



CORPO NAZIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO
VV.F. Venezia - Treviso

Giornata informativa sull'evoluzione tecnica delle autovetture

L'INCENDIO STRADALE



2.1 LEGHE E METALLI
DI NUOVA CONCEZIONE

2.2 IRRAGGIAMENTO

2.3 VIDEO VARI

2.4 PERICOLI DURANTE L'INCENDIO

2.5 PROCEDURA OPERATIVA CTIF IN
ACCORDO CON I VVF FRANCESI

2.6 INCENDIO AUTOVETTURA
ALIMENTATE A GPL / GNC / H2

TEMPO: **POCO**

DOMANDE: **TANTISSIME**

RISPOSTE E SOLUZIONI: **TANTE ...**
... MA NON TUTTE

TANTI, TROPPI **SE MAPERO'**



LAVORO DI SQUADRA E COLLABORAZIONE TRA I COMANDI VVF

Comando Provinciale di Venezia



Comando Provinciale di Treviso

Gestione Sala Operativa

Nucleo NBCR avanzato

Conoscenza delle lingue straniere

Collaborazioni con i colleghi VVF europei



Esperienze pratiche

Collaborazione con le imprese

Organizzazione di attività esterne

Competenze tecnologiche

RENAULT + TEXA

INCENDIO STRADALE



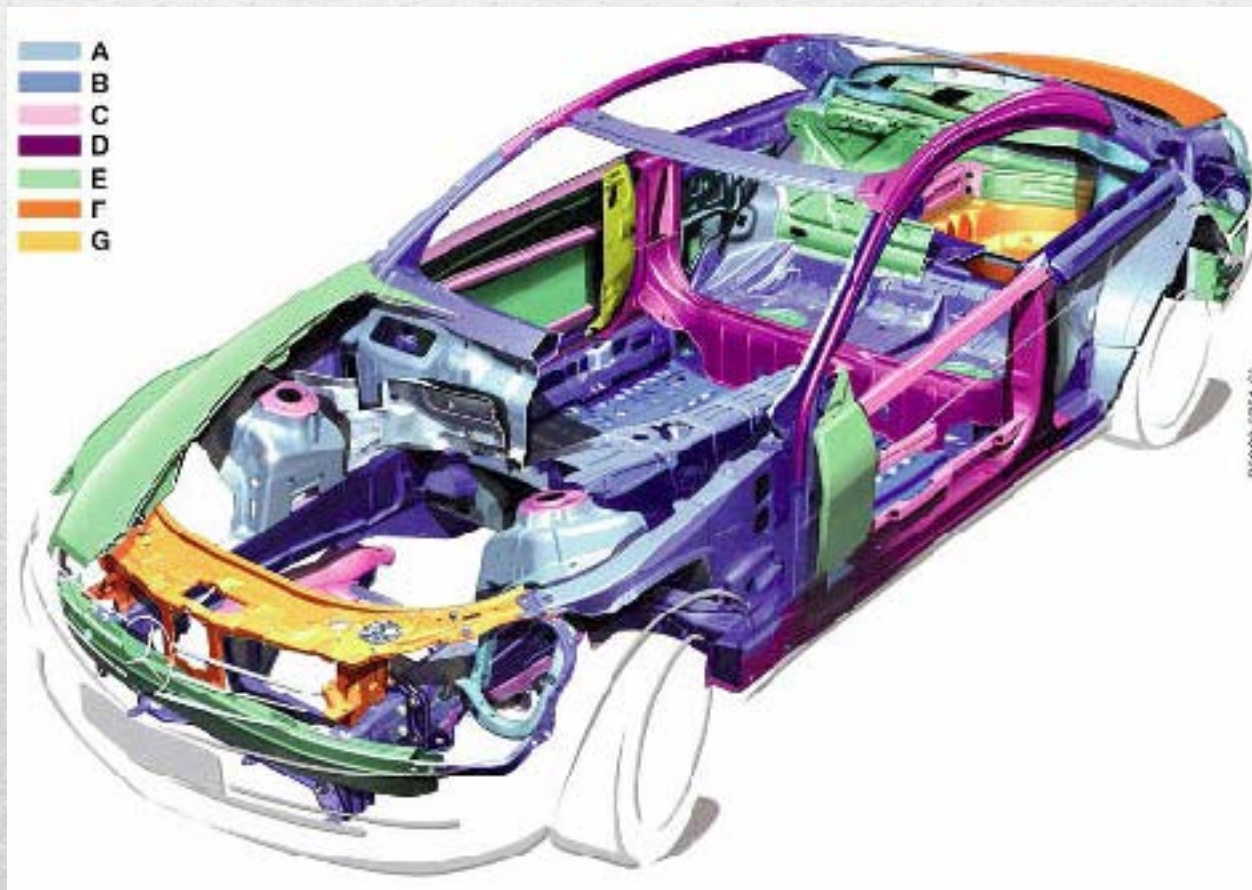
CORPO NAZIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO

VV.F. Venezia - Treviso

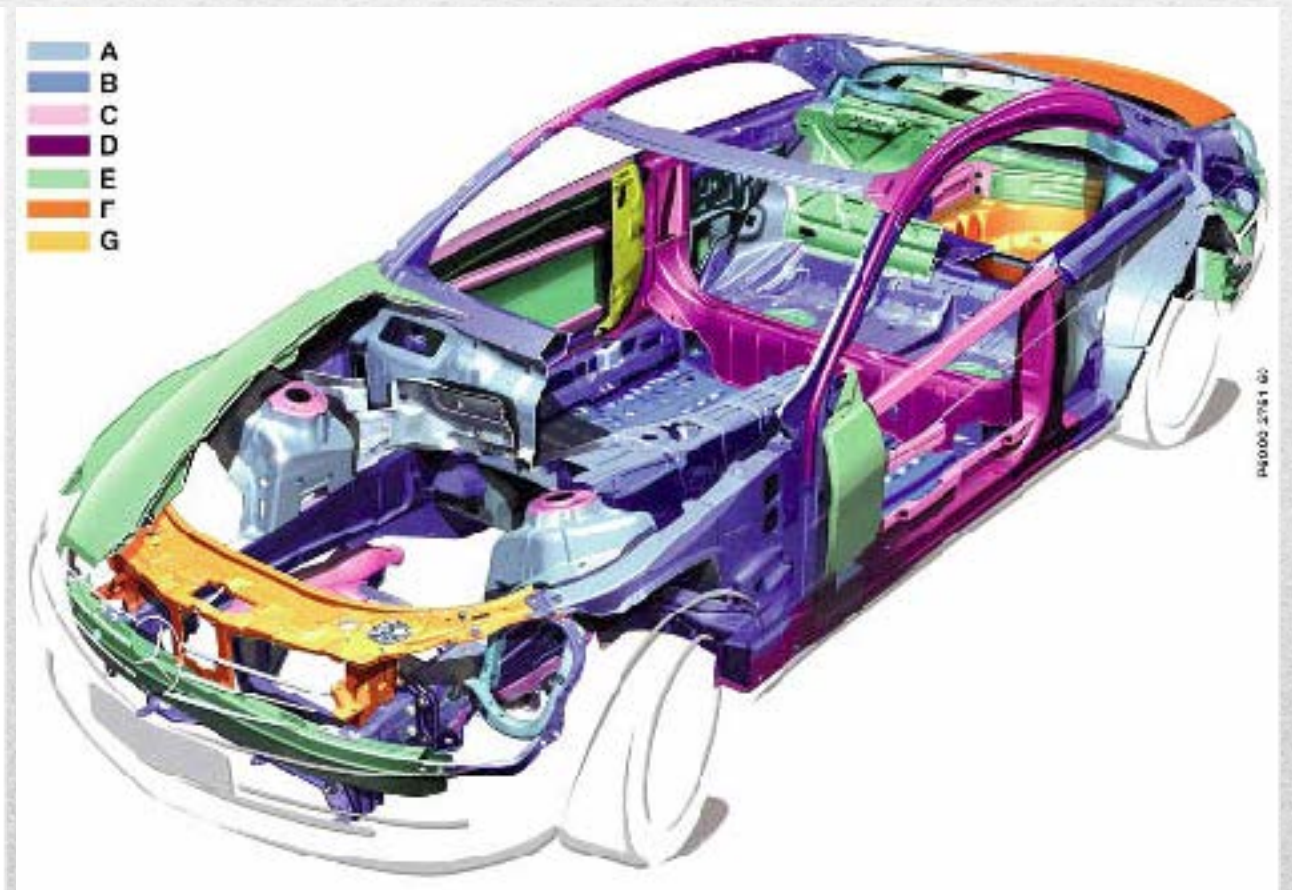
2.1 ESTINZIONE DI UN INCENDIO AUTOVETTURA

