



AIR FACTORY Srl S.B.
Via Vittorio Alfieri, 6
29027 Podenzano (PC)

PROCEDURE OPERATIVE

CONDUZIONE DEL PROFICIENCY TEST “PTAMB_01 2026 PM10 & PM2.5” PER LA DETERMINAZIONE DELLE CONCENTRAZIONI DI PM₁₀ E PM_{2.5} IN ARIA AMBIENTE MEDIANTE CAMPIONATORI GRAVIMETRICI

PO/18

Pag. 1 di 12

Rev.0

Rev.0	Prima emissione	P. Lopinto	S. Summonte	P. Lopinto	14/03/2026
REV.	DESCRIZIONE	PREPARATO	VERIFICATO	APPROVATO	DATA

PROCEDURE OPERATIVE		
CONDUZIONE DEL PROFICIENCY TEST “PTAMB_01 2026 PM10 & PM2.5” PER LA DETERMINAZIONE DELLE CONCENTRAZIONI DI PM₁₀ E PM_{2.5} IN ARIA AMBIENTE MEDIANTE CAMPIONATORI GRAVIMETRICI		
PO/18	Pag. 2 di 12	Rev.0

Sommario

1	SCOPO	3
2	RIFERIMENTI	3
3	TERMINI E DEFINIZIONI	4
4	IFORMAZIONI PRELIMINARI	5
5	PROCEDURA	6
5.1	Sito di campionamento.....	6
5.2	Verifica dell’omogeneità.....	6
5.3	Stabilità.....	7
5.4	Organizzazione temporale delle giornate di campionamento.....	7
	Installazione, gestione e disinstallazione degli strumenti.....	8
	Gestione degli interventi straordinari.....	8
4.5	Norme di sicurezza per l’installazione e durante il campionamento.....	9
4.6	Elaborazione statistica dei risultati.....	9

PROCEDURE OPERATIVE		
CONDUZIONE DEL PROFICIENCY TEST “PTAMB_01 2026 PM10 & PM2.5” PER LA DETERMINAZIONE DELLE CONCENTRAZIONI DI PM ₁₀ E PM _{2.5} IN ARIA AMBIENTE MEDIANTE CAMPIONATORI GRAVIMETRICI		
PO/18	Pag. 3 di 12	Rev.0

1 SCOPO

La presente Procedura Operativa descrive le modalità organizzative, tecniche e statistiche adottate dal PTP per l'organizzazione e la gestione di un Proficiency Test (PT) per la determinazione delle concentrazioni di PM₁₀ e PM_{2.5} in aria ambiente mediante campionatori gravimetrici, secondo i requisiti della normativa europea vigente e delle norme tecniche di riferimento.

Lo scopo del Proficiency Test è:

- valutare le prestazioni dei Laboratori Partecipanti (LP) nell'esecuzione delle misure di PM₁₀ e PM_{2.5} in condizioni reali di campo;
- verificare la comparabilità e l'accuratezza dei risultati prodotti dai diversi sistemi di misura;
- supportare i laboratori nel mantenimento e nel miglioramento dei requisiti di qualità richiesti ai fini normativi e/o di accreditamento;
- fornire un riferimento tecnico-statistico indipendente per la valutazione delle prestazioni analitiche.

Il Proficiency Test è rivolto a laboratori privati, italiani ed europei, che operano nel monitoraggio della qualità dell'aria ambiente. Il PT è rivolto ai campionatori sequenziali PM10/PM2.5 (mono o doppia testa) nella modalità esplicitate nei seguenti paragrafi.

Non sono ammessi campionatori sequenziali PM10/PM2.5 installati su mezzi mobili ma dotati unicamente di stativi di posizionamento di proprietà dei LP.

2 RIFERIMENTI

- Direttiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio – Qualità dell'aria ambiente e aria più pulita in Europa

PROCEDURE OPERATIVE

CONDUZIONE DEL PROFICIENCY TEST “PTAMB_01 2026 PM10 & PM2.5” PER LA DETERMINAZIONE DELLE CONCENTRAZIONI DI PM₁₀ E PM_{2.5} IN ARIA AMBIENTE MEDIANTE CAMPIONATORI GRAVIMETRICI

