



Scheda

Misurazione del numero di particelle nei veicoli alimentati a diesel

Dal 1° gennaio 2023 sarà introdotta in Svizzera la misurazione del numero di particelle per i veicoli e le macchine omologati per la circolazione stradale. Nell'ambito del controllo successivo dei gas di scarico dei veicoli alimentati a diesel da parte delle autorità di omologazione e della polizia, i filtri antiparticolato difettosi potranno così essere individuati in modo rapido e affidabile.

La presente scheda riassume il contesto e gli elementi principali alla base della misurazione del numero di particelle e fornisce risposte alle domande frequenti.

1. Basi giuridiche

Requisiti degli strumenti di misurazione: ordinanza del DFGP sugli strumenti di misurazione dei gas di scarico dei motori a combustione (OSGS), [RS 941.242](#)

Comunicato stampa del 28 febbraio 2022 dell'Ufficio federale delle strade (USTRA): [Controlli gas di scarico dei veicoli a gasolio: in arrivo misurazioni più precise \(admin.ch\)](#)

Modifica del 10 febbraio 2022 dell'ordinanza sulla manutenzione e il controllo successivo degli autoveicoli per quanto concerne le emissioni dei gas di scarico e di fumo (entrata in vigore: 01.01.2023), con procedura di misurazione e valore comparativo: Raccolta ufficiale (RU) 2022 159: <https://www.fedlex.admin.ch/eli/oc/2022/159/it>

Ordinanza completa: [RS 741.437 - Ordinanza del DATEC del 21 agosto 2002 sulla manutenzione e il controllo successivo degli autoveicoli per quanto concerne le emissioni dei gas di scarico e di fumo \(admin.ch\)](#)

→ Colonna di sinistra: selezionare la versione del 1° gennaio 2023

2. Strumenti ammessi per la misurazione del numero di particelle

Un elenco degli strumenti per la misurazione del numero di particelle ammessi dall'Istituto federale di metrologia (METAS) è disponibile online (nel campo «Tipo di costruzione» immettere «dispositivi di misurazione delle particelle»):

<http://legnet.metas.ch/legnet2/Eichstellen/certsearch;internal&action=setlang&lang=it&>



Scheda • Misurazione del numero di particelle nei veicoli alimentati a diesel

Finora (stato: luglio 2022) METAS ha ammesso i quattro strumenti di misurazione delle particelle elencati di seguito (cfr. immagine sotto):

- NPET 3795 (TSI)
- HEPaC (FHNW)
- AVL DiTEST Counter (AVL)
- CAP3070 (Capelec)

Ricerca di certificati

Nella banca di dati **metas-db**, che fa parte dei servizi forniti dal METAS, può trovare i certificati di apparecchi di misurazione e di sistemi riconosciuti di gestione della qualità di vari fabbricanti di strumenti di misurazione.

Un tipo è ammesso alla verifica, se gli apparecchi possono presumibilmente soddisfare per la durata della validità della verifica i requisiti delle ordinanze specifiche concernenti gli strumenti di misurazione in materia di correttezza di misurazione e affidabilità. In un'ammisione del tipo sono stabiliti requisiti concernenti il tipo e requisiti concernenti la verifica degli apparecchi di misurazione.

L'accesso a certificati in formato PDF è un servizio offerto dall'**Istituto federale di metrologia METAS** alle autorità svizzere di verifica e alle autorità europee preposte alla sorveglianza del mercato.

Per ottenere l'autorizzazione d'accesso, la preghiamo di rivolgersi a metas-db@metas.ch.

Sceglia almeno un criterio di ricerca. Utilizzi ***** come wildcard.

