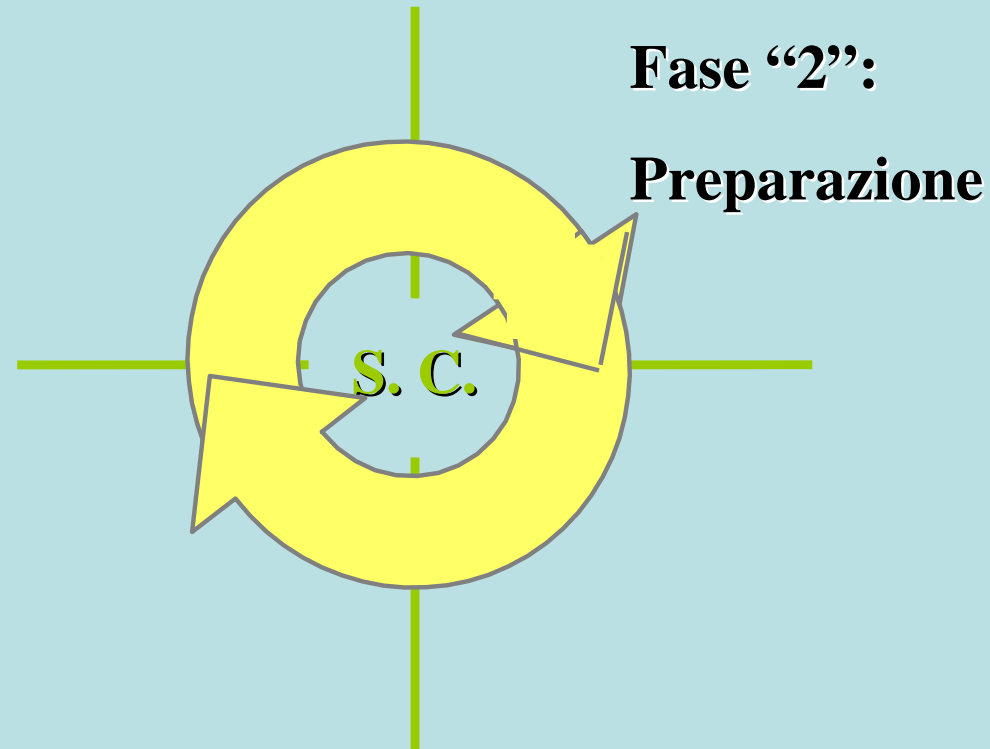


Fase "1": l'orientamento sulla scena del crimine

*Dott. Ing. Cristina D'ANGELO
Dirigente R. Nucleo Investigativo Antincendi
Direzione Centrale Prevenzione e Sicurezza Tecnica - CNVVF*



L'organizzazione del sopralluogo



Schema logico di intervento

*Dott. Ing. Cristina D'ANGELO
Dirigente R. Nucleo Investigativo Antincendi
Direzione Centrale Prevenzione e Sicurezza Tecnica - CNVVF*

25



L'organizzazione del sopralluogo

Sulla scorta delle ipotesi formulate si procede alla preparazione del sopralluogo. In particolare si procederà a:

- delineare un percorso di accesso alla s.c.;**
- delineare confini e misure d'accesso alla s.c.;**
- delineare un piano d'azione: chi fa cosa, in che ordine e quando, con che strumentazione.**

