

INNOVHUB

STAZIONI SPERIMENTALI PER L'INDUSTRIA

Area Combustibili

San Donato Milanese (MI)

Innovare è la nostra tradizione

“L'affidabilità dei rilievi nel settore automotive:
emissioni e loro misurazione”

Ing. Simone Casadei

- Attività dell'Azienda Innovhub-SSI
- Attività dell'Area SSC
- Introduzione sugli aspetti normativi delle omologazioni con riferimento a WLTC (1) ed RDE (2)
- Prescrizioni per il laboratorio e la strumentazione da utilizzare per effettuare le rilevazioni secondo le nuove normative

Innovhub – Stazioni Sperimentali per l'industria, è un **centro nazionale di ricerca, innovazione e trasferimento tecnologico** specializzato nella soluzione alle esigenze delle imprese dei settori contribuenti afferenti alle industrie **tessili, cartarie, dei combustibili, degli oli e dei grassi** e a supporto della pubblica amministrazione. **Innovhub-SSI** mira a migliorare la competitività del tessuto economico nazionale attraverso la **promozione ed il sostegno dell'innovazione e dello sviluppo scientifico e tecnologico**.

Innovhub SSI è l'Azienda Speciale della Camera di Commercio di Milano, MonzaBrianza, Lodi che nasce dalla unione delle ex-Stazioni Sperimentali per l'Industria dei settori cartario, tessile, dei combustibili e degli oli e dei grassi.

L'Azienda si articola in 5 Aree:

- ✓ Area **Carta, cartoni e paste per carta**
- ✓ Area **Combustibili**
- ✓ Area **Oli e Grassi**
- ✓ Area **Seta**
- ✓ Area **Innovazione**



STAZIONE SPERIMENTALE
PER I COMBUSTIBILI



STAZIONE SPERIMENTALE
PER LA SETA



STAZIONE SPERIMENTALE
CARTA, CARTONI
E PASTE PER CARTA



STAZIONE SPERIMENTALE
PER LE INDUSTRIE
DEGLI OLI E DEI GRASSI




CERTIFICATO DI ACCREDITAMENTO
Accreditation Certificate

Accreditamento n° **0082** Rev. **9**
Accreditation n°

Si dichiara che
We declare that **INNOVHUB Stazioni Sperimentali per l'Industria**
Sede/Headquarters:
Via Meravigli 9/B - 20123 Milano MI

è conforme ai requisiti
della norma **UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005 "Requisiti generali per la competenza dei Laboratori di prova e taratura"**
meets the requirements
of the standard **EN ISO/IEC 17025:2005 "General Requirements for the Competence of Testing and Calibration Laboratories" standard**

quale **Laboratorio di Prova**
as **Testing Laboratory**

L'accREDITAMENTO attesta la competenza tecnica del Laboratorio relativamente allo scopo riportato nelle schede allegate al presente certificato. Le schede possono variare nel tempo. I requisiti gestionali della ISO/IEC 17025:2005 (sezione 4) sono scritti in un linguaggio idoneo all'attività dei Laboratori di Prova, sono conformi ai principi della ISO 9001:2008 ed allineati con i suoi requisiti applicabili. Il presente certificato non è da ritenersi valido se non accompagnato dalle schede allegate e può essere sospeso o revocato in qualsiasi momento nel caso di inadempienza accertata da parte di ACCREDIA. La validità dell'accREDITAMENTO può essere verificata sul sito WEB (www.accredia.it) o richiesta direttamente ai singoli Dipartimenti.

The accreditation certifies the technical competence of the laboratory limited to the scope detailed in the attached Enclosure. The scope may vary in the time. The management system requirements in ISO/IEC 17025:2005 (Section 4) are written in a language relevant to the Laboratory of Proof operations and meet the principles of ISO 9001:2008 and are aligned with its pertinent requirements. The present certificate is valid only if associated to the annexed schedule, and can be suspended or withdrawn at any time in the event of non fulfillment as ascertained by ACCREDIA. The in force status of the accreditation may be checked in the WEB site (www.accredia.it) or on direct request to appointed Department.

Data di 1ª emissione
1st issue date **1994-10-27**

Data di modifica
Modification date **2018-01-22**

Data di scadenza
Expiring date **2022-02-07**

Silvia Tramontin
Il Direttore di Dipartimento
The Department Director
(Dott.ssa Silvia Tramontin)

Filippo Trifiletti
Il Direttore Generale
The General Director
(Dr. Filippo Trifiletti)

Giuseppe Rossi
Il Presidente
The President
(Ing. Giuseppe Rossi)

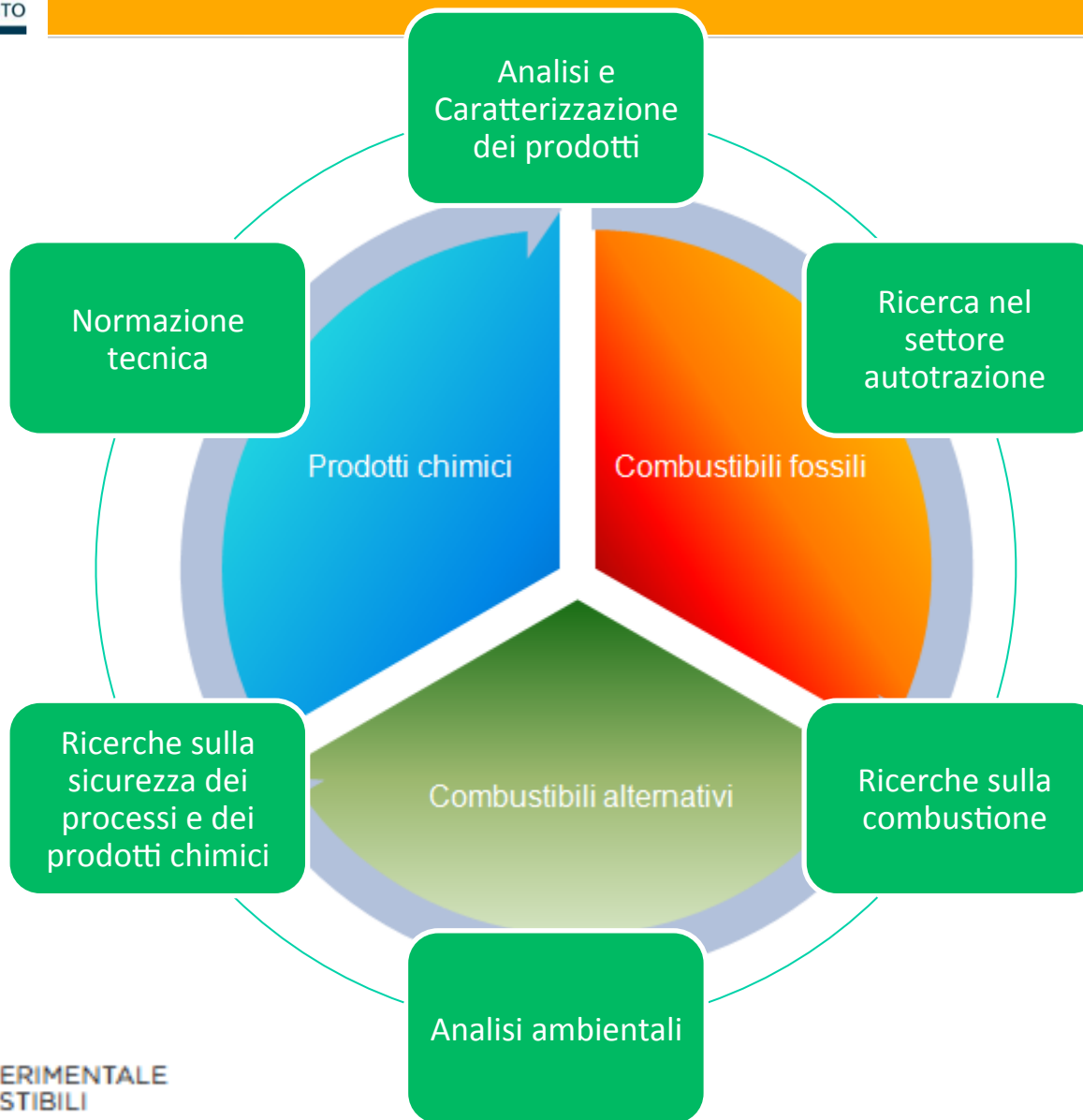
Mod. CA-01 rev. 02 Pag. 1 di 2

ACCREDIA
Sede operativa e legale: Via Guglielmo Salicrú, 77/1 00161 Roma - Italy | Tel. +39 06 8440991 | Fax +39 06 8841199
info@accredia.it | www.accredia.it | Partita IVA - Codice Fiscale 10566361001

