

XIII Expert Panel Trasporti Stradali

**CONFRONTO DEL COMPORTAMENTO  
EMISSIVO E DEI CONSUMI DI UNA VETTURA  
IBRIDA E DI UNA CONVENZIONALE EURO IV  
MEDIUM-SIZE**

F. Villatico\* A. Alessandrini\* F. Ortenzi\*  
M.A. Costagliola\*\* M. Bonfantini\*\* M.V. Prati\*\*

*\* Università Roma 1*

*\*\* CNR Istituto Motori*



Roma, 4 ottobre 2007

## ***CONTENUTI***

- Studio dei fattori di emissione e dei consumi di autovetture a benzina Euro IV medium-size  
*Artemis database*  
*risultati sperimentali IM*
- Studio dei fattori di emissione e dei consumi di un'autovettura ibrida Euro IV  
*risultati sperimentali IM*
- Confronto con fattori di emissione a caldo di Copert 4
- Futuri sviluppi della ricerca sui veicoli “low emitter” di nuova tecnologia

## LIMITI DI EMISSIONE PER AUTOVETTURE A BENZINA

	in vigore dal....	CO, g/km	THC, g/km	NMHC, g/km	NOx, g/km	PM, g/km <i>solo per i veicoli GDI</i>
<b>Euro IV</b>	2005	1	0,1		0,08	
<b>Euro V</b>	2009	1	0,1	0,068	0,06	0,005
<b>Euro VI</b>	2014	1	0,1	0,068	0,06	0,003 (??)

## PROPOSTA DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI CO<sub>2</sub>

**130 g/km entro il 2012** (120 g/km nel caso si utilizzino misure aggiuntive)

*Questo valore target verrà applicato all'intera industria automobilistica sottoscrivente la suddetta proposta*

# VEICOLO CONVENZIONALE

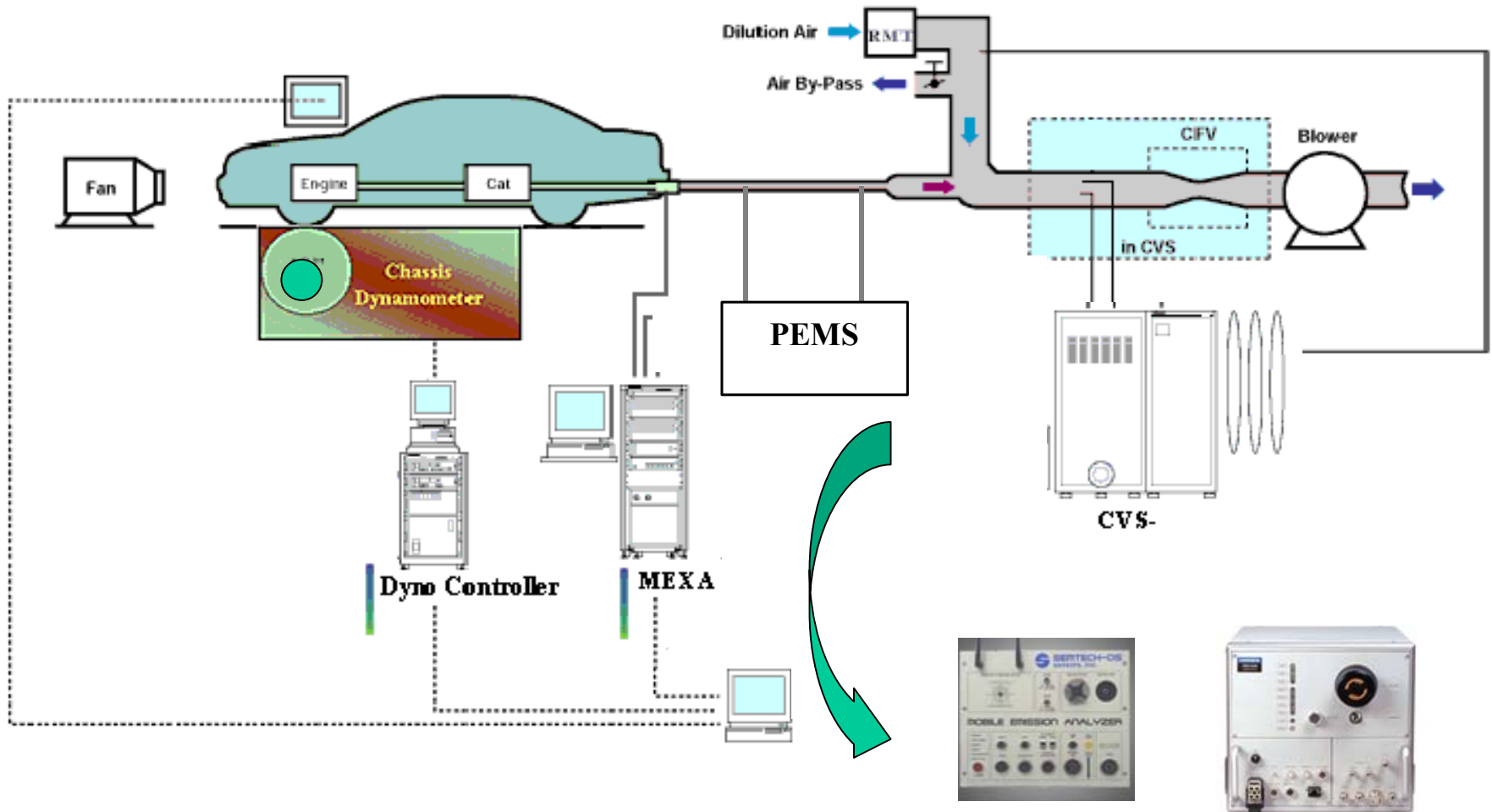
<i>marca e modello</i>	<b>Alfa Romeo 147 TS</b>
<i>alimentazione</i>	benzina
<i>cilindrata</i>	<b>1600 cc</b>
<i>omologazione</i>	Euro 4
<i>inerzia equivalente</i>	1250 kg
<i>Potenza massima</i>	88 kW