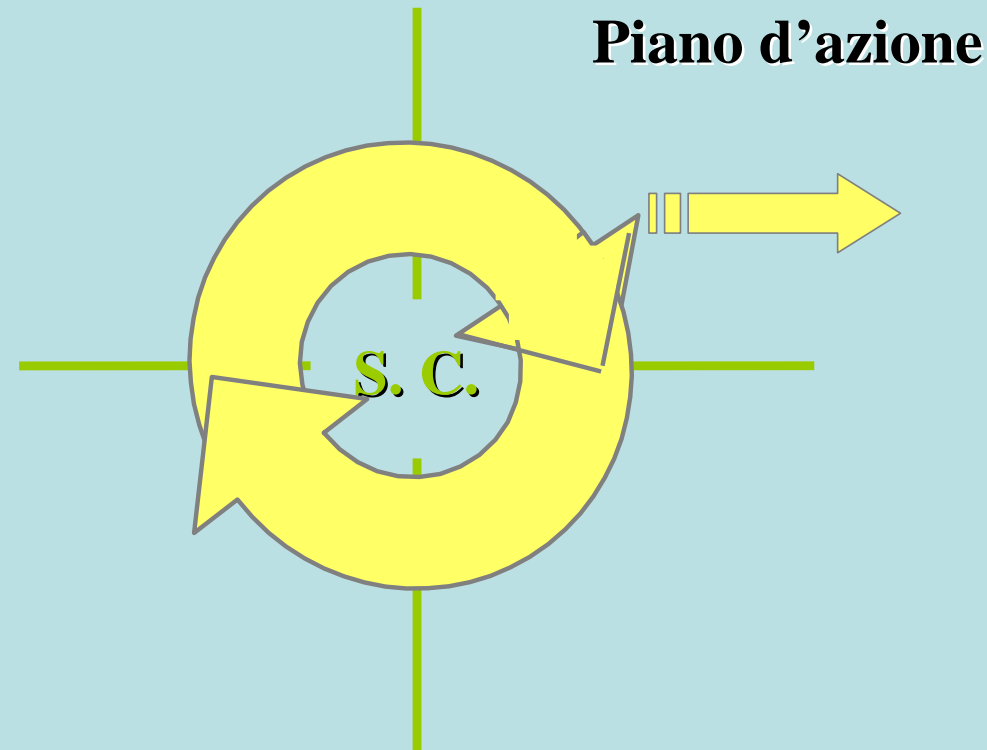
Fase "2": preparazione dell'intervento

Dott. Ing. Cristina D'ANGELO
Dirigente R. Nucleo Investigativo Antincendi
Direzione Centrale Prevenzione e Sicurezza Tecnica - CNVVF

26



L'organizzazione del sopralluogo



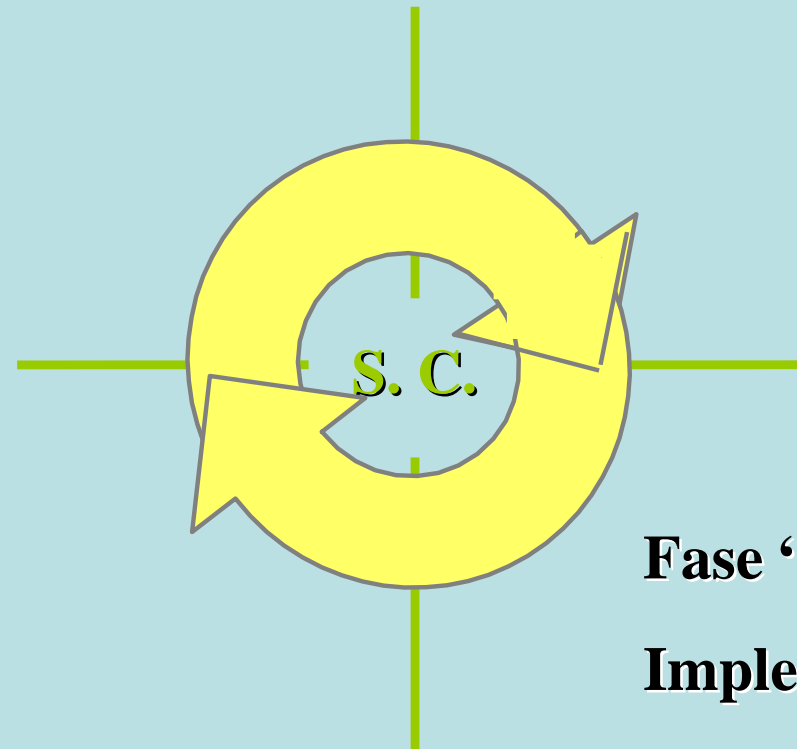
Fase "2": preparazione dell'intervento

Dott. Ing. Cristina D'ANGELO
Dirigente R. Nucleo Investigativo Antincendi
Direzione Centrale Prevenzione e Sicurezza Tecnica - CNVVF

27



L'organizzazione del sopralluogo



Fase “3”:

Implementazione

Schema logico di intervento

*Dott. Ing. Cristina D'ANGELO
Dirigente R. Nucleo Investigativo Antincendi
Direzione Centrale Prevenzione e Sicurezza Tecnica - CNVVF*



L'organizzazione del sopralluogo

Sulla scorta del piano d'azione delineato si procede alla **ricerca delle tracce** ed al successivo **repertamento**. In particolare si procederà a:

- effettuare riprese video-fotografiche della s.c.;
- documentare con una planimetria, meglio se volumetrica, **la s.c.**;
- **ricercare le tracce di interesse, anche quelle non visibili ad occhio nudo** (p.es. mediante strumenti quali fotoionizzatori-P.I.D., GC portatili ovvero “arson dogs”)

Fase “3”: svolgimento dell'intervento

Dott. Ing. Cristina D'ANGELO
Dirigente R. Nucleo Investigativo Antincendi
Direzione Centrale Prevenzione e Sicurezza Tecnica - CNVVF



L'organizzazione del sopralluogo

Ciascuna traccia, rinvenuta sulla s.c. e ritenuta di interesse sulla base delle ipotesi temporanee, sarà:

- **contrassegnata da un numero/lettera;**
- **fotografata nella sua posizione iniziale;**
- **indicata nella planimetria;**
- **repertata nella modalità più opportuna.**

Fase "3": svolgimento dell'intervento

Dott. Ing. Cristina D'ANGELO
Dirigente R. Nucleo Investigativo Antincendi
Direzione Centrale Prevenzione e Sicurezza Tecnica - CNVVF



Alcune delle fotografie relative al repertamento effettuato a seguito di incendio di una carrozza ferroviaria del febbraio 2005



*Dott. Ing. Cristina D'ANGELO
Dirigente R. Nucleo Investigativo Antincendi
Direzione Centrale Prevenzione e Sicurezza Tecnica - CNVVF*



**Alcune delle fotografie
relative al repertamento
effettuato a seguito di
incendio di una carrozza
ferroviaria del febbraio 2005**



*Dott. Ing. Cristina D'ANGELO
Dirigente R. Nucleo Investigativo Antincendi
Direzione Centrale Prevenzione e Sicurezza Tecnica - CNVVF*



L'organizzazione del sopralluogo

**Porzione di materiale combusto
reperato in maniera idonea per la
ricerca di acceleranti**



**Porzione di materiale combusto
reperato in maniera non idonea per la
ricerca di acceleranti**

Fase "3": svolgimento dell'intervento:reperamento

Dott. Ing. Cristina D'ANGELO
Dirigente R. Nucleo Investigativo Antincendi
Direzione Centrale Prevenzione e Sicurezza Tecnica - CNVVF



L'organizzazione del sopralluogo

Reperto fotografato nella sua posizione iniziale



Fase "3": svolgimento dell'intervento

Dott. Ing. Cristina D'ANGELO
Dirigente R. Nucleo Investigativo Antincendi
Direzione Centrale Prevenzione e Sicurezza Tecnica - CNVVF