leghe e materiali compositi

Pericoli nell'incendio

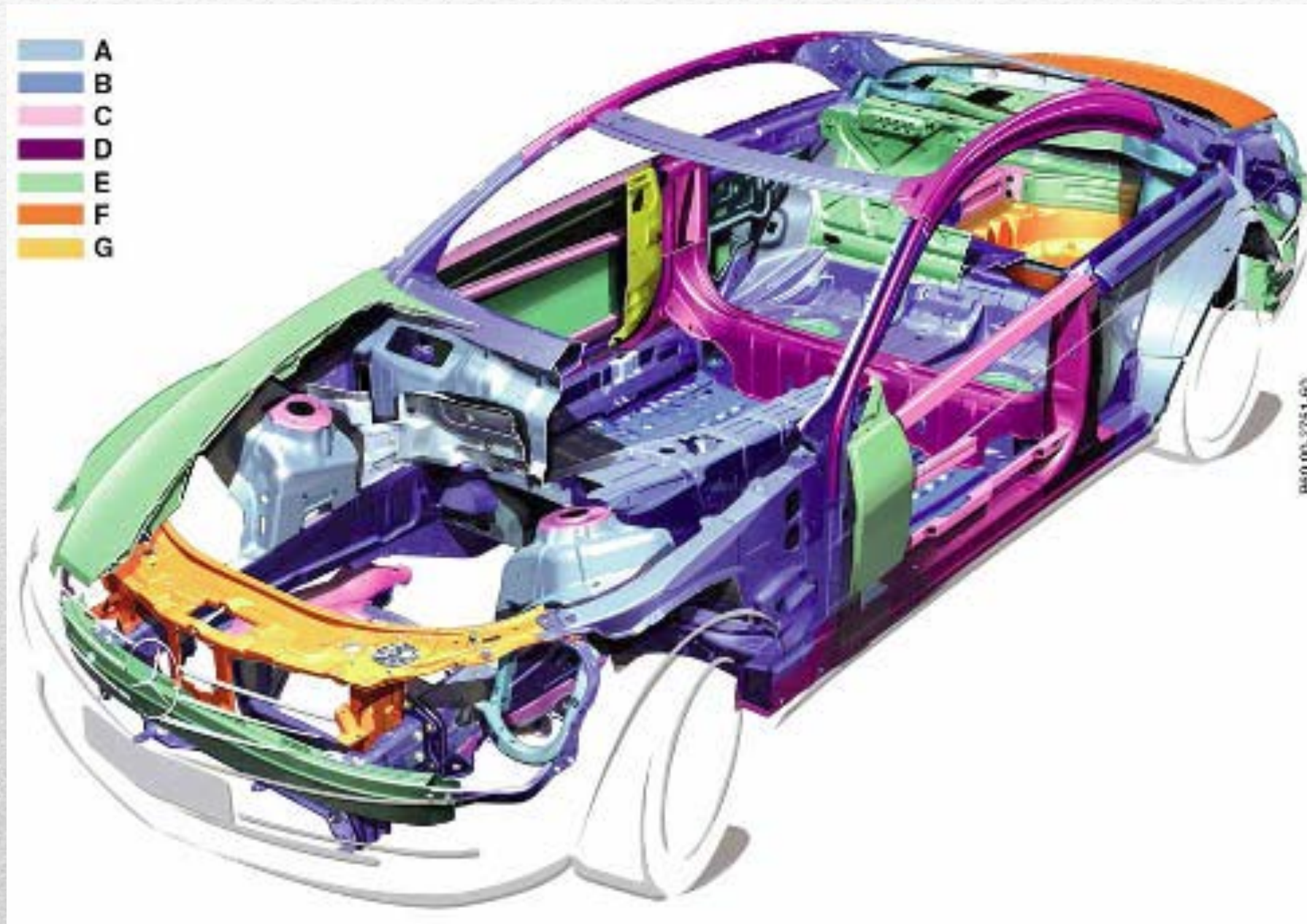


Pericoli nell'incidente

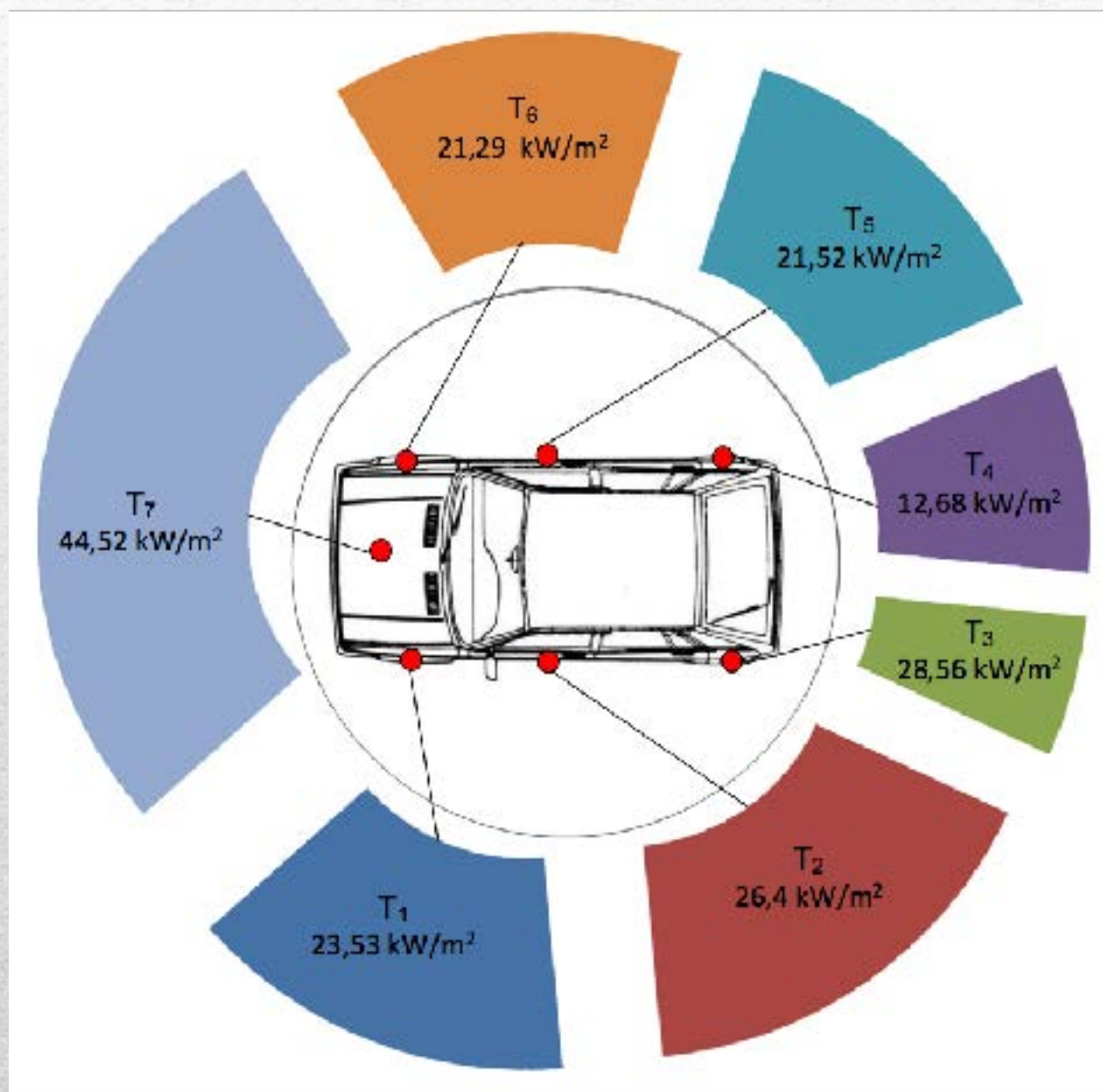


2.1 ESTINZIONE DI UN INCENDIO AUTOVETTURA

leghe e materiali compositi nell'incendio



2.1 ESTINZIONE DI UN INCENDIO AUTOVETTURA



Irraggiamento termico misurato in varie parti di un'autovettura moderna (dati statistici).

Con l'evoluzione tecnologica è aumentato l'impiego di materie plastiche e varie leghe.

In caso d'incendio le parti coinvolte si comportano diversamente dal metallo comunemente usato e di conseguenza reagiscono diversamente anche con l'estinguente.

2.2 IRRAGGIAMENTO TERMICO VERSO L'INTERNO

Per cercare di spegnere l'incendio di un veicolo con l'alimentazione alternativa o comunque ignota, in modo sicuro, esistono delle procedure e metodi con lo scopo di :

Raffreddare la fonte dell'energia:

- ▶ Per LPG/NGV/LNG/H2 : evitare che la pressione interna provochi l'apertura **delle valvole** (sovrappressione e termofusibile)
- ▶ Per EV e EVH : evitare l'instabilità termica o l'incendio della batteria