Tipo di costruzione: Dispositivi di misurazione delle particelle

Designazione del tipo: []

Fabbricante: []

Tipo del certificato: []

Numero del certificato: []

ricerca | ricerca estesa | nuova ricerca | 10 linee

Numero del certificato	Data del certificato	Termine della validità	Designazione del tipo	Fabbricante	Tipo di costruzione	Tipo del certificato	Data della pubblicazione
1 CH-K4-15001-00	2015/03/12	2025/03/11	Model 3795 NPET	TSI Incorporated, Ca...	Dispositivi di misur...	Certificato d'approv...	2021/12/07
2 CH-K4-20002-00	2020/12/02	2030/12/01	HEPaC	Fachhochschule Nordw...	Dispositivi di misur...	Certificato di esame...	2021/12/07
3 CH-K4-21002-00	2021/05/31	2031/05/25	HEPaC	Fachhochschule Nordw...	Dispositivi di misur...	Certificato d'approv...	2021/12/07
4 CH-K4-21004-00	2021/11/08	2031/11/08	CAP3070-1 +S	Capelec, Rue des Mar...	Dispositivi di misur...	Certificato d'approv...	2021/12/07
5 CH-K4-22005-00	2022/02/03	2032/02/03	AVL DiTEST Counter	AVL DiTEST GmbH, Alt...	Dispositivi di misur...	Certificato d'approv...	2022/02/08

3. Valori tipici misurati

Concentrazioni tipiche del numero di particelle nei gas di scarico dei veicoli alimentati a diesel:

Misurazione	Particelle/cm ³ (misurate nei gas di scarico)
... con un filtro antiparticolato che funziona correttamente	< 100 000, spesso anche meno che nell'aria ambiente (< 10 000)
... con un filtro antiparticolato difettoso	Diversi milioni
... senza filtro antiparticolato	Diversi milioni

Finora dagli studi non è emerso uno schema ricorrente (modello basato su età, produttore ecc.) dai cui dedurre dopo quanto tempo e quali tipi di filtri antiparticolato sono soggetti a guasto:

- un autobus di 14 anni di classe Euro III con filtro antiparticolato installato a posteriori può emettere < 1 000 particelle/cm³ e ha quindi emissioni molto basse;
- un autobus di tre anni di classe Euro VI con filtro antiparticolato installato in fabbrica può emettere > 1 000 000 particelle/cm³ e ha quindi emissioni molto elevate.

Il risultato della misurazione ufficiale non deve superare il valore teorico di 250 000 particelle/cm³.

4. Contesto

Le particelle di fuliggine emesse dai motori a combustione sono cancerogene e devono essere ridotte al minimo ([all. 1 cifra 8 OIAt](#)). Con i filtri antiparticolato per i motori diesel e benzina, queste particelle ultrafini ($< 0,1 \mu\text{m}$) vengono ridotte alla fonte in modo efficace.

Può anche capitare che i filtri antiparticolato si rompano, per esempio a causa del surriscaldamento o delle vibrazioni. Una simile evenienza può riguardare tutte le tipologie di veicoli equipaggiati con un filtro antiparticolato (automobili, autofurgoni, camion, autobus di linea, macchine di cantiere ecc.), che in caso di filtro difettoso emetteranno una quantità di particelle simile a quella dei veicoli senza filtro.

In Svizzera, gli uffici cantonali della circolazione esaminano periodicamente i veicoli e le macchine omologati per la circolazione stradale. Per il controllo successivo ufficiale, dal 1994 si utilizzano gli opacimetri. Nei motori moderni, questi dispositivi non sono in grado di individuare in modo affidabile le particelle ultrafini che rimangono all'interno dei gas di scarico se il filtro antiparticolato è difettoso.

Il sistema di diagnostica a bordo (On Board Diagnostics, **OBD**) installato nei veicoli di ultima generazione monitora anche il filtro antiparticolato. **Tale sistema è in grado di riconoscere un filtro intasato, ma non sempre rileva i guasti.** Per individuare i filtri antiparticolato difettosi è stata dunque sviluppata la misurazione del numero di particelle, che secondo lo stato attuale delle conoscenze risulta essere il metodo più indicato per verificare il funzionamento dei filtri antiparticolato.

Strumenti di misurazione robusti per le officine

La misurazione del numero di particelle è stata originariamente sviluppata come procedura di laboratorio nell'ambito del Particle Measurement Programme ([PMP](#)) della Commissione economica per l'Europa delle Nazioni Unite (United Nations Economic Commission for Europe – UNECE). La sua introduzione risale a circa dieci anni fa, quando **il numero di particelle è stato inserito come nuovo valore limite nella legislazione europea in materia di gas di scarico.** Già all'epoca, METAS e UFAM avevano iniziato a sviluppare una misurazione del numero di particelle per le officine: si trattava di una misurazione effettuata direttamente nel flusso di gas di scarico dei veicoli con strumenti portatili e robusti. Nel 2013 è stata poi pubblicata la pertinente modificazione dell'ordinanza del METAS (OSGS; [RS 941.242](#)).

