



CONVEGNO NAZIONALE

LA PREVENZIONE INCENDI

Le specificità dei veicoli elettrici e dei dispositivi di ricarica nelle autorimesse

Luigi Ferraiuolo

Rimini | 8 novembre 2024



In collaborazione con:





**..... nuovi scenario di rischio ...dai
nuovi sistemi di propulsione dei
veicoli**

PROGETTISTA

Salvaguardia Persone



**VALUTAZIONE DEL
RISCHIO INCENDIO**

SPECIFICITÀ

VEICOLI

- alimentazione del veicolo
- modalità di parcheggio
- carico di incendio

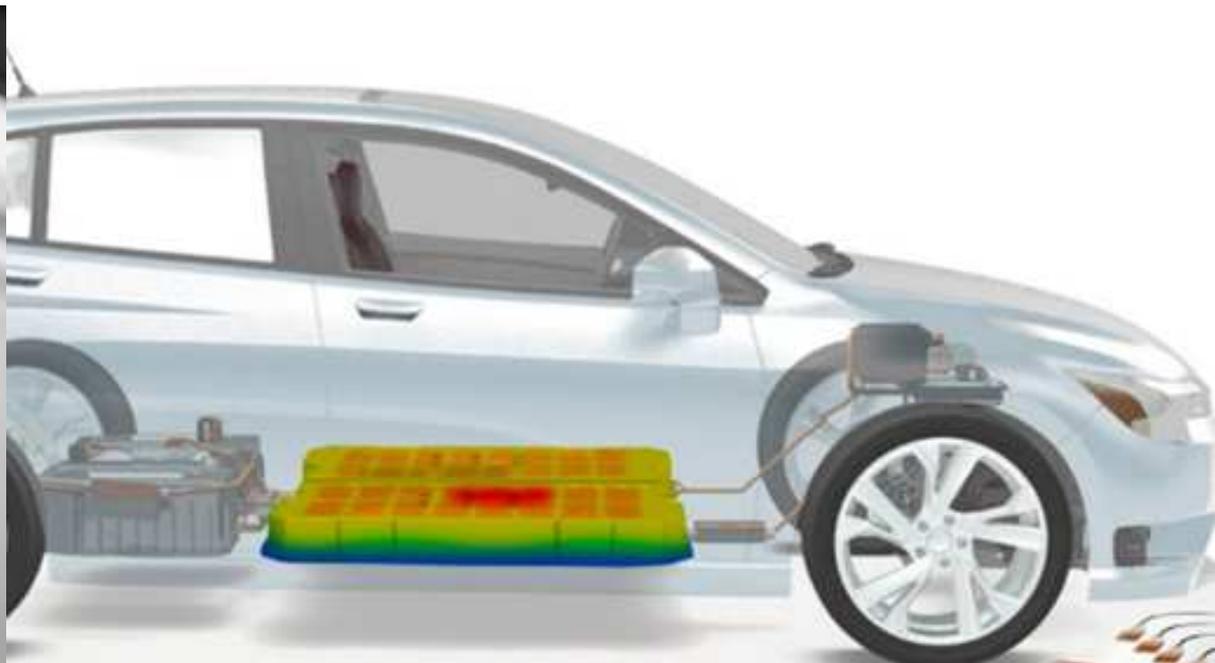
.... ricerca per reperire eventuali **studi e pubblicazioni più recenti** relative alla sicurezza antincendio degli EV, LEV e Ibridi

