

PRODUZIONE TERMOELETTRICA

CENTRALE DI COGENERAZIONE DI GENOVA SAMPIERDARENA



RELAZIONE ANNUALE 2025

AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE

n. 205/2021 del 05/02/2021

SOMMARIO

SCOPO	3
IREN ENERGIA S.p.A.	3
CENTRALE DI COGENERAZIONE GENOVA SAMPIERDARENA	3
Inquadramento territoriale	3
Descrizione dell'impianto	4
Ciclo combinato – Turbina a Gas (Emissione E1)	4
Caldaia di integrazione e riserva da 27,6 MWt (Emissione E2)	5
Caldaia di integrazione e riserva da 15,7 MW (Emissione E3)	5
Prelievi e scarichi idrici	5
Impianti di demineralizzazione dell'acqua	6
Trasformatori	6
Batterie	6
Esercizio impianto	7
Consumo materie prime	10
Emissioni in atmosfera	11
Relazione riassuntiva dei parametri monitorati da SME	14
Risorse idriche	14
Monitoraggio acque sotterranee e suolo	17
Contaminazione del suolo (serbatoi e vasche)	17
Produzione di rifiuti	18
Inquinamento acustico	19
Sistemi di controllo e prevenzione dell'inquinamento	20
Situazioni di emergenza	20
Indicatori	21
ALLEGATI	23

SCOPO

Lo scopo del presente documento è la descrizione delle attività svolte presso la Centrale di cogenerazione IREN ENERGIA S.p.A. di Genova Sampierdarena, in conformità alle condizioni prescritte dall'Autorizzazione Integrata Ambientale rilasciata dalla Città Metropolitana di Genova con Atto Dirigenziale N.205/2021 del 05/02/2021. Ritenendo efficaci le misure di controllo adottate, in base agli esiti degli autocontrolli effettuati nell'anno 2025, il Gestore conferma per l'anno 2026 il Piano di Monitoraggio e Controllo attualmente in vigore.

IREN ENERGIA S.p.A.

La Centrale di Cogenerazione di Genova Sampierdarena è uno degli impianti di Produzione Termoelettrica di IREN ENERGIA S.p.A., Società del Gruppo IREN che opera nel settore delle attività energetiche e che ha sede legale a Torino in Corso Svizzera n. 95.

CENTRALE DI COGENERAZIONE GENOVA SAMPIERDARENA

Inquadramento territoriale

La Centrale di Cogenerazione di Sampierdarena è situata in Lungomare Canepa n. 151 R a Genova. L'area (zona D del PUC/PRG – Area artigianale, industriale, commerciale) non è sottoposta né a vincolo paesaggistico ambientale né idrogeologico; l'area non risulta esondabile e non è affetta da fenomeni di carsismo. Il sito di ubicazione dell'impianto ricade in un'area antropizzata di forte sviluppo edilizio. L'impianto risulta circondato dai seguenti edifici ed infrastrutture: la sopraelevata, il complesso commerciale Fiumara e le tre torri adibite ad abitazioni civili, l'impianto sportivo ad ovest della Centrale, gli uffici Fiumarone a est del sito e a sud dal prospiciente Porto di Genova (Calata Derna).

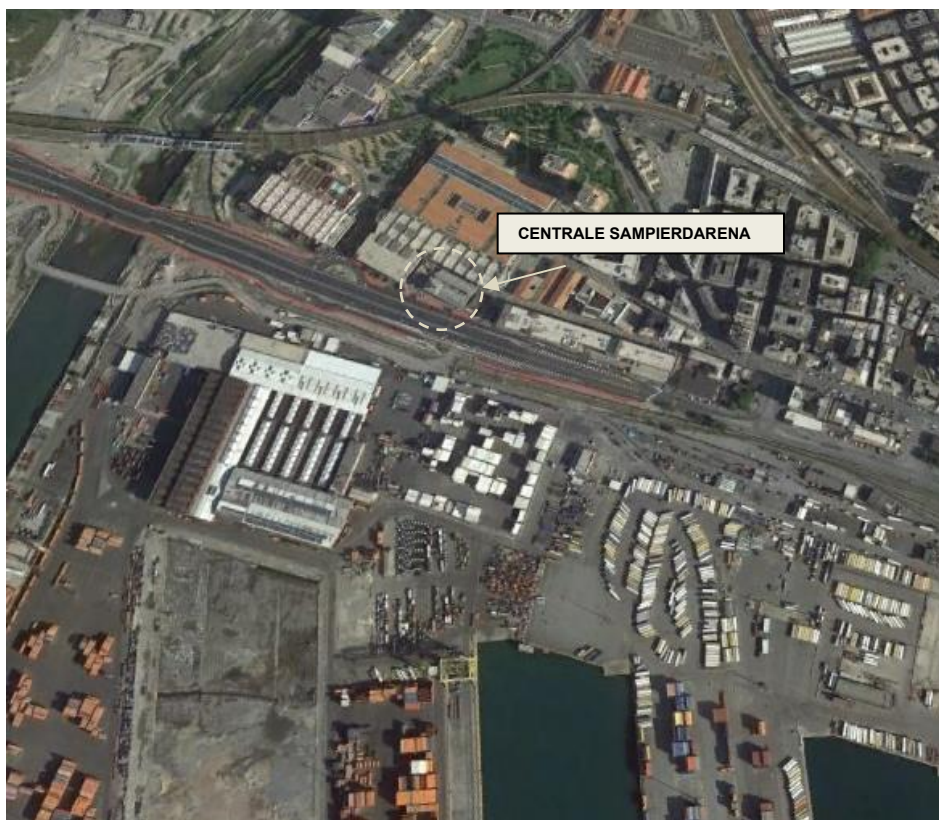


Figura 1 – Inquadramento del sito

La superficie totale occupata dall'impianto è di circa 4.300 m², di cui circa 900 m² di superficie scoperta impermeabilizzata. In relazione alla classificazione acustica del territorio comunale di Genova, la Centrale ricade in classe V e confina a Sud con l'area portuale (classe VI) e a est con gli uffici del "Fiumarone" (classe V), a ovest e nord con l'area Fiumara (classe IV).

Descrizione dell'impianto

L'attività principale della Centrale è la produzione congiunta di energia elettrica e calore attraverso un ciclo combinato che utilizza come combustibile il gas naturale. L'energia termica prodotta anche dalle due caldaie di integrazione e riserva viene inviata alle utenze servite dal teleriscaldamento, sotto forma di acqua surriscaldata e quindi utilizzata per il riscaldamento invernale, la produzione di acqua sanitaria ed il condizionamento estivo. L'energia elettrica prodotta viene invece convogliata sulla Rete Elettrica Nazionale. L'impianto nel suo complesso è dimensionato per erogare una potenza termica massima di circa 47 MW_t ed una potenza elettrica pari a circa 30 MW_e.

La Centrale risulta costituita da:

- Unità principale a ciclo combinato i cui componenti principali sono:
 - una turbina a gas (*Emissione E1*);
 - una caldaia a recupero;
 - una turbina a vapore a condensazione con prelievo di vapore regolato;
 - un unico alternatore.
- Caldaia d'integrazione e riserva da 27,6 MW_t (*Emissione E2*);
- Caldaia d'integrazione e riserva da 15,7 MW_t (*Emissione E3*).

La sistemazione delle macchine dell'unità principale (turbina a gas, alternatore e turbina a vapore) è a terra (configurazione "a spiedo"). L'unità principale è progettata per produrre in modo flessibile energia termica ed elettrica:

- in caso di massima produzione elettrica si erogano circa 30 MWe (a fronte di una contemporanea produzione termica praticamente nulla);
- in caso di massima produzione termica si generano 20 MW_t (a fronte di una contemporanea potenza elettrica pari a 22 MWe),

È quindi possibile variare l'assetto di funzionamento in modo continuo per adattarlo alle richieste dell'utenza termica che in genere è considerata prioritaria.

Il trasferimento di energia termica alla rete di teleriscaldamento avviene mediante le seguenti fonti:

- dallo spillamento della turbina a vapore;
- dal secondo livello di pressione della caldaia a recupero;
- dalla Caldaia di integrazione e riserva da 27,6 MW_t;
- dalla Caldaia di integrazione e riserva da 15,7 MW_t.

I primi tre sistemi sono collegati con il circuito secondario costituito dalla rete di teleriscaldamento con appositi scambiatori:

- scambiatore di calore a vapore condensante, dimensionato per 27,5 MW_t, per prelievo regolato della turbina a vapore e per Caldaia di integrazione e riserva da 27,6 MW_t;
- scambiatore acqua/acqua, dimensionato per 6 MW_t, alimentato dal circuito di bassa pressione;

La Caldaia di integrazione e riserva da 15,7 MW_t, è collegata direttamente al circuito di teleriscaldamento.

Ciclo combinato – Turbina a Gas (Emissione E1)

In entrata al TURBOGAS il gas naturale approvvigionato dalla rete SNAM in quantità di circa 6.000 m³/h viene bruciato nella camera di combustione; in questa fase vengono prodotti ossidi di azoto (NO_x) e monossido di carbonio (CO) dovuti alla combustione del gas naturale. Una parte di essi viene abbattuta tramite iniezione di vapore nella camera di combustione del TG, la restante è convogliata al camino. I fumi di combustione alimentano la turbina a gas, che è accoppiata ad un alternatore che trasforma l'energia meccanica della turbina in energia elettrica. L'energia termica residua contenuta nei fumi di combustione è sfruttata nella caldaia a recupero di calore. I fumi, ormai notevolmente raffreddati, in uscita dalla caldaia a recupero di calore vengono immessi nell'atmosfera mediante un camino alto 40 m. Il camino è dotato di un sistema di campionamento e analisi delle emissioni in atmosfera in continuo.

L'acqua in ingresso alla caldaia, riscaldata dai fumi della combustione del gas naturale, si trasforma in vapore. Il vapore viene espanso nella turbina a vapore alla quale è collegato l'alternatore per la produzione di energia elettrica. La turbina a vapore è dotata di uno spillamento regolato, dal quale viene prelevato un certo quantitativo di vapore che viene inviato allo scambiatore di calore che alimenta la rete di teleriscaldamento. Il vapore rimasto in turbina a vapore evolve nella stessa e viene infine inviato al condensatore per essere nuovamente immesso nel ciclo termico.

Ai fini del rispetto dei limiti di emissione in atmosfera previsti dall'Autorizzazione Integrata Ambientale, a partire dal 2015 è stata aumentata l'iniezione di vapore in camera di combustione del TG.

Caldaia di integrazione e riserva da 27,6 MWt (Emissione E2)

La CALDAIA da 27,6 MWt è a tubi d'acqua con produzione di vapore e può operare in modo completamente autonomo anche con l'impianto in funzione integrando così una quota parte di energia termica con il compito della modulazione dei picchi, oppure in sostituzione dell'intero impianto in regolazione isolata del carico termico in caso di disservizio dello stesso. Le caratteristiche principali della caldaia sono le seguenti:

Potenzialità: 27,6 MWt

Combustibile: Gas naturale

Portata gas: 2.700 Nm³/h

Il camino, di diametro pari a 120 cm, è realizzato in adiacenza alla superficie in pianta della caldaia ed è posto a 20 m sul livello del suolo, è inoltre dotato di un sistema di campionamento e analisi delle emissioni in atmosfera in continuo.

Nel mese di giugno 2014 è stato messo in esercizio il nuovo bruciatore "Low NOx" ai fini della riduzione delle emissioni di NOx e del rispetto dei limiti di emissione in atmosfera prescritti dall'Autorizzazione Integrata Ambientale.

Caldaia di integrazione e riserva da 15,7 MW (Emissione E3)

La caldaia di integrazione e riserva da 15,7 MWt è a tubi di fumo con produzione di acqua surriscaldata e può operare in modo completamente autonomo anche con l'impianto in funzione integrando così una quota parte di energia termica con il compito della modulazione dei picchi, oppure in sostituzione dell'intero impianto in regolazione isolata del carico termico in caso di disservizio dello stesso. Le caratteristiche principali della caldaia sono le seguenti:

Potenzialità: 15 MWt

Combustibile: Gas naturale

Portata gas: 1650 Nm³/h

Il camino, di diametro pari a 120 cm, è realizzato in adiacenza alla superficie in pianta della caldaia ed è posto a 20 m sul livello del suolo, è inoltre dotato di un sistema di campionamento e analisi delle emissioni in atmosfera in continuo.

Prelievi e scarichi idrici

L'acqua utilizzata per la produzione di acqua demineralizzata impiegata nei cicli termici di Centrale e per i servizi igienici viene prelevata dall'acquedotto.

L'acqua necessaria per il raffreddamento dell'impianto è prelevata dal mare nel Porto di Genova da una opportuna stazione di pompaggio.

All'uscita del condensatore e degli scambiatori di calore del ciclo chiuso l'acqua viene convogliata allo scarico a mare (scarico S1).

Gli scarichi dell'impianto di demineralizzazione vengono neutralizzati in apposita vasca. Nella stessa vasca confluiscono anche gli spurghi ed i dreni delle acque facenti parte del ciclo produttivo. Tali scarichi defluiscono nel tratto di roggia Barabino che si immette nella foce del torrente Polcevera in zona portuale (scarico S2) mentre lo scarico civile confluisce in fognatura pubblica, con regolare autorizzazione da parte del Comune di Genova.

Impianti di demineralizzazione dell'acqua

Anno 2020

Con lettera prot. n. IE01639 del 07/05/2020 Iren Energia S.p.A. ha inviato la comunicazione di modifica non sostanziale dell'Autorizzazione Integrata Ambientale - Atto n. 246 prot. n. 0130188/2013 del 20/01/2014 e s.m.i. relativa alla sostituzione dell'impianto di produzione dell'acqua demineralizzata a resine a scambio ionico con un impianto di produzione dell'acqua demineralizzata ad osmosi inversa e sistema di elettro-deionizzazione.

Con Comunicazione prot. 19720 del 14/05/2020 la Città Metropolitana di Genova ha comunicato l'avvio del procedimento di aggiornamento AIA per modifica non sostanziale conclusosi con il rilascio dell'Autorizzazione Integrata Ambientale Atto n. 205/2021 del 05/02/2021 nell'ambito del riesame dell'Autorizzazione Integrata Ambientale Atto n. P.D. n° 246 - prot. n°0130188/2013 del 20/01/2014 e s.m.i.