Esempi di analisi tramite Gascromatografia

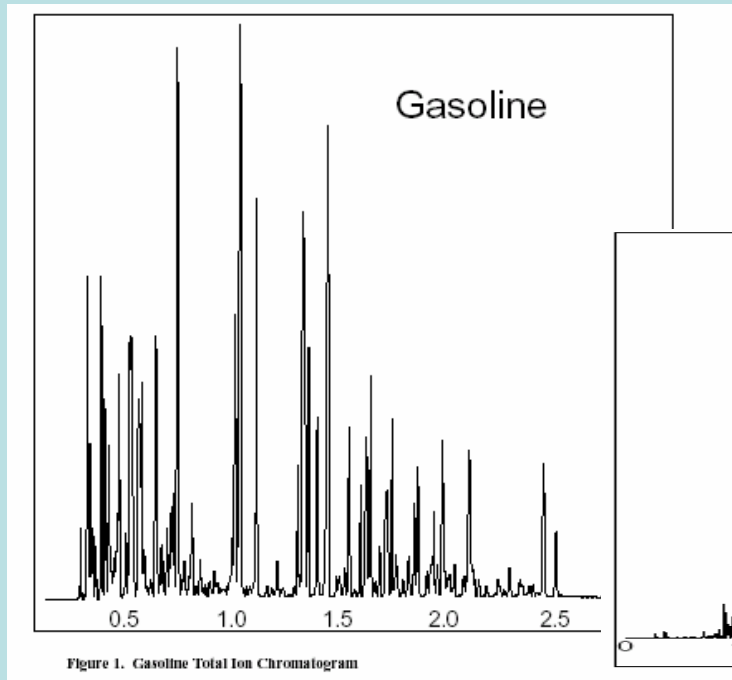
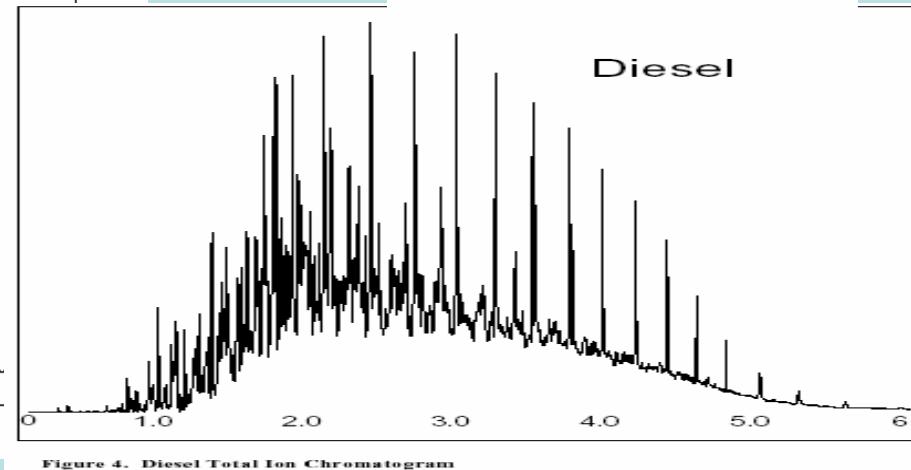


Table 1. Gasoline Characterization

Compound Class	Percent
Aliphatics	7.63
Alicyclics	6.43
Low Aromatics	22.05
Styrene/Dihydroindenes	1.16
Naphthalenes	1.52
Biphenyls	0.03
Polynuclear Aromatics	0.01



Fase "3": svolgimento dell'intervento: analisi di laboratorio

Dott. Ing. Cristina D'ANGELO
Dirigente R. Nucleo Investigativo Antincendi
Direzione Centrale Prevenzione e Sicurezza Tecnica - CNVVF



L'organizzazione del sopralluogo

Sulla base delle **evidenze emerse in fase di sopralluogo** l'investigatore maturerà un proprio convincimento sullo svolgimento dell'evento, sarà cioè in grado di **formulare nuove ipotesi sull'accaduto** (*a posteriori*), **rivisitando le proprie ipotesi temporanee** (*a priori*).

