Giornata di Studio

14° SEMINARIO SVILUPPO SISTEMA AUTOBUS: "La prevenzione degli incendi nel trasporto pubblico: dalla progettazione all'esercizio"

LA RICERCA ASSTRA: CAMPIONE DI RIFERIMENTO E STATO DELL'ARTE DELLE AZIENDE DI TPL

Marco Zappia
Responsabile Ingegneria di Manutenzione Bus
AMT Genova

AMT MOBILITÀ E INNOVAZIONE

Roma, 13 giugno 2023

Organizzato in qualità di Provider da asstra service

Evento realizzato in collaborazione con AIIT, asstra IMPRESE IN MOVIMENTO, Automobile Club d'Italia

Definizione e caratteristiche del campione

CAPITOLO 1 – INTRODUZIONE *4*

1.1 IL RISCHIO DI INCENDIO **5**

1.2 LA PREVENZIONE ANTINCENDIO **6**

1.3 LA PROTEZIONE ANTINCENDIO **6**

1.3.1 Lo stato dell'arte dei dispositivi antincendio 7

1.4 LE CAUSE DI INCENDIO **9**

1.5 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO **9**

1.5.1 Elenco dei principali provvedimenti europei 9

1.5.2 Elenco dei principali provvedimenti normativi italiani 11

1.5.3 Elenco delle principali norme di buona tecnica 11

CAPITOLO 2. NOTE METODOLOGICHE DELLA RICERCA *13*

2.1. OBIETTIVI E STRUTTURA DEI QUESTIONARI **13**

2.1.1 Questionario Generale 13

2.1.2 Questionario di approfondimento 15

CAPITOLO 3 – RICERCA SUGLI INCENDI *17*

3.1 DEFINIZIONE E CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE **17**

3.2 ANALISI DELLO STATO DELL'ARTE **21**

3.3 PARTICOLARIZZAZIONE INCENDI **37**

3.4 ANALISI DELLE CRITICITÀ **44**

CAPITOLO 4 – DINAMICHE EVOLUTIVE *48*

CAPITOLO 5 – CONCLUSIONI E RACCOMANDAZIONI *56*

5.1 UNO SGUARDO AL FUTURO **57**

5.1.1 Sistema autobus elettrici 58

5.1.2 Sistema autobus idrogeno 58

Analisi dello stato dell'arte

CAPITOLO 1 – INTRODUZIONE *4*

1.1 IL RISCHIO DI INCENDIO **5**

1.2 LA PREVENZIONE ANTINCENDIO **6**

1.3 LA PROTEZIONE ANTINCENDIO **6**

1.3.1 Lo stato dell'arte dei dispositivi antincendio 7

1.4 LE CAUSE DI INCENDIO **9**

1.5 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO **9**

1.5.1 Elenco dei principali provvedimenti europei 9

1.5.2 Elenco dei principali provvedimenti normativi italiani 11

1.5.3 Elenco delle principali norme di buona tecnica 11

CAPITOLO 2. NOTE METODOLOGICHE DELLA RICERCA *13*

2.1. OBIETTIVI E STRUTTURA DEI QUESTIONARI **13**

2.1.1 Questionario Generale 13

2.1.2 Questionario di approfondimento 15

CAPITOLO 3 – RICERCA SUGLI INCENDI *17*

3.1 DEFINIZIONE E CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE **17**

3.2 ANALISI DELLO STATO DELL'ARTE **21**

3.3 PARTICOLARIZZAZIONE INCENDI **37**

3.4 ANALISI DELLE CRITICITÀ **44**

CAPITOLO 4 – DINAMICHE EVOLUTIVE *48*

CAPITOLO 5 – CONCLUSIONI E RACCOMANDAZIONI *56*

5.1 UNO SGUARDO AL FUTURO **57**

5.1.1 Sistema autobus elettrici 58

5.1.2 Sistema autobus idrogeno 58

CAPITOLO 3 – RICERCA SUGLI INCENDI
3.1 DEFINIZIONE E CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE

ASSTRA
Associazione Trasporti

⇨ **Principale associazione datoriale nazionale delle Aziende di trasporto pubblico locale in Italia, sia di proprietà degli enti locali che private**

Fatturato complessivo	9 miliardi di Euro annui
Occupazione diretta	ca 100.000 addetti
Quote di mercato urbano-extraurbano	95% – 75%
Passeggeri trasportati annui	ca 5 miliardi
Produzione di servizio	ca 1.600.000.000 km (gomma – ferro)
Numero mezzi di trasporto	ca 40.000 (gomma – ferro)

Tabella 3.1.1 – I principali dati della Aziende aderenti ad ASSTRA [fonte: sito ASSTRA]

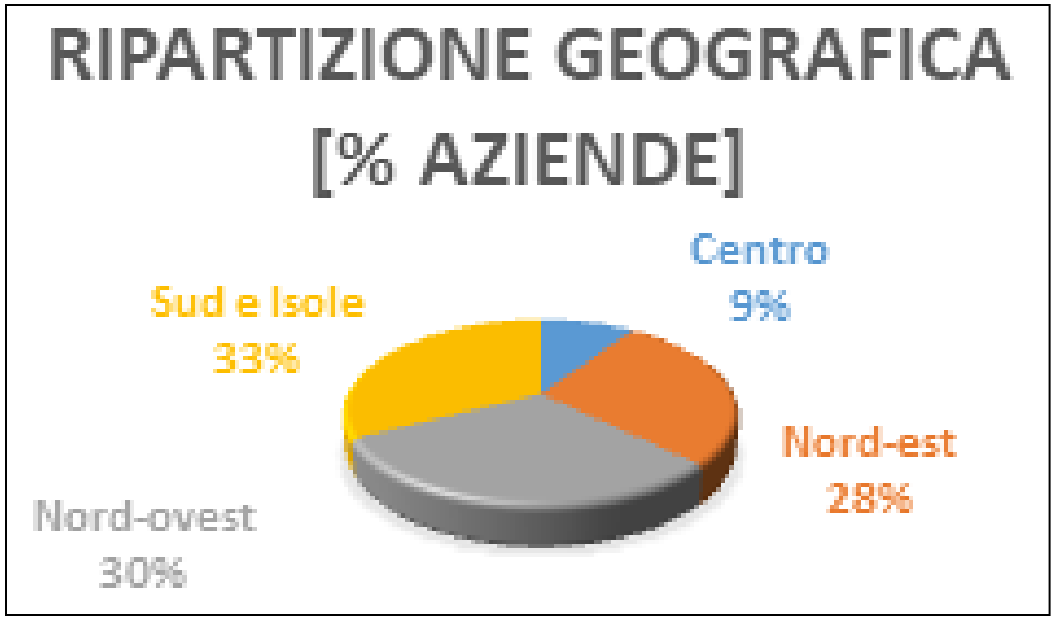
- **Aderiscono ad ASSTRA aziende di trasporto urbano ed extraurbano** esercenti servizi con autobus, filobus, tram, metropolitane, impianti a fune, tutte le ferrovie locali (non appartenenti a Trenitalia S.p.A), imprese di navigazione lagunare e lacuale.
- **TOT: 153 Aziende associate** ad ASSTRA (Agenzie, Società di Patrimonio, Aziende per la gestione della sosta, etc.)
- **Di cui 89** associate esercitano il trasporto anche attraverso le autolinee
- **80 di queste aziende** forniscono con continuità i dati → **UNIVERSO**