VEICOLI ELETTRICI E PROBLEMATICHE DI SICUREZZA ANTINCENDIO



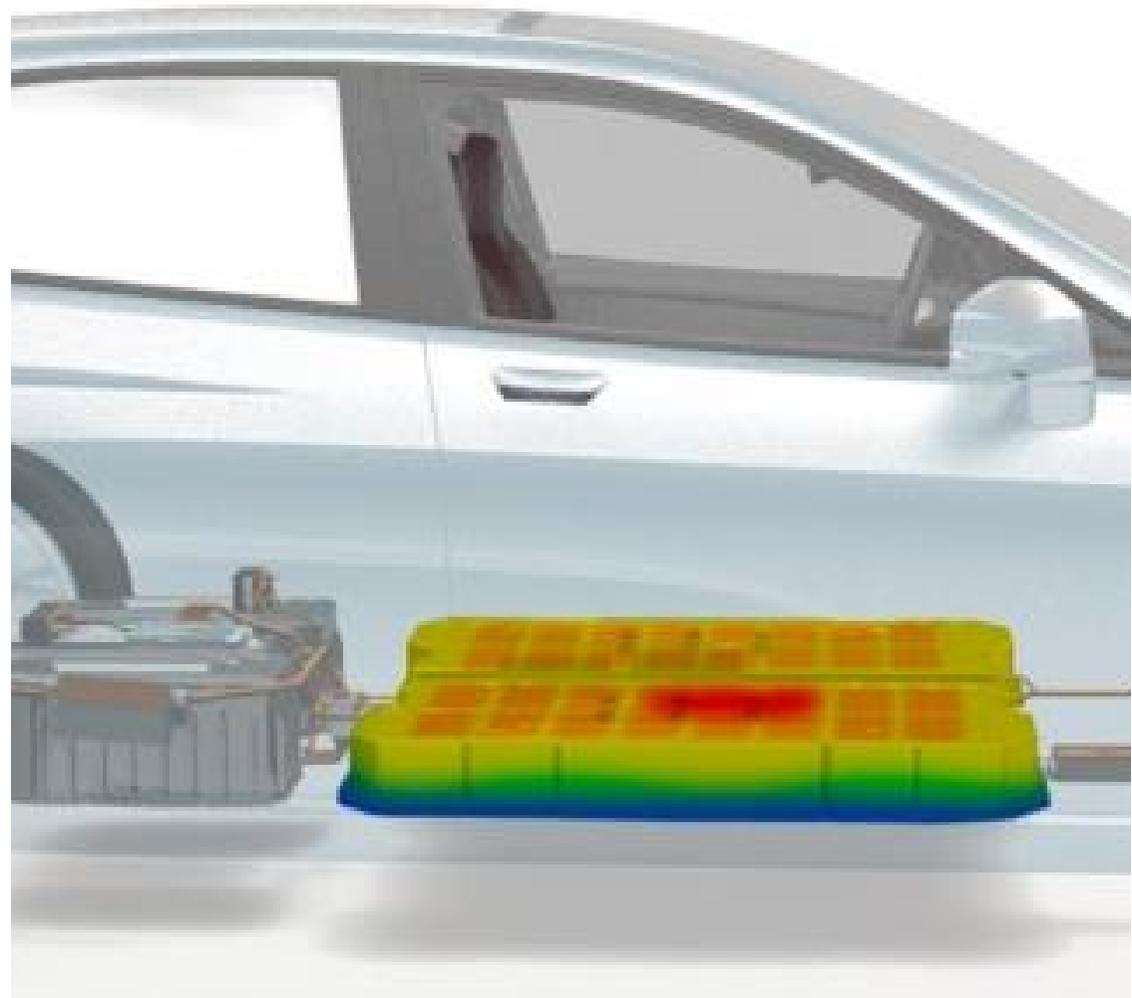
STAZIONE DI RICARICA

ALIMENTAZIONE



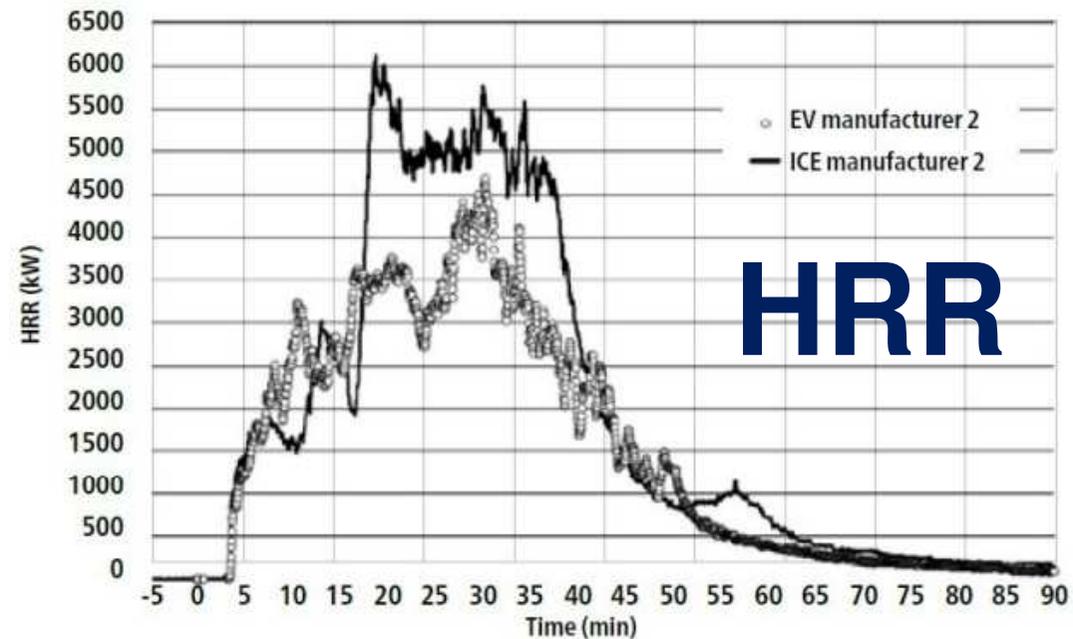
TIPOLOGIA DI ALIMENTAZIONE

..... **non risulta** che la probabilità di innesco dei veicoli **alimentati elettricamente** sia maggiore di quelli a combustione interna ...

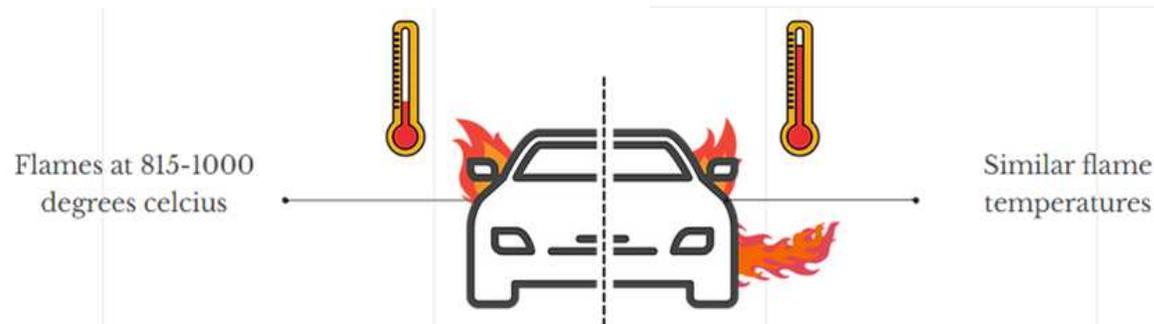


TIPOLOGIA DI ALIMENTAZIONE

..... dai dati ricavati dalla «letteratura» disponibile, i **veicoli elettrici non hanno fatto riscontrare incendi notevolmente «più gravosi»** rispetto ai veicoli alimentati con «idrocarburi»



Curve HRR desunte dal confronto tra i due veicoli (EV e ICE) di grandi dimensioni [Lecocq et al, 2012].



TIPOLOGIA DI ALIMENTAZIONE

SPECIFICITÀ

PROPAGAZIONE

- ❑.....fuga termica (*Thermal Runway*)
- ❑..... attrezzature antincendio diverse da quelle ordinariamente utilizzate ... grandi quantitativi **acqua** [*circa 10.000 litri di acqua per controllare un incendio di un veicolo elettrico in cui è coinvolta la batteria rispetto ai circa 4000 litri necessari per un incendio di un ICEV*]
- ❑ «jet flame»



TIPOLOGIA DI ALIMENTAZIONE

SPECIFICITÀ

PROPAGAZIONE

..... potenzialmente, gli **incendi che coinvolgono le “batterie”** di veicoli elettrici hanno un **maggior durata**, con **maggior probabilità di svilupparsi** e quindi di **immettere maggiore energia termica nell’autorimessa**, con conseguente **maggior possibilità di propagazione del fuoco agli altri veicoli** e anche **potenziali maggiori sollecitazioni termiche delle strutture ...**



CARICO DI INCENDIO

CRESCITA
DELL'INCENDIO
(FIRE GROWTH)

PROPAGAZIONE

..... maggiore utilizzo di
plastica e altri materiali
combustibili nella
costruzione dei veicoli.....