Interrompere ogni irraggiamento nelle vicinanze della fonte di energia



2.3 L'ESTINZIONE DI UN INCENDIO AUTOVETTURA



CORPO NAZIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO

VV.F. Venezia - Treviso

2.3 EVOLUZIONE DI UN INCENDIO STRADALE

Car Fire

2011-05-16 12:38 AM

Montpelier, MD

12407 Mount Pleasant Dr.



2.3 EVOLUZIONE DI UN INCENDIO STRADALE



2.3 EVOLUZIONE DI UN INCENDIO STRADALE



2.3 EVOLUZIONE DI UN INCENDIO STRADALE



2.3 EVOLUZIONE DI UN INCENDIO STRADALE



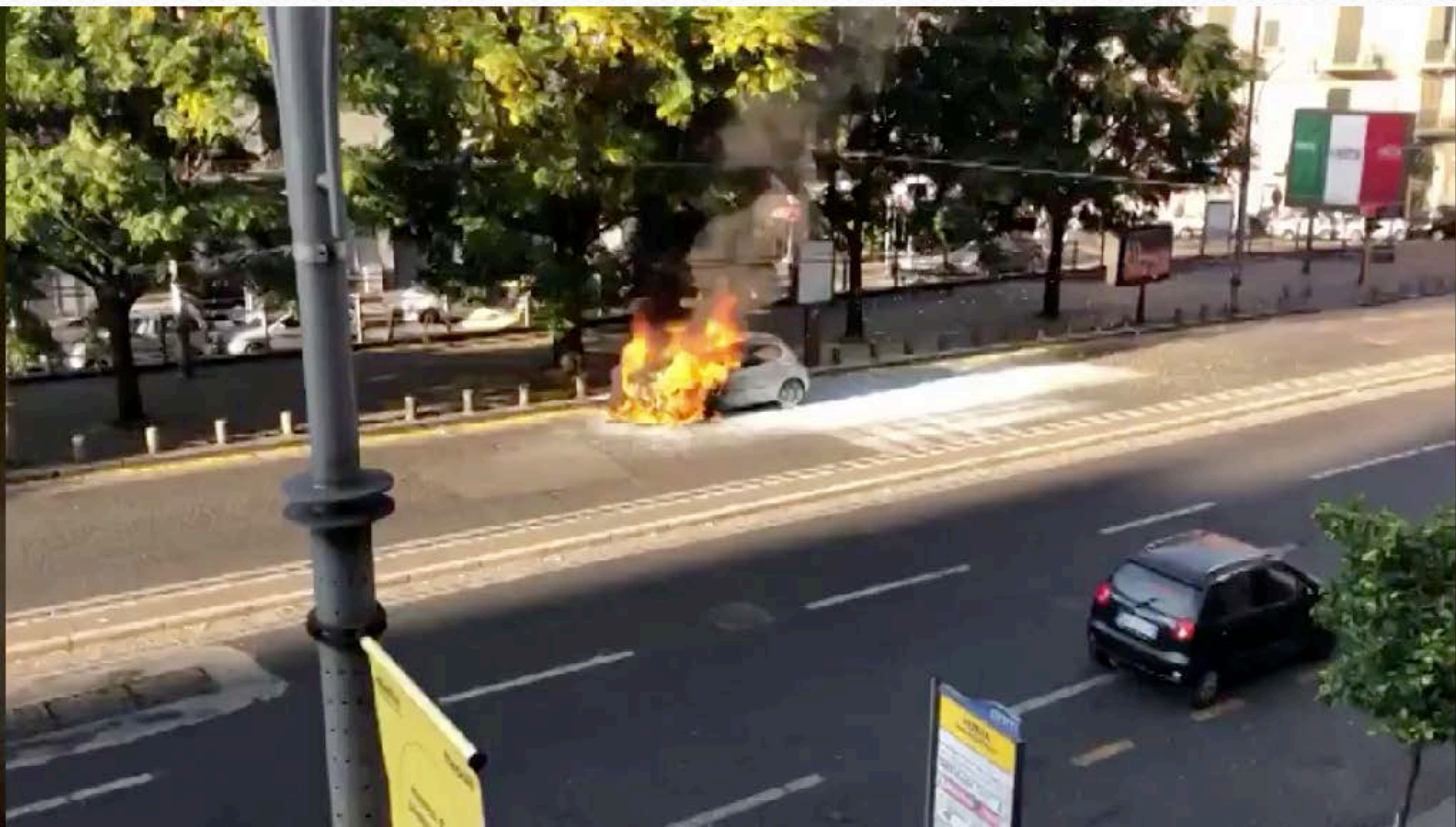
2.3 EVOLUZIONE DI UN INCENDIO STRADALE



2.3 EVOLUZIONE DI UN INCENDIO STRADALE



L'INCENDIO STRADALE



CORPO NAZIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO

VV.F. Venezia - Treviso

L'INCENDIO STRADALE



CORPO NAZIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO

VV.F. Venezia - Treviso

2.3 EVOLUZIONE DI UN INCENDIO STRADALE



2.3 EVOLUZIONE DI UN INCENDIO STRADALE



2.3 EVOLUZIONE DI UN INCENDIO STRADALE



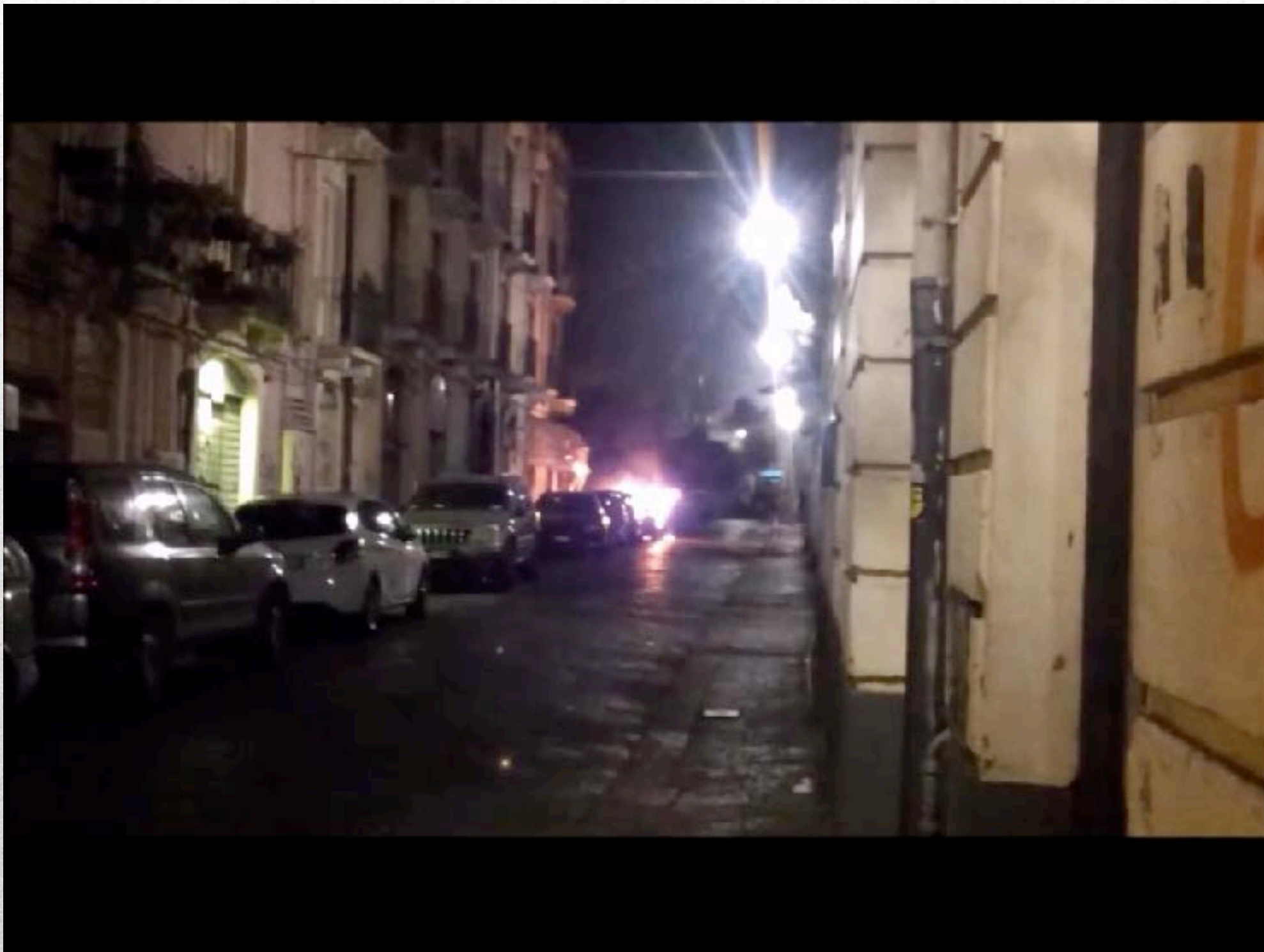
2.3 EVOLUZIONE DI UN INCENDIO STRADALE



GUIDE OPÉRATIONNELLE DÉPARTEMENTALE DE RÉFÉRENCE

Eclatement de pneus (camion grue)

2.3 EVOLUZIONE DI UN INCENDIO STRADALE



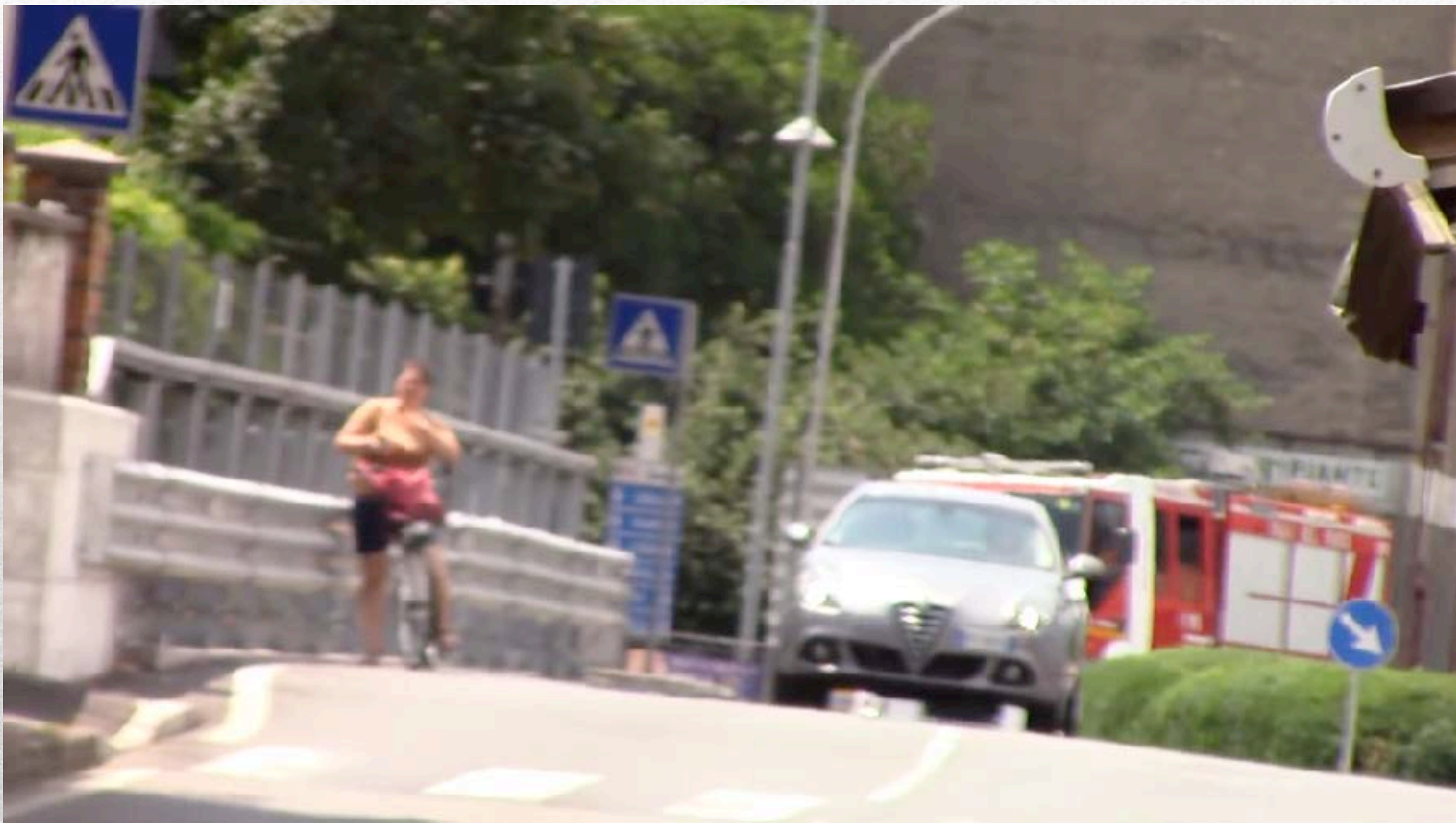
2.3 EVOLUZIONE DI UN INCENDIO STRADALE



CORPO NAZIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO

VV.F. Venezia - Treviso

2.3 EVOLUZIONE DI UN INCENDIO STRADALE



2.3 EVOLUZIONE DI UN INCENDIO STRADALE



2.3 EVOLUZIONE DI UN INCENDIO STRADALE



2.3 EVOLUZIONE DI UN INCENDIO STRADALE



2.4 STUDI DI COLLEGHI ESTERI



2.4 STUDI DI COLLEGHI ESTERI



**HEXAGON
RAGASCO**



CORPO NAZIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO
VV.F. Venezia - Treviso

Giornata informativa sull'evoluzione tecnica delle autovetture

**FONTI DI ENERGIA ALTERNATIVA APPLICATE AL PARCO VEICOLI
CIRCOLANTI SU STRADA**

**L'INQUINAMENTO GLOBALE HA INDOTTO I VARI STATI AD APPLICARE NEL
TEMPO REGOLAMENTI INTERNAZIONALI SEMPRE PIU' RESTRITTIVI
EURO 0,1,..AD OGGI EURO 6 E DAL 2020 EURO 6.2 COSTRINGENDO LE
CASE PRODUTTRICI DI VEICOLI A SVILUPPARE SISTEMI DI
PROPULSIONE SEMPRE PIU'
GREEN**

**TRA LE VARIE STRATEGIE APPLICATE C'E ANCHE QUELLA DI USARE
FONTI DI ENERGIA MENO INQUINANTI DA STOCCARE IN «CONTENITORI»
NON SEMPRE FACILI DA INDIVIDUARE, I QUALI COSTITUISCONO DEI
POTENZIALI PERICOLI NASCOSTI
COME DIMOSTRANO LE PROSSIME IMMAGINI.**