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| INNOVHUB Stazioni Sperimentali per l'Industria - Area SSC Via Galileo Galilei 1 20097 San Donato Milanese MI | Numero di accreditamento: 0082 Sede B |
| | Revisione: 5 Data: 22/01/2018 |
| | Scheda 1 di 6 PA98BR5.pdf |

ELENCO PROVE ACCREDITATE - CATEGORIA: 0

| Denominazione della prova / Campi di prova | Metodo di prova |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Benzina Gasoline | |
| Benzene | UNI EN 12177:2000 |
| Composti ossigenati Oxygenates | UNI EN 13132:2001 |
| Numero di ottano Motor (40 + 120) Motor octane number (40 + 120) | UNI EN ISO 5183:2014 |
| Numero di ottano Research (40 + 120) Research octane number (40 + 120) | UNI EN ISO 5164:2014 |
| Biocombustibili solidi Solid biofuels | |
| Denominazione della prova / Campi di prova | Metodo di prova |
| Carbonio, idrogeno, Azoto Carbon, Hydrogen and Nitrogen | UNI EN ISO 16948:2015 |
| Conversione dei risultati analitici da una base all'altra (da calcolo) Conversion of analytical results from one basis to another (by calculation) | UNI EN ISO 16993:2017 |
| Potere calorifico Calorific value | UNI EN 14918:2010 |
| Umidità Moisture | UNI EN ISO 18134-3:2015 |
| Zolfo (>50 mg/kg), Cloro (>25 mg/kg) Sulfur (>50 mg/kg), Chlorine (>25 mg/kg) | UNI EN ISO 16994:2017 (Procedimento automatico) |
| Carbone Coal | |
| Denominazione della prova / Campi di prova | Metodo di prova |
| Carbonio, idrogeno, Azoto Carbon, Hydrogen and Nitrogen | ASTM D5373-16 (Procedura A) |
| Umidità totale Total moisture | ISO 589:2008 |
| Carbone Coal | |
| Denominazione della prova / Campi di prova | Metodo di prova |
| Fattore di emissione (da calcolo) Emission factor (by calculation) | ASTM D5373-16 + ASTM D5885-13 + ASTM D4239-17 (Procedura A) |
| Carbone e coke Coal and coke | |
| Denominazione della prova / Campi di prova | Metodo di prova |
| Carbonio, idrogeno, Azoto Carbon, Hydrogen and Nitrogen | ISO 29541:2010 |
| Parametri analitici da "come determinati" a basi differenti (da calcolo) Calculating analyses from as-determined to different bases (by calculation) | ASTM D3180-15 |
| Potere calorifico Calorific value | ASTM D5885-13 |
| Umidità totale Total moisture | ASTM D3302/D3302M-17 |
| Umidità, Ceneri, Sostanze volatili Moisture, Ash, Volatile matter | ASTM D7582-15 |
| Zolfo Sulfur | ASTM D4239-17 (Procedura A) |



STAZIONE SPERIMENTALE
PER I COMBUSTIBILI



➤ **Obiettivi**

- ✓ costituire un punto di riferimento istituzionale per la valutazione ed il controllo delle caratteristiche dei combustibili (fossili e non) con particolare attenzione alle prestazioni energetiche, ambientali e di sicurezza

➤ **Attività**

- ✓ **servizio conto terzi** effettuando analisi e sperimentazioni; interventi/controlli in campo ambientale e motoristico
- ✓ **studio e ricerca**, sviluppando sia temi finanziati autonomamente sia progetti commissionati da terzi
- ✓ **normazione tecnica**, partecipando alla stesura ed alla revisione delle norme di settore assistendo enti ed aziende contribuenti rispettivamente nell'emissione e nel rispetto delle norme necessarie
- ✓ **documentazione e divulgazione**, per favorire la diffusione della cultura tecnico scientifica sui combustibili e sugli aspetti tecnologici, normativi, ambientali e della sicurezza ad essi correlati

➤ **Settori di intervento**

- ✓ **combustibili tradizionali** (gas, petrolio, carbone e loro principali prodotti derivati)
- ✓ **fonti energetiche alternative** (biocombustibili, biomasse, combustibili da rifiuti)
- ✓ **sicurezza ambientale** (sicurezza dei processi chimici, infiammabilità, esplosioni)

I principali obiettivi (problemi?) per i costruttori: produrre PC e LCV conformi agli standard emissioni inquinanti Reg. Euro 6 (2014) e contemporaneamente al Reg. 443/2009 sui livelli di emissioni di CO₂

- Riduzione di emissioni di NOx dai motori diesel e PN dai motori benzina GDI
- Riduzione del consumo di combustibile/ emissioni di CO₂, in accordo con il Reg. 443/2009



Valori calcolati come media di flotta per ciascun OEM:

- 130 g CO₂/km (by 2015)
- PCs ➤ 95 g CO₂/km (by 2021)
- 67 g CO₂/km (by 2030) ?
- 175 g CO₂/km (by 2017)
- LCVs ➤ 147 g CO₂/km (by 2020)
- 103 g CO₂/km (by 2030) ?

Entrambi questi obiettivi possono essere raggiunti solo se le nuove tecnologie motoristiche sono associate a:

- Il miglioramento della **qualità** dei combustibili fossili
- L'applicazione di **aftertreatments** di nuova generazione per i gas di scarico
- L'uso di **combustibili alternativi** più eco-compatibili
- L'uso di **biocombustibili** (meglio se di 2^a o 3^a generazione) miscelati coi combustibili fossili
- L'uso di nuove modalità di alimentazione come la progressiva **elettrificazione** della flotta (veicoli ibridi + elettrici)

Table 1
EU Emission Standards for Passenger Cars (Category M₁ *)

| Stage | Date | CO | HC | HC+NOx | NOx | PM | PN |
|--------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------|-------------|------|----------------------|-------------------------------------|
| | | g/km | | | | | |
| Compression Ignition (Diesel) | | | | | | | |
| Euro 1† | 1992.07 | 2.72 (3.16) | - | 0.97 (1.13) | - | 0.14 (0.18) | - |
| Euro 2, IDI | 1996.01 | 1.0 | - | 0.7 | - | 0.08 | - |
| Euro 2, DI | 1996.01 ^a | 1.0 | - | 0.9 | - | 0.10 | - |
| Euro 3 | 2000.01 | 0.64 | - | 0.56 | 0.50 | 0.05 | - |
| Euro 4 | 2005.01 | 0.50 | - | 0.30 | 0.25 | 0.025 | - |
| Euro 5a | 2009.09 ^b | 0.50 | - | 0.23 | 0.18 | 0.005 ^f | - |
| Euro 5b | 2011.09 ^c | 0.50 | - | 0.23 | 0.18 | 0.005 ^f | 6.0×10 ¹¹ |
| Euro 6 | 2014.09 | 0.50 | - | 0.17 | 0.08 | 0.005 ^f | 6.0×10 ¹¹ |
| Positive Ignition (Gasoline) | | | | | | | |
| Euro 1† | 1992.07 | 2.72 (3.16) | - | 0.97 (1.13) | - | - | - |
| Euro 2 | 1996.01 | 2.2 | - | 0.5 | - | - | - |
| Euro 3 | 2000.01 | 2.30 | 0.20 | - | 0.15 | - | - |
| Euro 4 | 2005.01 | 1.0 | 0.10 | - | 0.08 | - | - |
| Euro 5 | 2009.09 ^b | 1.0 | 0.10 ^d | - | 0.06 | 0.005 ^{e,f} | - |
| Euro 6 | 2014.09 | 1.0 | 0.10 ^d | - | 0.06 | 0.005 ^{e,f} | 6.0×10 ¹¹ ^{e,g} |