# VEICOLO IBRIDO

<i>marca e modello</i>	<b>Honda Civic Hybrid 4DR</b>
<i>alimentazione</i>	benzina-elettrico
<i>cilindrata</i>	<b>1339 cc</b>
<i>omologazione</i>	Euro 4
<i>inerzia equivalente</i>	1360 kg
<i>Potenza massima</i>	82 kW

	<b>AUTOVETTURA CONVENZIONALE A BENZINA</b>		
	<b>CO</b>	<b>HC</b>	<b>NOx</b>
<b>ECE</b>	0,723	0,177	0,058
<b>EUDC</b>	0,036	0,003	0,035
<b>NEDC</b>	<b>0,288</b>	<b>0,067</b>	<b>0,044</b>
	<b>AUTOVETTURA IBRIDA</b>		
<b>ECE</b>	0,636	0,196	0,032
<b>EUDC</b>	0,018	0,002	n.d.
<b>NEDC</b>	<b>0,250</b>	<b>0,074</b>	<b>0,012</b>
<b>Limiti Euro IV</b>	<b>1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,08</b>

# Schema della sala prova

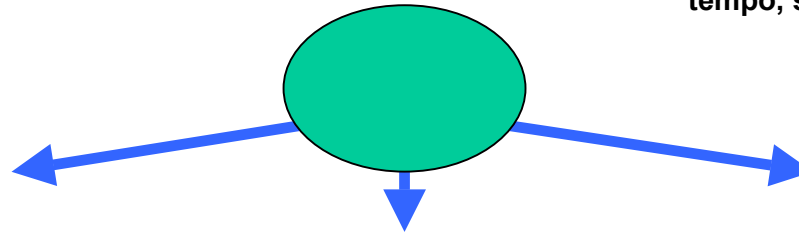
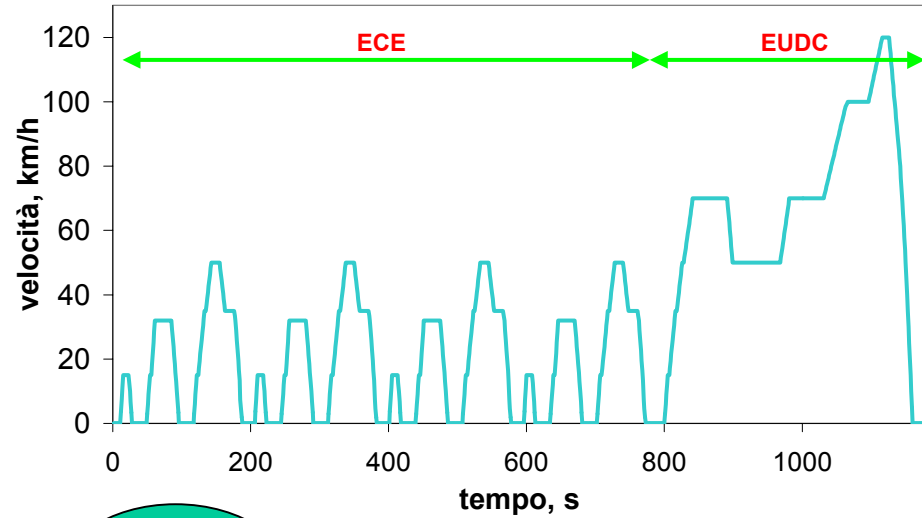
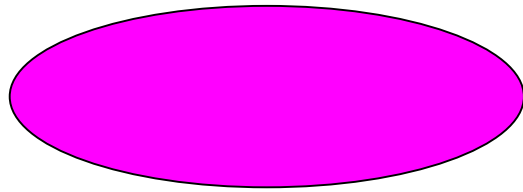