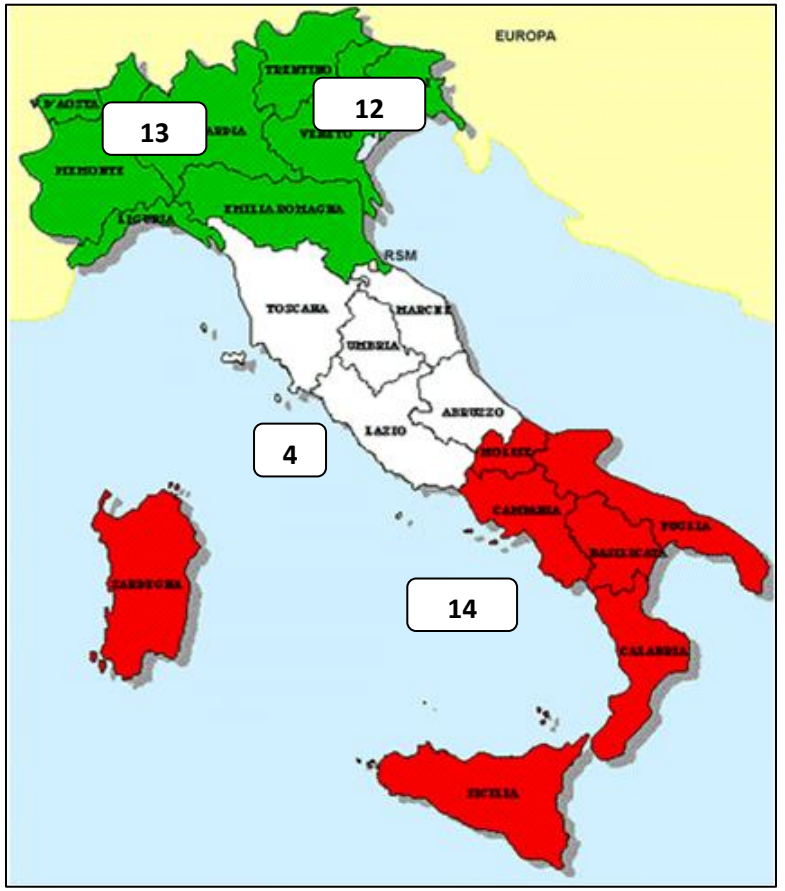
CAPITOLO 3 – RICERCA SUGLI INCENDI
3.1 DEFINIZIONE E CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE

CAMPIONE DI RIFERIMENTO

43 AZIENDE hanno risposto al questionario e rappresentano il CAMPIONE

CENTRO	SUD e ISOLE	NORD OVEST	NORD EST
4	14	13	12





CAPITOLO 3 – RICERCA SUGLI INCENDI
3.1 DEFINIZIONE E CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE

CAMPIONE DI RIFERIMENTO

Per valutare la **rappresentatività statistica del Campione intervistato rispetto all'Universo** è stato necessario definire un parametro→

Parametro: *vetture*km*

- forte **legame** del tema analizzato **con i chilometri percorsi**;
- conformità del parametro allo storico **schema CONFSERVIZI per la rilevazione statistica dei dati delle Aziende di trasporto pubblico locale**, alla voce "percorrenze in linea" (metodica della rilevazione unificata per quanto riguarda le Aziende ASSTRA);
- **coerenza con la Norma UNI 8936, parte 2a** "Rilevamento e segnalazione di dati statistici relativi a tutti i servizi di trasporto terrestri e di navigazione interna e promiscua. Ferrovie, metropolitane, metropolitane leggere e tramvie suburbane ed extraurbane" (i dati trasmessi al Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti sono conformi a quelli provenienti da Aziende appartenenti ad altri raggruppamenti ANAV, TRENITALIA, ecc.)

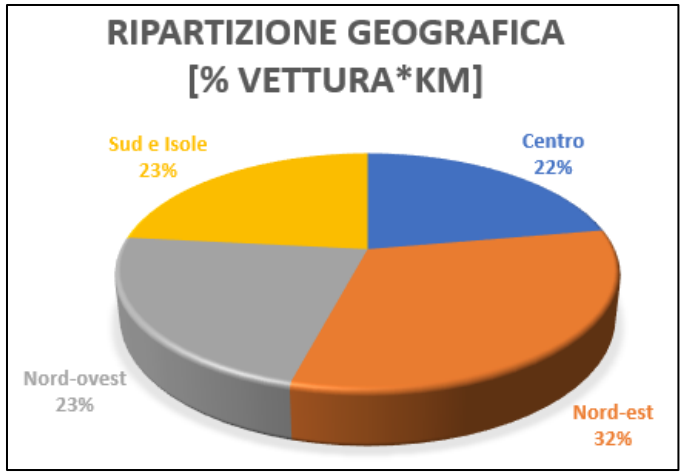
CAPITOLO 3 – RICERCA SUGLI INCENDI
3.1 DEFINIZIONE E CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE

VALUTAZIONE RAPPRESENTATIVITA' DEL CAMPIONE:

- **"Universo"**: **80 Aziende**, **907.967.838** di vetture*km prodotti
- **Campione dell'indagine**: 43 Aziende, **661.192.197** di vetture*km prodotti

➢ **IL CAMPIONE RAPPRESENTA IL 73% DELL'UNIVERSO** per le *vetture*Km* prodotti su gomma

➢ DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA – il Campione è composto da aziende di dimensioni geometriche diversificate e distribuite su tutto il territorio nazionale: **EFFETTUANDO ANALISI DELLA RIPARTIZIONE SECONDO IL PARAMETRO *vetture*Km***