* At the Euro 1..4 stages, passenger vehicles > 2,500 kg were type approved as Category N₁ vehicles

† Values in brackets are conformity of production (COP) limits

a. until 1999.09.30 (after that date DI engines must meet the IDI limits)

b. 2011.01 for all models

c. 2013.01 for all models

d. and NMHC = 0.068 g/km

e. applicable only to vehicles using DI engines

f. 0.0045 g/km using the PMP measurement procedure

g. 6.0×10¹² 1/km within first three years from Euro 6 effective dates

Fonte: www.dieselnet.com

Limiti di emissione allo scarico EU veicoli commerciali leggeri diesel

Table 2
EU Emission Standards for Light Commercial Vehicles

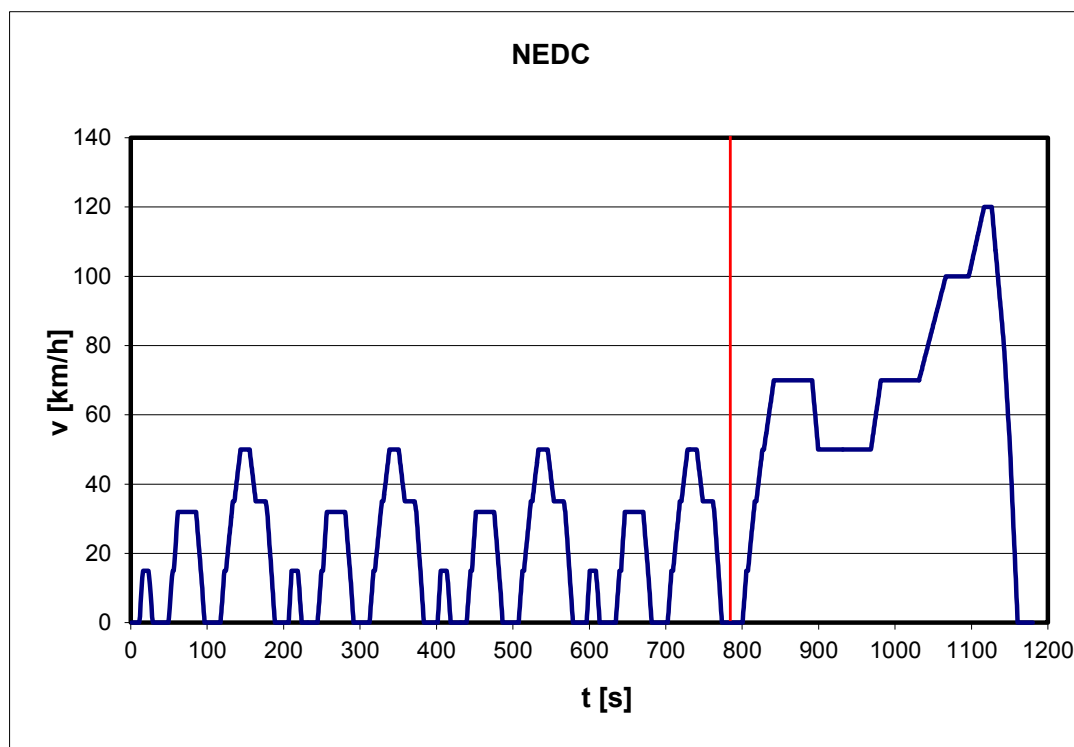
| Category† | Stage | Date | g/km | | | | | PN #/km |
|-------------------------------------------|------------|----------------------|------|-------|--------|--------------------|----------------------|----------------------|
| | | | CO | HC | HC+NOx | NOx | PM | |
| Compression Ignition (Diesel) | | | | | | | | |
| N ₁ , Class I ≤1305 kg | Euro 1 | 1994.10 | 2.72 | - | 0.97 | - | 0.14 | - |
| | Euro 2 IDI | 1998.01 | 1.0 | - | 0.70 | - | 0.08 | - |
| | Euro 2 DI | 1998.01 ^a | 1.0 | - | 0.90 | - | 0.10 | - |
| | Euro 3 | 2000.01 | 0.64 | - | 0.56 | 0.50 | 0.05 | - |
| | Euro 4 | 2005.01 | 0.50 | - | 0.30 | 0.25 | 0.025 | - |
| | Euro 5a | 2009.09 ^b | 0.50 | - | 0.23 | 0.18 | 0.005 ^f | - |
| | Euro 5b | 2011.09 ^d | 0.50 | - | 0.23 | 0.18 | 0.005 ^f | 6.0×10 ¹¹ |
| Euro 6 | 2014.09 | 0.50 | - | 0.17 | 0.08 | 0.005 ^f | 6.0×10 ¹¹ | |
| N ₁ , Class II 1305–1760 kg | Euro 1 | 1994.10 | 5.17 | - | 1.40 | - | 0.19 | - |
| | Euro 2 IDI | 1998.01 | 1.25 | - | 1.0 | - | 0.12 | - |
| | Euro 2 DI | 1998.01 ^a | 1.25 | - | 1.30 | - | 0.14 | - |
| | Euro 3 | 2001.01 | 0.80 | - | 0.72 | 0.65 | 0.07 | - |
| | Euro 4 | 2006.01 | 0.63 | - | 0.39 | 0.33 | 0.04 | - |
| | Euro 5a | 2010.09 ^c | 0.63 | - | 0.295 | 0.235 | 0.005 ^f | - |
| | Euro 5b | 2011.09 ^d | 0.63 | - | 0.295 | 0.235 | 0.005 ^f | 6.0×10 ¹¹ |
| Euro 6 | 2015.09 | 0.63 | - | 0.195 | 0.105 | 0.005 ^f | 6.0×10 ¹¹ | |
| N ₁ , Class III >1760 kg | Euro 1 | 1994.10 | 6.90 | - | 1.70 | - | 0.25 | - |
| | Euro 2 IDI | 1998.01 | 1.5 | - | 1.20 | - | 0.17 | - |
| | Euro 2 DI | 1998.01 ^a | 1.5 | - | 1.60 | - | 0.20 | - |
| | Euro 3 | 2001.01 | 0.95 | - | 0.86 | 0.78 | 0.10 | - |
| | Euro 4 | 2006.01 | 0.74 | - | 0.46 | 0.39 | 0.06 | - |
| | Euro 5a | 2010.09 ^c | 0.74 | - | 0.350 | 0.280 | 0.005 ^f | - |
| | Euro 5b | 2011.09 ^d | 0.74 | - | 0.350 | 0.280 | 0.005 ^f | 6.0×10 ¹¹ |
| Euro 6 | 2015.09 | 0.74 | - | 0.215 | 0.125 | 0.005 ^f | 6.0×10 ¹¹ | |
| N ₂ | Euro 5a | 2010.09 ^c | 0.74 | - | 0.350 | 0.280 | 0.005 ^f | - |
| | Euro 5b | 2011.09 ^d | 0.74 | - | 0.350 | 0.280 | 0.005 ^f | 6.0×10 ¹¹ |
| | Euro 6 | 2015.09 | 0.74 | - | 0.215 | 0.125 | 0.005 ^f | 6.0×10 ¹¹ |