Anni 2021 - 2025

La configurazione attuale degli impianti è la seguente:

- Sezione di pretrattamento acqua di alimento;
- Impianto ad osmosi inversa singolo passo; (esistente)
- Impianto ad osmosi inversa doppio passo; (nuovo)
- Sezione di elettro-deionizzazione (EDI) comprendente n. 4 moduli in parallelo ognuno costituito da trasformatore/raddrizzatore dedicato e dalla strumentazione necessaria al suo funzionamento e controllo;
- serbatoio di stoccaggio dell'acqua demineralizzata da 60 m³.

Al fine della produzione di acqua demineralizzata, i due impianti ad osmosi inversa sono eserciti in parallelo in funzione delle esigenze di esercizio del ciclo termico acqua-vapore e del ciclo chiuso di raffreddamento delle apparecchiature di centrale, nonché della necessità di reintegro della rete di teleriscaldamento.

Il funzionamento dell'esistente impianto ad osmosi inversa a singolo passo non è stato modificato e l'acqua demineralizzata prodotta è utilizzata per il reintegro della rete di teleriscaldamento.

L'acqua demineralizzata prodotta dal nuovo impianto ad osmosi inversa a doppio passo ed EDI è invece utilizzata per il reintegro del ciclo termico acqua-vapore di produzione di energia e del ciclo chiuso di raffreddamento delle apparecchiature di centrale.

In caso di necessità, è prevista l'interscambiabilità di utilizzo dei due impianti.

Il funzionamento degli impianti a osmosi inversa comporta la produzione di acque reflue derivanti dai concentrati del processo di osmosi, da scaricare nella rete esistente.

Trasformatori

All'interno del sito si trovano due tipologie di trasformatori:

- trasformatore principale: eleva la tensione dell'energia elettrica prodotta dall'impianto da 15 kV a 132 kV. Si trova a piano terra ed è dotato di un bacino di contenimento con relativo pozzetto di campionamento per il contenimento di eventuali perdite d'olio;
- due trasformatori secondari in resina che portano la tensione da 400 V a 15 kV, uno dei quali d'emergenza.

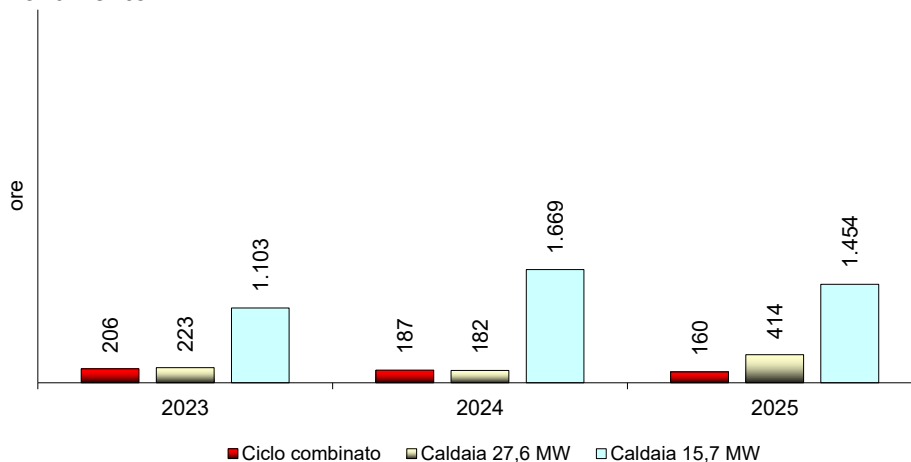
Batterie

La Centrale è dotata di batterie di riserva che in caso di black out alimentano, tra gli altri, ventilazione, viratore, pompa dell'olio, luci, retroquadro, sistema di controllo. Il locale in cui sono contenute le batterie è areato e dotato di dispositivi di allarme in caso di fuoriuscita di sostanze pericolose.

Esercizio impianto

Di seguito sono elencati i principali dati di funzionamento della Centrale: ore di funzionamento, consumo di combustibile, energia prodotta (elettrica e termica) ed energia elettrica consumata, suddivisi per impianto, nel corso degli ultimi tre anni solari:

Ore di funzionamento



Funzionamento [ore]*

Impianti	2023	2024	2025
Ciclo combinato	206	187	160
Caldaia di int. e ris. 27,6 MWt	223	182	414
Caldaia di int. e ris. 15,7 MWt	1.103	1.669	1.454

Funzionamento [ore]*: dettaglio mensile

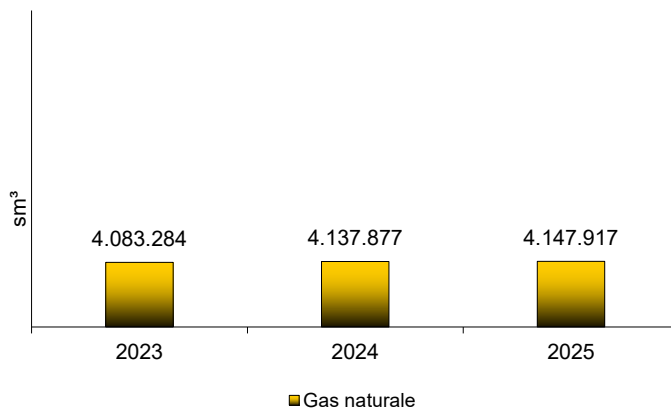
2025	Ciclo combinato	Caldaia integrazione e riserva 27,6 MWt	Caldaia integrazione e riserva 15,7 MWt
gennaio	155	55	257
febbraio	0	142	292
marzo	0	13	327
aprile	0	0	79
maggio	0	0	0
giugno	0	0	0
luglio	0	0	0
agosto	0	0	0
settembre	0	0	0
ottobre	0	0	0
novembre	0	46	236
dicembre	5	158	263
TOTALE:	160	414	1.454

*: ore di normale funzionamento da SME

Nel corso dell'anno 2025 il ciclo combinato ha esercito per ancora meno ore rispetto all'anno 2023 e al 2024, confermando il trend di ridotto utilizzo degli ultimi anni, limitato ai soli mesi invernali per la cogenerazione funzionale al teleriscaldamento. La caldaia di integrazione e riserva da 27,6 MWt ha funzionato per un numero di ore superiore rispetto al 2024, rendendo sufficiente un minor utilizzo della caldaia da 15,7 MWt rispetto all'anno precedente.

Combustibili

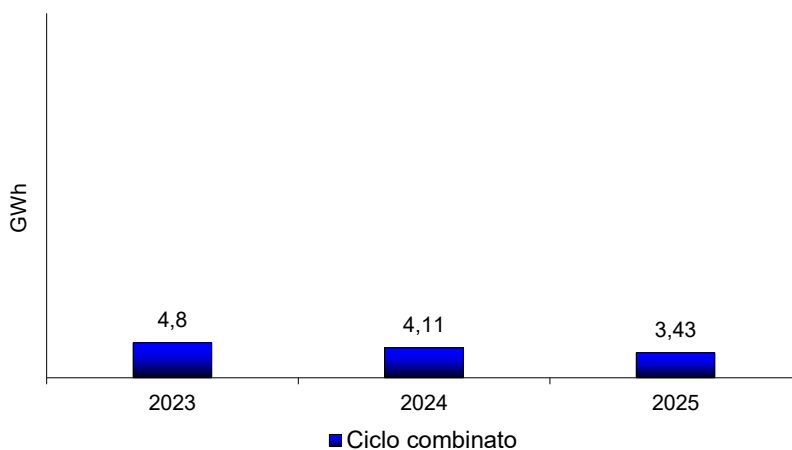
Il gruppo termoelettrico cogenerativo in ciclo combinato ed i gruppi termici di integrazione e riserva in esercizio nella Centrale utilizzano esclusivamente gas naturale nelle seguenti quantità:



Utilizzo di gas naturale [sm³]			
Impianto	2023	2024	2025
Ciclo combinato	1.266.318	1.096.087	959.573
Caldaie int. e ris.	2.816.966	3.041.790	3.188.344
TOTALE	4.083.284	4.137.877	4.147.917

Produzione di energia elettrica

Energia elettrica lorda prodotta dal ciclo combinato:

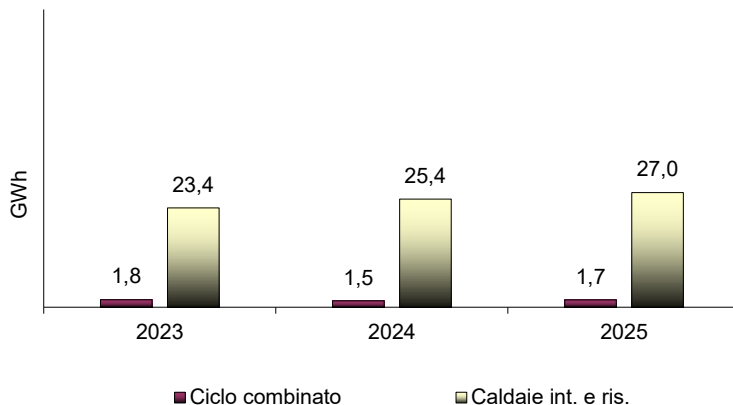


Produzione energia elettrica lorda [GWh]			
Impianto	2023	2024	2025
Ciclo combinato	4,80	4,11	3,43

La produzione di energia elettrica è stata leggermente inferiore nel 2025, ma pressoché costante nel triennio considerato e sensibilmente minore rispetto agli anni precedenti.

Produzione di energia termica per teleriscaldamento

Energia termica prodotta dal ciclo combinato e dalle caldaie di integrazione e riserva ed immessa nella rete di teleriscaldamento di Genova:

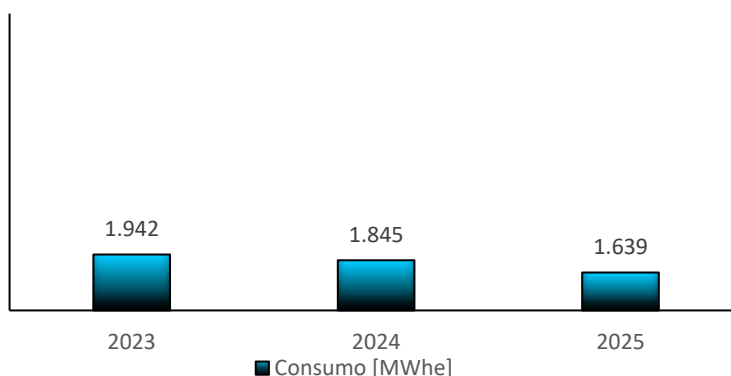


Produzione energia termica [GWh]			
Impianto	2023	2024	2025
Ciclo combinato (cogenerazione)	1,76	1,50	1,72
Caldaie di integrazione e riserva	23,35	25,42	26,95
TOTALE:	25,10	26,92	28,68

La produzione di energia termica è in leggero aumento nel 2025, ma pressoché costante nel triennio considerato e comunque sensibilmente inferiore rispetto agli anni antecedenti al 2023, in quanto a partire dalla primavera del 2022 è stata disconnessa dalla rete di teleriscaldamento l'utenza dello stabilimento Ansaldo Energia.

Consumo di energia elettrica

Essendo l'impianto destinato alla produzione di energia elettrica e termica, i consumi di energia elettrica sotto riportati sono quelli relativi a processi secondari che si svolgono all'interno della Centrale, sia per l'illuminazione e il riscaldamento degli uffici che per l'alimentazione dei macchinari inseriti nel ciclo produttivo (utilizzo di pompe, motori, etc.). Il dato annuale di seguito riportato comprende il consumo di energia elettrica autoprodotta con ciclo combinato in servizio ed il prelievo di energia elettrica dall'esterno (con ciclo combinato spento).



Consumo di energia elettrica [MWh _e]			
	2023	2024	2025
Autoproduzione (ciclo combinato in servizio) + acquistata dall'esterno (ciclo combinato spento)	1.942	1.845	1.639

Quadro complessivo dell'andamento degli impianti nel corso del 2025

Il funzionamento dell'impianto è vincolato alla richiesta di calore della rete di teleriscaldamento e all'andamento del mercato dell'energia elettrica. Per questi motivi il funzionamento del ciclo combinato è discontinuo e risulta prevalente nel periodo invernale.

Le fermate del ciclo combinato nel 2025 sono state:

- n° 13 fermate per mancanza di richiesta dal mercato elettrico, per un totale di ore 8600;
- n° 0 fermata programmata;
- n° 0 fermata occasionale;
- n° 0 fermate per avaria.

Consumo materie prime

A seguito della dismissione dell'impianto di produzione di acqua demineralizzata a resine a scambio ionico, così come nei quattro anni precedenti, anche nel 2025 non vi è stato consumo di acido cloridrico (HCl) in soluzione. Il sodio idrossido (NaOH) in soluzione è stato invece utilizzato per il condizionamento dell'impianto ad osmosi inversa.

Le materie prime utilizzate sono prevalentemente i prodotti condizionanti dei cicli termici e del termodotto, prodotti condizionanti per l'impianto ad osmosi inversa, l'antifouling per l'eventuale trattamento del sistema di prelievo acqua mare di raffreddamento del ciclo combinato e gli olii lubrificanti utilizzati per il turbogas, la turbina vapore e compressori metano.

Nella tabella seguente si riportano i dati di derivanti dal "computo mensile dei carichi entrati" delle materie prime utilizzate presso la Centrale.

Carichi entrati di materie prime [kg]				
Sostanza	Fase di utilizzo	2023	2024	2025
Sol. Acquosa Acido cloridrico [HCl]	Impianto demineralizzazione	0	0	0
Sol. Acquosa Sodio Idrossido [NaOH]	Impianto demineralizzazione	1.000	1.300	1.300
Olii lubrificanti	Lubrificazione componenti	2.360	0	200
Antiprecipitanti	Impianto osmosi	450	0	175
Declorante	Impianto osmosi	700	300	250
Deossigenante	Ciclo termico	0	0	0
Alcalinizzante	Ciclo termico	188	0	0
Deossigenante anticorrosivo	Ciclo chiuso + rete TLR	2.780	4.000	2.000
Antifouling	Sistema acqua mare	0	0	0

Emissioni in atmosfera

Si riportano di seguito le sorgenti di emissione in atmosfera con i principali dati caratteristici:

Sorgenti di emissione in atmosfera			
Impianto	Potenza	Combustibile	Altezza camino [m]
Ciclo combinato (E1)	30 MWe	Gas naturale	40
Caldaia di integrazione e riserva (E2)	27,6 MWt	Gas naturale	20
Caldaia di integrazione e riserva (E3)	15,7 MWt	Gas naturale	20

Monitoraggio in continuo delle emissioni in atmosfera

Sono installati ed in funzione sistemi di monitoraggio in continuo degli effluenti a camino per tutti i punti di emissione (E1, E2, E3). Per ogni sistema sono acquisite ed archiviate le medie orarie dei parametri misurati e sono visualizzati in sala controllo i dati relativi ai parametri misurati a camino in tempo reale.