AUTOVETTURE ALIMENTATE A **GPL**



AUTOVETTURE ALIMENTATE A **GPL**

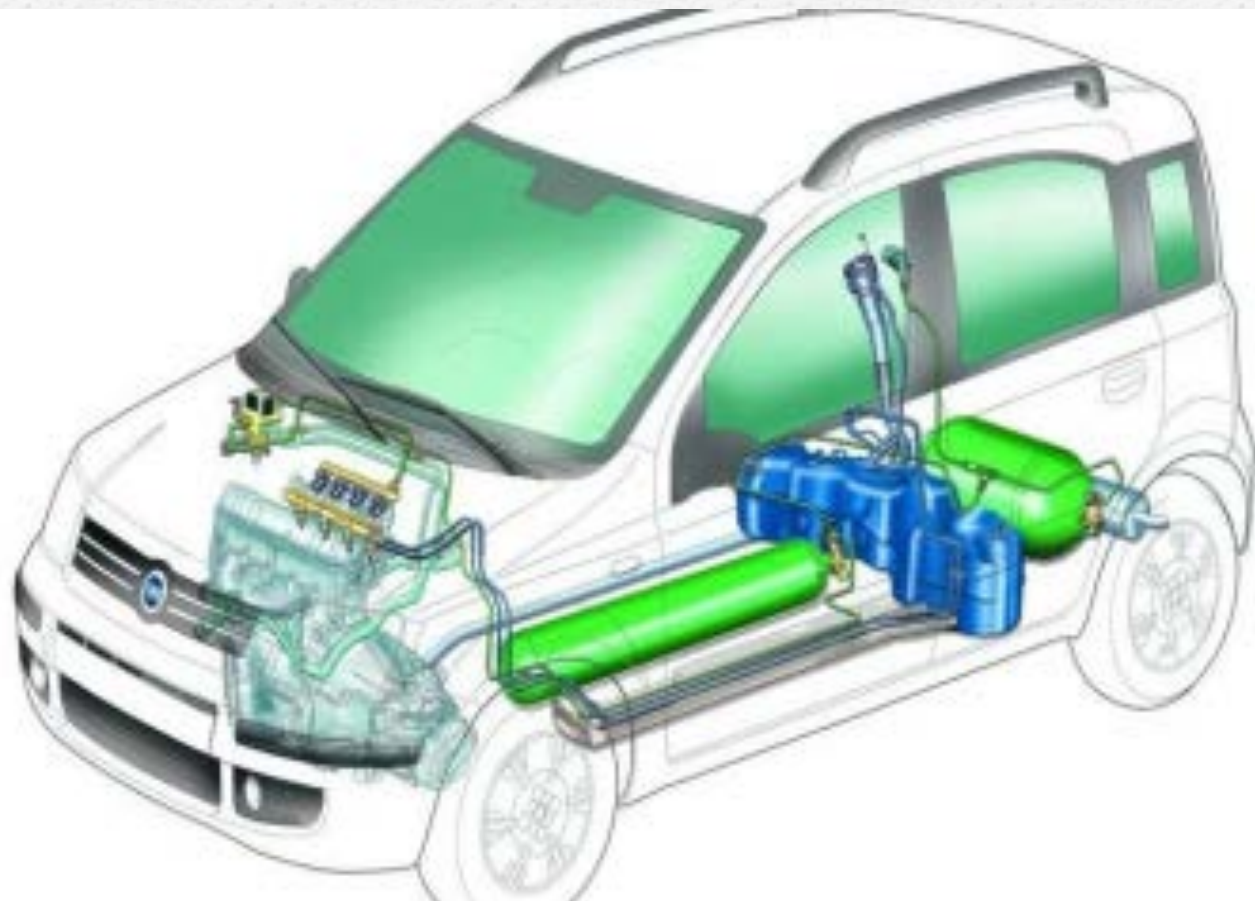


SERBATOI DA 30 A 70 LT

AUTOVETTURE ALIMENTATE A CNG



AUTOVETTURE ALIMENTATE A CNG



BOMBOLE DI CNG CARICATE A 220 BAR

AUTOFURGONI ALIMENTATI A CNG



AUTOFURGONI DIESEL CON BOMBOLE DI CNG



AUTOFURGONI DIESEL CON SERBATOI DI **LPG**



AUTOFURGONI DIESEL CON SERBATOI DI **LPG**



AUTOCARRI DIESEL CON SERBATOI DI **LPG**



Foto 4 - montaggio del serbatoio in un autocarro



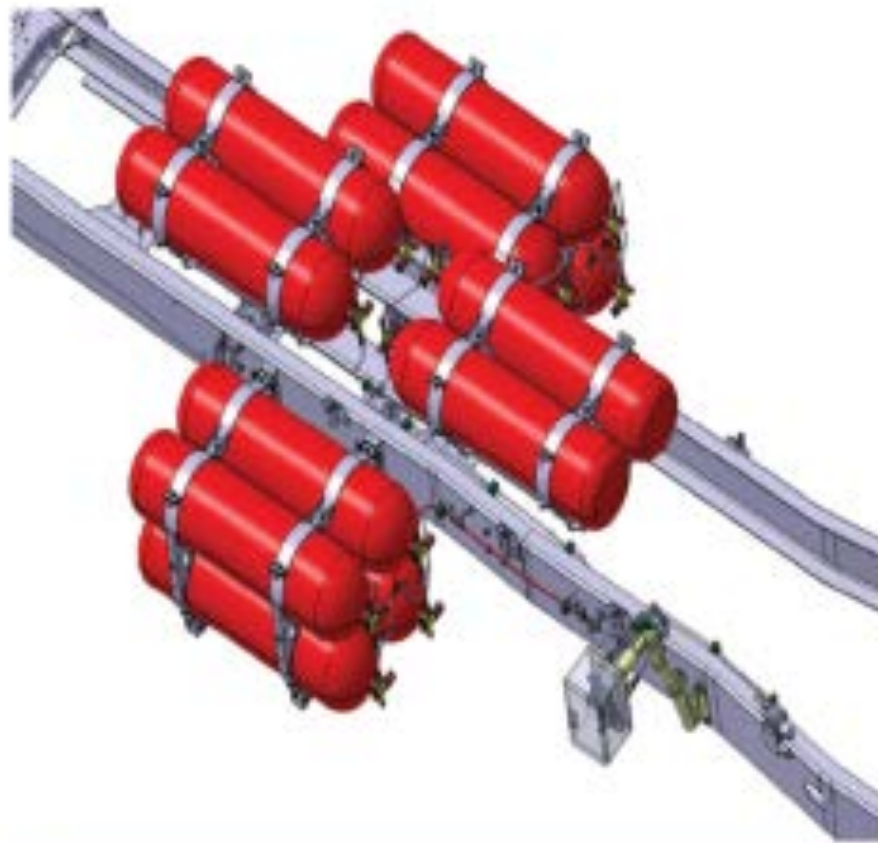
Foto 5 - montaggio del serbatoio in un van

AUTOCARRI **CNG** CON TANTE BOMBOLE



AUTOCARRI **CNG** CON TANTE BOMBOLE

Stralis CNG
Cylinders configuration



IVECO

Modello 30-11-2015

Tecnologia II

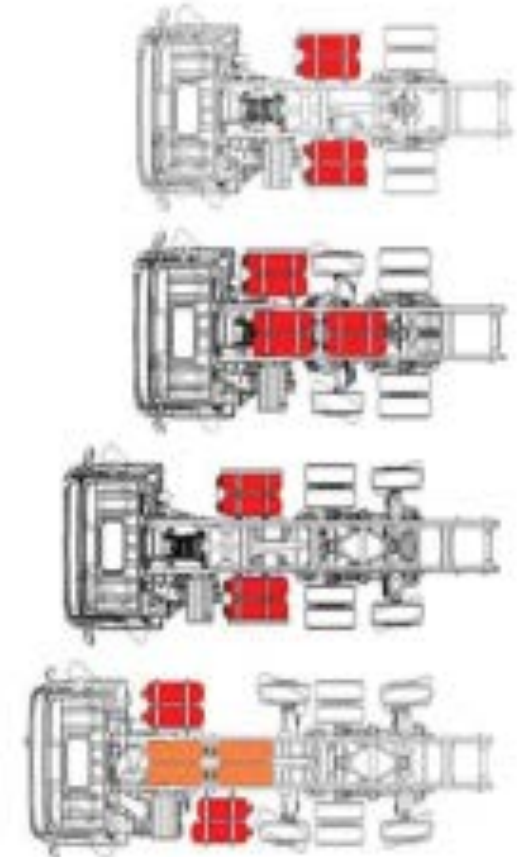
Stralis CNG in all versions

4 x 2
AD190S27

6 x 2 C
AD260S27X

6 x 2 P
AD260S27Y

8 x 2
AD320S27



IVECO

Modello 30-11-2015

Tecnologia II

AUTOCARRI **DIESEL** E **CNG**



SERBATOIO DIESEL E BOMBOLE DI CNG

AUTOCARRI LNG



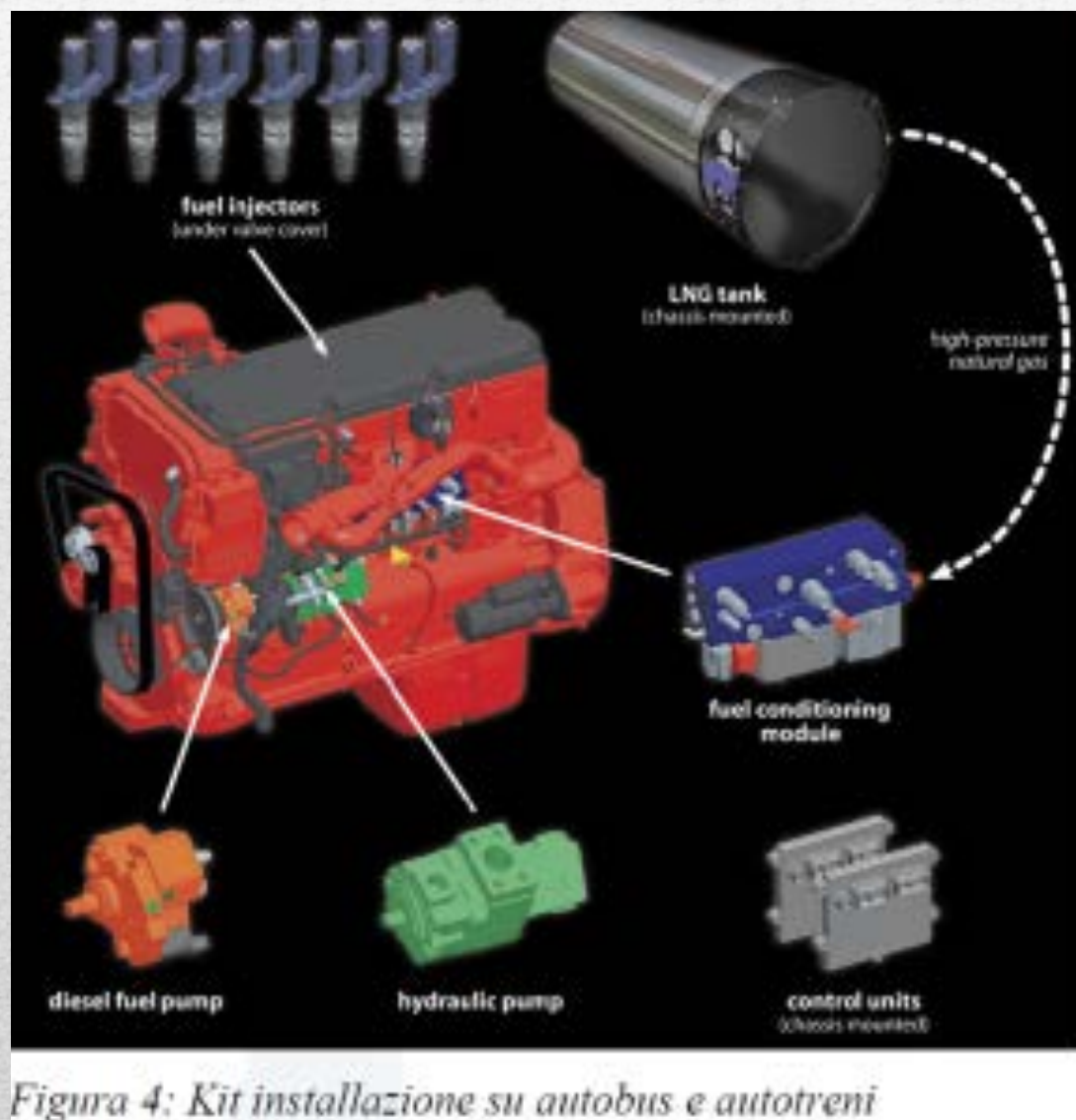
SERBATOI DI LNG CRIOGENICO
CON CAPIENZE DA 300 A 600 LT