| Positive Ignition (Gasoline) | | | | | | | | |
|------------------------------------------------|--------|----------------------|------|-------------------|------|-------|----------------------|-------------------------------------|
| N₁, Class I ≤1305 kg | Euro 1 | 1994.10 | 2.72 | - | 0.97 | - | - | - |
| | Euro 2 | 1998.01 | 2.2 | - | 0.50 | - | - | - |
| | Euro 3 | 2000.01 | 2.3 | 0.20 | - | 0.15 | - | - |
| | Euro 4 | 2005.01 | 1.0 | 0.10 | - | 0.08 | - | - |
| | Euro 5 | 2009.09 ^b | 1.0 | 0.10 ^g | - | 0.06 | 0.005 ^{*,f} | - |
| | Euro 6 | 2014.09 | 1.0 | 0.10 ^g | - | 0.06 | 0.005 ^{*,f} | 6.0×10 ¹¹ ^{*,j} |
| N₁, Class II 1305-1760 kg | Euro 1 | 1994.10 | 5.17 | - | 1.40 | - | - | - |
| | Euro 2 | 1998.01 | 4.0 | - | 0.65 | - | - | - |
| | Euro 3 | 2001.01 | 4.17 | 0.25 | - | 0.18 | - | - |
| | Euro 4 | 2006.01 | 1.81 | 0.13 | - | 0.10 | - | - |
| | Euro 5 | 2010.09 ^c | 1.81 | 0.13 ^h | - | 0.075 | 0.005 ^{*,f} | - |
| | Euro 6 | 2015.09 | 1.81 | 0.13 ^h | - | 0.075 | 0.005 ^{*,f} | 6.0×10 ¹¹ ^{*,j} |
| N₁, Class III >1760 kg | Euro 1 | 1994.10 | 6.90 | - | 1.70 | - | - | - |
| | Euro 2 | 1998.01 | 5.0 | - | 0.80 | - | - | - |
| | Euro 3 | 2001.01 | 5.22 | 0.29 | - | 0.21 | - | - |
| | Euro 4 | 2006.01 | 2.27 | 0.16 | - | 0.11 | - | - |
| | Euro 5 | 2010.09 ^c | 2.27 | 0.16 ⁱ | - | 0.082 | 0.005 ^{*,f} | - |
| | Euro 6 | 2015.09 | 2.27 | 0.16 ⁱ | - | 0.082 | 0.005 ^{*,f} | 6.0×10 ¹¹ ^{*,j} |
| N₂ | Euro 5 | 2010.09 ^c | 2.27 | 0.16 ⁱ | - | 0.082 | 0.005 ^{*,f} | - |
| | Euro 6 | 2015.09 | 2.27 | 0.16 ⁱ | - | 0.082 | 0.005 ^{*,f} | 6.0×10 ¹¹ ^{*,j} |

† For Euro 1/2 the Category N₁ reference mass classes were Class I ≤ 1250 kg, Class II 1250-1700 kg, Class III > 1700 kg
a. until 1999.09.30 (after that date DI engines must meet the IDI limits)
b. 2011.01 for all models
c. 2012.01 for all models
d. 2013.01 for all models
e. applicable only to vehicles using DI engines
f. 0.0045 g/km using the PMP measurement procedure
g. and NMHC = 0.068 g/km
h. and NMHC = 0.090 g/km
i. and NMHC = 0.108 g/km
j. 6.0×10¹² l/km within first three years from Euro 6 effective dates

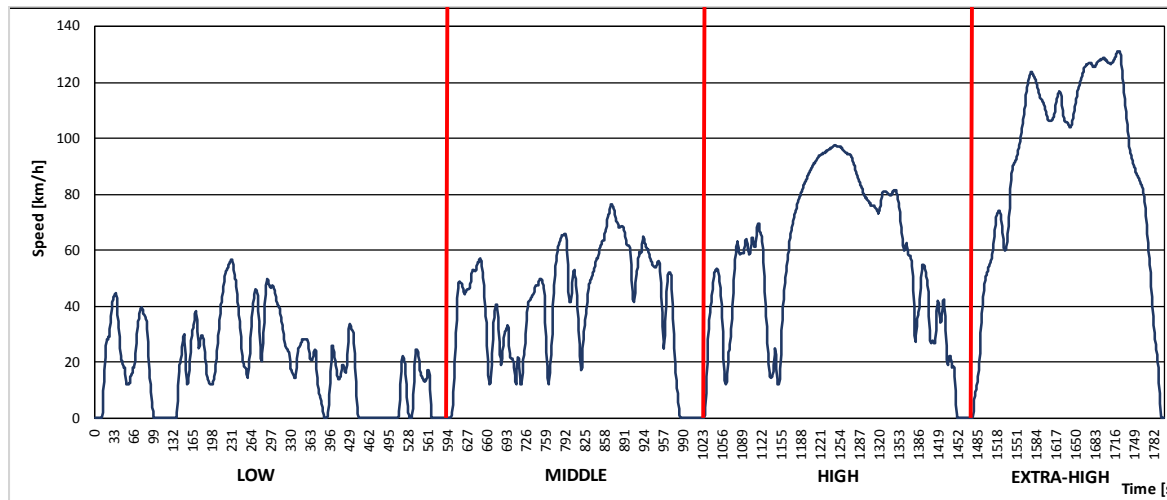
Fonte: www.dieselnet.com

Il «New» (1990!) European Driving Cycle – NEDC in vigore fino al 1 settembre 2018 per i vecchi modelli



| | | UDC | EUDC |
|---------------|------|-------|-------|
| Duration | s | 780 | 400 |
| average speed | km/h | 19.0 | 62.6 |
| Maximum speed | km/h | 50.0 | 120.0 |
| Path length | km | 4.052 | 6.955 |
| Time at idle | % | 30.8 | 10.0 |

Il WLTC Worldwide harmonized Light vehicles Test driving Cycle - WLTC in vigore dal 1 settembre 2017 per i nuovi modelli



| | | LOW | MIDDLE | HIGH | EXTRA-HIGH |
|----------------------|------|------|--------|------|------------|
| Duration | s | 593 | 431 | 455 | 323 |
| Average speed | Km/h | 18.8 | 39.7 | 56.5 | 92 |
| Maximum speed | Km/h | 56.5 | 76.6 | 97.4 | 131.3 |
| Length | km | 3.09 | 4.75 | 7.14 | 8.24 |
| Time at idle | % | 25.3 | 10.7 | 6.6 | 2.2 |

Il Worldwide harmonized Light vehicles Test Procedure (WLTP) definisce uno standard armonizzato a livello globale per la determinazione dei livelli di emissione allo scarico degli inquinanti e di CO₂, del consumo di combustibile o di energia o di carica elettrica da autovetture e veicoli commerciali leggeri **in laboratorio**.

La procedura è stata sviluppata da esperti dell'UE, Giappone, India secondo le linee guida dell'UNECE World Forum for Harmonization of Vehicle Regulations

Fase 1 dal 2009 al 2014: sviluppo del ciclo WLTC e della procedura di misura delle emissioni di inquinanti, di CO₂, consumo energetico e di combustibile (Test di Tipo 1 per l'omologazione).

Fase 2 dal 2014 al 2018: procedura test low temperature/high altitude test, durability, in-service conformity, technical requirements for on-board diagnostics (OBD), efficienza energetica del mobile air-conditioning (MAC), emission off-cycle/real driving.