PO/18

Pag. 4 di 12

Rev.0

- Standard UNI EN 12341:2023 – Aria ambiente – Metodo di riferimento per la determinazione della concentrazione in massa di PM₁₀ e PM_{2.5}
- Standard UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018 – Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e taratura
- Standard UNI CEI EN ISO/IEC 17043:2024 – Valutazione della conformità – Requisiti generali per le prove valutative (Proficiency Testing)
- Standard ISO 13528:2022 – Metodi statistici da utilizzare nelle prove valutative
- Documentazione tecnica JRC – *Proficiency testing scheme field measurements of PM10 and PM2.5* (JRC143138, 2025) JRC143138_01

3 TERMINI E DEFINIZIONI

- PT:** confronto interlaboratorio finalizzato alla valutazione delle prestazioni dei partecipanti.
- PM₁₀ / PM_{2.5}:** particolato atmosferico con diametro aerodinamico rispettivamente inferiore a 10 µm e 2,5 µm.
- Valore assegnato (x_{pt}):** valore di riferimento utilizzato per la valutazione delle prestazioni dei partecipanti.
- σ_{pt}:** deviazione standard per la valutazione del Proficiency Test, definita in base alle prestazioni attese del metodo.
- z-score / z'-score:** indicatori statistici di prestazione definiti dalla ISO 13528.
- En-score:** indicatore di prestazione che tiene conto delle incertezze di misura.
- LP:** Laboratorio che partecipa al PT con propri strumenti di misura e proprie procedure operative
- PTP:** Proficiency Testing Provider
- COORD:** Coordinatore del PTP

PROCEDURE OPERATIVE

CONDUZIONE DEL PROFICIENCY TEST “PTAMB_01 2026 PM10 & PM2.5” PER LA DETERMINAZIONE DELLE CONCENTRAZIONI DI PM₁₀ E PM_{2.5} IN ARIA AMBIENTE MEDIANTE CAMPIONATORI GRAVIMETRICI

PO/18

Pag. 5 di 12

Rev.0

4 INFORMAZIONI PRELIMINARI

L’attivazione del Proficiency Test (PT) per la determinazione del PM₁₀ è subordinata al raggiungimento di un numero minimo di **12 campionatori** ($p \geq 12$) destinati alla misura del PM₁₀.

Il numero minimo è definito al fine di garantire:

- adeguata robustezza statistica dell’elaborazione dei risultati, in conformità alla ISO 13528:2022;
- rappresentatività tecnica del confronto interlaboratorio;
- affidabilità nella determinazione del valore assegnato (x_{pt}).

Ciascun laboratorio potrà partecipare con uno o più campionatori PM₁₀, fino al raggiungimento del numero massimo di strumenti installabili presso il sito di prova, definito in funzione delle caratteristiche logistiche e della disponibilità di spazio.

Tutti i laboratori dovranno partecipare al circuito per il PM₁₀, il circuito per la determinazione del PM_{2.5} sarà attivato al raggiungimento di almeno **12 partecipanti**, calcolati come somma:

- dei campionatori a doppia testa (PM₁₀ + PM_{2.5});
- dei campionatori dedicati esclusivamente alla misura del PM_{2.5}.

Al di sotto dei 12 partecipanti, lo svolgimento del PT sarà a discrezione di COORD.

Qualora il PT si svolgesse con meno di 12 partecipanti, saranno indicate nel Rapporto conclusivo le motivazioni per cui è stato deciso di svolgere il PT.

La conferma ufficiale di attivazione del PT (PM₁₀ e/o PM_{2.5}) sarà comunicata ai LP al raggiungimento del numero minimo di partecipanti iscritti prima dell’avvio delle attività operative.

PROCEDURE OPERATIVE

CONDUZIONE DEL PROFICIENCY TEST “PTAMB_01 2026 PM10 & PM2.5” PER LA DETERMINAZIONE DELLE CONCENTRAZIONI DI PM₁₀ E PM_{2.5} IN ARIA AMBIENTE MEDIANTE CAMPIONATORI GRAVIMETRICI

PO/18

Pag. 6 di 12

Rev.0

5 PROCEDURA

5.1 Sito di campionamento

Il Proficiency Test è condotto presso un sito di monitoraggio selezionato da COORD, idoneo alla misura del particolato atmosferico PM₁₀ e PM_{2.5} in aria ambiente e rappresentativo delle condizioni ambientali dell'area oggetto di studio.

Il PT_AMB_01_26 si svolgerà c/o CERZOO Centro di Ricerche per la zootecnia e l'ambiente – Via Castellarino, 12 - 29122 Piacenza (PC).