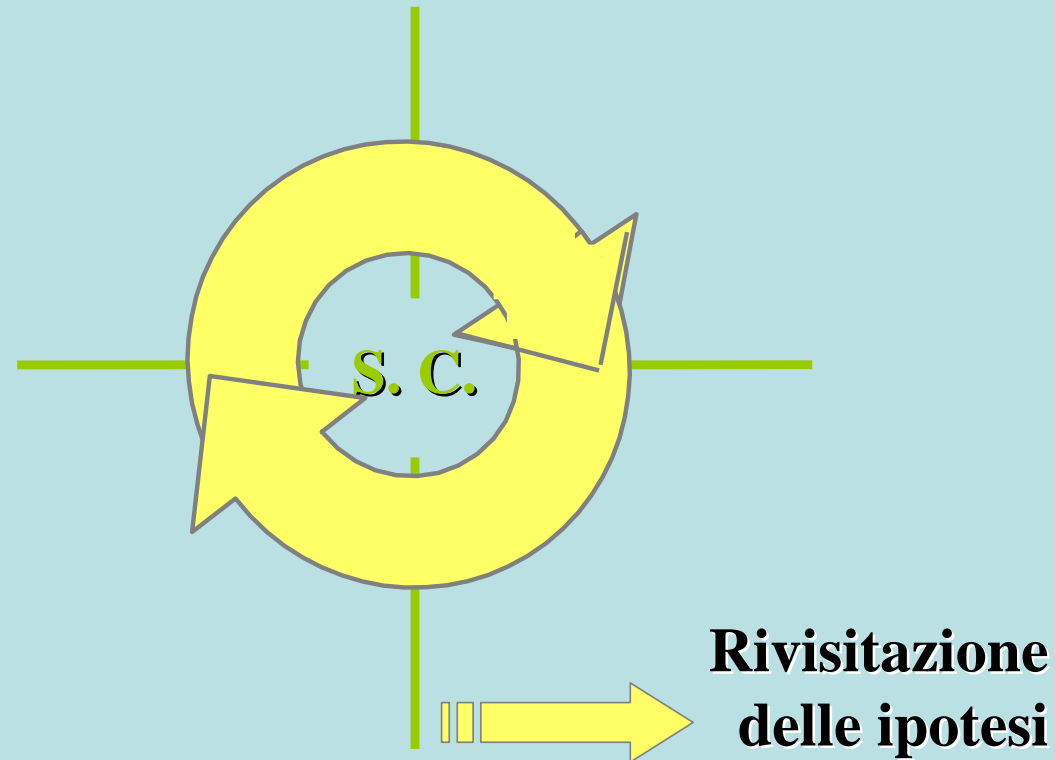
Fase "3": svolgimento dell'intervento

Dott. Ing. Cristina D'ANGELO
Dirigente R. Nucleo Investigativo Antincendi
Direzione Centrale Prevenzione e Sicurezza Tecnica - CNVVF

36



L'organizzazione del sopralluogo



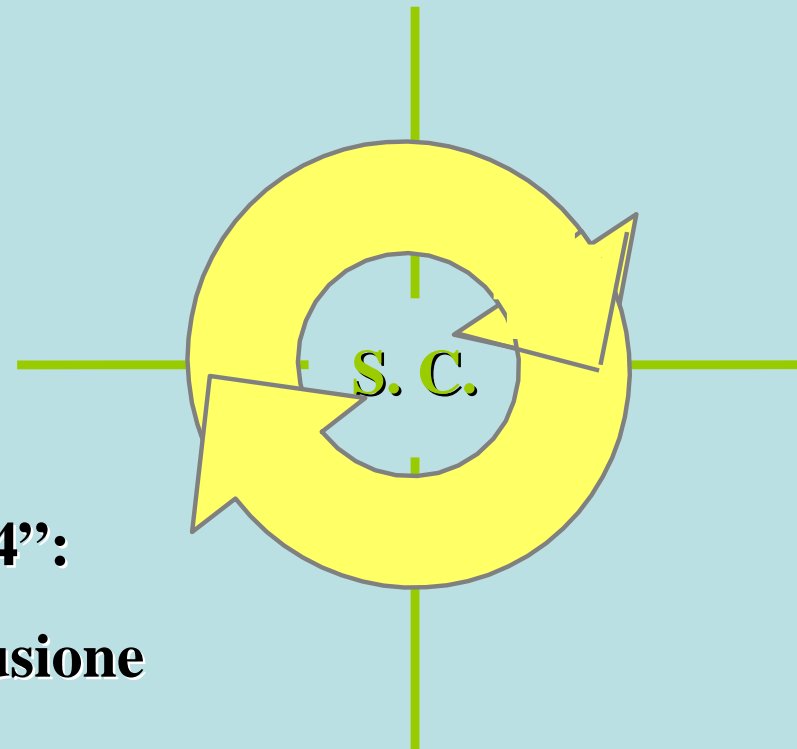
Fase "3": svolgimento dell'intervento

Dott. Ing. Cristina D'ANGELO
Dirigente R. Nucleo Investigativo Antincendi
Direzione Centrale Prevenzione e Sicurezza Tecnica - CNVVF

37



L'organizzazione del sopralluogo



**Fase “4”:
Conclusione**

Schema logico di intervento

Dott. Ing. Cristina D'ANGELO
Dirigente R. Nucleo Investigativo Antincendi
Direzione Centrale Prevenzione e Sicurezza Tecnica - CNVVF



L'organizzazione del sopralluogo

Una volta raccolti tutti i dati e le tracce sulla scena del crimine, l'investigatore dovrà porsi le seguenti domande:

- **cosa è realmente certo?**
- **il quadro indiziario è esaustivo o vi sono domande ancora in attesa di risposta?**
- **cosa rimane da fare per avere tutte le risposte?**

Fase "4": conclusione dell'intervento

Dott. Ing. Cristina D'ANGELO
Dirigente R. Nucleo Investigativo Antincendi
Direzione Centrale Prevenzione e Sicurezza Tecnica - CNVVF



L'organizzazione del sopralluogo

Quando l'investigatore è certo di essere giunto alle **proprie conclusioni definitive** sullo svolgimento dei fatti (con l'ausilio di **prove di laboratorio**, **modelli di calcolo**, **ricostruzioni simulate**, etc.) procederà con la stesura di un **rapporto esaustivo sull'intervento svolto** (relazione tecnica).

Fase "4": conclusione dell'intervento

Dott. Ing. Cristina D'ANGELO
Dirigente R. Nucleo Investigativo Antincendi
Direzione Centrale Prevenzione e Sicurezza Tecnica - CNVVF

40



**Alcune delle fotografie relative
alle prove di laboratorio su
materiali reperiti su carrozza
ferroviaria**



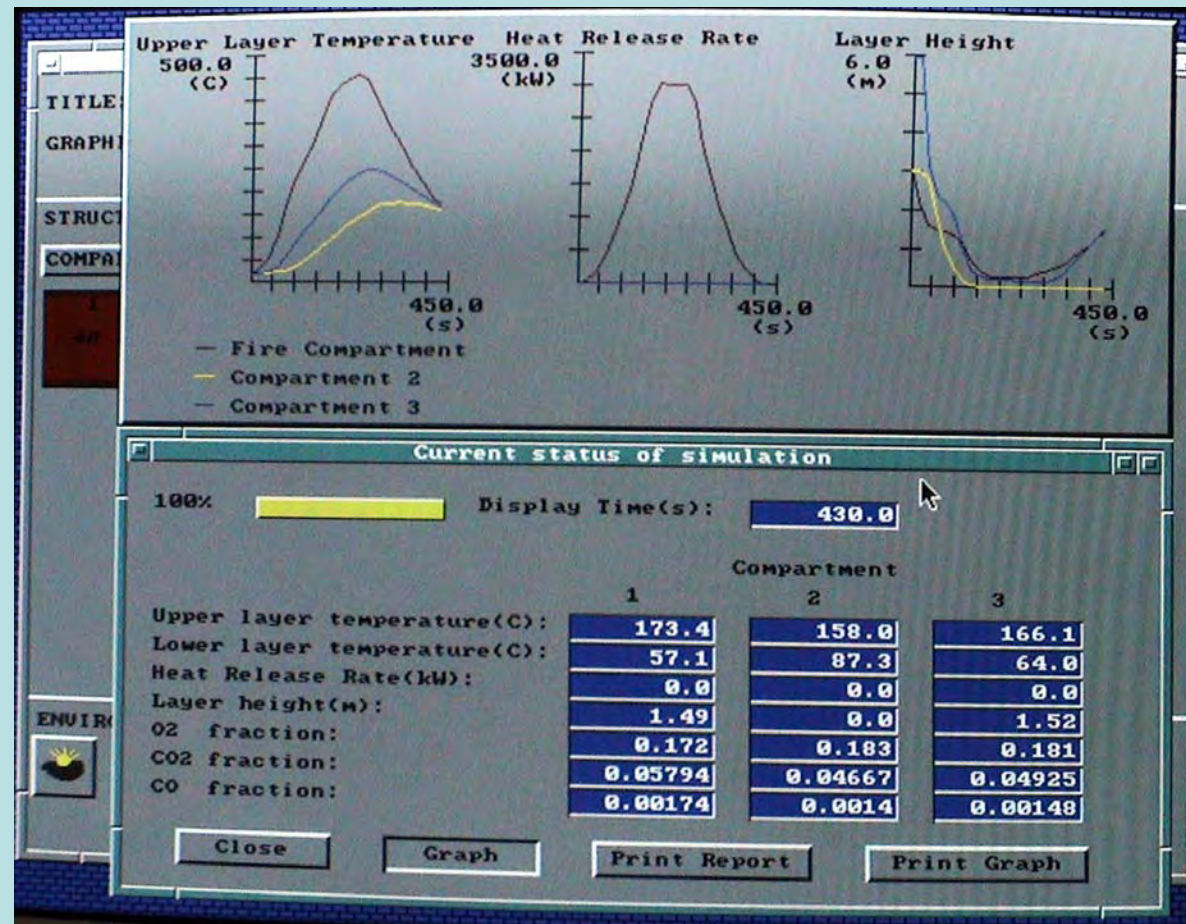
*Dott. Ing. Cristina D'ANGELO
Dirigente R. Nucleo Investigativo Antincendi
Direzione Centrale Prevenzione e Sicurezza Tecnica - CNVVF*