Fase 3 dal 2018: valori limite di emissione e soglie limite da OBD, definizione dei combustibili di riferimento, confronto con le esigenze locali.

Rispetto alla procedura di omologazione precedente col ciclo NEDC vengono introdotte le seguenti modifiche / integrazioni:

- Ciclo di omologazione su 4 fasi anzichè 2 (necessari upgrade HW e SW, e.g. 4 sacchi di campionamento anzichè 2)
- Per ogni autoveicolo con cambio manuale viene implementata una strategia di cambio marcia diversificata in funzione potenza nominale (kW), della velocità nominale e in idle del motore (min^{-1}), della massa a vuoto e di test del veicolo (kg), del numero di marce, ...
- Carico strada e nuove impostazioni / caratteristiche del banco a rulli (dettagli descritti nell'Annex 4 del WLTP GTR No.15)
- Ventilazione: l'ugello del compressore deve avere una sezione trasversale di almeno $0,3 \text{ m}^2$ (fino ad ora di $0,2 \text{ m}^2$) con un diametro o larghezza di almeno $0,8 \text{ m}$ (nuovo requisito)
- Misure REESS (Rechargeable electric energy storage system) Annex 6 – Testing
- Temperatura della soak area $23 \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$
- Temperatura della sala emissioni durante il test $23 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ (fino ad ora $25 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$)
- U% aria in sala emissioni e in ingresso al motore $5.5 \leq H \leq 12.2$ (g H_2O /kg dry air)
-

Dopo l'approvazione del first package sulla procedura nel 2015, l'introduzione dell'RDE nel regolamento è stata contestata e infine definitivamente approvata dal Parlamento EU in marzo 2016.

Il second RDE package contenente i limiti di emissione *not-to-exceed (NTE)* e le condizioni per la definizione dei percorsi RDE validi è stato approvato in aprile 2016.

Il third RDE package, approvato in luglio 2017, ha aggiunto i seguenti elementi:

- PEMS testing del Numero di Particelle (PN)
- Introduzione nella misura e calcolo delle emissioni della partenza a freddo
- Condizioni RDE per i veicoli ibridi
- Condizioni RDE per la valutazione delle rigenerazioni del DPF

Fourth RDE package: in-service conformity e sorveglianza del mercato da parti terze: in vigore da gennaio 2019?

Il Regolamento UE 2016/427 della Commissione del 10 marzo 2016 (modifica il Reg. 692/2008 riguardo alle emissioni dei veicoli passeggeri e commerciali leggeri (Euro 6)) introduce la procedura di prova Real Driving Emissions — RDE «che riflettesse meglio le emissioni misurate su strada» tramite «l'uso di sistemi portatili di misura delle emissioni (Portable Emission Measuring Systems — PEMS) e l'introduzione del concetto regolatore del «non superamento» (Not-To-Exceed — NTE)» di limiti di emissione definiti a partire dai valori in laboratorio (rif. WLTC) tramite i coefficienti noti come “Conformity Factors”:

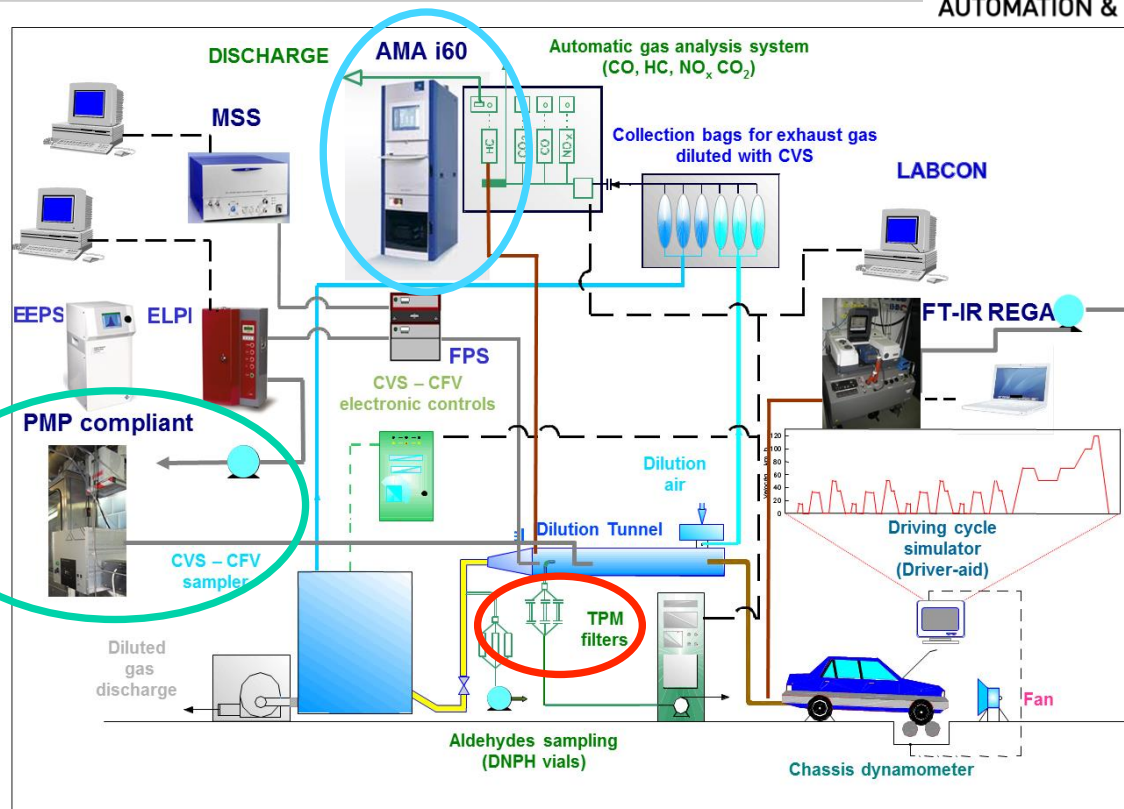
- NO_x: 2.1 da settembre 2017 per i nuovi modelli e da settembre 2019 per tutti i nuovi veicoli
- NO_x: 1.5 da gennaio 2020 per i nuovi modelli e da gennaio 2021 per tutti i nuovi veicoli
- PN: 1.5 da settembre 2017 per i nuovi modelli e da settembre 2018 per tutti i nuovi veicoli

6. REQUISITI RELATIVI AL PERCORSO

6.1. **Le quote del tracciato urbano, extraurbano e autostradale**, classificate secondo la velocità istantanea come descritto ai punti da 6.3 a 6.5, **devono essere espresse quale percentuale** della lunghezza complessiva del percorso.

6.2. La sequenza del percorso deve consistere in una prima parte di guida urbana seguita da una parte di guida extraurbana e in autostrada, secondo le percentuali riportate al punto 6.6. La guida urbana, extraurbana e in autostrada deve essere continuativa. [...]