CORPO NAZIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO

VV.F. Venezia - Treviso

AUTOCARRI **DIESEL** CON SERBATOIO **LNG**



AUTOCARRI **LNG** + 4 BOMBOLE **CNG**



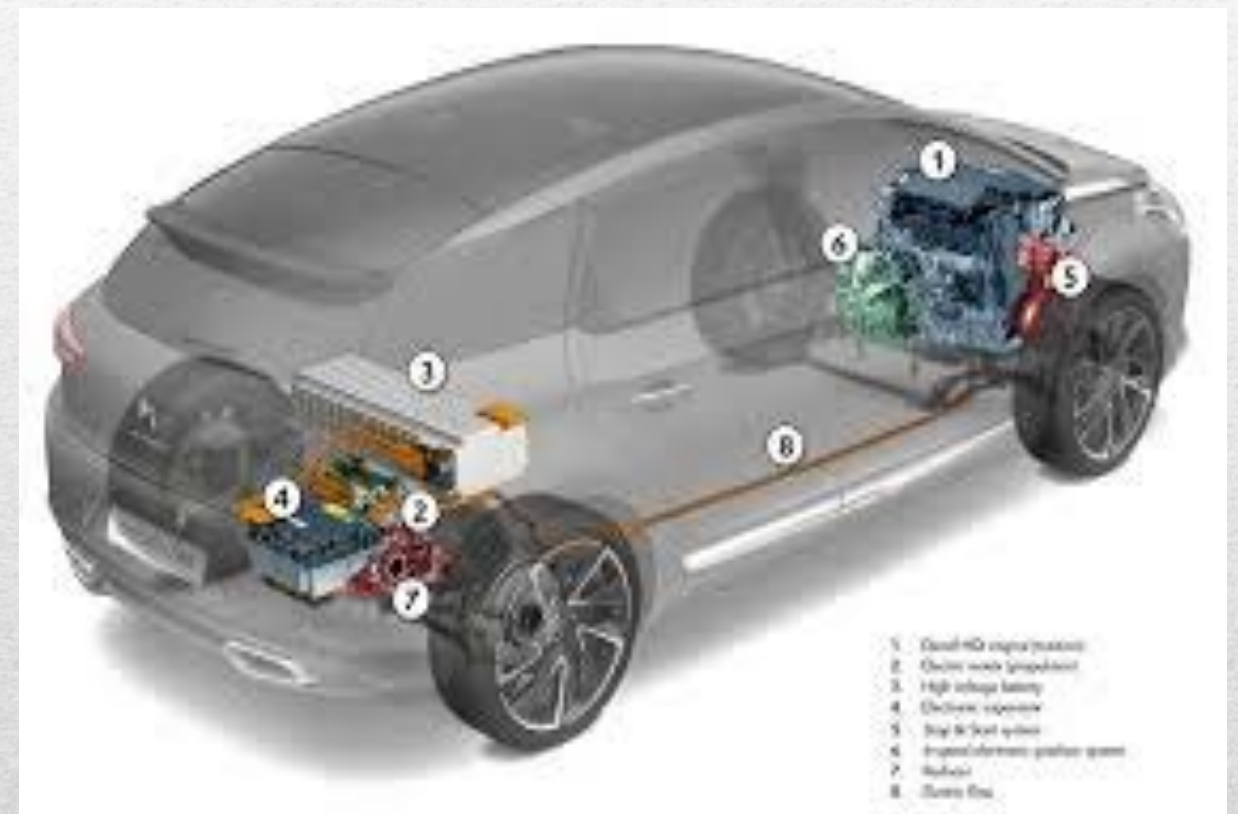
AUTOBUS CNG CON MOLTE BOMBOLE DI METANO



AUTOVETTURE IBRIDE BIVALENTI



DIESEL + ELETTRICO



BENZINA + ELETTRICO

AUTOVETTURE IBRIDE BI O TRIVALENTI



DIESEL + ELETTRICO



BENZINA + LPG + ELETTRICO

AUTOVETTURE A IDROGENO FCVE



BATTERIE DA 200 - 300 VOLT + BOMBOLE DI IDROGENO A 700 BAR

AUTOCARRO CNG CON GRU ELETTRICA



APS A CNG



IL BUS CNG

Proviamo ora ad immaginare un incendio autobus in centro città Roma, Milano, Treviso, dove a lato a 4/5 mt vi è un negozio, una palazzina a più piani, un bar....e a seguito dell'evento incendio si attivassero una o più PRD?

8 bombole da 150 lt
caricate a 180 bar
contengono
8x150x180

=

216.000 lt
di gas metano



2.4 AUTOVETTURE A GAS

REGOLAMENTO ECE-ONU 67/01

GPL

REGOLAMENTO ECE-ONU R110

CNG

Obbligano l'installazione di una MULTIVALVOLA dotata di dispositivi di sicurezza per evitare lo scoppio del serbatoio.

- Valvola di eccesso di flusso
- Elettrovalvola controllata a distanza
- Valvola di intercettazione manuale
- **Pressure Reducing Valve PRV valvola di sovrappressione**
- **Pressure Relief Device PRD valvola termofusibile**
- Sensore di pressione (BUS)
- Sensore di temperatura (BUS)

2.4 AUTOVEICOLI A GPL E CNG

Valvola di sovrappressione PRV

E' una valvola di sicurezza a molla deputata ad intervenire quando la pressione all'interno del serbatoio sale oltre il valore di taratura pari a 27 Bar. nel GPL e di 290 bar nel CNG.

La portata di flusso della valvola è di circa 17,7 m³/min.



2.4 AUTOVEICOLI A GPL E CNG

Valvola termofusibile PRD

E' costituita da un elemento fusibile termico realizzato in lega bassofondente di Bismuto e Piombo.

L'elemento fondente si attiva a temperature maggiori di 110 gradi Centigradi, e non è autoripristinate.