**Semtech-D con  
misuratore di  
portata**

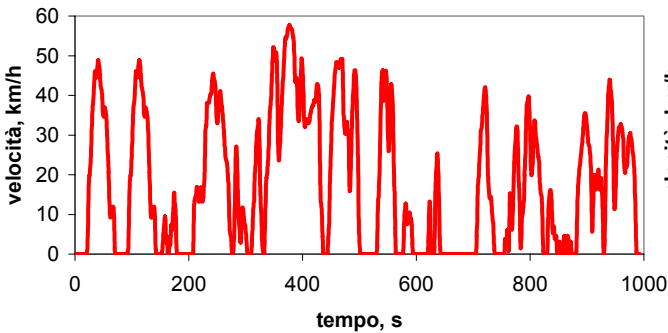
**Horiba OBS  
con misuratore  
di portata**

# CICLI DI GUIDA

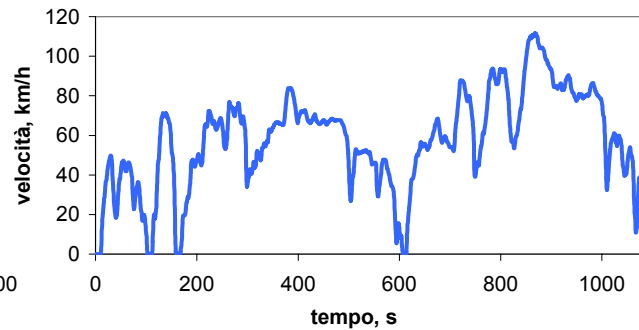
NEDC (New European Driving Cycle)



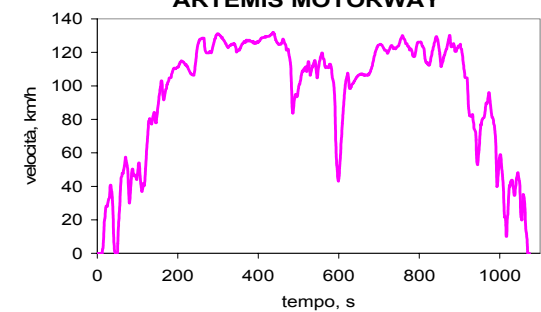
ARTEMIS URBAN



ARTEMIS ROAD



ARTEMIS MOTORWAY



# Dati analizzati

## Dati sperimentali

2 autovetture (convenzionale ed ibrida)

4 cicli di guida (NEDC, Artemis Urban, Artemis Road, Artemis Motorway)