Ciclo combinato (E1)		
Parametro in misura	Unità di misura	Valore limite Media giornaliera Riferito al 15% di O ₂
Portata fumi	Nm ³ /h	
Temperatura fumi	°C	
Tensione vapore d'acqua	mmHg	
O ₂	% v/v	
CO	mg/Nm ³	100 mg/Nm ³
NO _x	mg/Nm ³	120 mg/Nm ³

*valori limite media oraria = valori limite media giornaliera x 1,25

Caldaie di integrazione e riserva 27,6 MWt (E2)		
Parametro in misura	Unità di misura	Valore limite Media giornaliera Riferito al 3% di O ₂
Portata fumi	Nm ³ /h	
Temperatura fumi	°C	
Tensione vapore d'acqua	mmHg	
O ₂	% v/v	
CO	mg/Nm ³	100 mg/Nm ³
NO _x	mg/Nm ³	100 mg/Nm ³

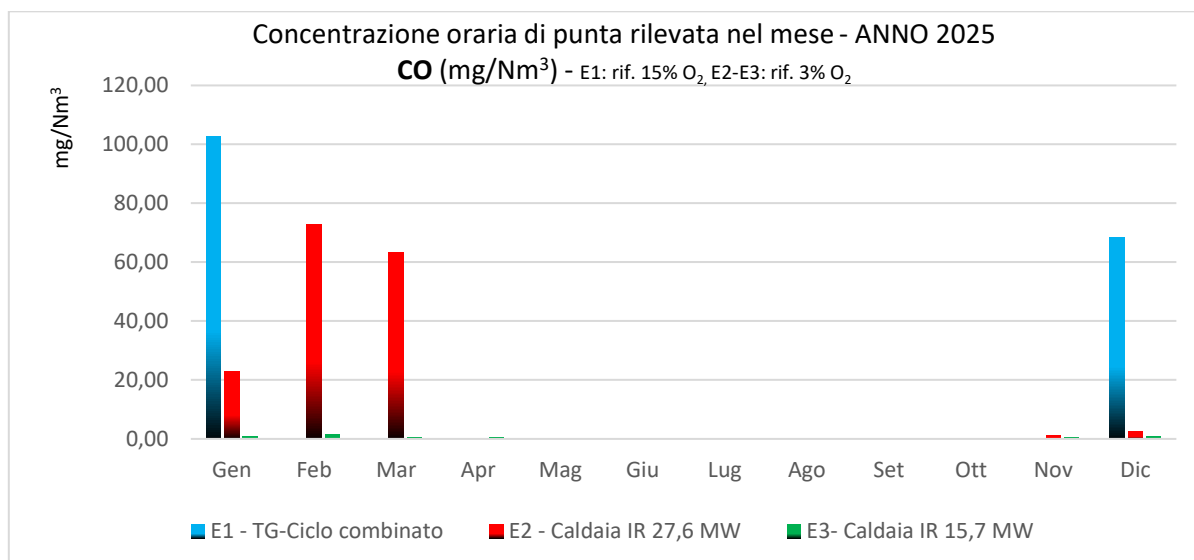
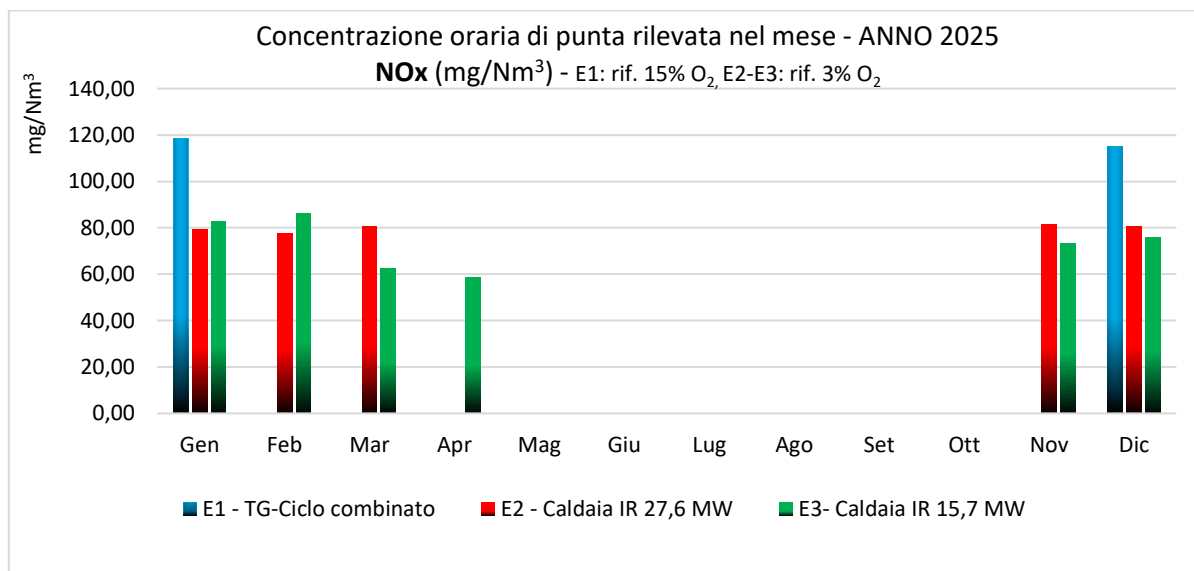
*valori limite media oraria = valori limite media giornaliera x 1,25

Caldaie di integrazione e riserva 15,7 MWt (E3)

Parametro in misura	Unità di misura	Valore limite Media giornaliera Riferito al 3% di O ₂
Portata fumi	Nm ³ /h	
Temperatura fumi	°C	
Tensione vapore d'acqua	mmHg	
O ₂	% v/v	
CO	mg/Nm ³	100 mg/Nm ³
NO _x	mg/Nm ³	85 mg/Nm ³

*valori limite media oraria = valori limite media giornaliera x 1,25

Si riportano di seguito le concentrazioni orarie di punta rilevate nel mese e le medie mensili degli inquinanti monitorati dal sistema di monitoraggio delle emissioni in continuo (S.M.E.) in condizioni di normale funzionamento, per le sorgenti E1 (ciclo combinato), E2 (caldaia di integrazione e riserva 27,6 MWt), E3 (caldaia di integrazione e riserva da 15,7 MWt).



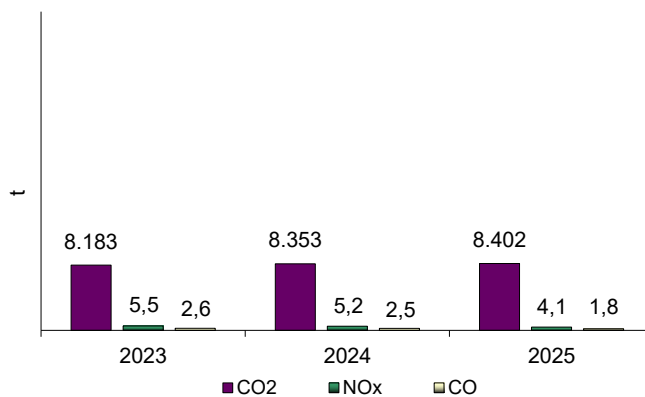
Emissioni in atmosfera: concentrazioni medie mensili e oraria di punta rilevata nel mese [mg/Nm³] per ciascun camino

2025	E1 (rif. 15% O ₂)				E2 (rif. 3% O ₂)				E3 (rif. 3% O ₂)			
	CO		NOx		CO		NOx		CO		NOx	
	med*	max**	med*	max**	med*	max**	med*	max**	med*	max**	med*	max**
gennaio	70,90	102,57	107,02	118,39	-	22,88	-	79,20	0,52	0,82	63,37	82,61
febbraio	-	-	-	-	-	72,76	-	77,41	0,44	1,54	48,84	86,09
marzo	-	-	-	-	-	63,39	-	80,69	0,44	0,47	50,48	62,60
aprile	-	-	-	-	-	-	-	-	0,46	0,53	51,02	58,69
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
novembre	-	-	-	-	-	1,14	-	81,60	0,46	0,54	49,09	73,11
dicembre	-	68,47	-	114,89	0,37	2,58	74,88	80,71	0,50	0,77	54,71	75,91

*: media mensile.

**: max media oraria: concentrazione oraria di punta rilevata nel mese

Si riportano di seguito i quantitativi annui, espressi in tonnellate, di CO₂ ed inquinanti emessi in atmosfera dal ciclo combinato e dalle caldaie di integrazione e riserva.



Emissioni in atmosfera: flussi di massa [t]

Inquinanti	2023	2024	2025
Monossido di carbonio – CO	2,6	2,5	1,8
Ossidi di azoto – NOx	5,5	5,2	4,1
Anidride carbonica – CO ₂	8.183	8.353	8.402

Relazione riassuntiva dei parametri monitorati da SME

Il Piano di Monitoraggio e Controllo dell'Autorizzazione Integrata Ambientale rilasciata dalla Città Metropolitana di Genova con Atto Dirigenziale N.205/2021 del 05/02/2021, prevede al Paragrafo 4 "Comunicazione dei risultati del monitoraggio" una relazione riassuntiva dei parametri monitorati dal SME nel corso dell'anno solare precedente.

I dati richiesti per l'anno 2025 vengono riportati nelle tabelle contenute nell'allegato excel alla presente relazione "Dati e Tabelle PMC – 2025". Nello specifico:

- *Foglio 1 – Dati esercizio impianti*: tabella delle ore di funzionamento con i rispettivi stati dell'impianto, estratti da SME.
- *Foglio 8 – Calibrazione_Manutenz. SME*: descrizione e data di effettuazione delle operazioni di calibrazione/manutenzione della strumentazione.

I report delle Verifiche AST / QAL2 vengono allegati alla presente relazione.

In allegato alla relazione sono inoltre presenti i Report mensili estratti da SME, con l'elaborazione, presentazione e valutazione dei risultati con il formato delle tabelle richieste dal PMC AIA n. 205/2021 del 05/02/2021 per i parametri CO ed NOx per i punti di emissione E1, E2 ed E3.

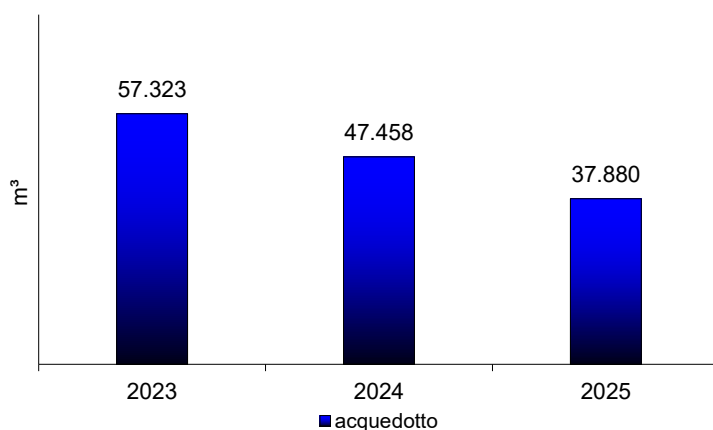
Nel corso dell'anno 2025 non si è verificato alcun superamento dei valori limite di emissione in atmosfera per i tre punti di emissione E1, E2 ed E3.

Nell'anno 2025 il Manuale SME è stato revisionato a seguito delle note del Rapporto di Ispezione Ambientale ARPAL riguardanti il calcolo dei flussi di massa e l'inserimento delle misure alternative ed in seguito alla sostituzione dell'analizzatore di ossidi di azoto sul punto di emissione E3. Il manuale, trasmesso ad ARPAL e Città Metropolitana di Genova con lettera Prot. n. IE001547-2025-P del 08/09/2025, è identificato dal codice MT01S0433, revisione 4 del 23/05/2025.

Risorse idriche

Prelievo da acquedotto

È effettuato il prelievo idrico da acquedotto per uso industriale (circa 99%) in prevalenza utilizzata, nel corso del 2025, per il reintegro del fluido termico della rete di teleriscaldamento e delle acque di processo, mentre il restante prelievo (circa 1%) è destinato ad usi domestici.



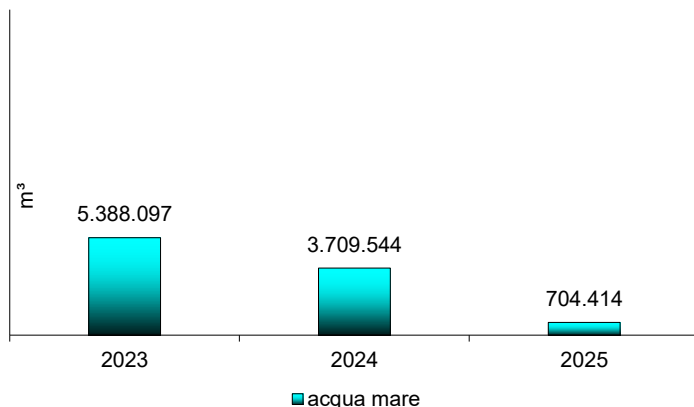
	Prelievi idrici [m³]		
	2023	2024	2025
Acquedotto (uso industriale e domestico)	57.323	47.458	37.880

Il prelievo idrico da acquedotto nel 2025 è inferiore rispetto agli anni precedenti, risultando essenzialmente legato alla produzione di acqua demineralizzata per i reintegri della rete di teleriscaldamento.

Prelievo acqua di mare

Il prelievo di acqua di mare dal bacino portuale è destinato unicamente al raffreddamento degli impianti ed è effettuato attraverso la stazione di sollevamento esistente; l'acqua prelevata, al termine del suo utilizzo come refrigerante nell'impianto è successivamente convogliata allo scarico S1.

L'acqua di mare viene preventivamente filtrata ed all'occorrenza trattata con prodotti antifouling prima dell'utilizzo nell'impianto.