Per i battelli, la misurazione del numero di particelle è obbligatoria nell'ambito della manutenzione del sistema antinquinamento (OMBat; [RS 747.201.3](#)), mentre per le macchine di cantiere è ammessa ([direttiva aria cantieri](#)); in entrambi i casi, dal 2016.

Introduzione il 1° gennaio 2023

La misurazione del numero di particelle per i veicoli e le macchine omologati per la circolazione stradale sarà **applicabile dal 1° gennaio 2023 nell'ambito dei controlli successivi dei gas di scarico sui veicoli alimentati a diesel.** La relativa ordinanza del DATEC (cfr. n. 1) è stata integrata con tale procedura. In tal modo sarà garantita l'individuazione rapida e affidabile dei filtri antiparticolato difettosi negli impianti di depurazione dei gas di scarico.

La misurazione del numero di particelle non viene introdotta solo in Svizzera. Nei Paesi Bassi e in Belgio è applicata dal luglio 2022 e in Germania ne è prevista l'introduzione nel gennaio 2023.

5. Veicoli con filtro antiparticolato prescritto

	Valore limite del numero di particelle nella prescrizione in materia di gas di scarico (data 1a messa in circolazione): Codice di emissione sulla licenza di circolazione	Altro:
Automobili	da Euro 5b (2013): B5b	Classificazione speciale da Euro VI (2014): A08
Autofurgoni	da Euro 5b (2013): B5b	Classificazione speciale da Euro VI (2014): A08
Autocarri	da Euro VI (2014): E06	Classificazione speciale da Euro 5b (2013): A16–A19 e A28–A37
Autobus	da Euro VI (2014): E06	Classificazione speciale da Euro 5b (2013): A16–A19 e A28–A37 Voce 924 (DPF installato a posteriori o in fabbrica, p. es. in seguito al piano d'azione contro le polveri fini del 2008, restituzione dell'imposta sugli oli minerali)
Autocarri e autofurgoni, autobus, automobili, motociclette (45 km/h, 12 t peso totale) Veicoli da lavoro Trattori e carri con motore Motoslitte, monoassi e carri a mano provvisti di motore > 19 kW (prescrizioni NRMM)	dalla classe V (2019/2020): A50, A51, A52, A53, D05, F05	Voce 924 (DPF installato a posteriori o in fabbrica, p. es. sulla base dell'ordinanza contro l'inquinamento atmosferico del 2009)

DPF = Diesel Particulate Filter

NRMM = Nonroad Mobile Machinery, ossia macchine e apparecchi mobili non destinati alla circolazione stradale

6. Domande frequenti

6.1 A quanto ammonta la quota di filtri antiparticolato difettosi?

Diversi studi condotti in Svizzera e all'estero forniscono indicazioni al riguardo. La Confederazione stima che la quota di **filtri antiparticolato difettosi nelle automobili sia compresa tra il 3 e il 10 per cento**. L'intervallo si estende tuttavia dal 3 al 20 per cento a seconda della fonte e del fattore inquinante.

6.2 Per quale motivo l'approvazione del tipo non è sufficiente?

Con l'approvazione del tipo, il costruttore dichiara che il suo prodotto rispetta i valori limite di emissione al momento della messa sul mercato. Nel corso del ciclo di vita è tuttavia possibile che componenti rilevanti per le emissioni si guastino e debbano essere sostituiti.

6.3 Si prevede di estendere la misurazione anche alle officine, in modo da garantire un controllo regolare?

Dal punto di vista giuridico, l'obbligo di effettuare misurazioni del numero di particelle incombe solo agli uffici cantonali della circolazione e alla polizia. Gli uffici cantonali della circolazione vi provvedono nell'ambito dei controlli dei gas di scarico in occasione della revisione ufficiale.