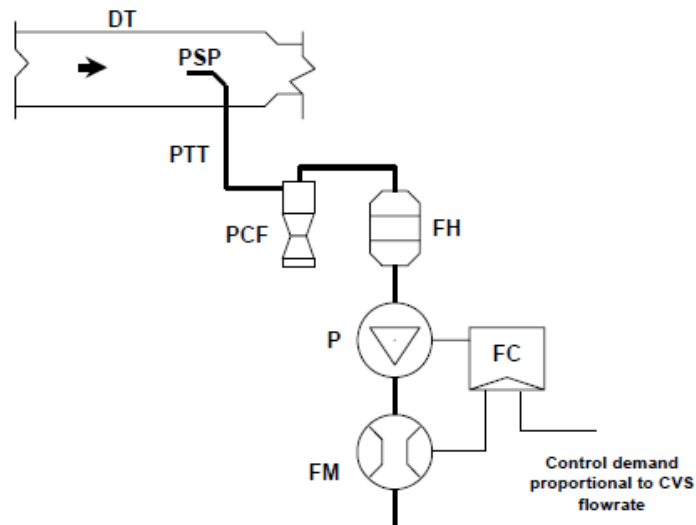
- 6.3. La guida **urbana** è caratterizzata da velocità del veicolo **fino a 60 km/h**.
- 6.4. La guida **extraurbana** è caratterizzata da velocità del veicolo comprese **tra 60 e 90 km/h**.
- 6.5. La guida **in autostrada** è caratterizzata da velocità del veicolo **superiori a 90 km/h**.
- 6.6. Il percorso deve comprendere circa **il 34 % di tracciato urbano, il 33 % di tracciato extraurbano e il 33 % per cento di tracciato autostradale**, classificati in base alla velocità come descritto ai punti da 6.3 a 6.5. **Con il termine «circa» s'intende l'intervallo di ± 10 punti percentuali attorno alle percentuali indicate. Il tratto urbano tuttavia non deve mai essere inferiore al 29 % della lunghezza complessiva del percorso.**
- 6.7. La velocità del veicolo generalmente non deve superare 145 km/h [...] I limiti di velocità locali restano in vigore durante una prova PEMS [...]
- 6.8. **La velocità media (comprese le soste) della parte di guida urbana del percorso dovrebbe essere tra 15 e 30 km/h. Le soste**, definite come una velocità del veicolo inferiore a 1 km/h, **devono costituire almeno il 10 % della durata della guida urbana**. La guida urbana deve comprendere diverse soste di 10s o più. Va evitata l'inclusione di una sosta eccessivamente lunga, che assorba da sola oltre l'80 % del tempo di arresto totale durante la guida urbana.
- 6.9. **La velocità durante la guida in autostrada** deve opportunamente coprire un intervallo **tra 90 e almeno 110 km/h**. La velocità del veicolo deve superare 100 km/h per almeno 5 minuti.
- 6.10. **La durata del percorso deve essere compresa tra 90 e 120 minuti**.
- 6.11. **Il punto di partenza e il punto di arrivo non devono differire di oltre 100 m in termini di altitudine sul livello del mare**.
- 6.12. **La lunghezza minima di ciascuna parte del percorso (urbano, extraurbano e autostradale) deve essere di 16 km**.



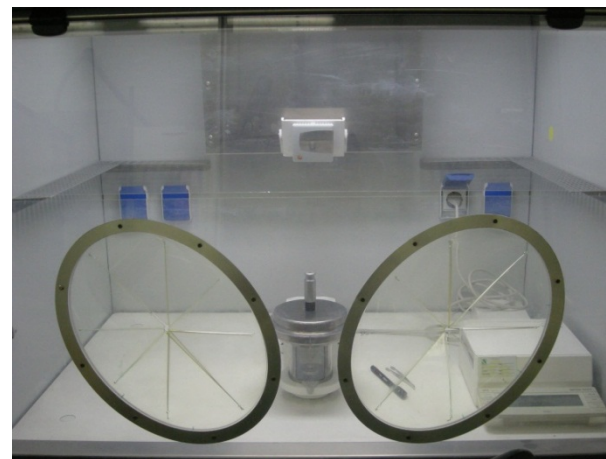
- Emissioni gas regolamentate NO_x , CO , THC , NMHC e CO_2
- Particolato – **PM** e **PN**

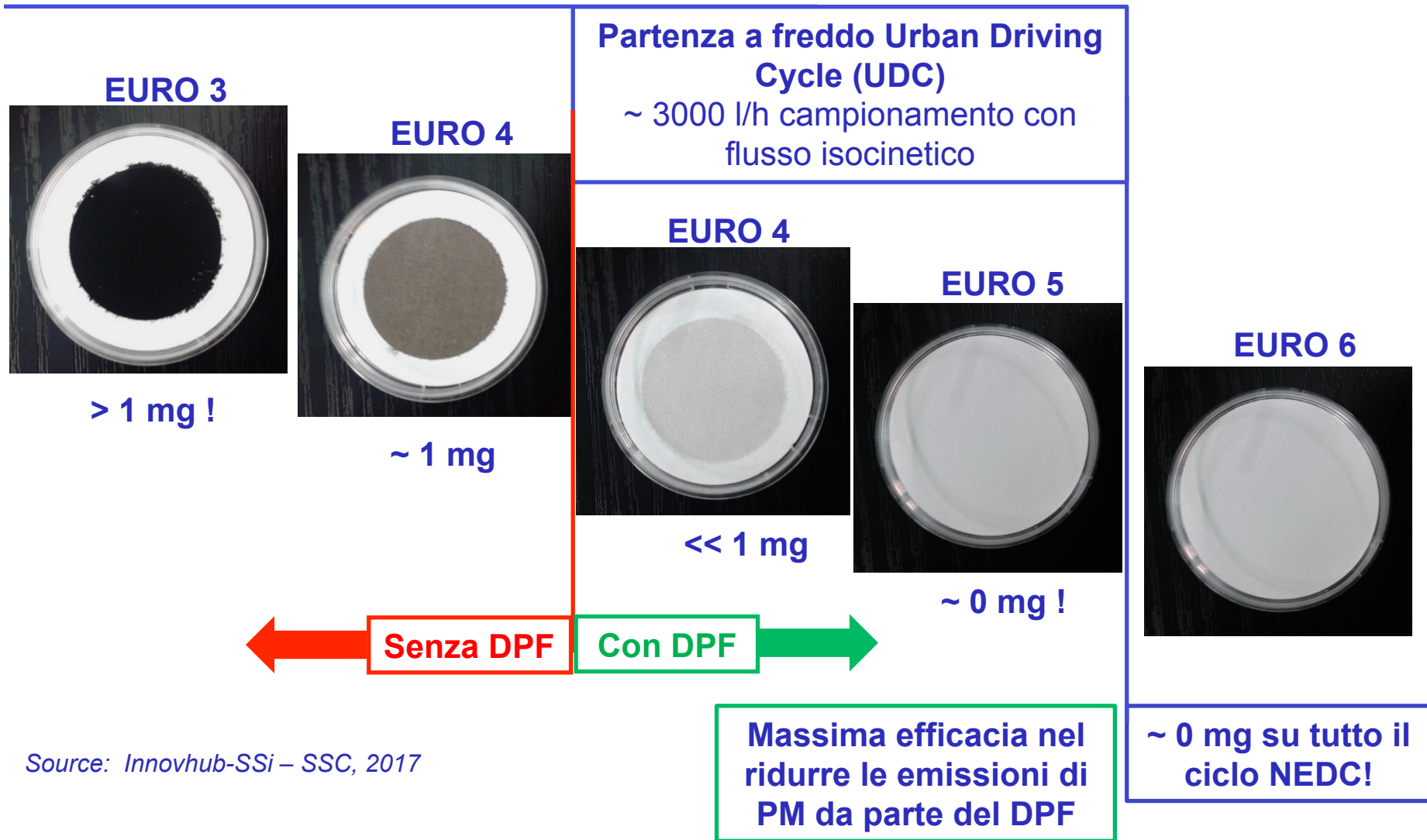
➔ Necessario adeguamento HW – SW alle prescrizioni del nuovo regolamento Euro 6c/d: es. upgrade sistema di condizionamento!