Il sito è configurato in modo da consentire l'installazione contemporanea delle centraline e/o dei campionatori dei laboratori partecipanti, garantendo condizioni operative comparabili in termini di esposizione, accessibilità, sicurezza e logistica.

5.2 Verifica dell'omogeneità

L'omogeneità del sito di prova è verificata giornalmente mediante quattro centraline di monitoraggio di riferimento installate agli angoli dell'area destinata al Proficiency Test.

Le centraline di riferimento vengono selezionate in base ai seguenti criteri:

- sono conformi ai requisiti normativi applicabili al monitoraggio del particolato atmosferico;
- sono dotate di certificazione **QAL1**;

Per ciascuna giornata di campionamento (24 h) le concentrazioni misurate dalle quattro centraline sono confrontate al fine di valutare la variabilità spaziale del campo di misura.

Il sito è considerato **omogeneo** se almeno **tre centraline su quattro** forniscono risultati reciprocamente coerenti e le differenze tra le misure rientrano nei limiti di variabilità tra campionatori previsti dalla **EN 12341:2023** ($\pm 2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per PM₁₀ e PM_{2.5}).

PROCEDURE OPERATIVE

CONDUZIONE DEL PROFICIENCY TEST “PTAMB_01 2026 PM10 & PM2.5” PER LA DETERMINAZIONE DELLE CONCENTRAZIONI DI PM₁₀ E PM_{2.5} IN ARIA AMBIENTE MEDIANTE CAMPIONATORI GRAVIMETRICI

PO/18

Pag. 7 di 12

Rev.0

La verifica di omogeneità è effettuata prima dell'utilizzo dei dati nella valutazione statistica del Proficiency Test.

Qualora la condizione di omogeneità non sia soddisfatta, la giornata di campionamento non è considerata valida ai fini del Proficiency Test. I dati della giornata sono esclusi dall'elaborazione statistica e non sono calcolati gli indici di prestazione (z-score o z'-score). I risultati delle verifiche di omogeneità sono registrati e conservati nella documentazione tecnica del Proficiency Test.

5.3 Stabilità

Nel contesto di un Proficiency Test svolto in campo su aria ambiente, il concetto di stabilità non si riferisce alla conservazione di un campione, bensì alla coerenza temporale delle condizioni di misura durante il periodo di svolgimento della prova.

La verifica della stabilità sarà effettuata confrontando i valori di concentrazione misurati durante il Proficiency Test con i valori tipici dell'area nello stesso periodo dell'anno, sulla base delle serie storiche relative ai cinque anni precedenti allo svolgimento del circuito.

Tali dati potranno essere stimati sulla base delle serie storiche derivate dal modello Copernicus Atmosphere Monitoring Service (CAMS) oppure dai dati misurati dalle centraline della rete di monitoraggio regionale (ARPA).

5.4 Organizzazione temporale delle giornate di campionamento

Il Proficiency Test si svolge su un periodo continuativo di più settimane, al fine di coprire un ampio intervallo di concentrazioni di PM₁₀ e PM_{2.5}.

- La durata complessiva del PT è definita da COORD (tipicamente la durata prevede 4 settimane per un massimo di 28 filtri di campionamento).

PROCEDURE OPERATIVE

CONDUZIONE DEL PROFICIENCY TEST “PTAMB_01 2026 PM10 & PM2.5” PER LA DETERMINAZIONE DELLE CONCENTRAZIONI DI PM₁₀ E PM_{2.5} IN ARIA AMBIENTE MEDIANTE CAMPIONATORI GRAVIMETRICI

PO/18

Pag. 8 di 12

Rev.0

- Il periodo di campionamento giornaliero è pari a **24 ore**, dalle ore 00:00 alle ore 24:00 locali.
- I LP sono responsabili della gestione dei filtri, della manutenzione ordinaria degli strumenti e della raccolta dei dati.
- I dati giornalieri (concentrazione e incertezza associata) sono trasmessi a COORD tramite e-mail dedicata entro i termini stabiliti.

Eventuali anomalie strumentali o interruzioni del campionamento devono essere tempestivamente comunicate all'organizzatore.