IL CAMPIONE DELL'INDAGINE PUO RITENERSI RAPPRESENTATIVO

CAPITOLO 3 – RICERCA SUGLI INCENDI
3.2 ANALISI DELLO STATO DELL'ARTE

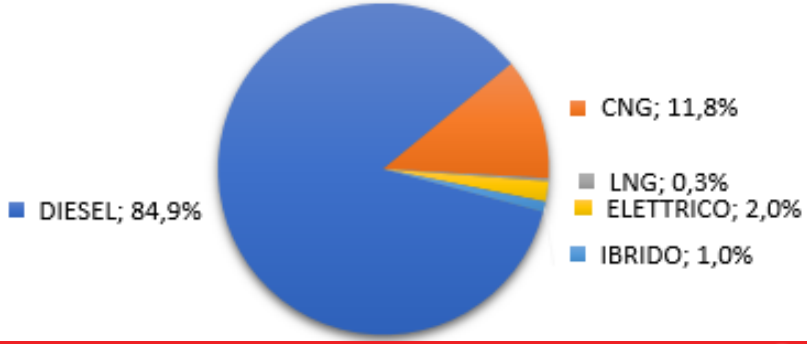
CARATTERIZZAZIONE FLOTTA

16.364 veicoli coinvolti nello studio con diverse fonti di trazione

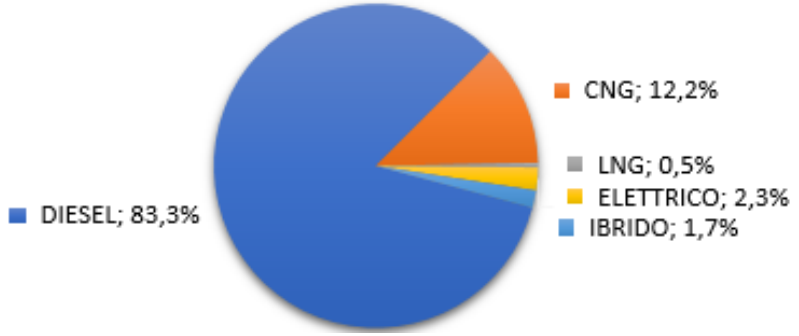
2018

2019

2020

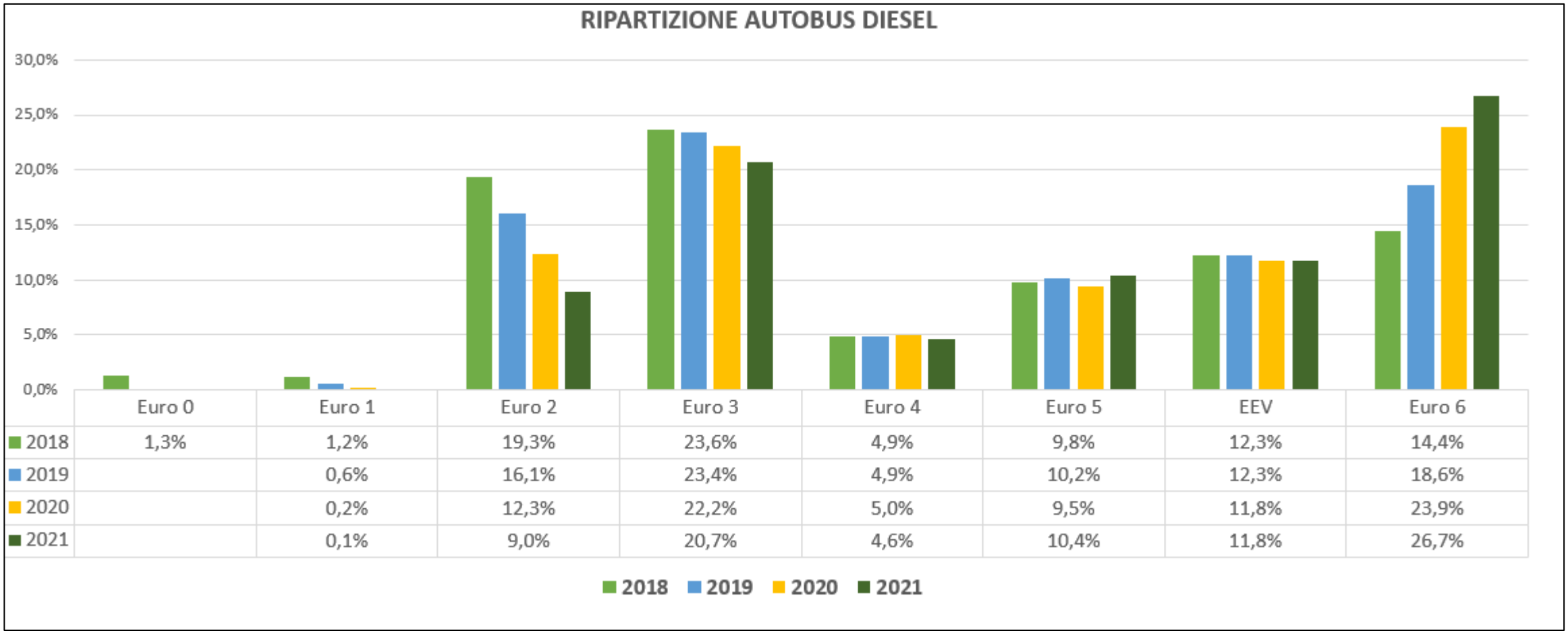


2021



CAPITOLO 3 – RICERCA SUGLI INCENDI
3.2 ANALISI DELLO STATO DELL'ARTE

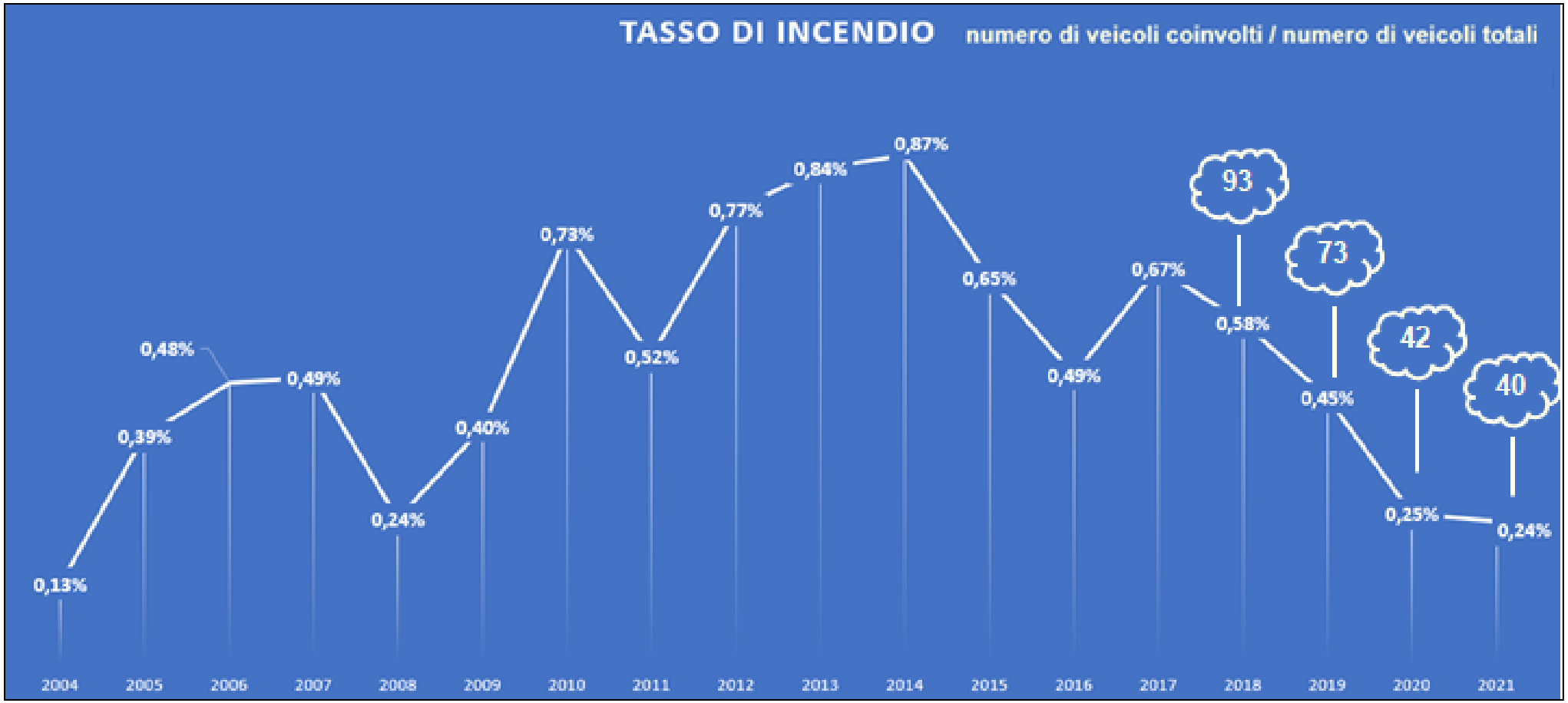
CARATTERIZZAZIONE FLOTTA : alimentazione DIESEL