Prelievi idrici [m³]

	2023	2024	2025
Acqua mare (raffreddamento)	5.388.097	3.709.544	704.414

Il prelievo di acqua mare è stimato sulla base della portata e delle ore di funzionamento delle pompe di prelievo dell'acqua mare. Il volume prelevato nell'anno 2025 è nettamente inferiore rispetto al 2024, a sua volta in diminuzione rispetto agli anni precedenti a causa del minore utilizzo del ciclo combinato.

Scarichi acque reflue industriali

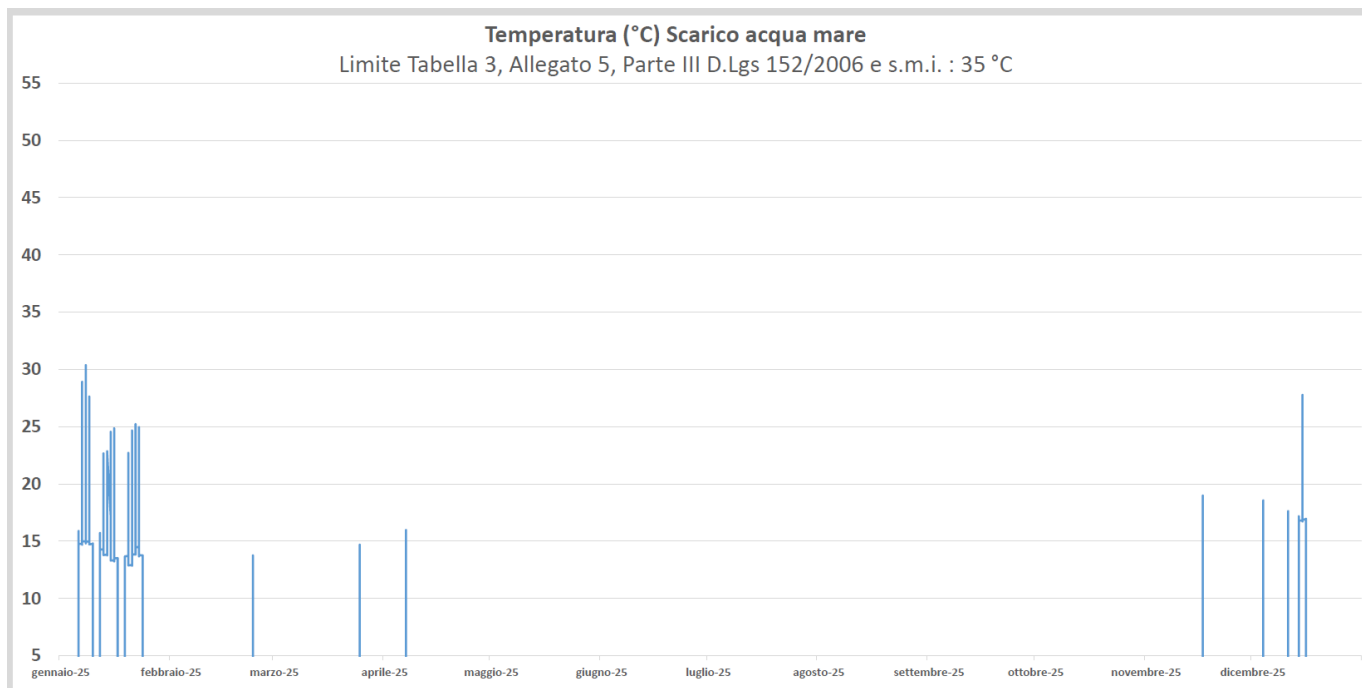
Presso la Centrale sono presenti ed attivi i seguenti scarichi idrici di tipo industriale:

Scarico a mare (Scarico S1): l'attività da cui origina lo scarico industriale che defluisce in mare, è rappresentata dal sistema di circolazione delle acque di mare per il raffreddamento dell'impianto.

A valle del sistema di filtrazione, l'acqua di mare è inviata al condensatore del ciclo combinato e, in parallelo, agli scambiatori necessari per il raffreddamento dell'acqua del ciclo chiuso della Centrale.

All'uscita del condensatore e degli scambiatori l'acqua viene convogliata in un condotto metallico costruito appositamente e separato dalla condotta fognaria comunale. I reflui provenienti dal raffreddamento degli impianti presentano la stessa composizione delle acque marine prelevate. L'unico trattamento eventualmente effettuato sulle acque di raffreddamento è quello antifouling.

Si riporta di seguito il grafico relativo alla misura in continuo della temperatura dello scarico in mare delle acque di raffreddamento.



Scarico in torrente Polcevera (Scarico S2): l'attività svolta nel sito determina lo scarico delle acque provenienti dalla demineralizzazione dell'acqua industriale, effettuata mediante due impianti ad osmosi inversa (concentrato derivante dai primi stadi di entrambi gli impianti ad osmosi inversa), dai drenaggi e dagli spurghi dell'impianto, che defluiscono in acque superficiali e più precisamente nel tratto di roggia Barabino che si immette nella foce del torrente Polcevera in zona portuale.

Nel 2025 lo scarico S2 è stato esercito conformemente alle prescrizioni e sono stati eseguiti i controlli e le analisi come previsto dal piano di monitoraggio dell'Autorizzazione Integrata Ambientale.

Scarichi acque reflue domestiche

La Centrale è dotata di servizi igienici che originano uno scarico domestico di circa 350 m³/anno. I reflui provenienti da tali scarichi non necessitano di trattamento prima del loro convogliamento in pubblica fognatura.

Scarichi acque meteoriche

Le acque meteoriche sono convogliate nella rete bianca della fognatura comunale (roggia Barabino). Non sono presenti nei piazzali antistanti lo stabilimento attività o depositi che possano presentare rischi di sversamenti o dilavamento con conseguente potenziale impatto per le acque. Gli stoccaggi dei prodotti realizzati in aree esterne avvengono infatti attraverso appositi armadi chiusi dotati di bacini di contenimento. Nel corso dell'anno 2010 è stato approvato dalla Provincia di Genova, tramite Provvedimento Dirigenziale N. 0062587/2010 del 18 Maggio 2010, il Piano di Prevenzione e Gestione relativo alle acque di prima pioggia e di lavaggio.

Monitoraggio acque sotterranee e suolo

Il Piano di Monitoraggio e Controllo, approvato con provvedimento AIA n. 205 del 05/02/2021, prevede al punto 1.4 il monitoraggio delle acque sotterranee e del suolo, rispettivamente con una frequenza di misura di cinque e dieci anni.

Si riporta in seguito la tabella contenente la descrizione del Piezometro di Valle (PV), la cui realizzazione è stata effettuata nel mese di marzo 2022 nell'ambito delle prescrizioni dell'Autorizzazione Integrata Ambientale, e del Piezometro di Monte (PM), la cui realizzazione è stata comunicata nel mese di giugno 2024 contestualmente alle campagne di monitoraggio per la definizione della qualità ambientale delle acque sotterranee richieste da Città Metropolitana di Genova, nell'ambito del procedimento ai sensi dell'art. 244 del D.Lgs. 152/2006 e smi.

Piezometro	Coordinate – WGS84	Lunghezza del piezometro (m)	Profondità del/dei tratti fenestrati	Soggiacenza statica da bocca pozzo (m)
PV (Valle) - AIA	Lat: 44.411547 (°N) Lon: 8.8817087 (°E)	20 m da p.c.	Da 2 a 20 m da p.c.	3.0 m da p.c.
PM (Monte) – Art. 244	Lat: 44.411754 (°N) Lon: 8.881926 (°E)	20 m da p.c.	Da 2 a 20 m da p.c.	3.32 m da p.c.

I prossimi monitoraggi delle acque sotterranee e del suolo prescritti in AIA sono previsti rispettivamente nel 2026 e nel 2032.

Contaminazione del suolo (serbatoi e vasche)

Si riportano di seguito i dati relativi ai serbatoi ed alle vasche presenti presso la Centrale:

Tipologia serbatoio	Sostanza contenuta	Data esecuzione Prove di tenuta	Frequenza
Vasca di neutralizzazione	Eluati di rigenerazione	20/05/2025	Biennale
Serbatoio raccolta emulsioni oleose	Emulsioni oleose	20/05/2025	Annuale
Cassa riserva olio	Olio	20/05/2025	Annuale

I serbatoi di stoccaggio dell'HCl e del NaOH, asserviti all'impianto di demineralizzazione a resine a scambio ionico, sono stati eliminati in quanto è stato dismesso l'impianto di demineralizzazione stesso.

Nel corso del 2025 sono state eseguite da ditta specializzata le prove di tenuta idraulica sulla vasca di neutralizzazione acque reflue, sul serbatoio di raccolta delle emulsioni oleose e sulla cassa di riserva olio, tutte aventi esito positivo.

Le certificazioni di tali verifiche di tenuta vengono allegate alla presente relazione.

Produzione di rifiuti

La produzione di rifiuti speciali è legata principalmente all'attività di manutenzione e mantenimento dell'impianto, con produzione di rifiuti differenti sia per tipologia che per quantità, e non a particolari processi di lavorazione che prevedono una produzione di rifiuto controllabile.

Si riportano di seguito i quantitativi di rifiuti speciali, per ogni tipologia, prodotti nel corso degli ultimi tre anni; sono distinti i rifiuti prodotti (P) da quelli trasferiti fuori sito (TFS) e consegnati a terzi per le operazioni di recupero/smaltimento:

EER	Denominazione rifiuto speciale	2023		2024		2025	
		P [Kg]	TFS [Kg]	P [Kg]	TFS [Kg]	P [Kg]	TFS [Kg]
08.03.18	Toner per stampa esauriti, diversi da quelli di cui alla voce 08 03 17	-	-	15	15	-	-
13.02.05*	Scarti di olio minerale per motori, ingranaggi e lubrificazione, non clorurati	171	171	191	-	-	191
15.01.03	Imballaggi in legno	180	180	-	-	362	362
15.01.10*	Imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da tali sostanze	573	573	43	-	52	95
15.02.02*	Assorbenti, materiali filtranti (inclusi filtri dell'olio non specificati altrimenti), stracci e indumenti protettivi, contaminati da sostanze pericolose	42	42	-	-	-	-
15.02.03	Assorbenti, materiali filtranti stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 15.02.02	42	42	481	481	311	311
16.02.14	Apparecchiature fuori uso, diverse da quelle di cui alle voci da 16.02.09 a 16.02.13	90	90	-	-	-	-
16.10.02	Rifiuti liquidi acquosi, diversi da quelli di cui alla voce 16 10 01*	-	-	3.100	1.500	-	1.600
16.11.06	Rivestimenti e materiali refrattari provenienti da lavorazioni non metallurgiche, diversi da quelli di cui alla voce 16 11 05	380	380	-	-	-	-
17.02.03	Plastica	174	174	-	-	18	18
17.04.02	Alluminio	10	10	-	-	-	-
17.04.05	Ferro e acciaio	1.445	1.445	330	330	1.481	1.481
17.06.03*	Altri materiali isolanti contenenti o costituiti da sostanze pericolose	230	230	35	-	95	130
17.09.04	Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 17 09 01, 17 09 02, 17 09 03	-	-	-	-	700	700
19.09.01	Rifiuti solidi prodotti dai processi di filtrazione e vaglio primari	329	329	50	50	-	-
20.01.21*	Tubi fluorescenti ed altri rifiuti contenenti mercurio	5	5	-	-	-	-
20.02.01	Rifiuti biodegradabili	-	-	120	120	200	200
TOTALE:		3.671	3.671	4.365	2.496	3.219	5.088

Si riporta di seguito la distinzione tra i rifiuti avviati a recupero e quelli avviati a smaltimento negli ultimi tre anni:

	Tipologia	2023	2024	2025
Recupero	Pericolosi	791	0	286
	Non pericolosi	2.650	996	3.072
	TOTALE Recupero:	3.441	996	3.358
Smaltimento	Pericolosi	230	0	130
	Non pericolosi	0	1.500	1.600
	TOTALE Smaltimento:	230	1.500	1.730
TOTALE Rifiuti Speciali:		3.671	2.496	5.088

Si allegano alla presente relazione le tabelle relative ai rifiuti prodotti come prescritto dal punto 2 del paragrafo 4 del Piano di Monitoraggio e Controllo.

Inquinamento acustico

Come comunicato con lettera prot. IE01917 del 22/05/2020, nel mese di giugno 2020 è stato effettuato il rilevamento del rumore residuo della Centrale da parte di Studio Alfa S.r.l., utile per le verifiche dei limiti di legge da eseguire a centrale in esercizio durante la stagione termica.

Nel mese di novembre 2020 è stato effettuato il rilevamento del rumore ambientale della Centrale da parte di Studio Alfa S.r.l., di cui si riportano di seguito le conclusioni:

- il rispetto dei limiti assoluti di immissione diurni e notturni nei punti rappresentativi individuati;
- il rispetto dei limiti assoluti di emissione diurni e notturni nei punti rappresentativi individuati;
- il rispetto dei limiti differenziali di immissione diurni e notturni al ricettore rappresentativo individuato.

La relazione di monitoraggio acustico completa è stata trasmessa con il rapporto annuale relativo all'anno 2020, Prot. IE02080 del 26/05/2021.

Sistemi di controllo e prevenzione dell'inquinamento

L'elenco degli strumenti di misura, apparecchiature, parti di impianto critiche per l'ambiente e i dispositivi di prevenzione dell'inquinamento, aggiornato al 31/12/2025, viene riportato, ciascuno con i rispettivi valori del F.O.D., nella tabella excel "Dati e Tabelle PMC – 2025" in allegato alla presente relazione.

Le apparecchiature riportate nella suddetta tabella sono "on-line", ovvero sono continuamente in funzione o in funzione durante le fasi operative del ciclo produttivo e sono soggette a verifica e manutenzione periodica secondo un piano di manutenzione.

Le prove che hanno determinato un indicatore F.O.D. diverso da zero derivano da richieste manutentive degli analizzatori o problemi su altre apparecchiature di cabina, sulle quali si è intervenuti ripristinandone il corretto funzionamento.

Nella tabella riportata in seguito è contenuto il dettaglio delle apparecchiature in questione ed il relativo valore di F.O.D., laddove fosse diverso da zero, riferito all'anno 2025. Tutte le restanti apparecchiature sono caratterizzate da un F.O.D. pari a 0.

Non si sono verificati, nel 2025, altri malfunzionamenti, anomalie, o eventi incidentali che influiscano in maniera significativa sull'ambiente.