5.5 Installazione, gestione e disinstallazione degli strumenti

I laboratori partecipanti sono convocati in una giornata preliminare stabilita da COORD per:

- installare le proprie centraline o campionatori presso il sito del Proficiency Test;
- verificare il corretto funzionamento degli strumenti;
- predisporre le condizioni operative per l'avvio del campionamento.

Al termine delle operazioni di installazione, i laboratori lasciano il sito di prova.

Durante il periodo di svolgimento del Proficiency Test, i laboratori accedono al sito esclusivamente per le operazioni ordinarie previste dal metodo di riferimento, quali:

- sostituzione dei filtri secondo la periodicità prevista (tipicamente ogni 2 settimane);
- verifiche funzionali minime strettamente connesse al cambio filtro.

Al termine del periodo di campionamento stabilito, in una giornata successiva comunicata da COORD, i laboratori procedono alla disinstallazione delle proprie apparecchiature

5.6 Gestione degli interventi straordinari

PROCEDURE OPERATIVE		
CONDUZIONE DEL PROFICIENCY TEST “PTAMB_01 2026 PM10 & PM2.5” PER LA DETERMINAZIONE DELLE CONCENTRAZIONI DI PM ₁₀ E PM _{2.5} IN ARIA AMBIENTE MEDIANTE CAMPIONATORI GRAVIMETRICI		
PO/18	Pag. 9 di 12	Rev.0

Qualsiasi operazione di intervento tecnico differente dalle attività ordinarie sopra descritte, e pertanto qualificabile come intervento straordinario (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo: manutenzioni correttive, sostituzione di componenti, ricalibragezioni o modifiche di configurazione), dovrà essere preventivamente concordata con COORD.

COORD valuterà l’impatto dell’intervento sulla validità dei dati e potrà decidere in merito all’eventuale esclusione dei risultati relativi al periodo interessato.

5.7 Norme di sicurezza per l’installazione e durante il campionamento

Durante tutte le fasi del Proficiency Test devono essere rispettate le norme di sicurezza vigenti.

In particolare:

- l’accesso al sito è consentito esclusivamente al personale autorizzato;
- le operazioni di installazione, avviamento, manutenzione ordinaria, sostituzione dei filtri e disinstallazione delle apparecchiature devono essere eseguite dal personale incaricato dal laboratorio partecipante, nel rispetto delle procedure di sicurezza del sito e secondo le indicazioni fornite dall’organizzatore;
- i laboratori partecipanti sono responsabili della sicurezza delle proprie apparecchiature (in tal senso sarà richiesta presenza di assicurazione RCT in corso di validità);

COORD garantisce il coordinamento delle attività e il rispetto delle regole di accesso e permanenza nell’area di campionamento.

6 Elaborazione statistica dei risultati

L’elaborazione statistica dei risultati è effettuata da Air Factory in conformità alla norma **ISO 13528:2022**.

PROCEDURE OPERATIVE		
---------------------	--	--

CONDUZIONE DEL PROFICIENCY TEST “PTAMB_01 2026 PM10 & PM2.5” PER LA DETERMINAZIONE DELLE CONCENTRAZIONI DI PM ₁₀ E PM _{2.5} IN ARIA AMBIENTE MEDIANTE CAMPIONATORI GRAVIMETRICI		
---	--	--

PO/18	Pag. 10 di 12	Rev.0
-------	---------------	-------

Valore assegnato

Nel presente PT il Valore Assegnato (X_{pt}) per ciascun giorno di campionamento verrà determinato come valore di consenso tra i partecipanti (p.to 7.7 della norma UNI ISO 13528:2022), calcolato secondo l'approccio robusto dell'Algoritmo A indicato dalla norma UNI ISO 13528:2022 nel punto C.3 dell'Annex C, come la **Media Robusta di tutti i risultati depurati da eventuali valori anomali (blunders)**.

Deviazione standard per la valutazione

La deviazione standard per il PT (σ_{pt}) è definita sulla base delle prestazioni massime ammesse dal metodo di riferimento EN 12341:2023, risultando indipendente dalle prestazioni dei partecipanti.

Indicatori di prestazione

Le prestazioni dei laboratori sono valutate mediante:

- **z-score o z'-score**, in funzione del rapporto tra l'incertezza del valore assegnato e σ_{pt} ;
- **En-score**, che considera le incertezze dichiarate dai partecipanti;
- analisi delle **differenze assolute e percentuali** rispetto al valore assegnato.