## Artemis database

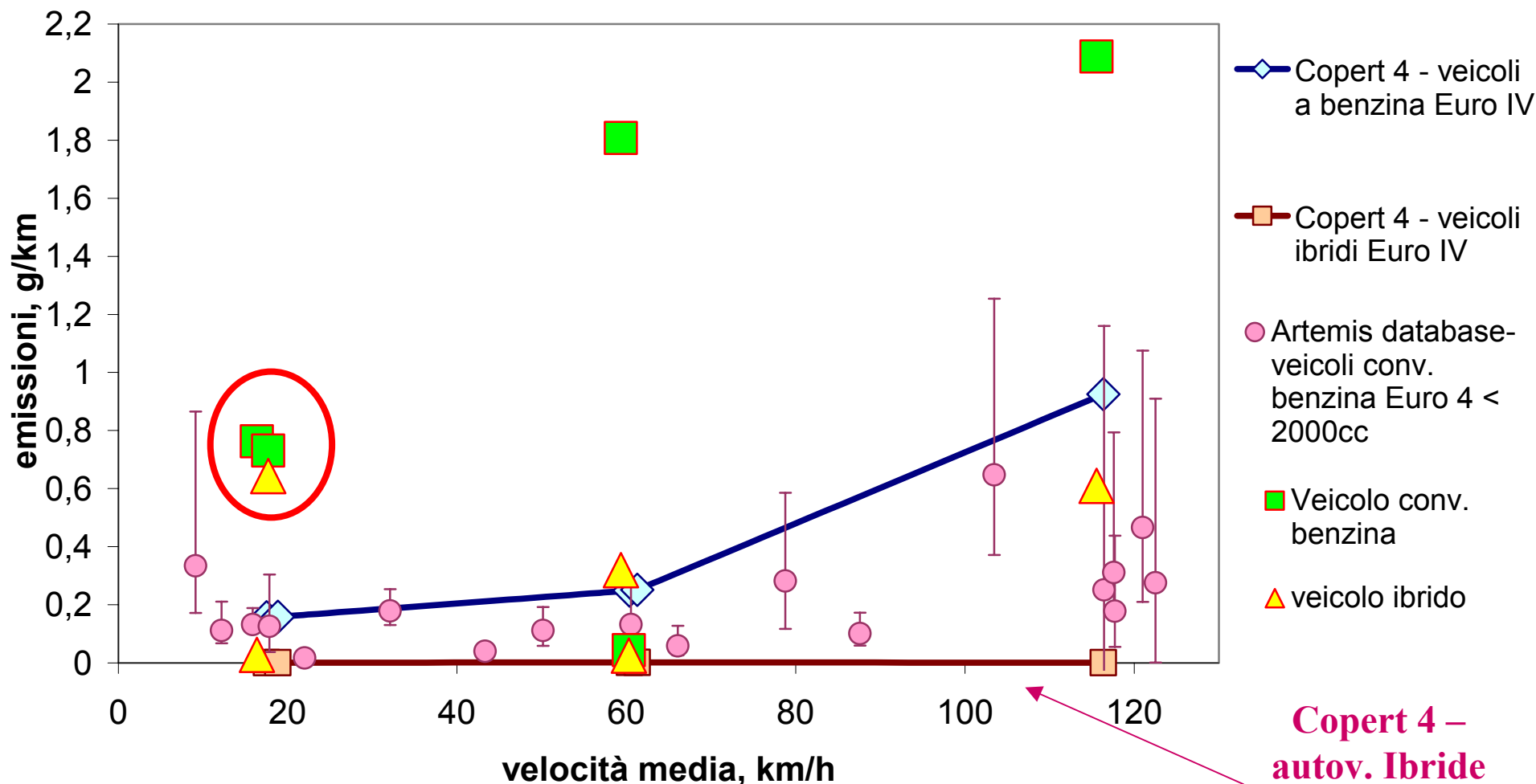
dati elaborati per sviluppo modello di emissione, presentati al XII Expert Panel 2006 - Napoli (*G. Meccariello, M. Rapone, L. Della Ragione “Progetto Artemis, Database Europeo, Fattori di Emissione di autovetture”*)