	Euro 0	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	EEV	Euro 6
2018	1,3%	1,2%	19,3%	23,6%	4,9%	9,8%	12,3%	14,4%
2019		0,6%	16,1%	23,4%	4,9%	10,2%	12,3%	18,6%
2020		0,2%	12,3%	22,2%	5,0%	9,5%	11,8%	23,9%
2021		0,1%	9,0%	20,7%	4,6%	10,4%	11,8%	26,7%

CAPITOLO 3 – RICERCA SUGLI INCENDI
3.2 ANALISI DELLO STATO DELL'ARTE

NUMERO DI INCENDI

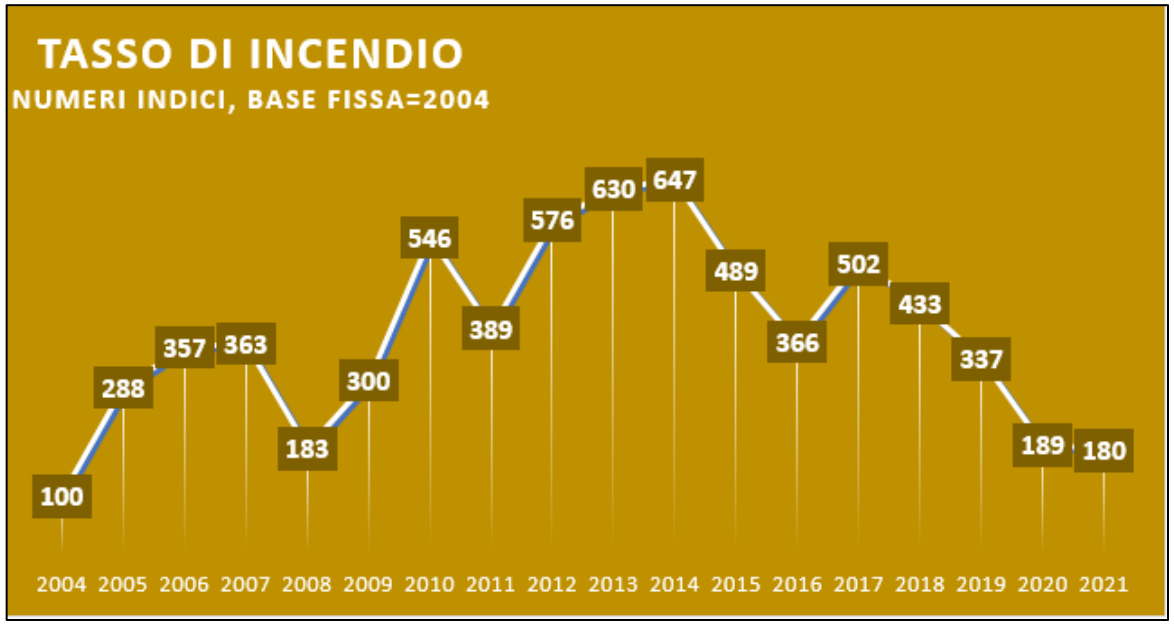


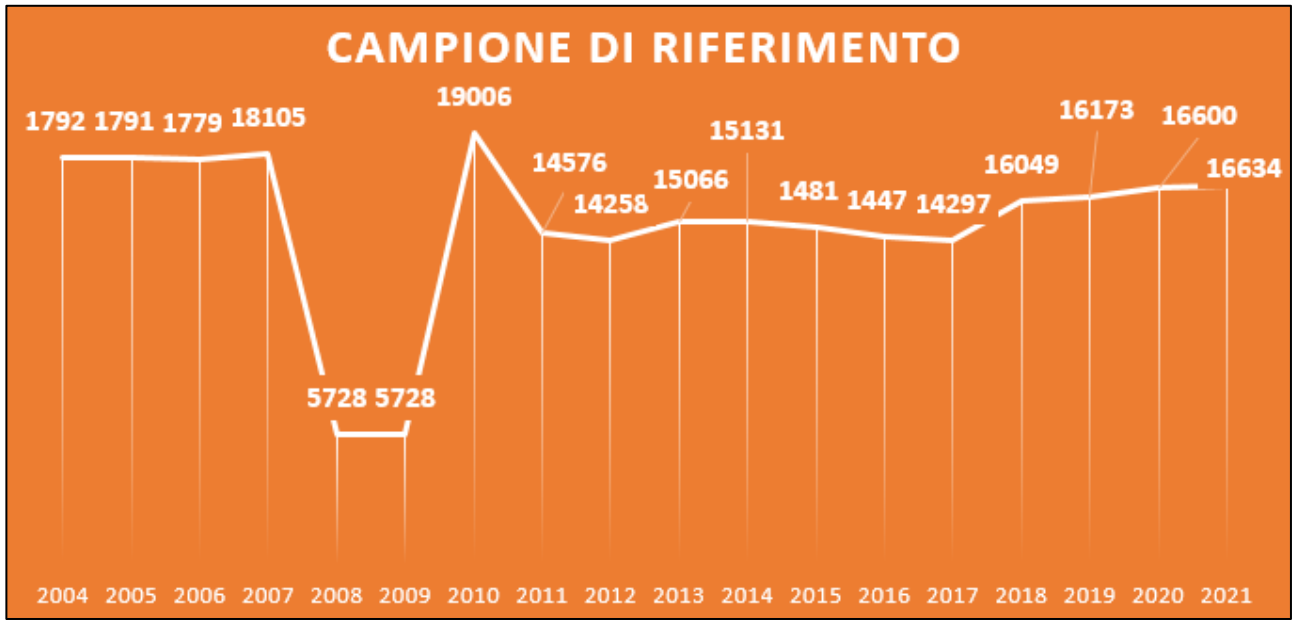
CAPITOLO 3 – RICERCA SUGLI INCENDI
3.2 ANALISI DELLO STATO DELL'ARTE

NUMERO DI INCENDI

Il CAMPIONE era diverso → per rendere omogeni e confrontabili si riporta serie temporale dei numeri indice con base fissa al 2004

I dati degli anni 2008 e 2009 riflettono con molta probabilità la diversità del Campione