2.4 AUTOVEICOLI A GPL E CNG

LA MULTIVALVOLA



2.4 AUTOVEICOLI A GPL – DOV'E' LA MULTIVALVOLA



2.4 AUTOVEICOLI A GPL



2.4 AUTOVEICOLI A CNG – DOV'E' LA MUTIVALVOLA



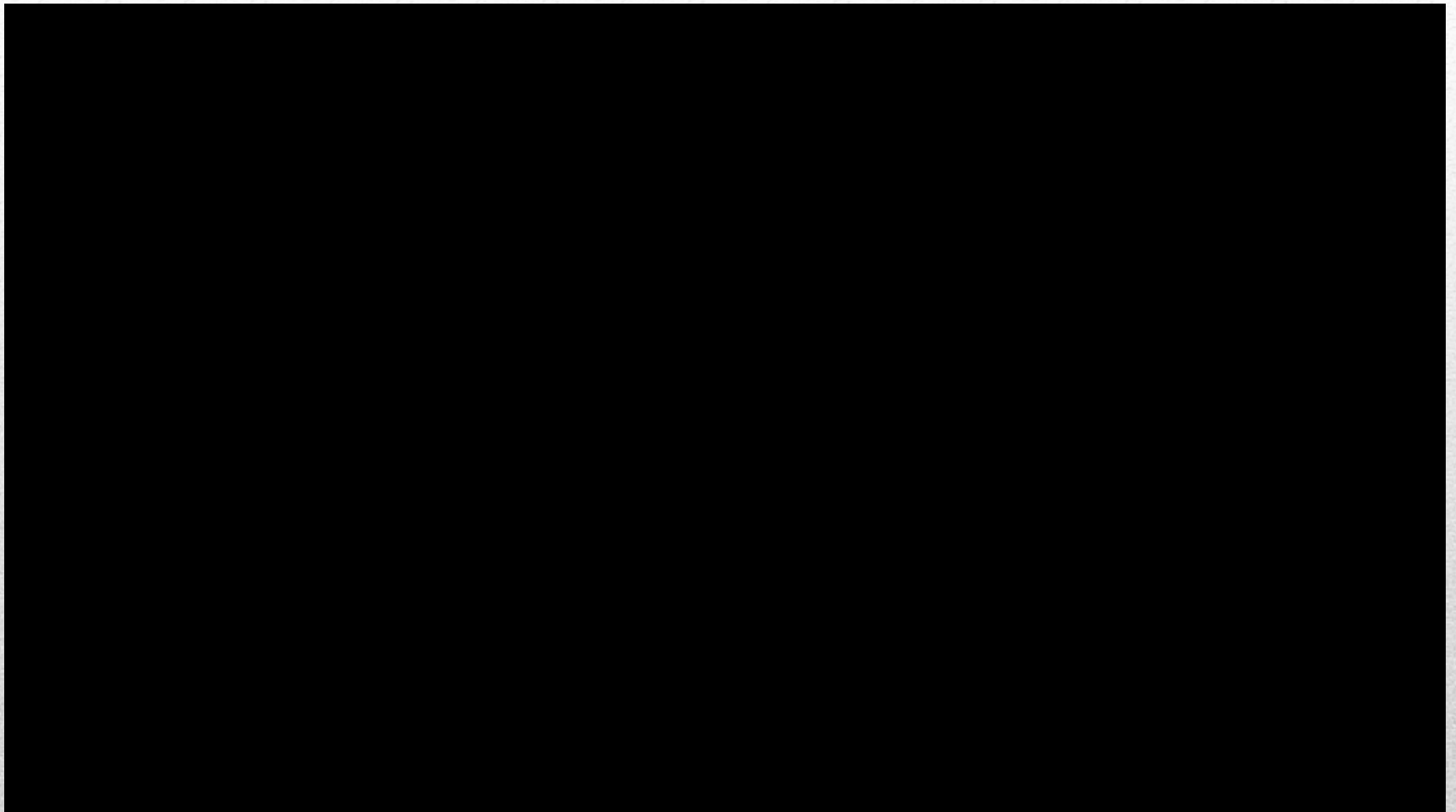
2.4 STUDI DI COLLEGHI ESTERI



2.4 AUTOBUS A CNG – DOV'E' LA MULTIVALVOLA



2.3 EVOLUZIONE DI UN INCENDIO STRADALE



2.3 EVOLUZIONE DI UN INCENDIO STRADALE



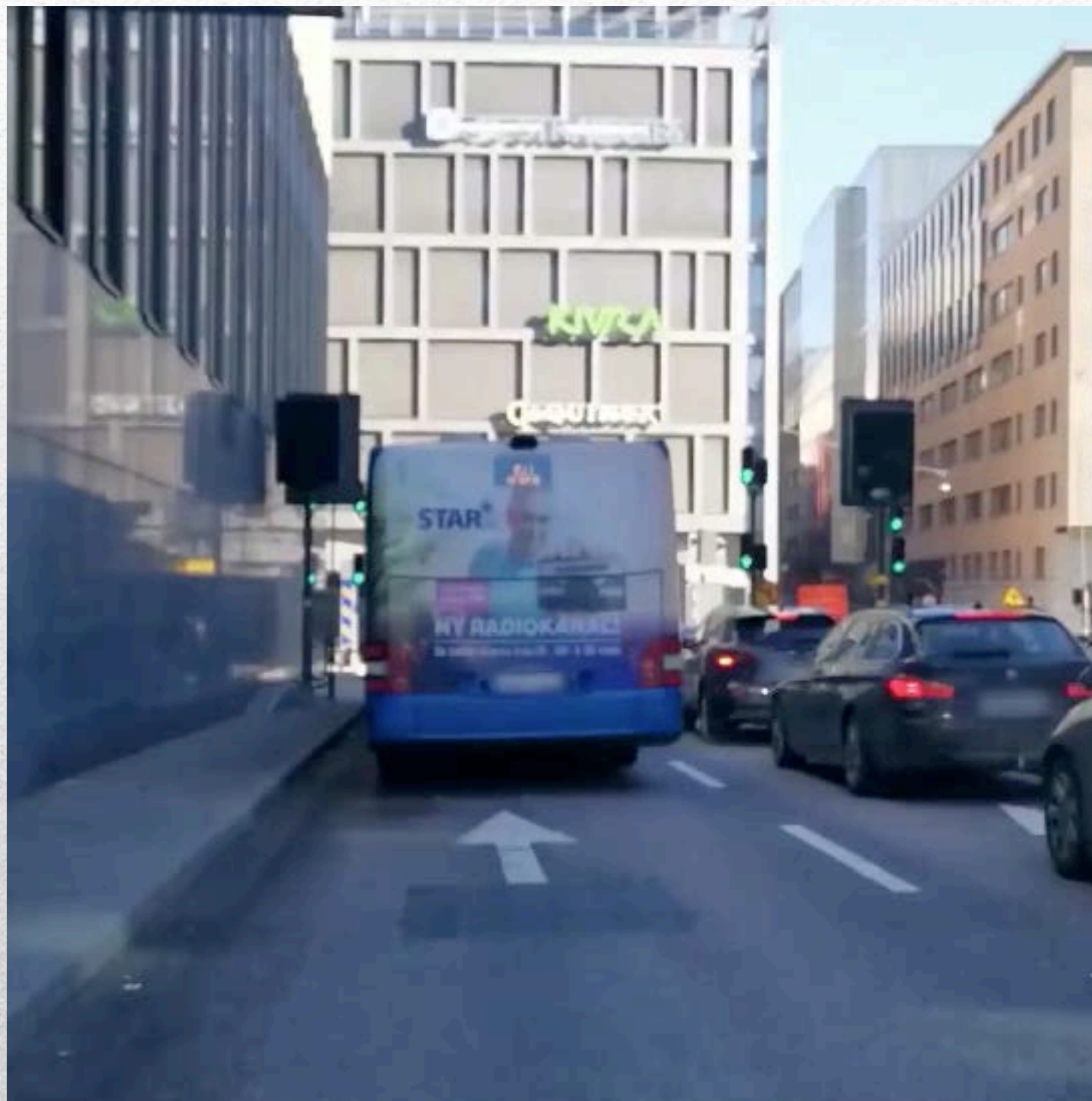
2.3 EVOLUZIONE DI UN INCENDIO STRADALE



CORPO NAZIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO

VV.F. Venezia - Treviso

2.3 EVOLUZIONE DI UN INCENDIO STRADALE



2.4 AUTOBUS A CNG – DOV'E' LA MULTIVALVOLA



2.1 IDENTIFICARE IL VEICOLO – PROGETTO DEL

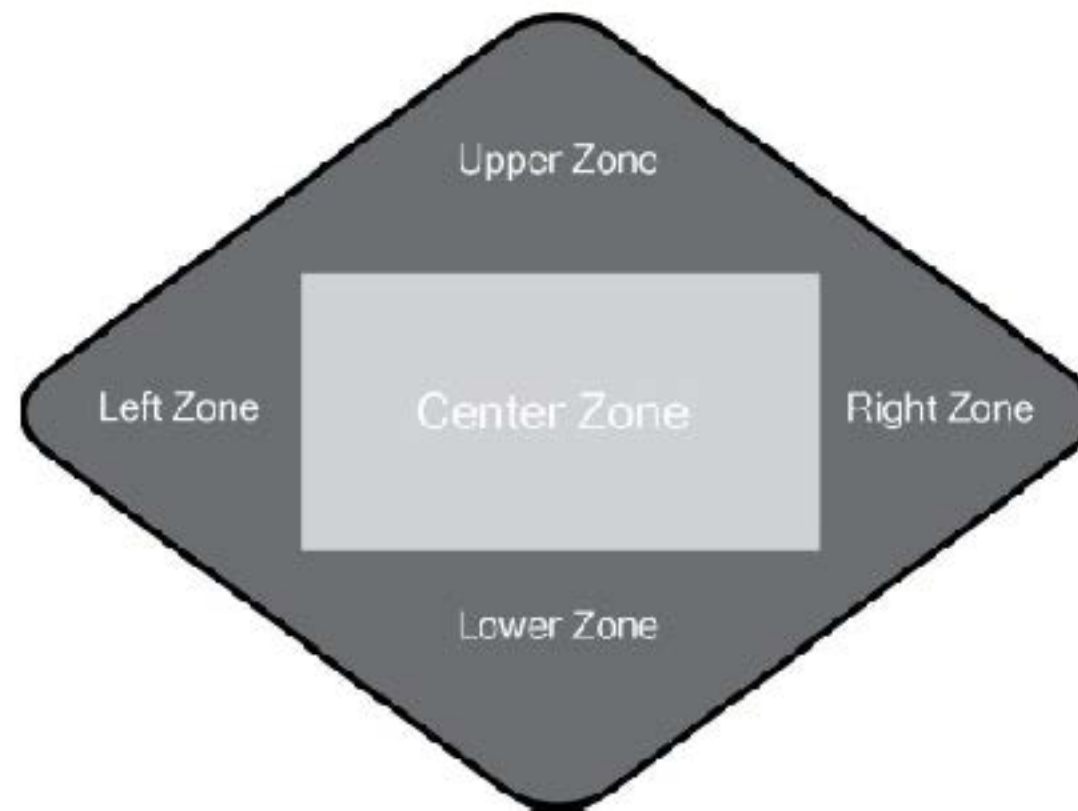


Figure 1 — Label appearance and zones

Table 2 — Label zone information categories

Zone	Information category
Centre (see Table 4)	Main information, main power source
Upper (see Table 5)	Secondary information, secondary power source
Lower (see Table 6)	Specific information
Left (see Table 7)	Special warnings
Right (see Table 8)	State of aggregation

2.1 IDENTIFICARE IL VEICOLO – PROGETTO DEL



Main power source	Pictogram Text or image
Diesel	
Petrol Gasoline	
Compressed Natural Gas	CNG
Liquefied Natural Gas	LNG
Liquefied Petroleum Gas	LPG
Electric High Voltage (Class B)	
Hydrogen	H₂
Di Methyl Ether (Gas)	DME

Special warnings	Pictogram Text or image
Flammable	
Very Flammable	
Gas, heavier than air	
Gas, lighter than air	
Gas, combination of both	

Specific information	Text
Vehicle using combined power sources	HYBRID
Natural Gas Vehicle	NGV
Fuel Cell Electric Vehicle	FCEV
Electric Vehicle	EV
Common name for liquefied petroleum gas	AUTOGAS

State of aggregation	Pictogram Text or image
Liquid	
Compressed	
Cryogenic	

Secondary power source	Pictogram Text or image
Electric High Voltage (Class B)	
High pressure air accumulator (15 bar or above)	
High pressure hydraulic oil accumulator (15 bar or above)	

2.1 IDENTIFICARE IL VEICOLO – PROGETTO DEL



Description	Non-colour version	Colour version
Vehicle on CNG		
Vehicle on LNG		
Vehicle on LPG		
Vehicle on Hydrogen Fuel Cell Electric Vehicle		

Hybrid Electric Vehicle on Diesel		
Hybrid Electric Vehicle on gasoline		
Electric Vehicle		
Hybrid Air Vehicle on Diesel		
Hybrid Oil Vehicle on Diesel		