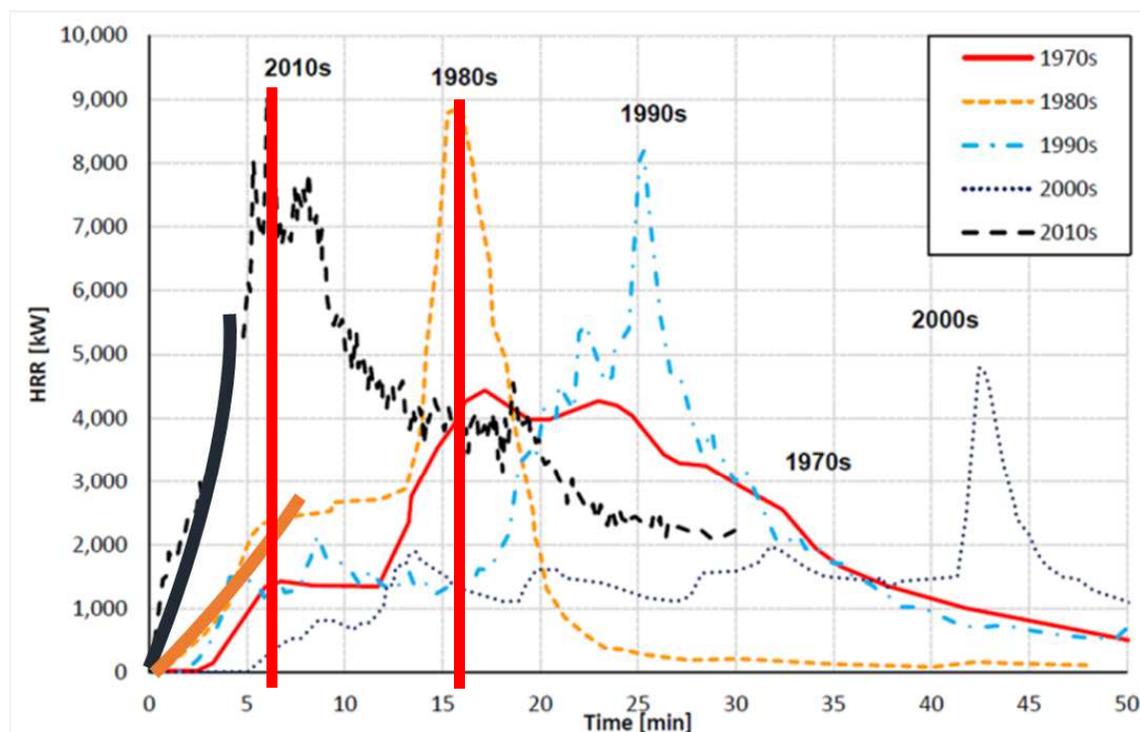


Figure 5 – Select heat release rate curves for vehicles from each decade.

Curve HRR tipiche per automobili, suddivise
per ogni decade (Boehmer, Klassen, Olenick, 2020)

**Il test degli anni 2010 produce una crescita dell'HRR
significativamente più rapida**

MODALITÀ DI PARCAMENTO

PROPAGAZIONE



PROGETTISTA

Salvaguardia Persone

**VALUTAZIONE DEL
RISCHIO INCENDIO**

..... consente al progettista di **implementare**
e, se necessario, **integrare le soluzioni**
progettuali previste ...

..... scenari di incendio più gravoso ... credibile

**..... possiamo escludere scenari caratterizzati
da incendio con sviluppo “*medio-veloce*” con
effetti potenzialmente in grado di rendere
l’ambiente incapacitante per gli occupanti in
tempi “relativamente rapidi” ??????....**

$R_{vita} = ???$

STAZIONI DI
RICARICA



STAZIONI DI RICARICA

.... attualmente **NON** risultano dati statisticamente rilevanti che evidenziano l'aumento di probabilità di incendio di un **Veicolo Elettrico (EV)** in funzione del processo di ricarica o della potenza erogata dall'apparecchio di ricarica



STAZIONI DI RICARICA

Circolare VVF n. 2 del 5 novembre 2018

Linea guida” che si riferisce alle “[...] *infrastrutture per la ricarica conduttiva dei veicoli elettrici targati installate nell’ambito di attività, nuove o esistenti, soggette al controllo dei VVF* ai sensi dell’Allegato I del D.P.R. n. 151 del 1° agosto 2011 [...]”.