Dott. Ing. Cristina D'ANGELO
Dirigente R. Nucleo Investigativo Antincendi
Direzione Centrale Prevenzione e Sicurezza Tecnica - CNVVF




Simulazione mediante modello di calcolo





Dott. Ing. Cristina D'ANGELO
 Dirigente R. Nucleo Investigativo Antincendi
 Direzione Centrale Prevenzione e Sicurezza Tecnica - CNVVF

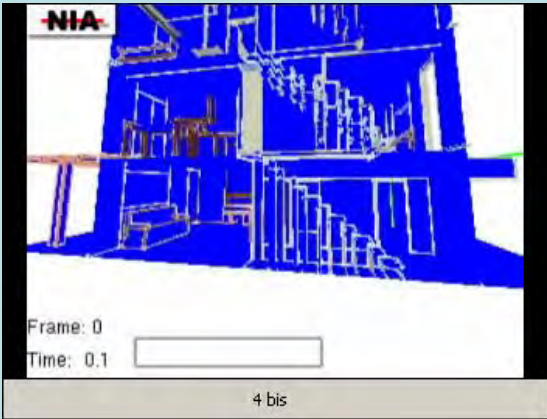


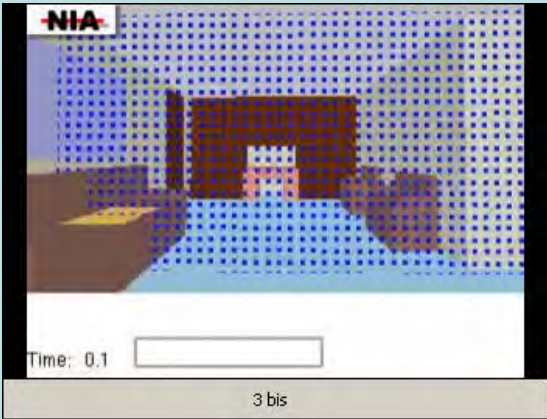
Simulazione mediante modello di calcolo Fire Dynamics Simulator (F.D.S.)


Time: 0.1
1 Fiamma



Time: 0.1
5 Fumo


Time: 0.1
2 Calor


Frame: 0
Time: 0.1
4 bis


Time: 0.1
3 bis

Dott. Ing. Cristina D'ANGELO
Dirigente R. Nucleo Investigativo Antincendi
Direzione Centrale Prevenzione e Sicurezza Tecnica - CNVVF


44



Simulazione incendio reale in una carrozza ferroviaria



Dott. Ing. Cristina D'ANGELO
Dirigente R. Nucleo Investigativo Antincendi
Direzione Centrale Prevenzione e Sicurezza Tecnica - CNVVF

45

NUA
NUCLEO
INVESTIGATIVO
ANTINCENDI

L'organizzazione del sopralluogo

Conclusioni

Fase "4": conclusione dell'intervento

Dott. Ing. Cristina D'ANGELO
Dirigente R. Nucleo Investigativo Antincendi
Direzione Centrale Prevenzione e Sicurezza Tecnica - CNVVF

Direzione Centrale Prevenzione e Sicurezza Tecnica
Nucleo Investigativo Antincendi

Dirigente R. Dott. Ing. Cristina D'Angelo
crisrina.dangelo@vigilfuoco.it



**NUCLEO
INVESTIGATIVO
ANTINCENDI**

*grazie per la cortese attenzione
e...spazio alle domande...*