APPARECCHIATURE				ANNO 2025	
Tipologia	Nome	Definizione	Produttore	FOD da Verifiche QAL3 UNI EN 14181:2015 (N.fallimenti/ N.prove)	FOD da Verifiche/ Guasti (N.fallimenti/ N.prove)
APPARECCHI ONLINE	SME E1	G112-E1-ANALIZZATORE NO	ABB	0,058	0,005
		G112-E1-ANALIZZATORE CO	ABB	0	0,003
		G112-E1 ALTRI COMPONENTI CABINA SME E1	-	n.d.	0,008
	SME E2	G100-E2 ALTRI COMPONENTI CABINA SME E2	-	n.d.	0,008
	SME E3	G100-E3 ALTRI COMPONENTI CABINA SME E3	-	n.d.	0,011
	SME E1-E2-E3	PC SME	-	n.d.	0,003

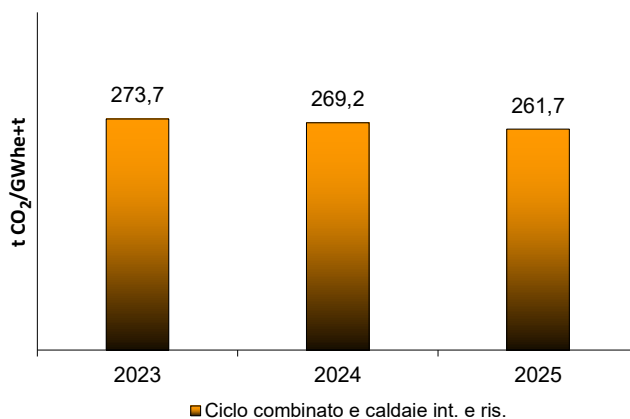
Situazioni di emergenza

Nel 2025 non ci sono state emergenze con valenza ambientale.

Indicatori

Anidride Carbonica (CO₂)

Emissioni di CO₂ (ciclo combinato e Caldaie di integrazione e riserva) su energia prodotta (elettrica e termica per il ciclo combinato, termica per le caldaie di integrazione e riserva).

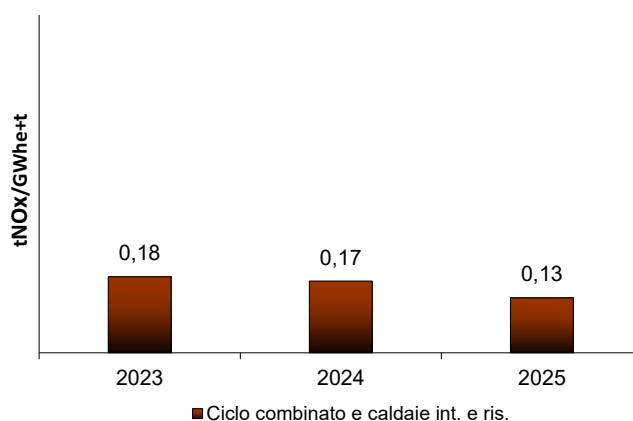


Emissioni CO ₂ su energia prodotta [t/GWhe+t]			
Impianto	2023	2024	2025
Ciclo combinato e Caldaie int. e ris.	273,7	269,2	261,7

L'indicatore di CO₂ emessa per GWh di energia elettrica e termica prodotta, riferito all'anno 2025, è in diminuzione rispetto a quello del 2024 e del 2023. Ciò è dovuto, nel 2025, al maggior utilizzo in assetto cogenerativo del ciclo combinato rispetto agli anni precedenti e quindi ad una maggiore produzione di energia termica (non in termini assoluti) in proporzione all'energia elettrica prodotta, che risulta in continua diminuzione nel corso degli anni.

Ossidi di Azoto (NO_x)

Emissioni di NO_x (ciclo combinato e Caldaie di integrazione e riserva) su energia prodotta (elettrica e termica per il ciclo combinato, termica per le caldaie di integrazione e riserva).

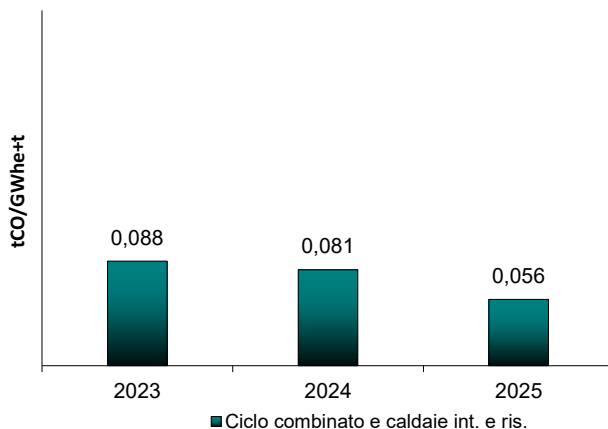


Emissioni NO _x su energia prodotta [t/GWhe+t]			
Impianto	2023	2024	2025
Ciclo combinato e Caldaie int. e ris.	0,18	0,17	0,13

Il decremento del valore dell'indicatore nell'ultimo anno è dovuto al minore utilizzo del ciclo combinato rispetto agli anni precedenti.

Monossido di Carbonio (CO)

Emissioni di CO (ciclo combinato e caldaie di integrazione e riserva) su energia prodotta (elettrica e termica per il ciclo combinato, termica per le caldaie di integrazione e riserva).

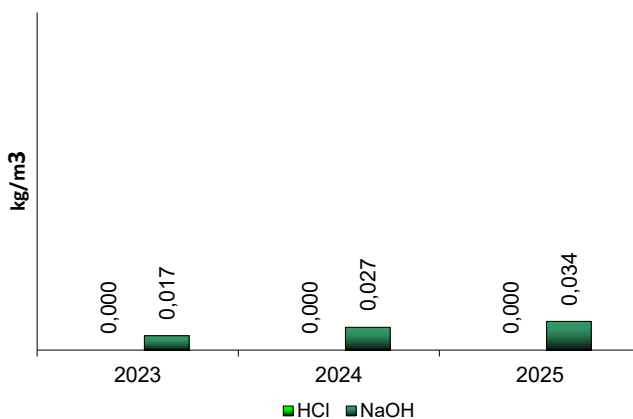


Emissioni CO su energia prodotta [t/GWhe+t]			
Impianto	2023	2024	2025
Ciclo combinato e Caldaie int. e ris.	0,088	0,081	0,056

La diminuzione del valore dell'indicatore negli anni è dovuta essenzialmente al minore utilizzo del ciclo combinato rispetto agli anni precedenti ed al minor numero di accensioni e spegnimenti dell'impianto.

Utilizzo prodotti chimici (HCl – NaOH)

Utilizzo di prodotti chimici (HCl e NaOH), utilizzati per la produzione di acqua demineralizzata, su acqua prelevata da acquedotto.



Utilizzo NaOH e HCl su prelievi idrici [kg/m ³]			
Reagente	2023	2024	2025
HCl	0	0	0
NaOH	0,017	0,027	0,034

I ridotti valori degli indicatori sono dovuti alla dismissione e demolizione dell'impianto di demineralizzazione dell'acqua a resine a scambio ionico che pertanto ha comportato, a partire dal 2020, il non utilizzo di HCl e la diminuzione dell'utilizzo di NaOH.

La soluzione acquosa di NaOH è utilizzata solamente per l'additivazione dell'impianto ad osmosi inversa, e l'indicatore correlato non presenta particolari variazioni nel triennio analizzato.

ALLEGATI

- 1. Report mensili SME: elaborazione, presentazione e valutazione dei risultati con il formato delle tabelle richieste dal PMC AIA n. 205/2021 del 05/02/2021 per i parametri CO ed NOx per i punti di emissione E1, E2 ed E3.**
- 2. Report di taratura e validazione del sistema automatico di misura delle emissioni: relazione linearità, IAR e Verifica AST / QAL2, come previsto dal PMC AIA n. 205/2021 del 05/02/2021.**
 - RdP Alfa Solutions 25TS09945 del 21/01/2026 – (E1)
 - RdP Alfa Solutions 25CP00180 del 07/04/2025 – (E2)
 - RdP Alfa Solutions 25TS09947 del 21/01/2026 – (E2)
 - RdP Alfa Solutions 25CP00183 del 07/04/2025 – (E3)
- 3. Referti dei controlli analitici puntuali degli scarichi idrici, effettuati come previsto dal PMC AIA n. 205/2021 del 05/02/2021.**
 - RdP Iren Laboratori 2025PC02772 del 10/03/2025 (S1-Monte)
 - RdP Iren Laboratori 2025PC02773 del 10/03/2025 (S1-Valle)
 - RdP Iren Laboratori 2025PC03189 del 13/03/2025 (S2-Polcevera)
- 4. Referti analitici dei rifiuti speciali prodotti, come previsto dal PMC AIA n. 205/2021 del 05/02/2021.**
 1. RdP AMIAT n. 2025AM02240 del 28/03/2025
 2. RdP AMIAT n. 2025AM02393 del 02/04/2025
 3. RdP AMIAT n. 2025AM03139 del 30/04/2025
 4. RdP AMIAT n. 2025AM07672 del 20/11/2025
- 5. Certificati delle prove di tenuta delle vasche e serbatoi, effettuate come previsto dal PMC AIA n. 205/2021 del 05/02/2021.**
 - Prova di tenuta vasca di raccolta emulsioni oleose del 20/05/2025 realizzata da EcoMedit S.r.l.
 - Prova di tenuta cassa riserva olio del 20/05/2025 realizzata da EcoMedit S.r.l.
 - Prova di tenuta vasca neutralizzazione acque reflue del 20/05/2025 realizzata da EcoMedit S.r.l.
- 6. Tabelle riassuntive del Rapporto Annuale in formato .xls, come previsto dal PMC AIA n. 205/2021 del 05/02/2021.**

Di seguito, l'elenco dei fogli che compongono il file excel "Dati e Tabelle PMC – 2025"

 - 1 - *Dati esercizio impianti*
 - 2 - *Consumo materie prime e ausiliarie*
 - 3 - *Prelievi idrici*
 - 4 - *Emissioni in atmosfera*
 - 5 - *Emissioni in acqua*
 - 6 - *Rifiuti*
 - 7 - *Apparecchiature e sintesi FOD*
 - 8 - *Calibrazione_Manutenz. SME*
 - 9 - *Indicatori di prestazione*

IREN ENERGIA - Centrale di Sampierdarena

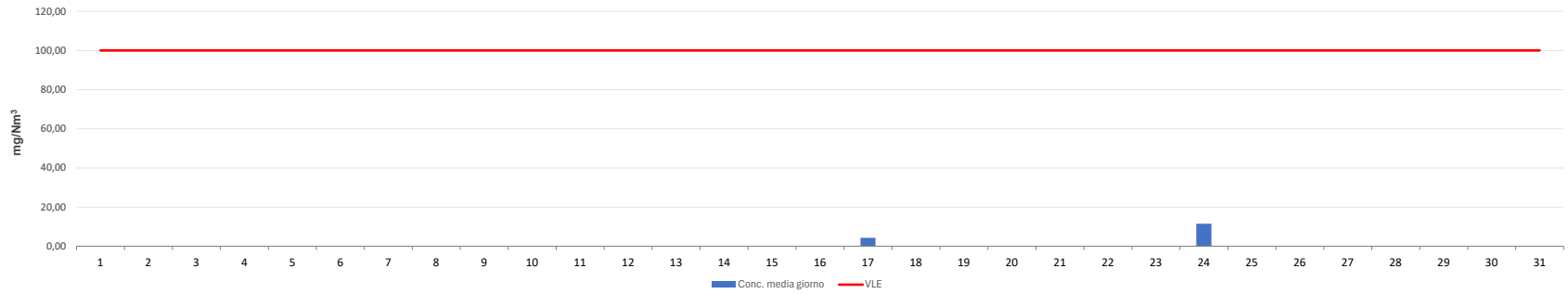
Report Mensile

Camino	E2
---------------	----

Parametro	CO
------------------	----

VLE	100,00
------------	--------

Data	Gennaio 2025
-------------	--------------



		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Conc. media giorno	mg/Nm ³																	4,25							11,43								
Conc. oraria max	mg/Nm ³		10,75	6,74			14,67				10,17	12,42						14,76	6,51						22,88	17,35		9,97	10,75				
Conc. oraria min	mg/Nm ³		4,73	2,87			10,20				3,27	8,74						3,10	2,77						4,23	17,11		7,01	9,52				
Valori medi orari scartati		24,00	20,00	20,00	24,00	24,00	21,00	24,00	24,00	24,00	20,00	21,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	9,00	21,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	11,00	22,00	24,00	22,00	22,00	24,00	24,00	24,00
Media dei valori medi orari	mg/m ³		7,55	4,69			11,99				5,66	10,06						4,25	4,09						11,43	17,23		8,49	10,13				
Portata media giorno	m ³ /h																	14,20															
Funzionamento impianto	ore	0,00	4,00	4,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	4,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,00	2,00	0,00	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	

IREN ENERGIA - Centrale di Sampierdarena

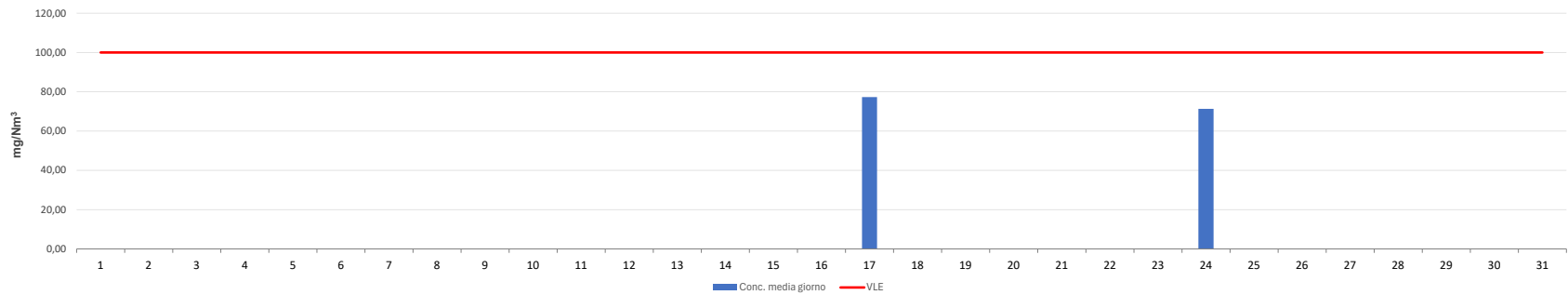
Report Mensile

Camino	E2
---------------	----

Parametro	NO
------------------	----

VLE	100,00
------------	--------

Data	Gennaio 2025
-------------	--------------



		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Conc. media giorno	mg/Nm ³																	77,33							71,28							
Conc. oraria max	mg/Nm ³		73,79	75,89			72,14				73,44	73,94						77,77	79,20						73,96	67,44		67,57	69,20			
Conc. oraria min	mg/Nm ³		71,92	73,78			70,89				71,30	72,86						74,91	77,40						67,70	67,22		67,34	68,27			
Valori medi orari scartati		24,00	20,00	20,00	24,00	24,00	21,00	24,00	24,00	24,00	20,00	21,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	9,00	21,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	11,00	22,00	24,00	22,00	22,00	24,00	24,00	24,00
Media dei valori medi orari	mg/m ³		72,47	74,92			71,61				72,62	73,51						77,33	78,43						71,28	67,33		67,46	68,74			
Portata media giorno	m ³ /h																	14,20														
Funzionamento impianto	ore	0,00	4,00	4,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	4,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,00	2,00	0,00	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00