Figure 12
Particulate Sampling System

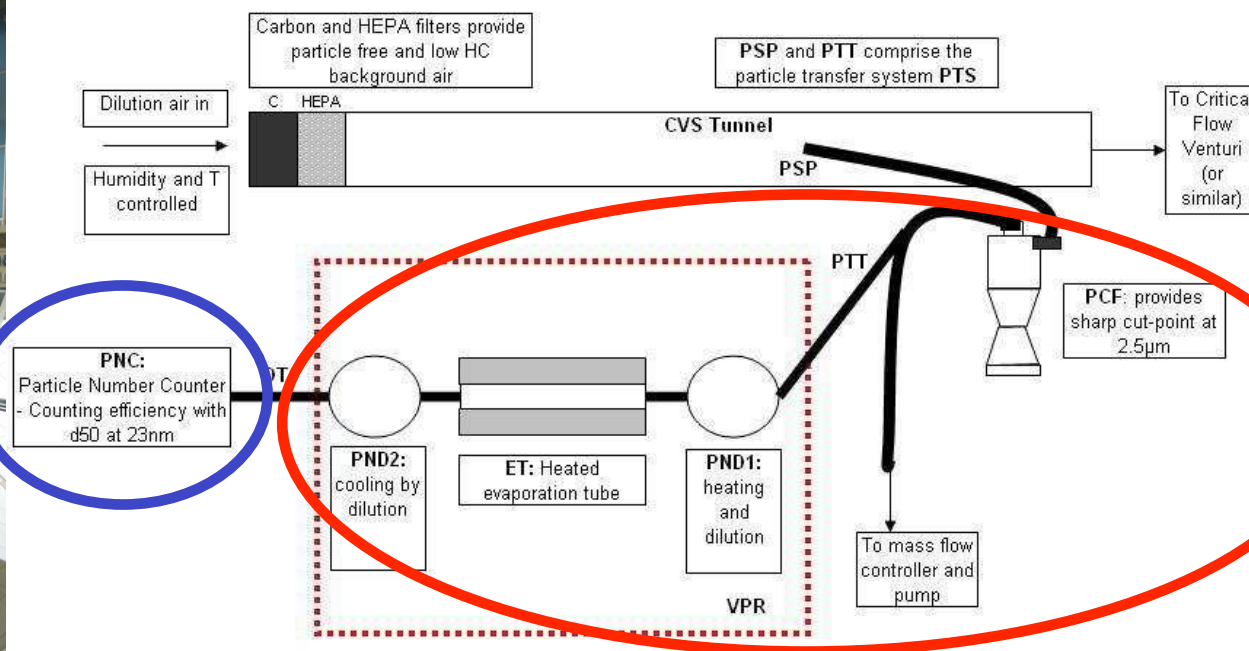
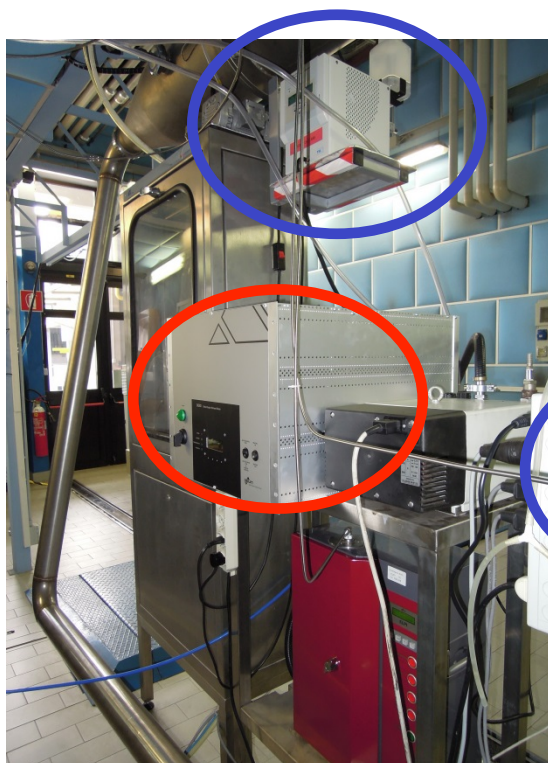


Bilancia con precisione 0,1 μg





Sistema compatibile col protocollo PMP per veicoli EURO 5/6: campionamento delle particelle solide con diametro aerodinamico tra 23 nm e 2,5 µm

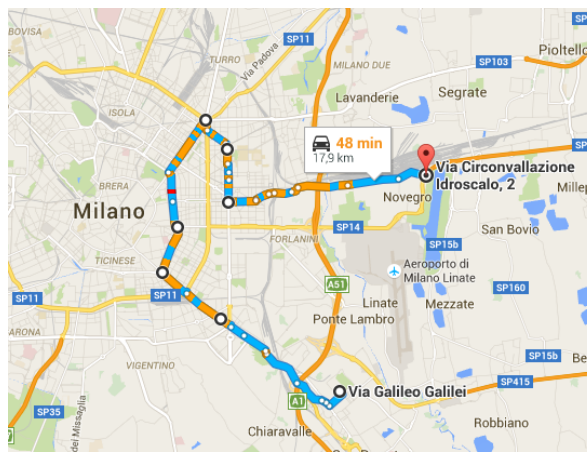


Esempio SSC: Dekati Deed + TSI CPC

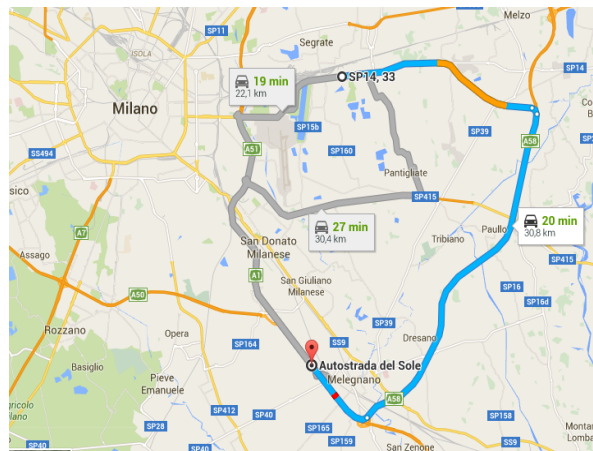
PEMS

Portable Emission Measurement System

Utilizzabile per tutti gli autoveicoli (PC, LCV ed HD)