2.4 STUDI DI COLLEGHI ESTERI

GNV

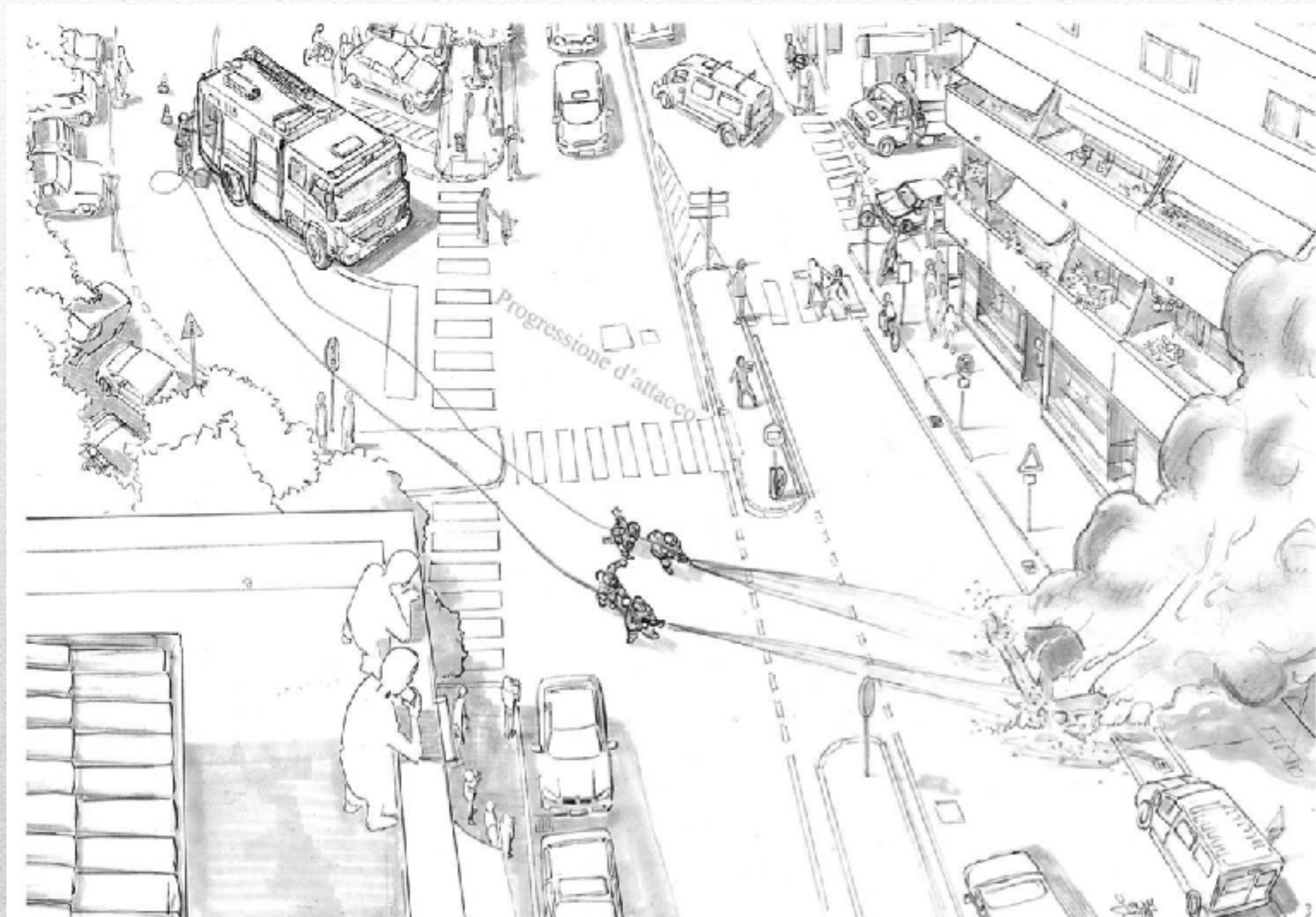
2.4 STUDI DI COLLEGHI ESTERI



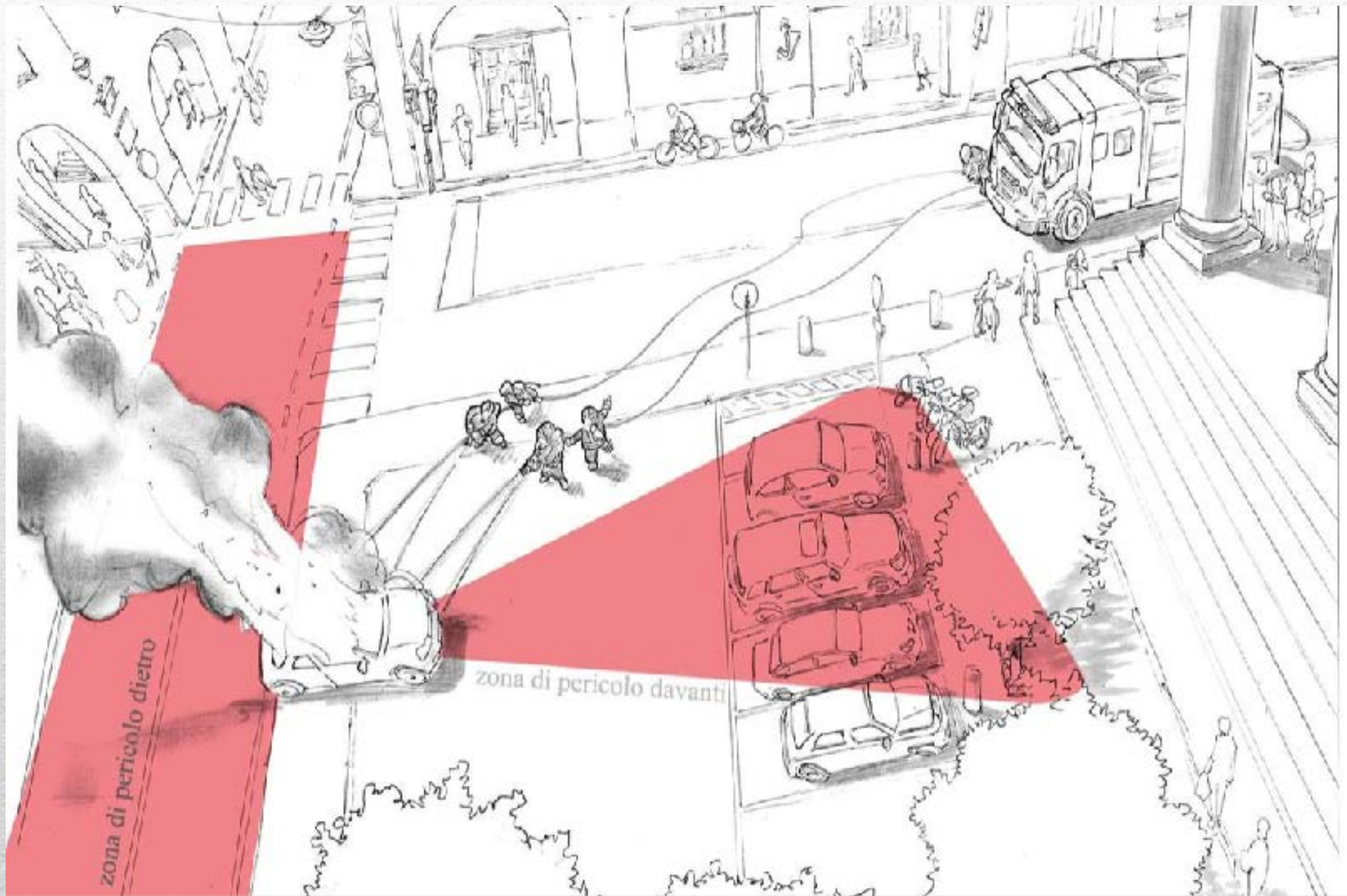
2.4 STUDI DI COLLEGHI ESTERI



2.4 STUDI DI COLLEGHI ESTERI



2.4 STUDI DI COLLEGHI ESTERI



2.4 STUDI DI COLLEGHI ESTERI



2.4 STUDI DI COLLEGHI ESTERI



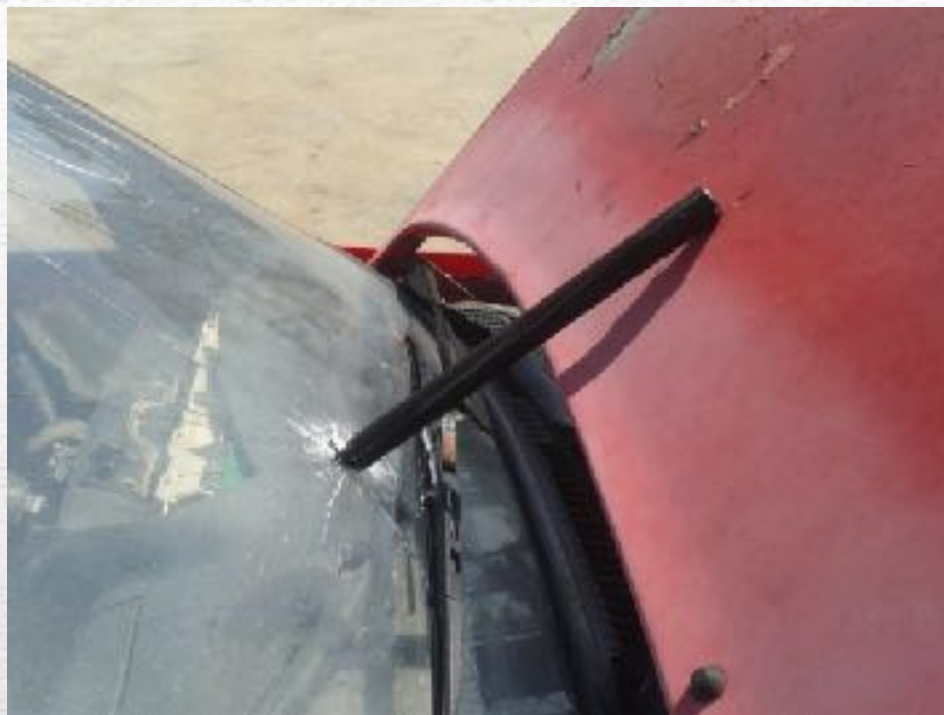
2.4 STUDI DI COLLEGHI ESTERI



2.3 EVOLUZIONE DI UN INCENDIO STRADALE



2.3 EVOLUZIONE DI UN INCENDIO STRADALE



2.3 EVOLUZIONE DI UN INCENDIO STRADALE



2.3 EVOLUZIONE DI UN INCENDIO STRADALE



2.3 EVOLUZIONE DI UN INCENDIO STRADALE

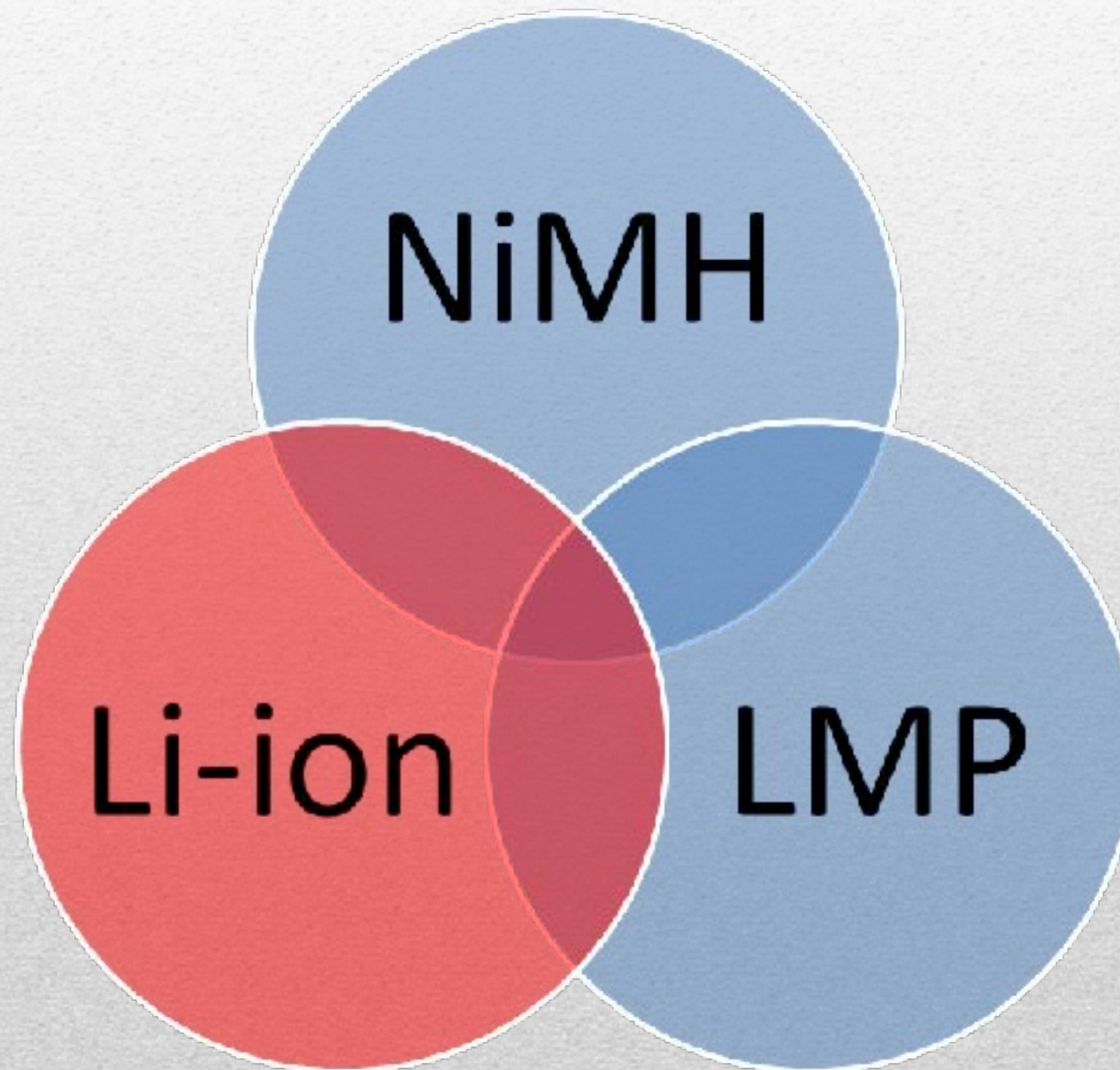


2.4 STUDI DI COLLEGHI ESTERI



2.4 STUDI DI COLLEGHI ESTERI

Principali batterie AV



2.4 STUDI DI COLLEGHI ESTERI

Dopo alcuni test d'incendio condotti dalla Renault, i BSPP e il laboratorio di Polizia l'obiettivo comune era di ridurre la temperatura della batteria da 400 V sotto i 130°