è considerata una
modifica NON rilevante
ai fini della sicurezza antincendio

..... **se**



Circolare VVF n. 2 del 5 novembre 2018

è considerata una **modifica NON rilevante ...**

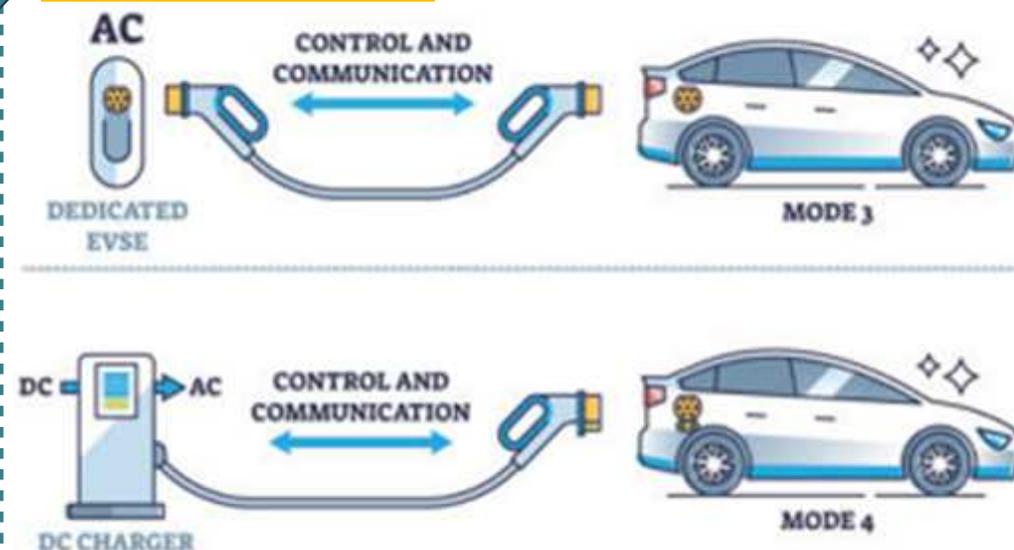
.... **deve** avere le seguenti caratteristiche

1. essere dotata di un **dispositivo di comando di sgancio di emergenza**, ubicato in posizione segnalata ed accessibile anche agli operatori di soccorso

2. utilizzare un modo di carica **Modo 3** o **Modo 4**

3. essere dotata di **estintori portatili idonei all'uso su impianti o apparecchi elettrici in tensione, in aggiunta a quelli già previsti**

CEI EN 61851-1



STAZIONI DI RICARICA

VALUTAZIONE
DEL RISCHIO
INCENDIO

UBICAZIONE

- **singolo box** (a servizio di posti auto provvisti di barriere) ...
- «**spazi aperti**» (in aree dedicate) ...



MISURE MITIGAZIONE RISCHIO

..... Pubblicazioni e «Documentazione Tecnica».....

documento “T0194 – Covered car parks fire safety guidance for electric vehicles”

....“**fasce di sicurezza**” di ampiezza variabile fra 90 e 120 cm ...

.... al fine di “ridurre” la rapida propagazione di un incendio da un’eventuale auto in ricarica e quelle adiacenti è **rimodulato il layout** di tale zona **aumentando le distanze tra gli spazi di pertinenza di ciascuna colonnina** ...



CONCLUSIONI

..... una «ponderata **valutazione del rischio**» -
consente di superare, in molti casi, i dubbi
interpretativi e le incertezze.....

... l'individuazione e progettazione delle **soluzioni
conformi** è fortemente **influenzata da tutte le
“condizioni al contorno”** ... non solo
dall'alimentazione elettrica o meno dei veicoli ...

BIBLIOGRAFIA

- ❑ P. Sun, R. Bisschop, H. Niu, X. Huang (2020) A Review of Battery Fires in Electric Vehicles,
- ❑ Evaluation of fire in Stavanger airport car park 7 January 2020 Karolina Storesund, Christian Sesseng, Ragni F. Mikalsen, Ole Anders Holmvaag (Norwegian Fire Academy), Anne Steen-Hansen RISE-report 2020:91
- ❑ Modern Vehicle Fire Hazards in Parking Garages and Vehicle Carriers – Final Report by: Haavard Boehmer, P.E. – Michael Klassen, Ph.D., P.E. – Stephen Olenick, P.E. – Combustion Science & Engineering, Inc. Columbia, Maryland, USA July 2020 (Research Foundation – NFPA)
- ❑ Risks associated with alternative fuels in road tunnels and underground garages Jonatan Gehandler, Peter Karlsson, Lotta Vylund (SP Technical Research Institute of Sweden)
- ❑ Fire Safety of Lithium-Ion Batteries in Road Vehicles Roeland Bisschop, Ola Willstrand, Francine Amon, Max Rosengren – RISE Report 2019:50
- ❑ ALBERO – WP 2.2 Estimation of the probability of occurrence of possible hazards during transport or during charging processes of battery-powered vehicles on ferries. – Dr. Dana Meißner, Institut für Sicherheitstechnik/Schiffssicherheit e.V – Evaluation of accident statistics of electric vehicles in relation to the cause of the accident (if still determinable)
- ❑ T0194 – Covered car parks – fire safety guidance for electric vehicles Interim guidance to support parking and/or charging of electric vehicles and the installation of electric vehicle chargepoints in covered car parks – Luglio 2023



CONVEGNO NAZIONALE

LA PREVENZIONE INCENDI

**GRAZIE PER
L'ATTENZIONE**