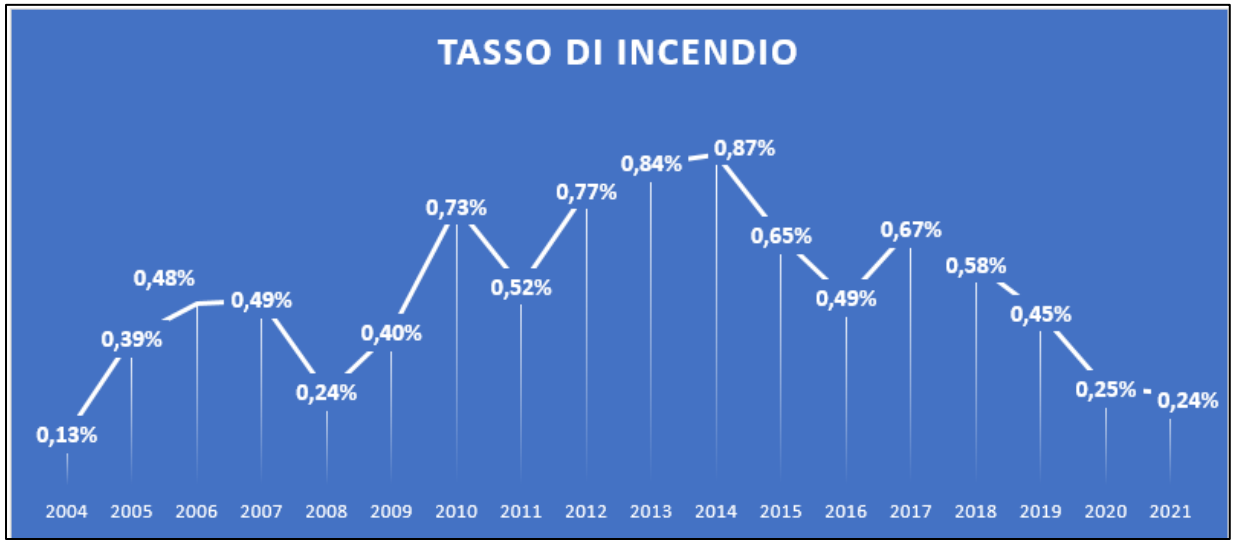
CAPITOLO 3 – RICERCA SUGLI INCENDI
3.2 ANALISI DELLO STATO DELL'ARTE

NUMERO DI INCENDI

L'andamento in positivo del fenomeno, registrato fino al 2014, è legato essenzialmente a due fattori:

1. Progressivo invecchiamento della flotta (aumento degrado)

2. Aumento dell'incidenza % di autobus omologati secondo norme Euro antinquinamento via via più stringenti (aumento dei componenti montati sul veicolo , catalizzatori NOx / particolato, minore spazio utile nei vani tecnici e nel vano motore, incremento delle temperature, maggiore complessità e numerosità di apparati.)



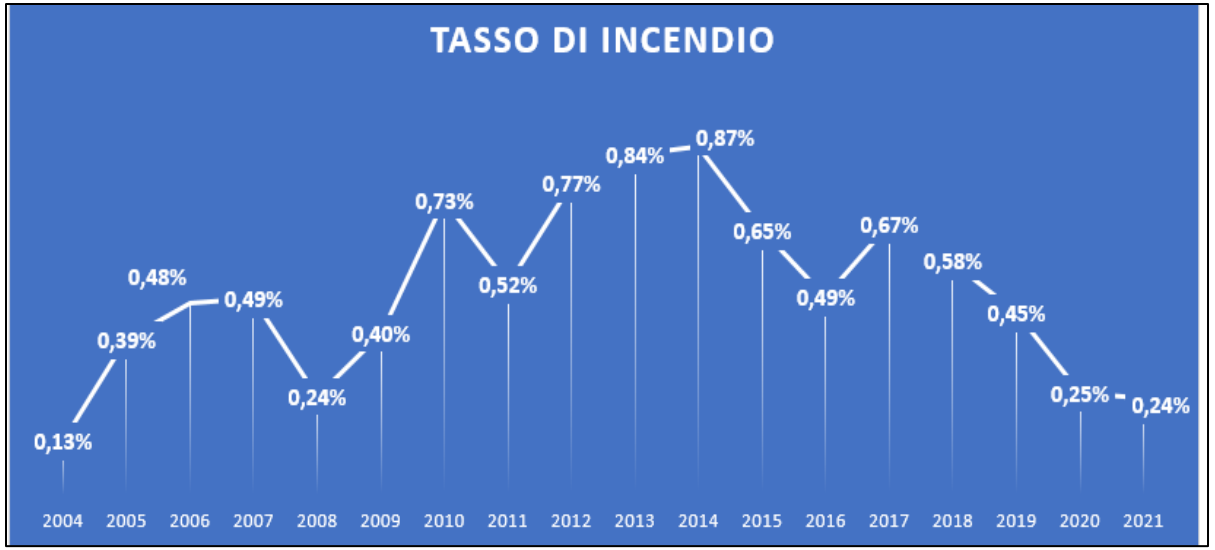
NUMERO DI INCENDI

Dal 2018 al 2021 la discesa della curva del tasso d'incendio può essere invece imputata a diversi fattori:

→ Contromisure adottate dalle Aziende (politiche di sensibilizzazione e attenzione al fenomeno)

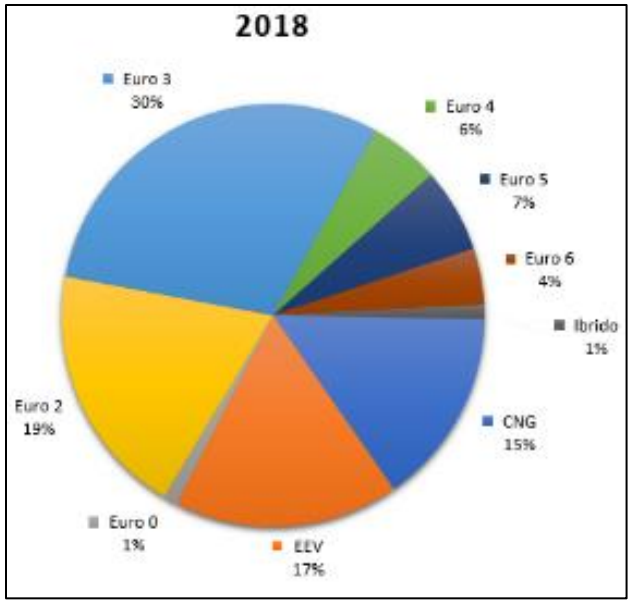
→ Pandemia da Covid-19 (modifiche del servizio delle aziende di TPL, profili di missione meno gravosi)

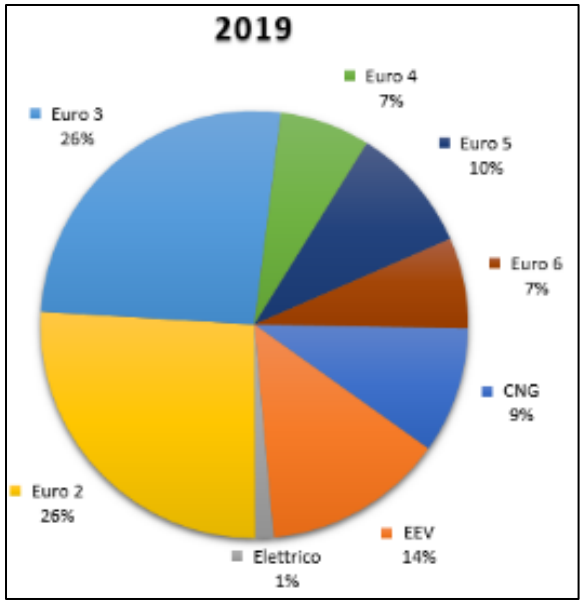
→ Rinnovo del parco veicolare (divieti di circolazione per i veicoli a motore delle categorie M2 e M3 adibiti a servizi di trasporto pubblico locale, benzina o gasolio Euro 0 dal 1° gennaio 2019 e Euro 1 dal 30 giugno 2022)