## Copert 4

calcolo fattori di emissione e consumi a caldo con nuova metodologia Copert

casi considerati: veicoli convenzionali Euro IV a benzina  
veicoli ibridi Euro IV (pochi dati !!)

# CO



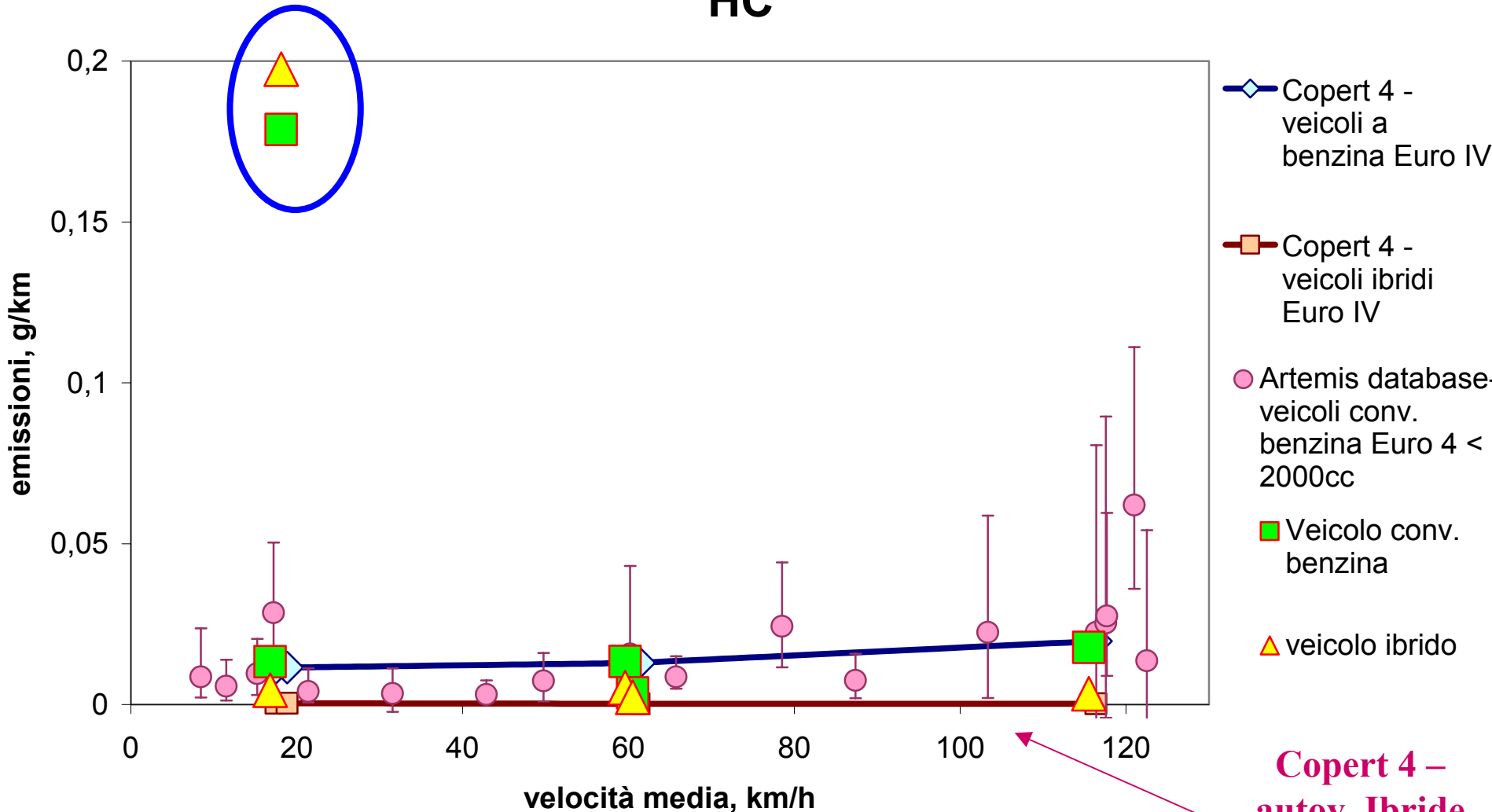
**Durante il ciclo ECE con partenza a freddo le emissioni di CO dell'auto ibrida sono paragonabili a quelle dell'auto a benzina**