I criteri di valutazione sono:

- $|z| \leq 2 \rightarrow$ prestazione soddisfacente
- $2 < |z| < 3 \rightarrow$ prestazione discutibile
- $|z| \geq 3 \rightarrow$ prestazione non soddisfacente
- $|En| < 1 \rightarrow$ prestazione accettabile

Oltre agli indici di performance z-score o z'-score, COORD calcola anche l'**En-score**, quale indicatore complementare finalizzato alla valutazione della coerenza metrologica dei risultati dichiarati dai laboratori partecipanti.

PROCEDURE OPERATIVE

CONDUZIONE DEL PROFICIENCY TEST “PTAMB_01 2026 PM10 & PM2.5” PER LA DETERMINAZIONE DELLE CONCENTRAZIONI DI PM₁₀ E PM_{2.5} IN ARIA AMBIENTE MEDIANTE CAMPIONATORI GRAVIMETRICI

PO/18

Pag. 11 di 12

Rev.0

L'En-score è calcolato secondo quanto previsto dalla norma ISO 13528:2022, mediante la seguente espressione:

$$E_n = \frac{x_{lab} - x_{pt}}{\sqrt{U(x_{lab})^2 + U(x_{pt})^2}}$$

dove:

- x_{lab} = valore riportato dal laboratorio;
- x_{pt} = valore assegnato del Proficiency Test;
- $U(x_{lab})$ = incertezza estesa dichiarata dal laboratorio ($k = 2$);
- $U(x_{pt})$ = incertezza estesa associata al valore assegnato.

Il criterio di valutazione adottato è il seguente:

- $|En| < 1 \rightarrow$ risultato accettabile;
- $|En| \geq 1 \rightarrow$ risultato non accettabile.

L'En-score tiene conto delle incertezze dichiarate ed è pertanto fortemente dipendente dalla corretta e realistica stima dell'incertezza di misura da parte del laboratorio partecipante.

Le incertezze dichiarate sono analizzate da COORD in termini di distribuzione e coerenza rispetto ai requisiti del metodo di riferimento EN 12341:2023, al fine di verificare la plausibilità metrologica delle stime fornite.

L'En-score non sostituisce gli indici z-score o z'-score, ma costituisce uno strumento integrativo di valutazione della qualità complessiva del risultato e della relativa incertezza dichiarata.

Saranno inviati, all'indirizzo e-mail di ciascun LP comunicato in fase di iscrizione, i risultati dell'attività nella forma di Rapporto conclusivo, entro la scadenza del 01 Febbraio 2027.

Vengono di seguito riepilogate le varie tempistiche/scadenze:

PROCEDURE OPERATIVE

CONDUZIONE DEL PROFICIENCY TEST “PTAMB_01 2026 PM10 & PM2.5” PER LA DETERMINAZIONE DELLE CONCENTRAZIONI DI PM₁₀ E PM_{2.5} IN ARIA AMBIENTE MEDIANTE CAMPIONATORI GRAVIMETRICI

PO/18

Pag. 12 di 12

Rev.0

Scadenza di Registrazione: 09/10/2026

Riunione Tecnica (in modalità remota): 15/05/2026

Periodo di Campionamento: 28/10/2026 – 24/11/2026

Scadenza invio risultati: 31/12/2026

Pubblicazione ed invio del Rapporto: 01/02/2027

Tutte le comunicazioni e informazioni relative al PTAMB_01 2026 saranno fornite da AIR FACTORY esclusivamente e solamente ai contatti che avranno effettuato l'iscrizione tramite form di registrazione e/o indirizzo e-mail: info@airfactoryconsulting.com

Nel rispetto della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17043:2024, AIR FACTORY garantirà l'anonimato dei laboratori partecipanti nel Rapporto del PT. A tal fine ad ogni LP verrà assegnato da COORD un codice univoco identificativo e i risultati inviati da ciascun laboratorio saranno identificati da tale codice, noto solo al laboratorio ed al COORD di AIR FACTORY.

Il PTP garantisce inoltre la riservatezza delle informazioni del cliente, ottenute o create durante un PT. La divulgazione di tali informazioni avverrà solo nei casi previsti per legge.

Qualsiasi tipo di osservazione in merito al Rapporto del PTAMB_01 2026 a cui il laboratorio partecipa deve pervenire al COORD di AIR FACTORY entro e non oltre il termine inderogabile di 30 (trenta) giorni a partire dal suo invio.