I detentori di veicoli hanno invece l'obbligo di tenere il loro veicolo in condizioni sempre perfette e sicure per la circolazione. Per poter offrire un servizio di riparazione e di manutenzione valido, le officine private dovrebbero utilizzare dispositivi moderni. Sebbene non esista un obbligo giuridico in tal senso, senza i nuovi strumenti di misurazione del numero di particelle non è possibile fornire un servizio completo. Se un'officina privata decide di acquistare uno di questi nuovi strumenti di misurazione non è comunque soggetta ad alcun obbligo di taratura, in quanto non si tratta di misurazioni ufficiali.

6.4 La misurazione del numero di particelle sarà introdotta anche per i veicoli alimentati a benzina?

Anche i veicoli alimentati a benzina emettono particelle ultrafini. A partire dalla norma per i gas di scarico Euro 6, queste particelle sono trattenute con un filtro antiparticolato per i motori benzina (GPF = Gasoline Particle Filter). Al momento vi è discordanza di pareri tra gli esperti in merito alle modalità per misurare correttamente le particelle nei gas di scarico dei motori a benzina. Le particelle di benzina sono molto più piccole delle particelle di diesel. Inoltre, i gas di scarico dei motori benzina contengono molto più composti volatili rispetto ai motori diesel.

Gli attuali strumenti di misurazione del numero di particelle sono stati progettati e testati per i motori diesel. La diversa composizione dei gas di scarico dei motori a benzina richiede un'ulteriore attività di ricerca e sviluppo. Gli uffici federali competenti tengono costantemente monitorata la situazione.

Scheda • Misurazione del numero di particelle nei veicoli alimentati a diesel

6.5 Per quale motivo nei Paesi Bassi il valore limite per il numero di particelle è fissato a 1 milione di particelle/cm³?

Nei Paesi Bassi il numero di particelle viene misurato al fine di individuare i filtri antiparticolato manomessi o rimossi. A tal fine è stato fissato un valore limite di 1 milione di particelle/cm³.

6.6 In che modo la temperatura dei gas di scarico o del motore influisce sulla misurazione del numero di particelle?

Cfr. [RS 741.437](#):

3a.2.1.1 « Il motore deve risultare mantenuto e regolato nonché presentare la temperatura di funzionamento secondo le indicazioni del costruttore.»

Il motore deve dunque essere caldo, in quanto alle temperature elevate funzionano meglio anche i DPF.

L'esperienza insegna però che un filtro efficace e di buona qualità esplica la sua funzione filtrante anche con i gas di scarico freddi e a basse temperature, consentendo di rispettare il valore teorico di 250 000 particelle/cm³. In caso di reclamo occorre tuttavia effettuare una misurazione corretta secondo le prescrizioni, quindi alla temperatura di funzionamento.

6.7 In alcuni veicoli è installato un limitatore di giri. Che cosa succede se non si possono raggiungere i 2000 giri al minuto?

Cfr. [RS 741.437](#):

3a.2.2.1 «La concentrazione numerica di particelle è misurata per i veicoli delle categorie M e N al regime di 2000 giri/min. Per tutti gli altri veicoli stradali è misurata portando il motore al regime di massima potenza a vuoto (regime massimo consentito dal regolatore; punto di funzionamento determinante). Se il regime massimo consentito dal regolatore non può essere raggiunto da fermo, occorre effettuare la misurazione a un regime a vuoto ripetibile, compreso tra il regime del minimo e il regime massimo consentito dal regolatore. Se non si può raggiungere il regime massimo consentito dal regolatore né un regime a vuoto ripetibile, è consentita una misurazione con motore sotto carico, ad esempio applicando una potenza idraulica, purché il punto di funzionamento stabilito sia ripetibile e riproducibile. Occorre annotare il regime scelto e l'eventuale carico applicato.»

7. Informazioni

Contatto per gli organi di stampa: medien@bafu.admin.ch; medien@astra.admin.ch

Per informazioni tecniche integrative sono a disposizione le seguenti unità dei rispettivi uffici:

Ufficio	Unità	e-mail
UFAM	Divisione Protezione dell'aria e prodotti chimici	luftreinhaltung@bafu.admin.ch
USTRA	Settore Sicurezza veicoli e vigilanza	V-FA@astra.admin.ch
METAS	Laboratorio Particelle e aerosoli	aerosol@metas.ch

Stato: luglio 2022