**Copert 4 – autov. Ibride  
CO < 1.5  
mg/km**

**Le emissioni di CO dell'auto ibrida sono superiori a quelle stimate da Copert 4**



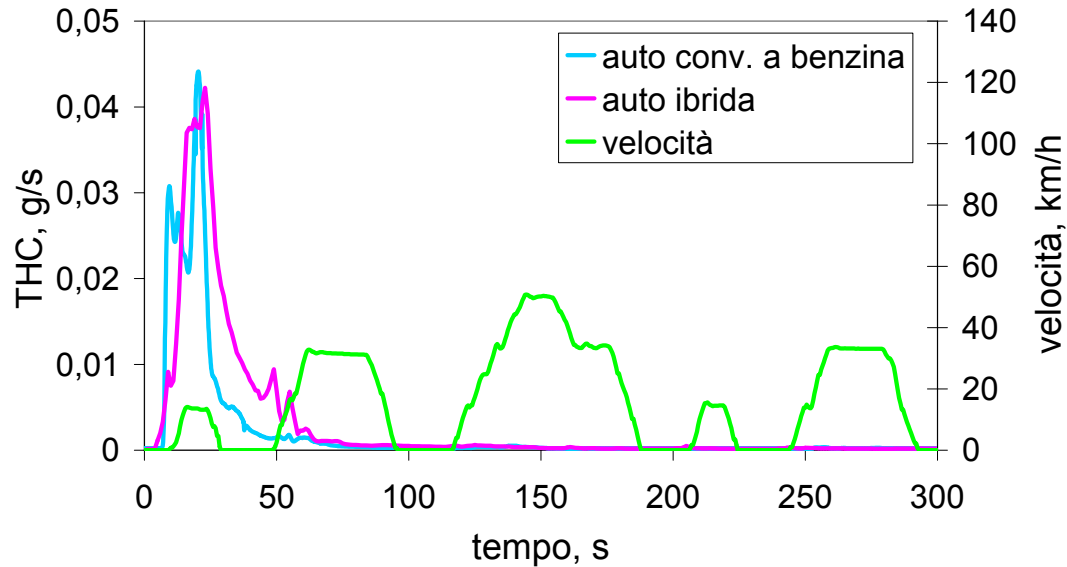
# HC



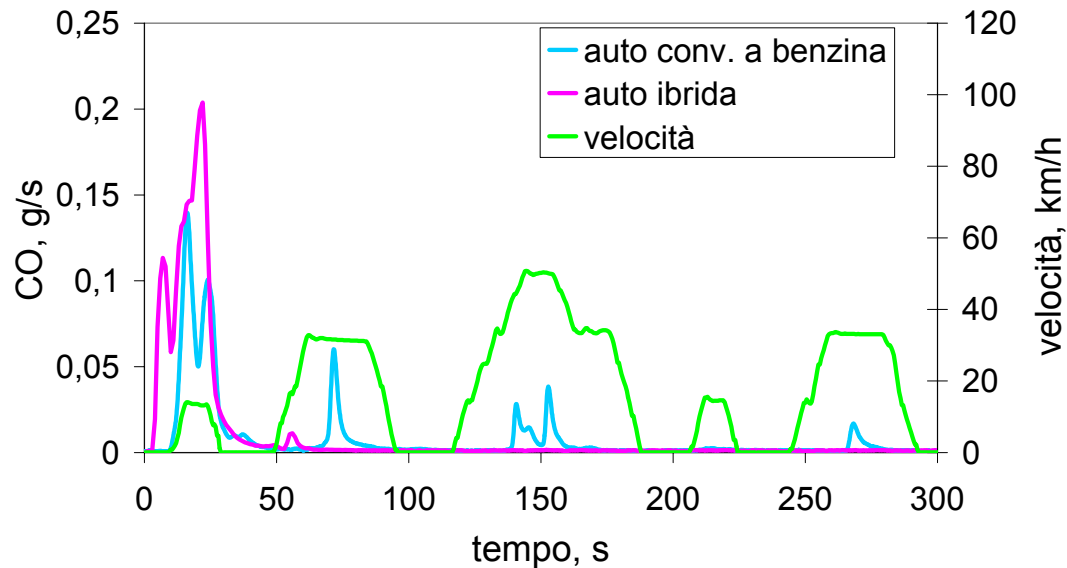
**Gli HC dell'auto ibrida sono circa 10 volte superiori ai valori forniti da Copert 4**