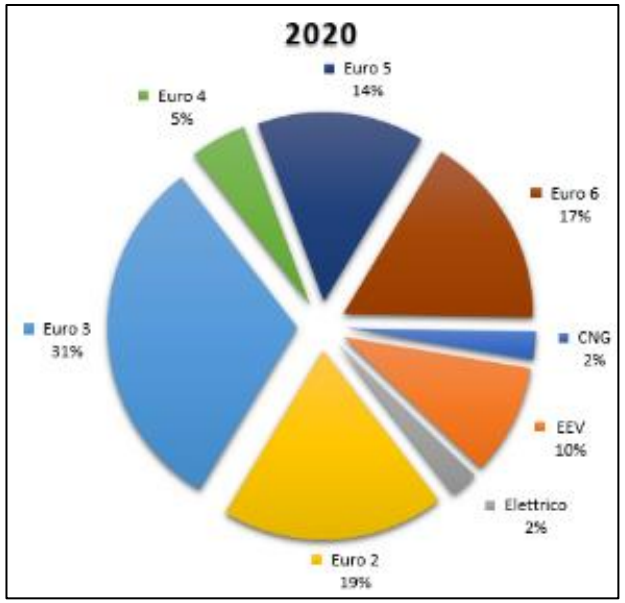


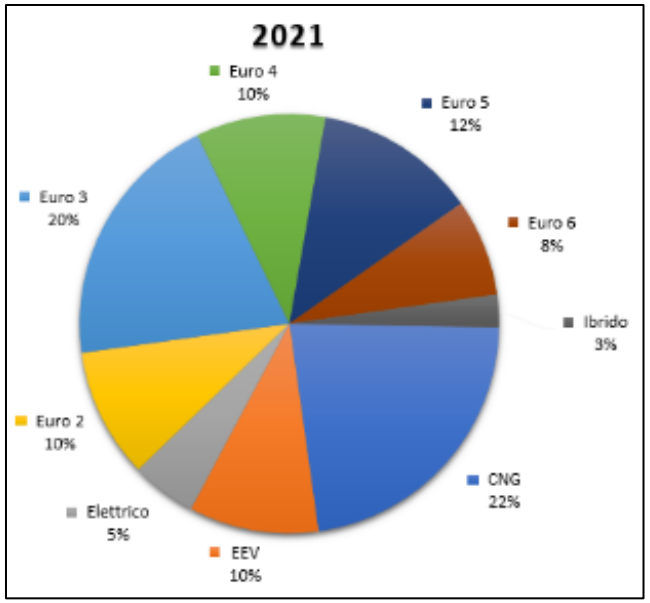
CAPITOLO 3 – RICERCA SUGLI INCENDI
3.2 ANALISI DELLO STATO DELL'ARTE

% EVENTI INCENDIO PER CATEGORIA EMISSIONI

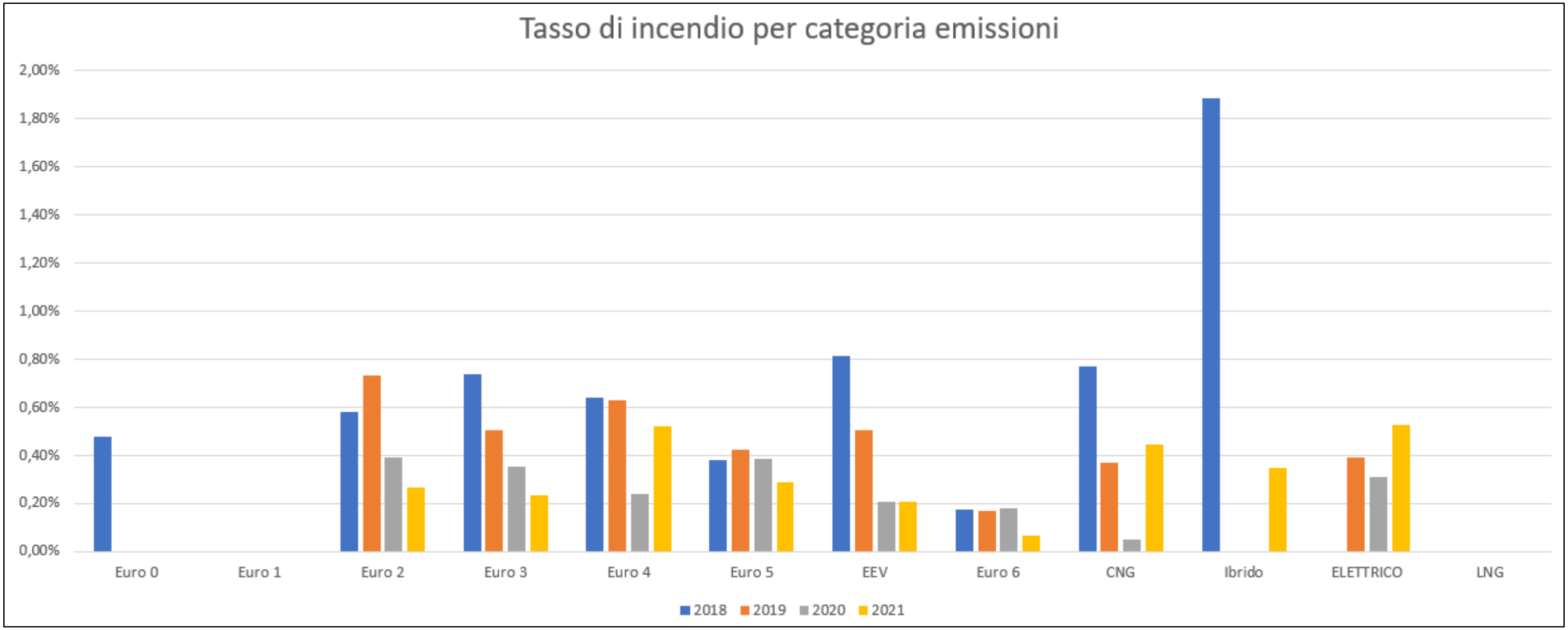






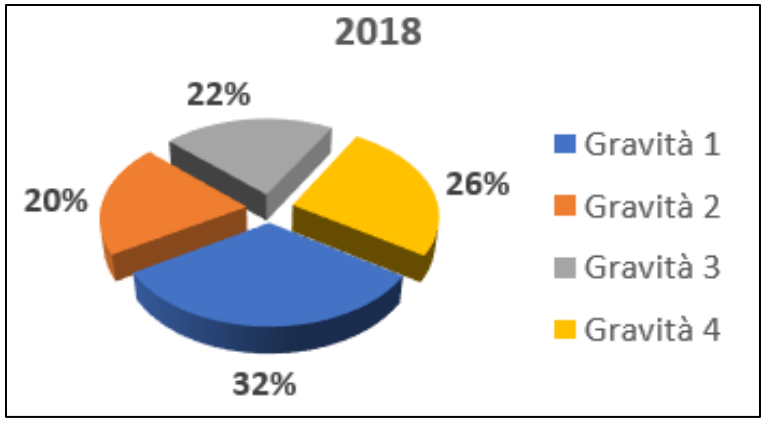


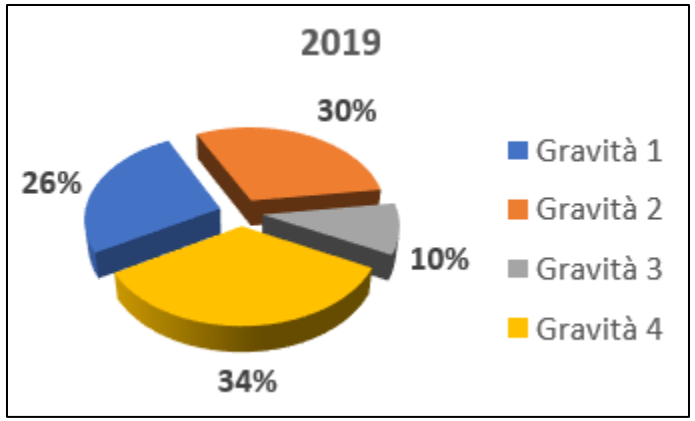
TASSO INCENDIO PER CATEGORIA EMISSIONI

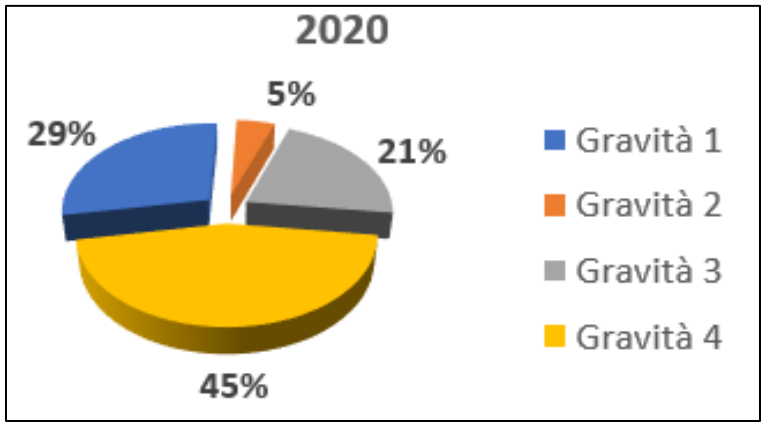


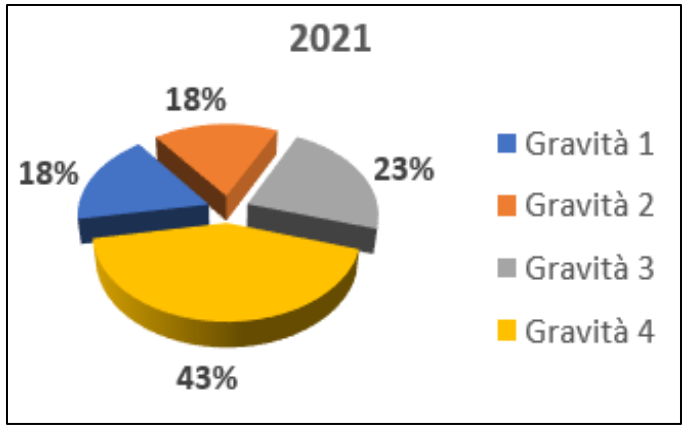
CAPITOLO 3 – RICERCA SUGLI INCENDI