Urbano

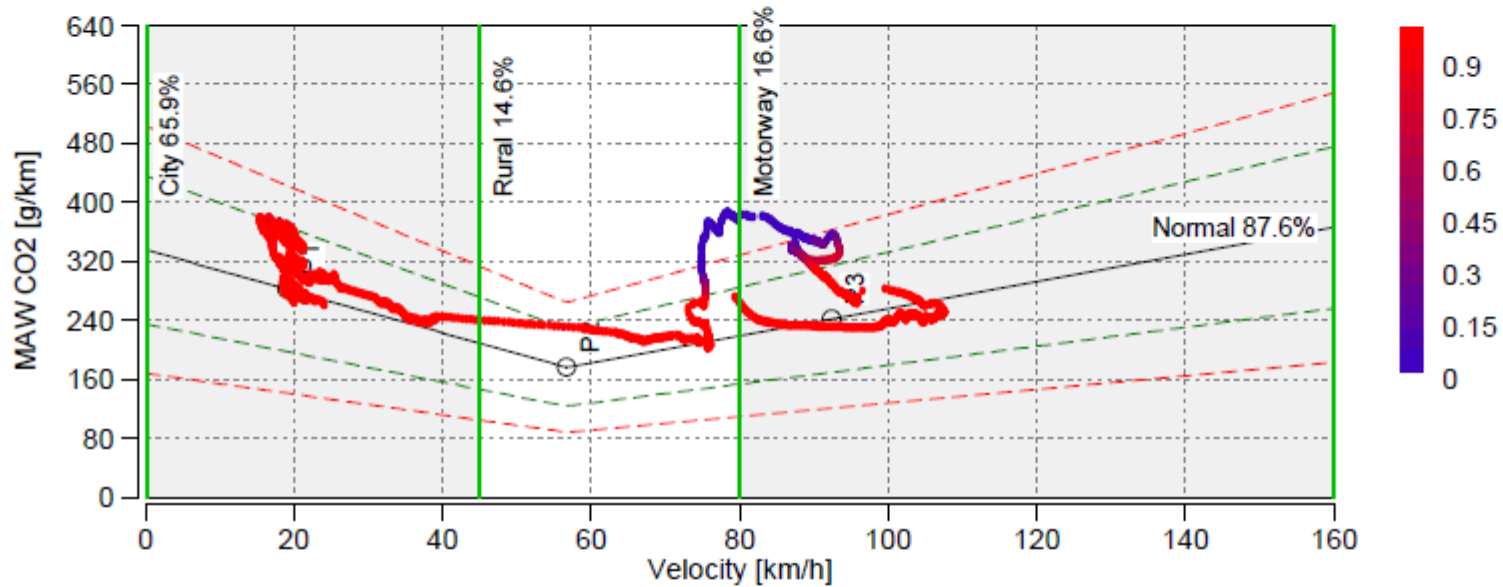


Extraurbano + Autostradale



- NO_x, CO, CO₂ (+ THC, CH₄, soot, consumi → per scopi di ricerca)
- PN – Numero totale di particelle

(1)



| | Normal | | | | Normal[+] | | | | Normal[-] | | | | All Windows | | | |
|-------------------|--------|-------|-------|------|-----------|-------|-------|-----|-----------|--------|--------|-----|-------------|-------|-------|-------|
| | City | Rural | Mot. | All | City | Rural | Mot. | All | City | Rural | Mot. | All | City | Rural | Mot. | Trip |
| Number of Windows | 3724 | 642 | 686 | 5052 | 76 | 89 | 221 | 386 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3800 | 841 | 958 | 5599 |
| % within category | 74 | 13 | 14 | | 20 | 23 | 57 | | 100000 | 100000 | 100000 | | 68 | 15 | 17 | |
| % of all Windows | | | | 90 | | | | 7 | | | | 0 | | | | |
| Severity Indices | 12.09 | 6.07 | 1.17 | | 30.72 | 39.48 | 42.01 | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | 12.47 | 17.96 | 13.70 | 14.71 |
| CO [g/km] | -0.02 | -0.01 | -0.01 | | -0.02 | 0.02 | -0.01 | | **** | **** | **** | | -0.02 | -0.00 | -0.01 | -0.01 |
| NOx [g/km] | 0.70 | 0.54 | 0.77 | | 0.89 | 0.80 | 1.16 | | **** | **** | **** | | 0.71 | 0.56 | 0.82 | 0.69 |
| PN [# /km] | 0.00e | 0.00e | 0.00e | | 0.00e | 0.00e | 0.00e | | **** | **** | **** | | 0.00e | 0.00e | 0.00e | 0.00e |
| | +000 | +000 | +000 | | +000 | +000 | +000 | | **** | **** | **** | | +000 | +000 | +000 | +000 |

Fonte: Innovhub-SSI – SSC, 2016

| Trip Requirements | | Urban | Rural | Motorway | Total | Total Trip Requirements | pass/fail |
|-----------------------------------------------|---------|--------|---------|----------|-------|--------------------------------------|-----------|
| Velocity Thresholds | km/h | [2-60[| [60-90[| [90- ... | | Trip Shares | |
| ave Velocity GPS | km/h | 20.5 | 78.1 | 101.4 | 40.3 | Urban 34% +10% and >=29% | pass |
| share <= 1km/h; minutes >= 100 km/h | | 13.1 % | | 6.9 min | | Rural 33% +-10% | pass |
| Trip Share GPS Distance | % | 36.7 | 30.8 | 32.5 | | Motorway 33% +-10% | pass |
| Distance GPS | km | 27.91 | 23.41 | 24.75 | 76.06 | Minimum Distance | |
| Duration | min | 82 | 18 | 15 | 115 | Urban 16 km | pass |
| Fuel Consumption | l | **** | **** | **** | **** | Rural 16 km | pass |
| Fuel Consumption Carbon Balance | l | 3.475 | 2.204 | 2.525 | 8.294 | Motorway 16 km | pass |
| Fuel Economy | l/km100 | **** | **** | **** | **** | Total Trip Duration 90 -120 min | pass |
| Fuel Economy Carbon Balance | l/km100 | 12.45 | 9.41 | 10.20 | 11.10 | | |
| Verify Trip Completeness and Normality | | | | | | | |
| Velocity Thresholds | km/h | [0-45[| [45-80[| [80-160] | | Urban Requirements | |
| # CO2 Windows | - | 3800 | 841 | 958 | 5599 | Average Velocity 15-30 km/h | pass |
| % CO2 Windows | % | 67.9 | 15.0 | 17.1 | | < 1 km/h for at least 10% urban time | pass |
| # CO2 Normal Windows | - | 3724 | 642 | 686 | 5052 | Motorway Requirements | |
| % CO2 Normal Windows | % | 98.0 | 76.3 | 71.6 | 90.2 | 5 Minutes >= 100 km/h | pass |
| # CO2 Severe Windows | - | 76 | 89 | 221 | 386 | Maximum Velocity >= 110 km/h | pass |
| % CO2 Severe Windows | % | 2.0 | 10.6 | 23.1 | | Test Completeness | |
| Severity Index | % | 12.5 | 18.0 | 13.7 | 14.7 | Urban 15% Windows | pass |
| Max. Velocity | km/h | | | | 110.6 | Rural 15% Windows | pass |
| | | | | | | Motorway 15% Windows | pass |
| | | | | | | Test Normality | |
| | | | | | | Urban 50% in Primary Tolerance | pass |
| | | | | | | Rural 50% in Primary Tolerance | pass |
| | | | | | | Motorway 50% in Primary Tolerance | pass |

Fonte: Innovhub-SSI – SSC, 2016

| VW Golf 1.9 TDI - Euro 4 con DPF | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|---------|-------|-------|-------|-------------|-------------|--------------|--------|--------------|--------|--------|-------------|-------------|--------------|
| NEDC | | 1 | 2 | 3 | Media | d.s. | CV % | Euro 4 | WLTC | PEMS-1 | PEMS-2 | Media | d.s. | CV % |
| CO | g/km | 0,17 | 0,17 | 0,18 | 0,17 | 0,00 | 2,7% | 0,50 | 0,06 | 0,03 | 0,05 | 0,04 | 0,02 | 49,0% |
| THC | g/km | 0,036 | 0,036 | 0,032 | 0,03 | 0,00 | 7,0% | - | 0,013 | - | - | - | - | - |
| NO _x | g/km | 0,26 | 0,25 | 0,27 | 0,26 | 0,01 | 3,1% | 0,25 | 0,33 | 0,43 | 0,58 | 0,50 | 0,11 | 21,2% |
| THC+NO _x | g/km | 0,30 | 0,29 | 0,30 | 0,30 | 0,01 | 2,2% | 0,30 | 0,34 | - | - | - | - | - |
| CO ₂ | g/km | 166 | 164 | 165 | 165 | 1 | 0,6% | - | 160 | 193 | 217 | 205 | 17 | 8,1% |
| PM | mg/km | 1,5 | 3,7 | 2,7 | 2,62 | 1,13 | 43,1% | 25,0 | - | - | - | - | - | - |
| cons. calc. | l/100km | 6,2 | 6,1 | 6,2 | 6,18 | 0,04 | 0,6% | - | 6,0 | 7,9 | 8,4 | 8,13 | 0,34 | 4,2% |

Source: Innovhub-SSi – SSC, 2016

Grazie per l'attenzione!

simone.casadei@mi.camcom.it