# Partenza a freddo (ciclo ECE)

THC

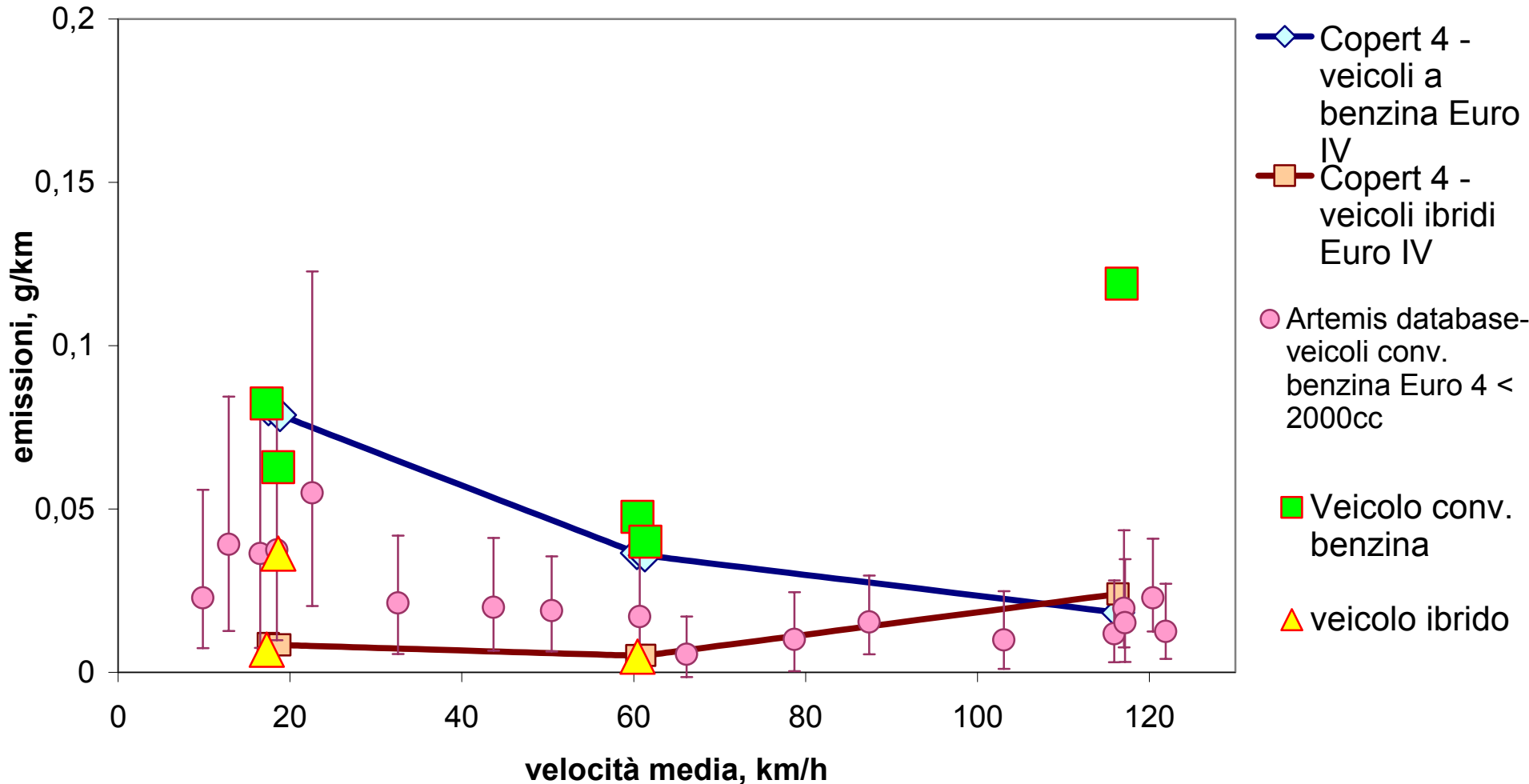


CO



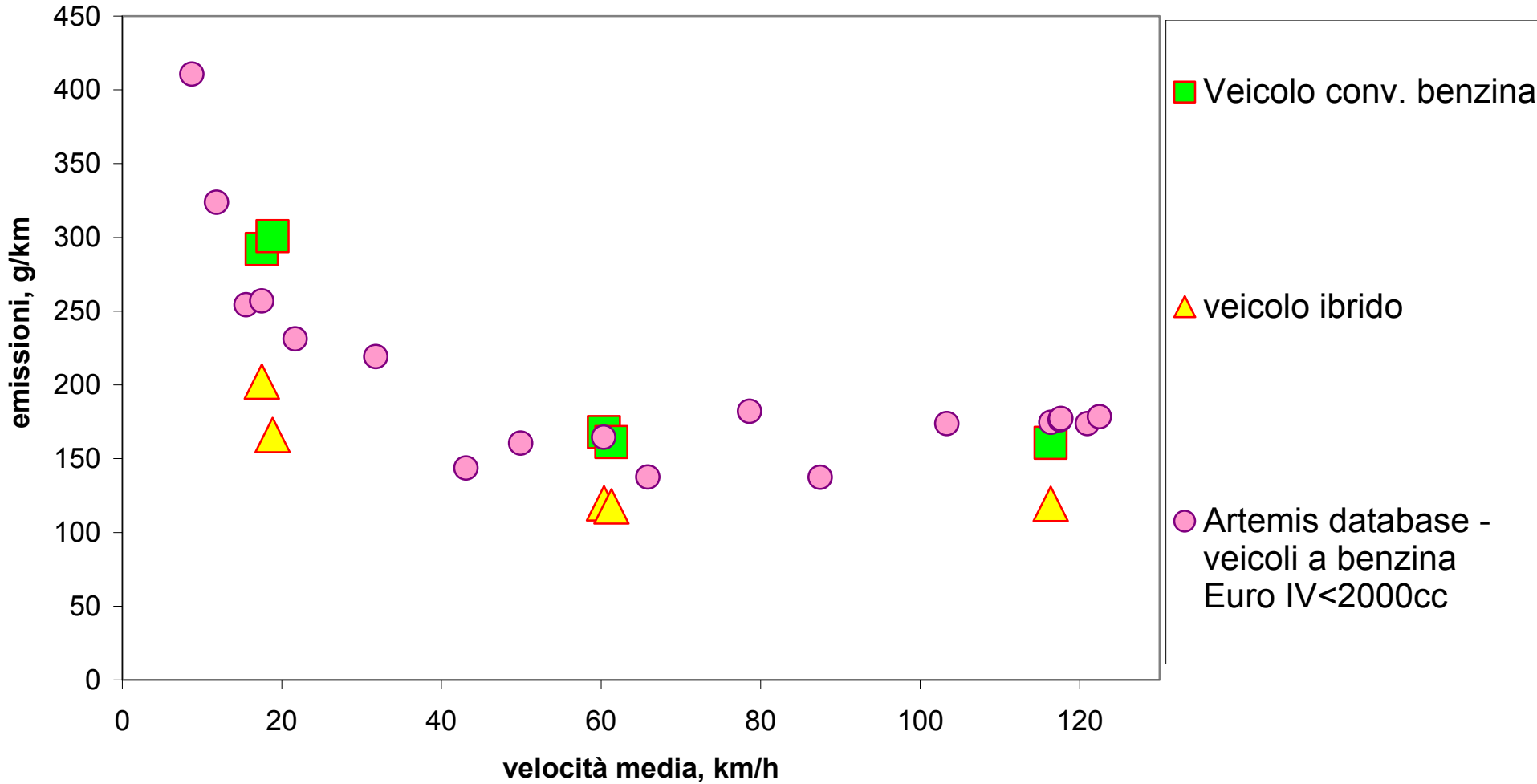
La durata della partenza a freddo per i due veicoli è la stessa