3.2 ANALISI DELLO STATO DELL'ARTE

GRAVITA' INCENDI



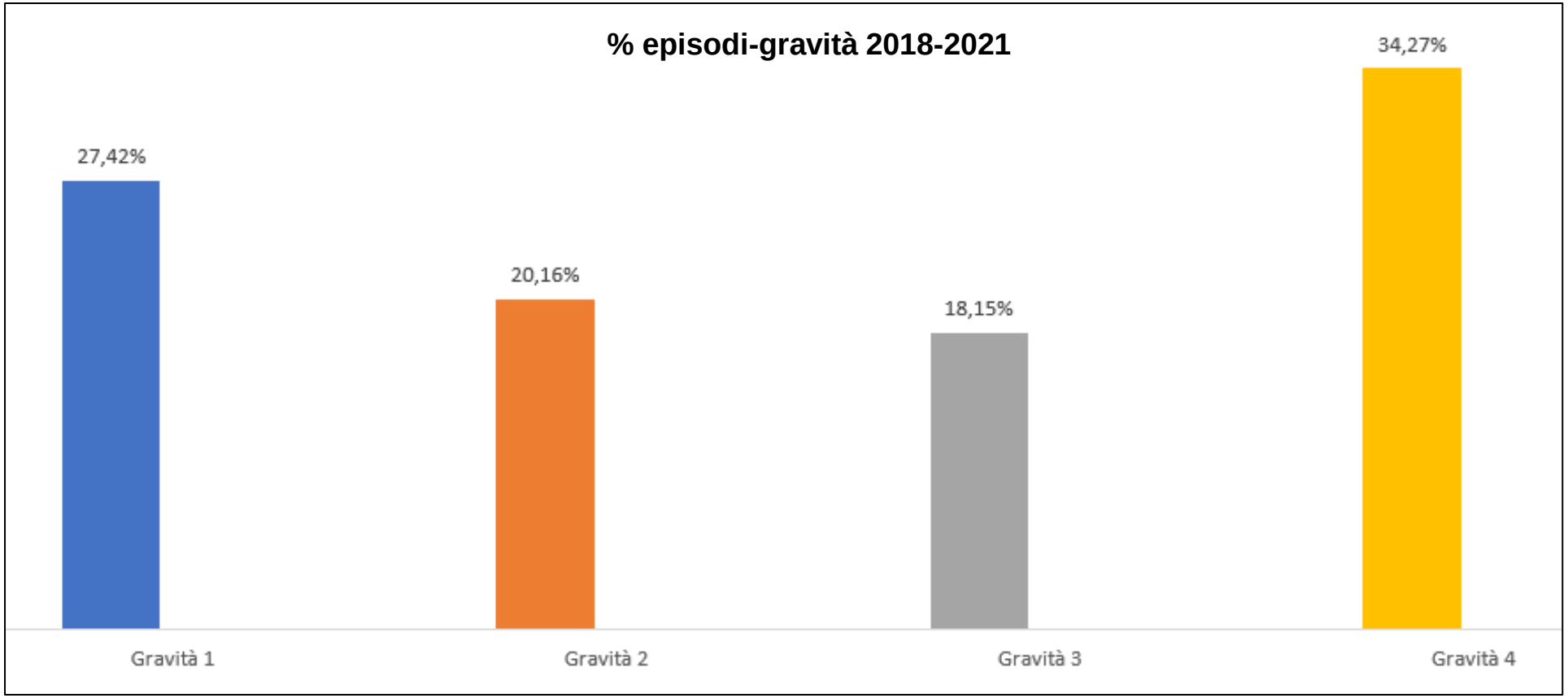




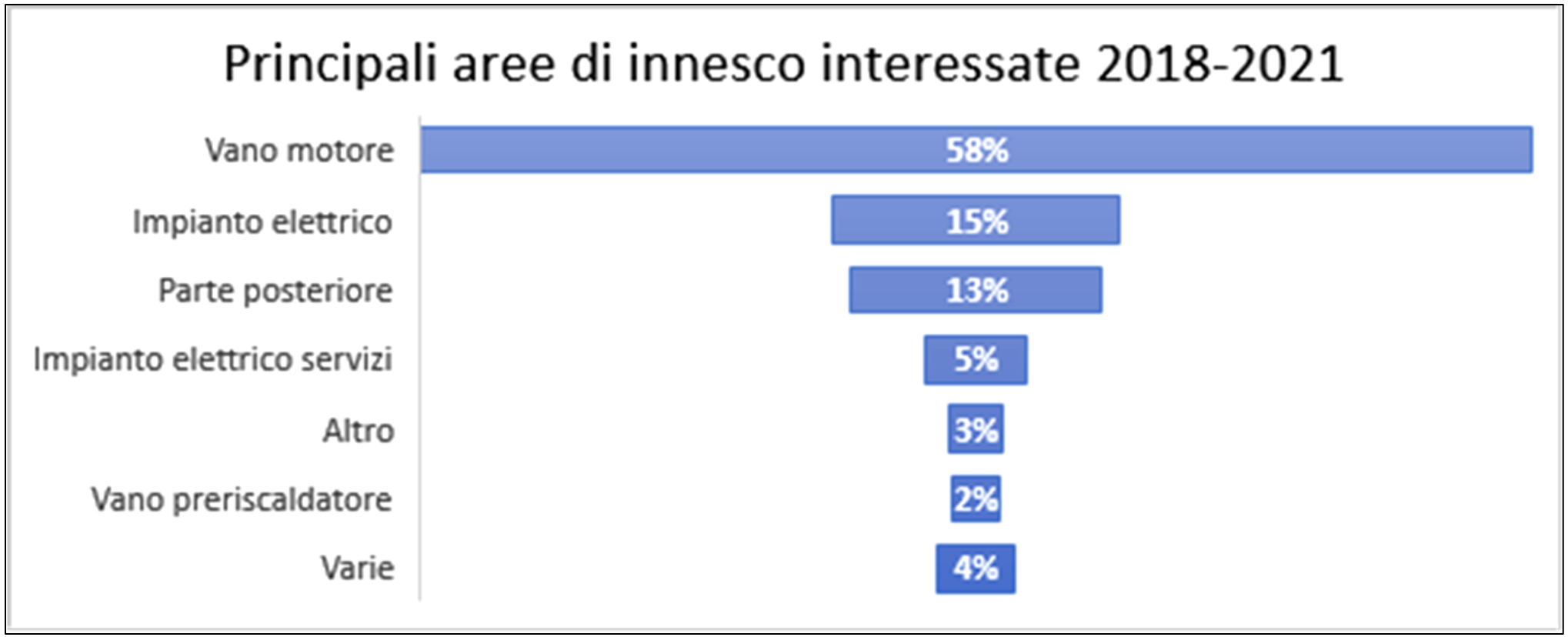


→Gravità 1 (emissione fumo senza innesco di fiamma);
→Gravità 2 (innesco di fiamma e danni limitati al componente);
→Gravità 3 (propagazione di fiamma e danni estesi);
→Gravità 4 (incendio totale della vettura)

GRAVITA' INCENDI



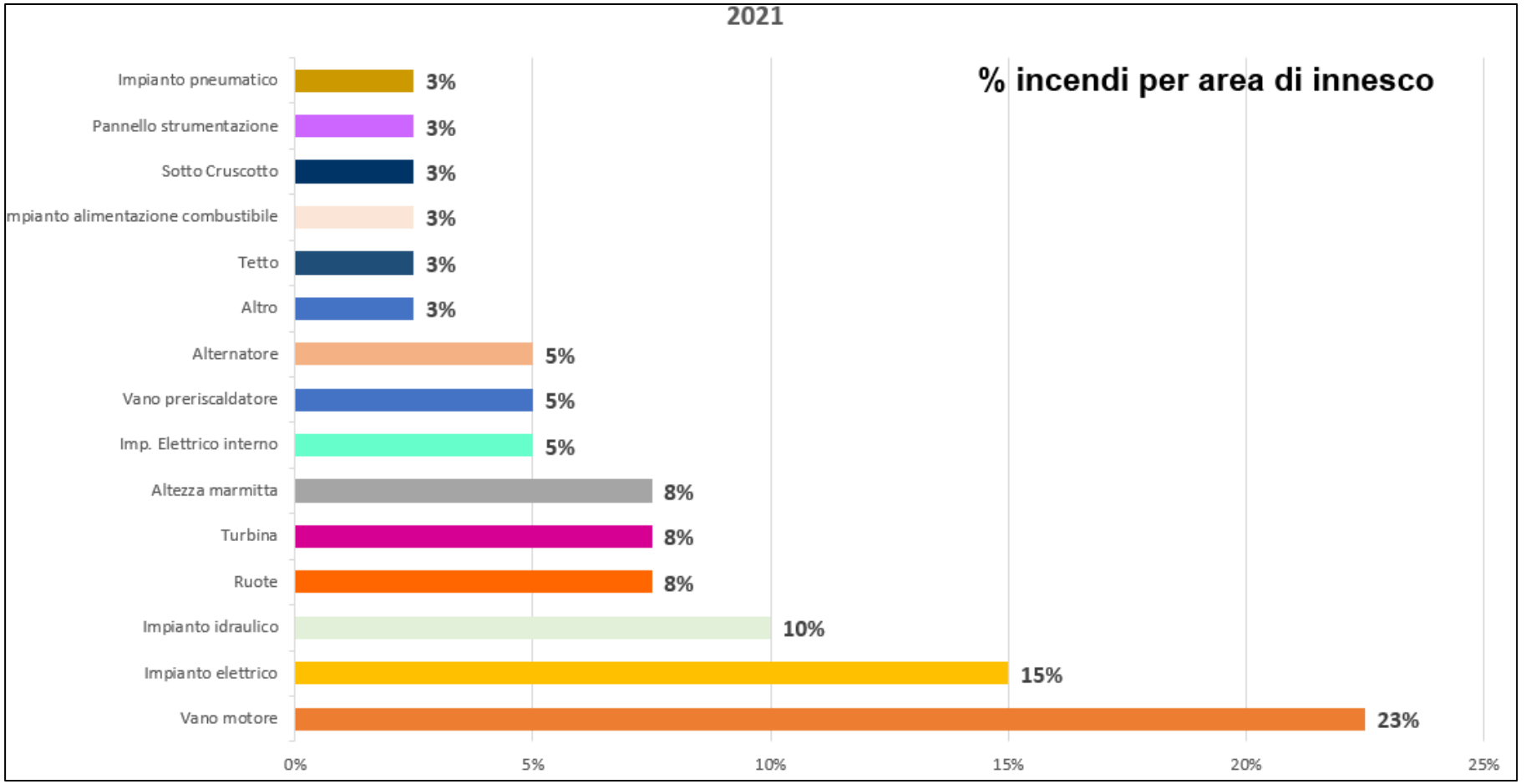
COMPONENTI INTERESSATI DAGLI INCENDI



Principali aree di innesco interessate dagli incendi 2018-2021

CAPITOLO 3 – RICERCA SUGLI INCENDI
3.2 ANALISI DELLO STATO DELL'ARTE

COMPONENTI INTERESSATI DAGLI INCENDI



Giornata di Studio

14° SEMINARIO SVILUPPO SISTEMA AUTOBUS: "La prevenzione degli incendi nel trasporto pubblico: dalla progettazione all'esercizio"

✷*Grazie per la cortese attenzione*✷

Marco Zappia
Responsabile Ingegneria di Manutenzione Bus
AMT Genova

Roma, 13 giugno 2023

Organizzato in qualità di Provider da

Evento realizzato in collaborazione con