Sono state valutate alcune soluzioni operative:

- **coperta antincendio**
- **CO2**
- **Acqua e lance da perforazione**
- **Accesso speciale per i VVF**



2.4 STUDI DI COLLEGHI ESTERI

- ▶ **COPERTA ANTIFIAMMA:**
- ▶ **le batterie Li-ion da 400V contengono comburente e combustibile.**
Quando bruciano, le celle rilasciano ossigeno, perciò possono bruciare senza una fonte di ossigeno esterna: withdrawal
- ▶ **SPEGNIMENTO CON IL CO2:**
- ▶ Raffreddare le batterie Li-Ion da 400V con il CO2 (-40°) non è efficace a causa della limitata capacità di assorbimento del calore.
- ▶ **SPEGNIMENTO CON L'ACQUA:**
- ▶ L'acqua è il miglior estinguente per le batterie Li-Ion. Ma è necessario che l'acqua venga inserita all'interno della batteria.

2.4 STUDI DI COLLEGHI ESTERI



CORPO NAZIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO

VV.F. Venezia - Treviso

2.4 STUDI DI COLLEGHI ESTERI



2.4 STUDI DI COLLEGHI ESTERI



GUIDE OPÉRATIONNEL DÉPARTEMENTAL DE RÉFÉRENCE

Lecture du feu véhicule électrique batterie LMP

2.4 STUDI DI COLLEGHI ESTERI



CORPO NAZIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO

VV.F. Venezia - Treviso

2.4 STUDI DI COLLEGHI ESTERI



CORPO NAZIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO

VV.F. Venezia - Treviso

2.4 STUDI DI COLLEGHI ESTERI

- E' necessario molto tempo e una notevole quantità di calore per incendiare la batteria
- **In assenza di azioni esterne : la combustione durava circa 50 min.**
- L'acqua è efficace;
- L'accesso VVF è una buona soluzione che garantisce lo spegnimento e le fiamme non riprendono.
- **E' neccessaria una notevole quantità d'acqua**

2.4 STUDI DI COLLEGHI ESTERI

Le conclusioni dei test d'incendio delle batterie Li-ion



Le emissioni dei gas tossici prodotti dalla batteria non aumentano quelli prodotti dall'auto



Non ci sono rischi usando l'acqua



E' necessaria molta acqua per interrompere la combustione interna della batteria



Possibile ripresa delle fiamme se la batteria non è allagata

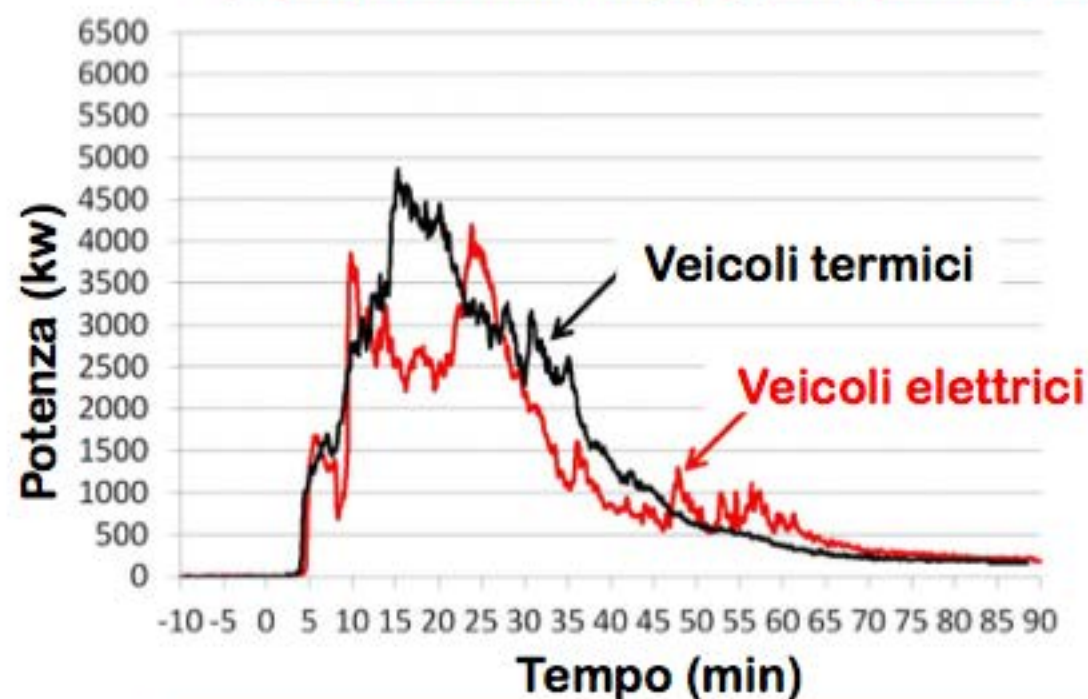
2.4 STUDI DI COLLEGHI ESTERI



2.4 STUDI DI COLLEGHI ESTERI

Secondo test: confronto di incendio una Fluence a motore termico ed una fluence ZE

■ Comparazione degli effetti termici durante la combustione



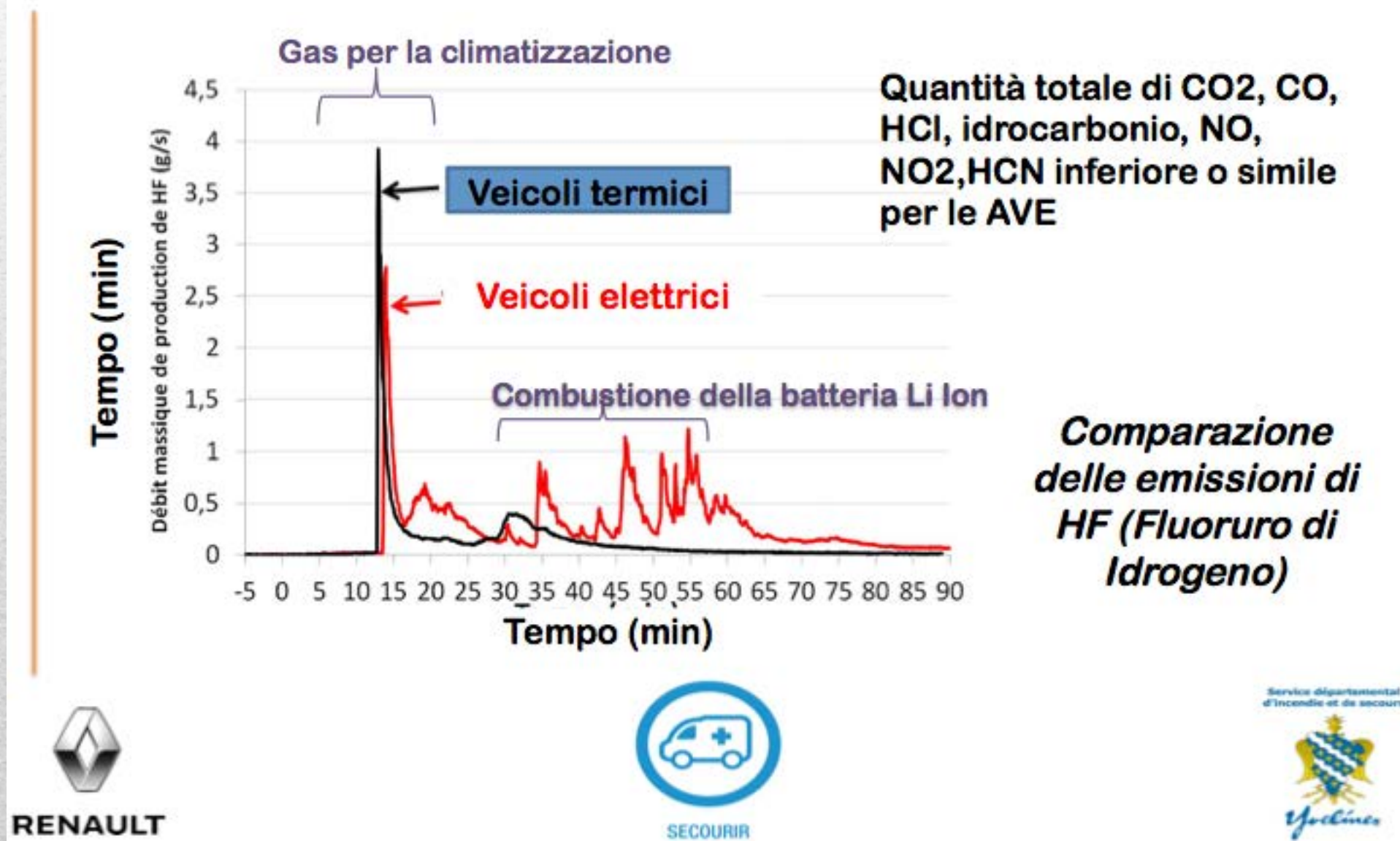
Grandezze	AVE	AVT
Energia massima(MW)	4.2	4.8
Energia totale (MJ)	6300	6900

Potenza massima ed energia totale simili o inferiore per le AVE



2.4 STUDI DI COLLEGHI ESTERI

Secondo test: confronto di incendio una Fluence a motore termico ed una fluence ZE



2.4 STUDI DI COLLEGHI ESTERI

MODULARIO
INTERNO-153



Roma, 20 Marzo 2012

Ministero dell'Interno

DIPARTIMENTO DEI VIGILI DEL FUOCO, DEL
SOCCORSO PUBBLICO E DELLA DIFESA CIVILE
DIREZIONE CENTRALE PER L'EMERGENZA E IL SOCCORSO TECNICO

Area II – Pianificazione e organizzazione del sistema operativo di emergenza

I

Alle Direzioni Regionali

Ai Comandi Provinciali
(tramite
Direzioni Regionali)

Protocollo n° **EM 1388/4501**

OGGETTO: Indicazioni operative per interventi di soccorso tecnico su veicoli elettrici e tradizionali coinvolti in incidenti ovvero interessati da guasti e malfunzionamenti.



CORPO NAZIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO

VV.F. Venezia - Treviso

COMANDI DEI VIGILI DEL FUOCO
DI VENEZIA E TREVISO

MANUALE PER LA
GESTIONE DEGLI
INCENDI STRADALI
RIFERIMENTI OPERATIVI PER LE
PROCEDURE SPECIFICHE NEGLI SCENARI
INCIDENTALI

2019



GRUPPO DI LAVORO DI VENEZIA E TREVISO