# NOx

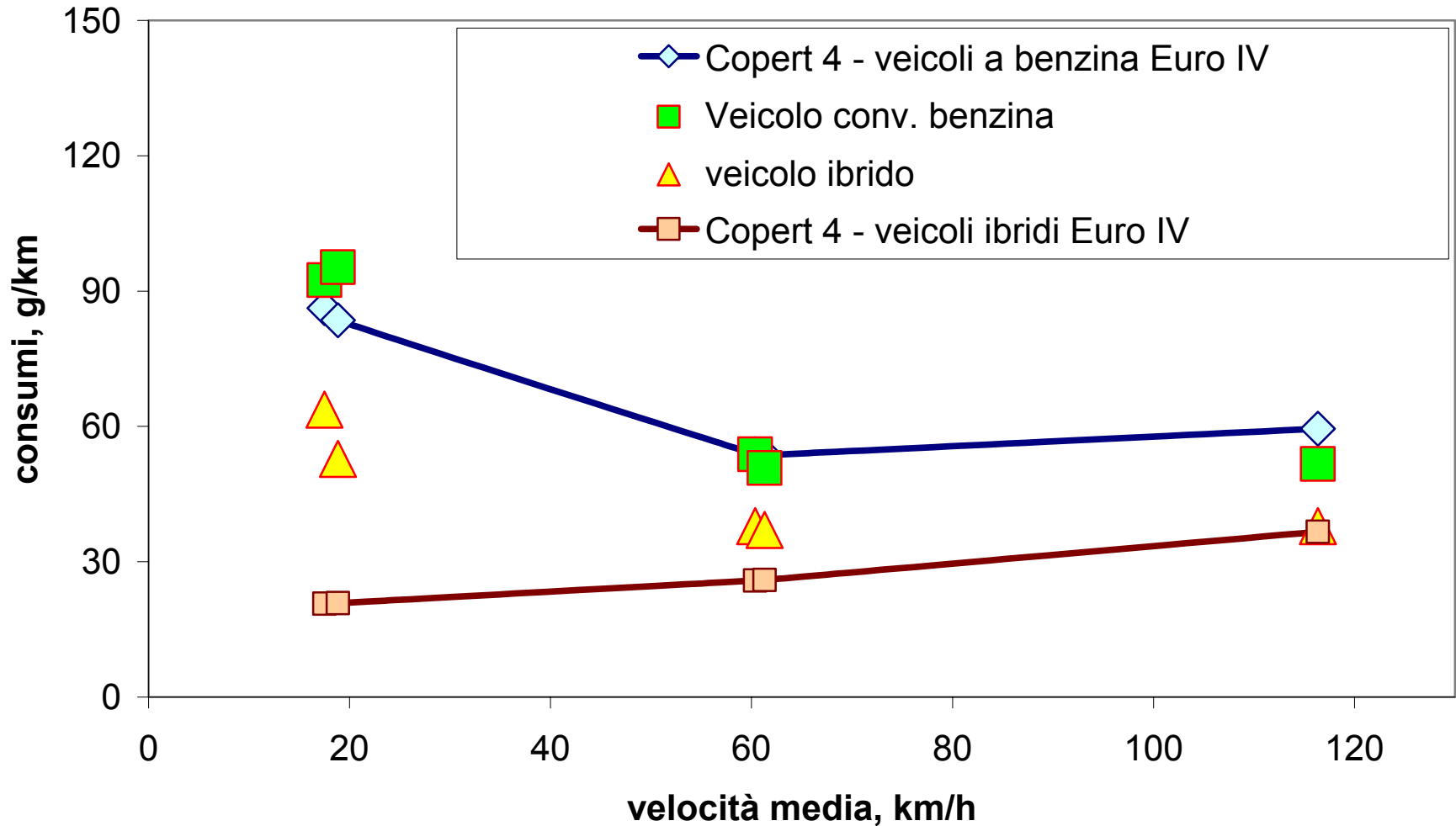


**Nei cicli ad alta velocità le emissioni di NOx per il veicolo ibrido non sono quantificabili a causa dei valori molto bassi di concentrazione**

# CO<sub>2</sub>



# Consumo di combustibile



**Alle basse velocità, il Copert 4 fornisce valori di consumi per autovetture ibride molto inferiori ai dati sperimentali.**

## ***CONCLUSIONI***

- Il Copert 4 fornisce valori di emissione in accordo con i dati sperimentali per le autovetture convenzionali a benzina
- I f.e. ed i consumi stimati dal Copert 4 per le autovetture ibride sono invece inferiori ai dati sperimentali
- La durata della partenza a freddo è la stessa per le due tecnologie veicolari analizzate; pertanto i f.e. di CO ed HC sono simili durante i cicli a freddo (ECE)

## *SVILUPPI FUTURI*

- Analisi dati in continuo per la valutazione del comportamento emissivo durante i transitori dei differenti cicli di guida
- Valutazione delle emissioni non regolamentate (VOC, PM, numero di particelle) allo scarico dei veicoli Euro IV convenzionali ed ibridi
- Studio delle emissioni in utilizzo reale con l'ausilio di strumenti portatili per la misura degli inquinanti gassosi (PEMS)