IREN ENERGIA - Centrale di Sampierdarena

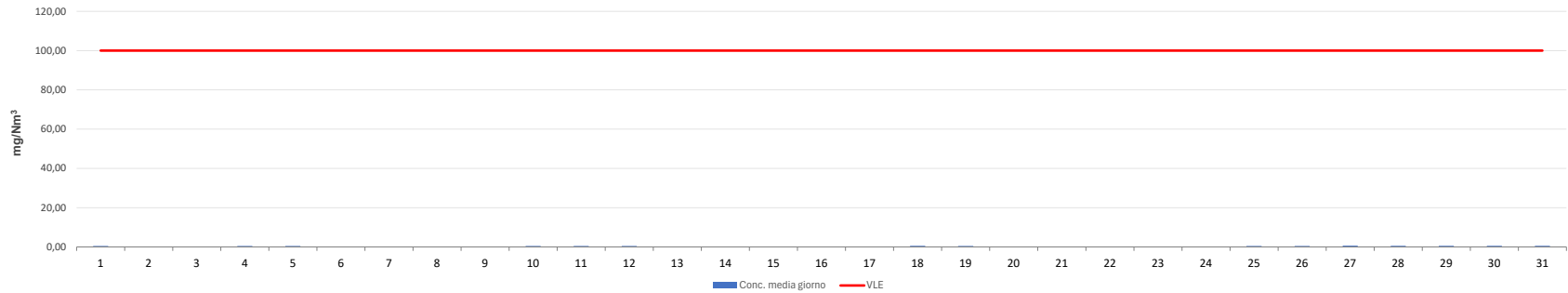
Report Mensile

Camino	E3
---------------	----

Parametro	CO
------------------	----

VLE	100,00
------------	--------

Data	Gennaio 2025
-------------	--------------



		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Conc. media giorno	mg/Nm ³	0,48			0,50	0,49					0,49	0,48	0,49						0,52	0,51						0,49	0,49	0,61	0,57	0,55	0,53	0,57
Conc. oraria max	mg/Nm ³	0,49		0,50	0,52	0,51	0,50	0,50	0,49	0,51	0,50	0,51	0,50	0,54	0,53	0,54	0,51	0,56	0,53	0,52	0,77	0,82	0,69	0,50	0,55	0,52	0,73	0,70	0,82	0,66	0,80	
Conc. oraria min	mg/Nm ³	0,48		0,47	0,48	0,47	0,47	0,50	0,48	0,46	0,47	0,47	0,48	0,47	0,52	0,51	0,50	0,50	0,48	0,49	0,48	0,50	0,49	0,51	0,48	0,47	0,47	0,48	0,47	0,47	0,48	0,48
Valori medi orari scartati		15,00	24,00	20,00	8,00	8,00	19,00	23,00	21,00	21,00	16,00	14,00	8,00	20,00	22,00	20,00	19,00	20,00	12,00	8,00	19,00	20,00	20,00	21,00	22,00	12,00	8,00	13,00	13,00	7,00	7,00	7,00
Media dei valori medi orari	mg/m ³	0,48		0,49	0,50	0,49	0,49	0,50	0,49	0,48	0,49	0,48	0,49	0,48	0,53	0,52	0,52	0,51	0,52	0,51	0,50	0,58	0,58	0,57	0,49	0,49	0,49	0,61	0,57	0,55	0,53	0,57
Portata media giorno	m ³ /h	7,91			9,59	8,87					9,61	8,95	9,31						10,46	9,30						8,94	8,82	11,01	9,77	9,92	10,39	11,02
Funzionamento impianto	ore	9,00	0,00	4,00	16,00	16,00	5,00	1,00	3,00	3,00	8,00	10,00	16,00	4,00	2,00	4,00	5,00	4,00	12,00	16,00	5,00	4,00	4,00	3,00	2,00	12,00	16,00	11,00	11,00	17,00	17,00	17,00

IREN ENERGIA - Centrale di Sampierdarena

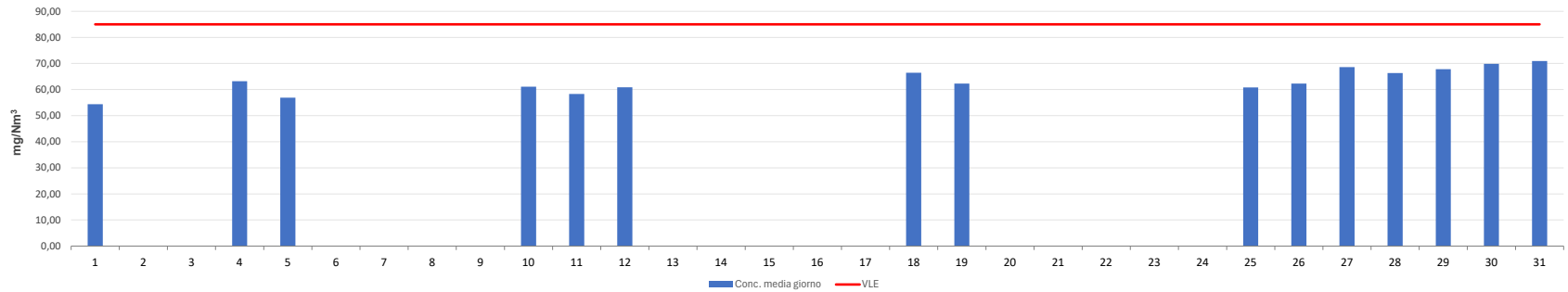
Report Mensile

Camino	E3
---------------	----

Parametro	NO
------------------	----

VLE	85,00
------------	-------

Data	Gennaio 2025
-------------	--------------



		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Conc. media giorno	mg/Nm ³	54,40			63,20	56,89					61,12	58,29	60,85						66,42	62,27					60,79	62,27	68,60	66,32	67,80	69,85	70,93	
Conc. oraria max	mg/Nm ³	55,68		67,65	74,65	61,60	65,99	55,92	62,00	61,17	69,06	68,75	68,26	64,99	79,03	74,60	77,20	66,60	77,83	70,91	68,04	79,50	80,27	76,21	63,37	68,03	71,56	72,58	71,95	82,61	80,01	81,68
Conc. oraria min	mg/Nm ³	53,43		55,16	53,56	51,06	52,11	55,92	45,98	50,32	52,65	52,81	56,22	58,13	67,90	56,14	56,01	54,35	54,79	54,24	55,62	59,53	58,49	60,31	59,71	55,56	56,55	55,91	61,02	57,74	58,60	57,56
Valori medi orari scartati		15,00	24,00	20,00	8,00	8,00	19,00	23,00	21,00	21,00	16,00	14,00	8,00	20,00	22,00	20,00	19,00	20,00	12,00	8,00	19,00	20,00	20,00	21,00	22,00	12,00	8,00	13,00	13,00	7,00	7,00	7,00
Media dei valori medi orari	mg/m ³	54,40		59,21	63,20	56,89	56,08	55,92	54,70	55,30	61,12	58,29	60,85	60,58	73,47	65,78	65,64	60,17	66,42	62,27	60,19	67,10	65,62	67,38	61,54	60,79	62,27	68,60	66,32	67,80	69,85	70,93
Portata media giorno	m ³ /h	7,91			9,59	8,87					9,61	8,95	9,31						10,46	9,30						8,94	8,82	11,01	9,77	9,92	10,39	11,02
Funzionamento impianto	ore	9,00	0,00	4,00	16,00	16,00	5,00	1,00	3,00	3,00	8,00	10,00	16,00	4,00	2,00	4,00	5,00	4,00	12,00	16,00	5,00	4,00	4,00	3,00	2,00	12,00	16,00	11,00	11,00	17,00	17,00	17,00

IREN ENERGIA - Centrale di Sampierdarena

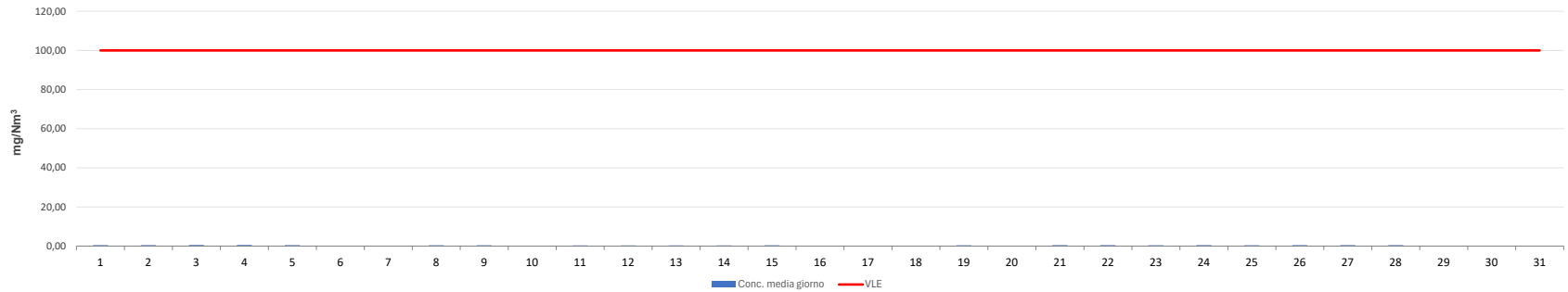
Report Mensile

Camino	E3
---------------	----

Parametro	CO
------------------	----

VLE	100,00
------------	--------

Data	Febbraio 2025
-------------	---------------



		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Conc. media giorno	mg/Nm ³	0,51	0,49	0,54	0,52	0,50			0,38	0,37		0,36	0,35	0,35	0,35	0,38			0,37		0,44	0,45	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,45	0,44			
Conc. oraria max	mg/Nm ³	0,55	0,52	0,79	0,54	0,52	0,50	0,40	0,48	0,38	0,39	0,37	0,37	0,36	0,37	0,59	1,54	0,38	0,36	0,39	0,38	0,47	0,46	0,45	0,46	0,46	0,46	0,53	0,46			
Conc. oraria min	mg/Nm ³	0,48	0,47	0,47	0,47	0,48	0,35	0,36	0,36	0,36	0,35	0,35	0,34	0,34	0,34	0,33	0,35	0,36	0,35	0,36	0,36	0,43	0,43	0,42	0,41	0,42	0,42	0,43	0,43			
Valori medi orari scartati		8,00	8,00	9,00	14,00	13,00	20,00	21,00	17,00	4,00	19,00	14,00	17,00	18,00	16,00	17,00	14,00	20,00	22,00	18,00	19,00	16,00	8,00	11,00	11,00	10,00	9,00	10,00	11,00			
Media dei valori medi orari	mg/m ³	0,51	0,49	0,54	0,52	0,50	0,40	0,38	0,38	0,37	0,37	0,36	0,35	0,35	0,35	0,38	0,50	0,37	0,35	0,37	0,37	0,44	0,45	0,44	0,44	0,44	0,44	0,45	0,44			
Portata media giorno	m ³ /h	10,12	9,11	10,81	11,45	10,04			12,60	11,82		12,84	10,79	10,14	10,16	8,50				7,91		9,86	10,04	8,13	11,60	10,74	10,62	10,32	10,19			
Funzionamento impianto	ore	16,00	16,00	18,00	10,00	11,00	4,00	3,00	7,00	20,00	5,00	10,00	7,00	6,00	8,00	9,00	16,00	4,00	2,00	6,00	5,00	8,00	16,00	13,00	15,00	15,00	15,00	14,00	13,00			

IREN ENERGIA - Centrale di Sampierdarena

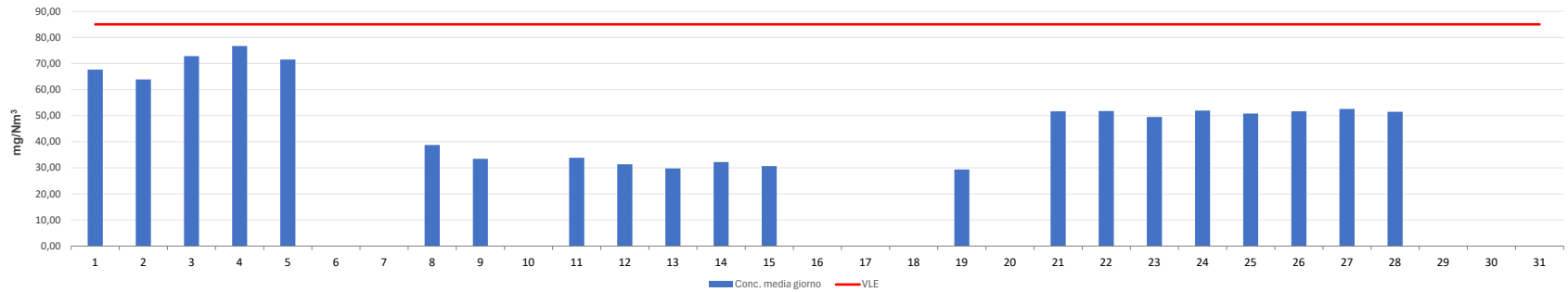
Report Mensile

Camino	E3
--------	----

Parametro	NO
-----------	----

VLE	85,00
-----	-------

Data	Febbraio 2025
------	---------------



		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Conc. media giorno	mg/Nm ³	67,62	63,90	72,84	76,66	71,48			38,76	33,48		33,87	31,36	29,74	32,21	30,65				29,34		51,67	51,75	49,52	51,95	50,81	51,67	52,55	51,47			
Conc. oraria max	mg/Nm ³	76,70	71,74	82,94	86,09	80,51	65,95	34,50	67,32	37,48	27,89	37,23	35,53	33,26	37,65	34,11	68,74	31,29	29,70	31,70	28,52	56,45	57,05	51,33	56,84	54,93	56,12	78,66	58,63			
Conc. oraria min	mg/Nm ³	58,11	58,76	59,03	63,45	60,98	27,92	29,25	27,88	26,95	27,20	26,52	26,60	26,19	28,56	28,24	26,73	27,06	28,77	28,55	27,63	49,01	49,52	47,86	47,19	47,55	47,32	46,59	49,10			
Valori medi orari scartati		8,00	8,00	9,00	14,00	13,00	20,00	21,00	17,00	4,00	19,00	14,00	17,00	18,00	16,00	17,00	14,00	20,00	22,00	18,00	19,00	16,00	8,00	11,00	11,00	10,00	9,00	10,00	11,00			
Media dei valori medi orari	mg/m ³	67,62	63,90	72,84	76,66	71,48	41,61	31,19	38,76	33,48	27,54	33,87	31,36	29,74	32,21	30,65	33,72	29,01	29,23	29,34	28,27	51,67	51,75	49,52	51,95	50,81	51,67	52,55	51,47			
Portata media giorno	m ³ /h	10,12	9,11	10,81	11,45	10,04			12,60	11,82		12,84	10,79	10,14	10,16	8,50					7,91		9,86	10,04	8,13	11,60	10,74	10,62	10,32	10,19		
Funzionamento impianto	ore	16,00	16,00	18,00	10,00	11,00	4,00	3,00	7,00	20,00	5,00	10,00	7,00	6,00	8,00	9,00	16,00	4,00	2,00	6,00	5,00	8,00	16,00	13,00	15,00	15,00	15,00	14,00	13,00			

IREN ENERGIA - Centrale di Sampierdarena

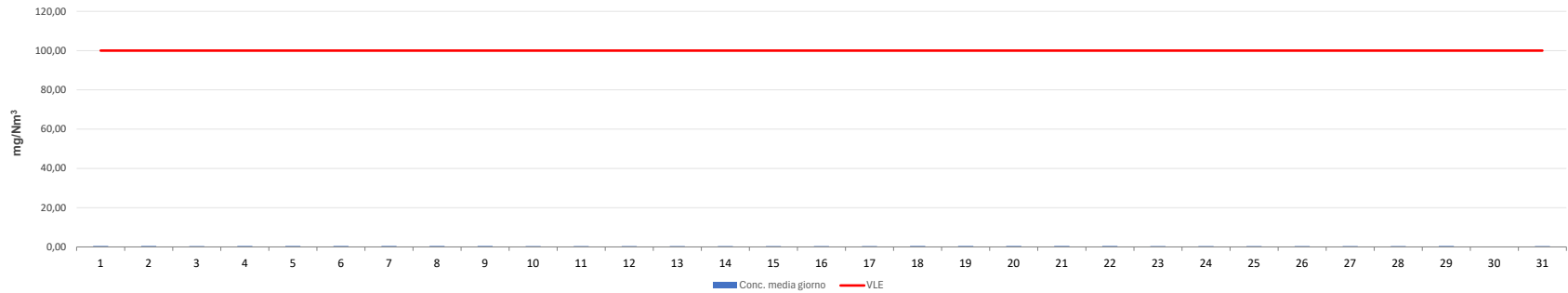
Report Mensile

Camino	E3
--------	----

Parametro	CO
-----------	----

VLE	100,00
-----	--------

Data	Marzo 2025
------	------------



		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Conc. media giorno	mg/Nm ³	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,43	0,43	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,44	0,44	0,44	0,44	0,45	0,44	0,43	0,42	0,43	0,44	0,44	0,43	0,44	0,44	0,44
Conc. oraria max	mg/Nm ³	0,46	0,45	0,46	0,47	0,46	0,46	0,46	0,45	0,45	0,45	0,44	0,43	0,44	0,44	0,43	0,43	0,45	0,45	0,46	0,45	0,46	0,45	0,44	0,43	0,44	0,46	0,45	0,46	0,45	0,44	
Conc. oraria min	mg/Nm ³	0,43	0,43	0,41	0,42	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,40	0,42	0,41	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,42	0,41	0,43	0,42	0,43	0,42	0,44	0,44	
Valori medi orari scartati		9,00	16,00	12,00	8,00	9,00	9,00	9,00	16,00	18,00	8,00	11,00	9,00	10,00	9,00	14,00	21,00	12,00	13,00	13,00	14,00	11,00	8,00	18,00	13,00	12,00	16,00	16,00	18,00	22,00	24,00	23,00
Media dei valori medi orari	mg/m ³	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,43	0,43	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,44	0,44	0,44	0,44	0,45	0,44	0,43	0,42	0,43	0,44	0,44	0,43	0,44	0,44	
Portata media giorno	m ³ /h	9,16	7,70	10,06	10,14	9,76	9,32	8,63	8,21	6,91	9,78	9,65	9,69	9,45	9,65	8,21	9,62	10,17	9,00	8,73	8,69	9,68	8,42	7,56	8,12	7,95	7,45	7,59	8,07	7,25	6,69	
Funzionamento impianto	ore	15,00	8,00	12,00	16,00	15,00	15,00	15,00	8,00	6,00	16,00	13,00	15,00	15,00	15,00	10,00	3,00	15,00	11,00	11,00	10,00	13,00	16,00	6,00	11,00	12,00	8,00	8,00	6,00	2,00	0,00	1,00

IREN ENERGIA - Centrale di Sampierdarena

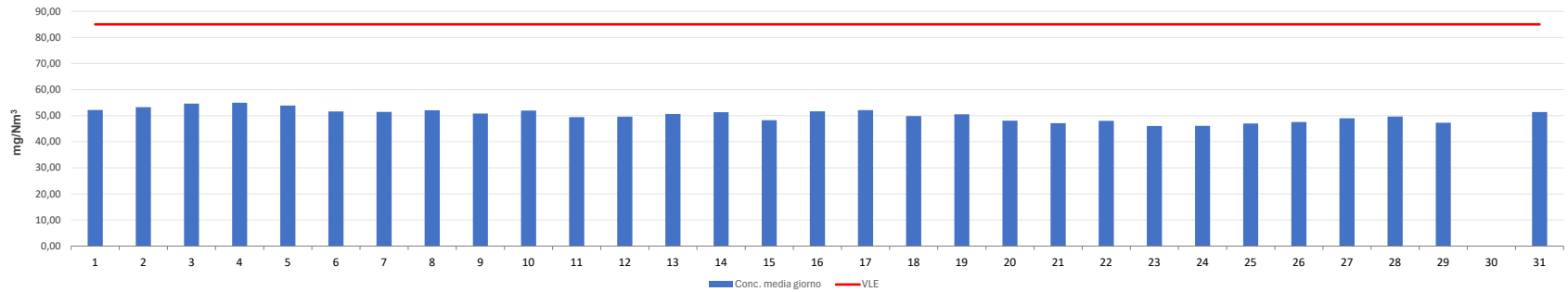
Report Mensile

Camino	E3
---------------	----

Parametro	NO
------------------	----

VLE	85,00
------------	-------

Data	Marzo 2025
-------------	------------



		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Conc. media giorno	mg/Nm ³	52,14	53,23	54,59	54,97	53,86	51,60	51,40	52,07	50,78	51,93	49,46	49,61	50,61	51,34	48,23	51,68	52,11	49,86	50,50	48,10	47,13	48,02	46,02	46,11	47,01	47,58	49,01	49,68	47,29	51,38	
Conc. oraria max	mg/Nm ³	55,45	53,73	62,56	62,60	59,66	57,27	54,12	53,16	51,92	59,87	52,14	52,85	54,04	56,00	49,69	53,64	60,18	52,21	53,87	50,04	49,04	50,04	46,45	46,75	49,50	51,43	50,88	51,07	47,38	51,38	
Conc. oraria min	mg/Nm ³	50,20	52,58	52,13	50,24	50,96	48,10	48,99	50,23	49,27	48,44	47,47	47,87	48,74	48,32	47,18	49,76	46,43	48,67	48,25	46,81	45,88	46,77	45,07	44,74	44,64	45,58	47,77	48,43	47,19	51,38	
Valori medi orari scartati		9,00	16,00	12,00	8,00	9,00	9,00	9,00	16,00	18,00	8,00	11,00	9,00	10,00	9,00	14,00	21,00	12,00	13,00	13,00	14,00	11,00	8,00	18,00	13,00	12,00	16,00	16,00	18,00	22,00	24,00	23,00
Media dei valori medi orari	mg/m ³	52,14	53,23	54,59	54,97	53,86	51,60	51,40	52,07	50,78	51,93	49,46	49,61	50,61	51,34	48,23	51,68	52,11	49,86	50,50	48,10	47,13	48,02	46,02	46,11	47,01	47,58	49,01	49,68	47,29	51,38	
Portata media giorno	m ³ /h	9,16	7,70	10,06	10,14	9,76	9,32	8,63	8,21	6,91	9,78	9,65	9,69	9,45	9,65	8,21	9,62	10,17	9,00	8,73	8,69	9,68	8,42	7,56	8,12	7,95	7,45	7,59	8,07	7,25	6,69	
Funzionamento impianto	ore	15,00	8,00	12,00	16,00	15,00	15,00	15,00	8,00	6,00	16,00	13,00	15,00	15,00	15,00	10,00	3,00	15,00	11,00	11,00	10,00	13,00	16,00	6,00	11,00	12,00	8,00	8,00	6,00	2,00	0,00	1,00

IREN ENERGIA - Centrale di Sampierdarena

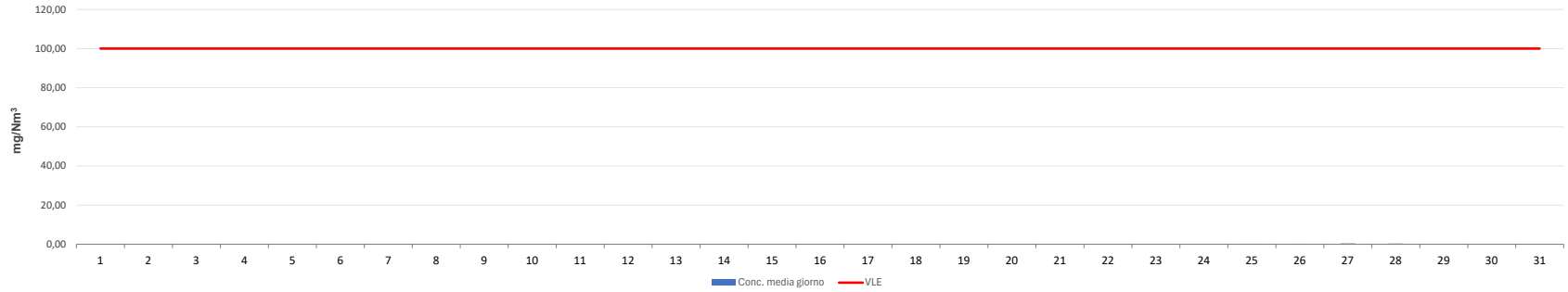
Report Mensile

Camino E2

Parametro CO

VLE 100,00

Data Novembre 2025



		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Conc. media giorno	mg/Nm ³																									0,15	0,15	0,41	0,34				
Conc. oraria max	mg/Nm ³																										0,86	0,54	1,00	1,14			
Conc. oraria min	mg/Nm ³																										0,00	0,00	0,00	0,00			
Valori medi orari scartati		24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	16,00	11,00	12,00	11,00	24,00	24,00		
Media dei valori medi orari	mg/m ³																										0,15	0,15	0,41	0,34			
Portata media giorno	m ³ /h																										14,11	11,52	10,94	11,96			
Funzionamento impianto	ore	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,00	13,00	12,00	13,00	0,00	0,00		

IREN ENERGIA - Centrale di Sampierdarena

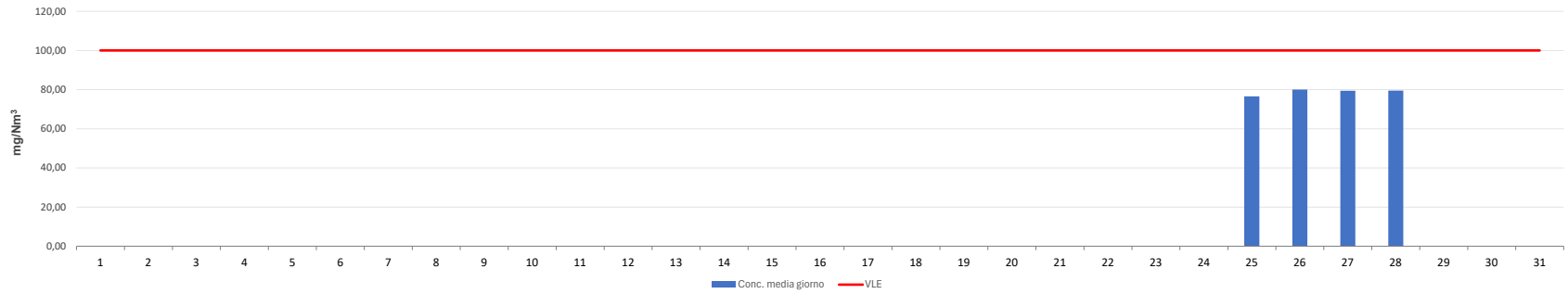
Report Mensile

Camino	E2
---------------	----

Parametro	NO
------------------	----

VLE	100,00
------------	--------

Data	Novembre 2025
-------------	---------------



		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Conc. media giorno	mg/Nm ³																									76,50	80,05	79,42	79,48				
Conc. oraria max	mg/Nm ³																										79,13	81,36	80,09	81,60			
Conc. oraria min	mg/Nm ³																										74,93	79,12	77,56	78,06			
Valori medi orari scartati		24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	16,00	11,00	12,00	11,00	24,00	24,00		
Media dei valori medi orari	mg/m ³																									76,50	80,05	79,42	79,48				
Portata media giorno	m ³ /h																									14,11	11,52	10,94	11,96				
Funzionamento impianto	ore	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,00	13,00	12,00	13,00	0,00	0,00		

IREN ENERGIA - Centrale di Sampierdarena

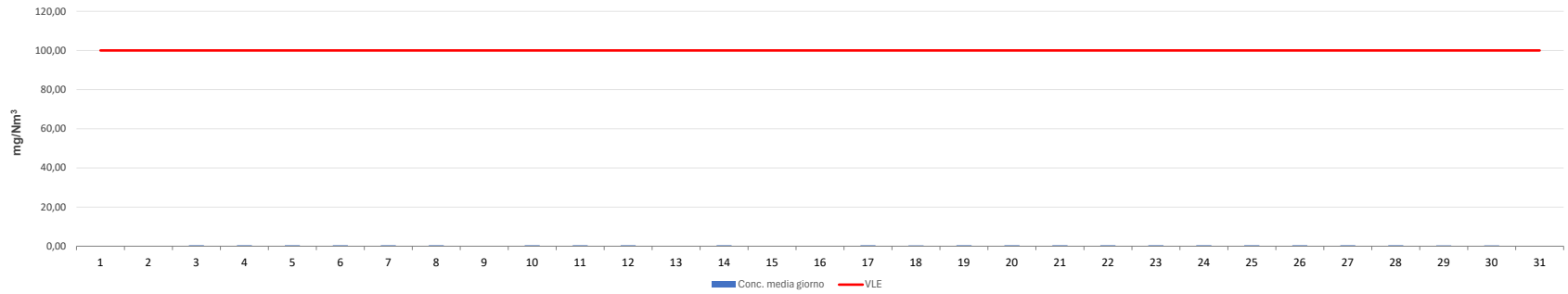
Report Mensile

Camino	E3
--------	----

Parametro	CO
-----------	----

VLE	100,00
-----	--------

Data	Novembre 2025
------	---------------



		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Conc. media giorno	mg/Nm ³			0,47	0,50	0,51	0,50	0,49	0,48		0,49	0,49	0,49		0,48			0,48	0,43	0,45	0,45	0,45	0,44	0,44	0,45	0,46	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,43
Conc. oraria max	mg/Nm ³			0,49	0,51	0,54	0,53	0,52	0,49		0,54	0,53	0,51		0,49			0,52	0,52	0,47	0,47	0,46	0,46	0,46	0,46	0,54	0,45	0,45	0,44	0,46	0,46	
Conc. oraria min	mg/Nm ³			0,46	0,48	0,49	0,48	0,48	0,48		0,48	0,48	0,48		0,47			0,46	0,41	0,44	0,42	0,43	0,43	0,43	0,42	0,43	0,44	0,43	0,43	0,42	0,42	0,42
Valori medi orari scartati		24,00	24,00	20,00	20,00	21,00	19,00	12,00	22,00	24,00	11,00	12,00	18,00	24,00	21,00	24,00	24,00	12,00	11,00	8,00	8,00	8,00	9,00	8,00	7,00	14,00	21,00	21,00	22,00	8,00	8,00	
Media dei valori medi orari	mg/m ³			0,47	0,50	0,51	0,50	0,49	0,48		0,49	0,49	0,49		0,48			0,48	0,43	0,45	0,45	0,45	0,44	0,44	0,45	0,46	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,43
Portata media giorno	m ³ /h			8,75	8,30	9,85	8,45	7,83	8,66		8,49	8,03	7,30		7,91			8,04	8,97	10,29	11,10	12,68	10,06	8,82	15,65	10,36	8,52	8,16	8,24	9,99	8,53	
Funzionamento impianto	ore	0,00	0,00	4,00	4,00	3,00	5,00	12,00	2,00	0,00	13,00	12,00	6,00	0,00	3,00	0,00	0,00	12,00	13,00	16,00	16,00	16,00	15,00	16,00	18,00	10,00	3,00	3,00	2,00	16,00	16,00	

IREN ENERGIA - Centrale di Sampierdarena

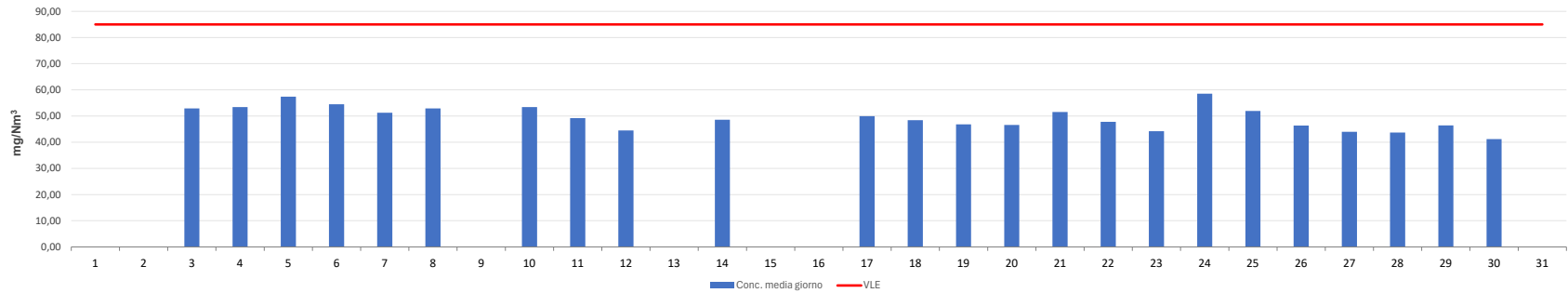
Report Mensile

Camino	E3
--------	----

Parametro	NO
-----------	----

VLE	85,00
-----	-------

Data	Novembre 2025
------	---------------



		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Conc. media giorno	mg/Nm ³			52,93	53,40	57,38	54,52	51,25	52,89		53,43	49,19	44,49		48,58			49,92	48,41	46,82	46,62	51,52	47,80	44,19	58,54	51,94	46,37	43,98	43,70	46,42	41,20	
Conc. oraria max	mg/Nm ³			56,82	60,57	65,01	63,05	64,34	53,21		70,41	66,05	51,71		51,08			65,64	73,11	54,91	53,43	56,80	54,12	48,07	65,46	75,93	47,16	45,71	44,38	58,79	45,44	
Conc. oraria min	mg/Nm ³			49,12	48,98	50,28	49,75	48,24	52,56		47,92	45,49	40,13		46,82			46,72	42,54	41,56	41,36	43,21	43,58	41,16	44,65	42,06	45,13	42,78	43,02	41,68	38,56	
Valori medi orari scartati		24,00	24,00	20,00	20,00	21,00	19,00	12,00	22,00	24,00	11,00	12,00	18,00	24,00	21,00	24,00	24,00	12,00	11,00	8,00	8,00	8,00	9,00	8,00	7,00	14,00	21,00	21,00	22,00	8,00	8,00	
Media dei valori medi orari	mg/m ³			52,93	53,40	57,38	54,52	51,25	52,89		53,43	49,19	44,49		48,58			49,92	48,41	46,82	46,62	51,52	47,80	44,19	58,54	51,94	46,37	43,98	43,70	46,42	41,20	
Portata media giorno	m ³ /h			8,75	8,30	9,85	8,45	7,83	8,66		8,49	8,03	7,30		7,91			8,04	8,97	10,29	11,10	12,68	10,06	8,82	15,65	10,36	8,52	8,16	8,24	9,99	8,53	
Funzionamento impianto	ore	0,00	0,00	4,00	4,00	3,00	5,00	12,00	2,00	0,00	13,00	12,00	6,00	0,00	3,00	0,00	0,00	12,00	13,00	16,00	16,00	16,00	15,00	16,00	18,00	10,00	3,00	3,00	2,00	16,00	16,00	

IREN ENERGIA - Centrale di Sampierdarena

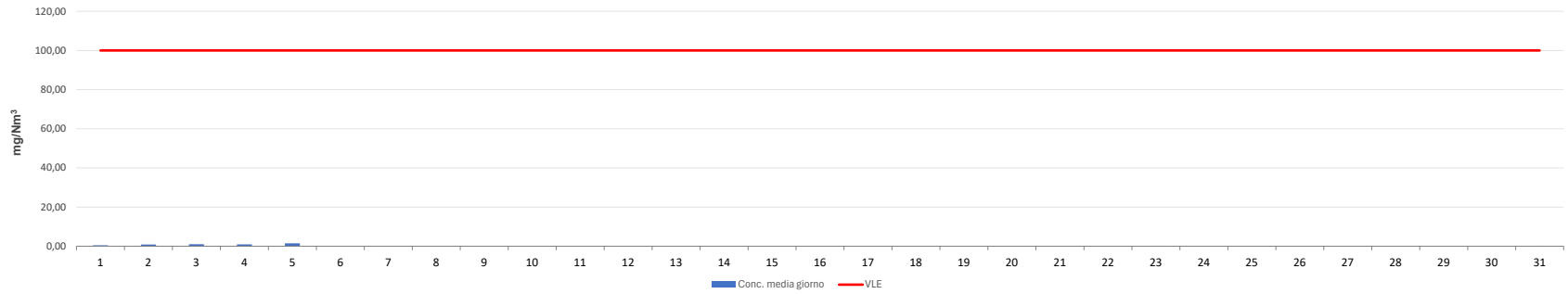
Report Mensile

Camino	E2
---------------	----

Parametro	CO
------------------	----

VLE	100,00
------------	--------

Data	Dicembre 2025
-------------	---------------



		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Conc. media giorno	mg/Nm ³	0,49	0,87	0,97	0,93	1,50						0,00	0,00			0,00		0,00	0,00	0,00			0,00	0,05	0,00					0,00	0,00	0,04	
Conc. oraria max	mg/Nm ³	1,75	1,87	2,15	1,89	2,58						0,00	0,00			0,00		0,00	0,00	0,00			0,00	0,65	0,00					0,00	0,00	0,54	
Conc. oraria min	mg/Nm ³	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00						0,00	0,00			0,00		0,00	0,00	0,00			0,00	0,00	0,00					0,00	0,00	0,00	
Valori medi orari scartati		11,00	11,00	12,00	12,00	13,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	23,00	21,00	24,00	24,00	21,00	24,00	12,00	20,00	14,00	24,00	24,00	15,00	12,00	13,00	24,00	24,00	24,00	24,00	13,00	18,00	11,00	
Media dei valori medi orari	mg/m ³	0,49	0,87	0,97	0,93	1,50						0,00	0,00			0,00		0,00	0,00	0,00			0,00	0,05	0,00					0,00	0,00	0,04	
Portata media giorno	m ³ /h	13,31	12,74	11,68	12,07	11,38						9,61	12,54			11,72		12,22	12,31	11,45			12,66	13,48	10,60					10,84	10,45	12,80	
Funzionamento impianto	ore	13,00	13,00	12,00	12,00	11,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	3,00	0,00	0,00	3,00	0,00	12,00	4,00	10,00	0,00	0,00	9,00	12,00	11,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,00	7,00	13,00

IREN ENERGIA - Centrale di Sampierdarena

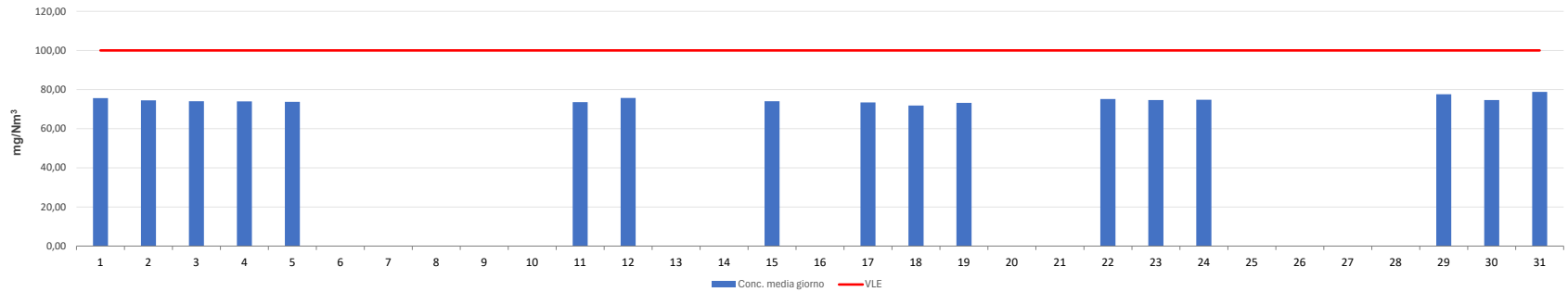
Report Mensile

Camino	E2
---------------	----

Parametro	NO
------------------	----

VLE	100,00
------------	--------

Data	Dicembre 2025
-------------	---------------



		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
Conc. media giorno	mg/Nm ³	75,59	74,47	74,05	73,95	73,69						73,56	75,73			74,03		73,41	71,84	73,21			75,17	74,63	74,81						77,61	74,65	78,81	
Conc. oraria max	mg/Nm ³	79,23	77,72	76,29	76,46	75,68						73,56	76,08			74,67		74,04	72,42	74,03			75,82	75,58	75,70							80,18	75,31	80,71
Conc. oraria min	mg/Nm ³	74,31	73,44	73,50	73,09	73,04						73,56	75,47			73,67		72,72	71,29	72,43			74,19	73,40	73,60							73,07	73,56	77,20
Valori medi orari scartati		11,00	11,00	12,00	12,00	13,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	23,00	21,00	24,00	24,00	21,00	24,00	12,00	20,00	14,00	24,00	24,00	24,00	15,00	12,00	13,00	24,00	24,00	24,00	24,00	13,00	18,00	11,00	
Media dei valori medi orari	mg/m ³	75,59	74,47	74,05	73,95	73,69						73,56	75,73			74,03		73,41	71,84	73,21			75,17	74,63	74,81						77,61	74,65	78,81	
Portata media giorno	m ³ /h	13,31	12,74	11,68	12,07	11,38						9,61	12,54			11,72		12,22	12,31	11,45			12,66	13,48	10,60						10,84	10,45	12,80	
Funzionamento impianto	ore	13,00	13,00	12,00	12,00	11,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	3,00	0,00	0,00	3,00	0,00	12,00	4,00	10,00	0,00	0,00	9,00	12,00	11,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,00	7,00	13,00	

IREN ENERGIA - Centrale di Sampierdarena

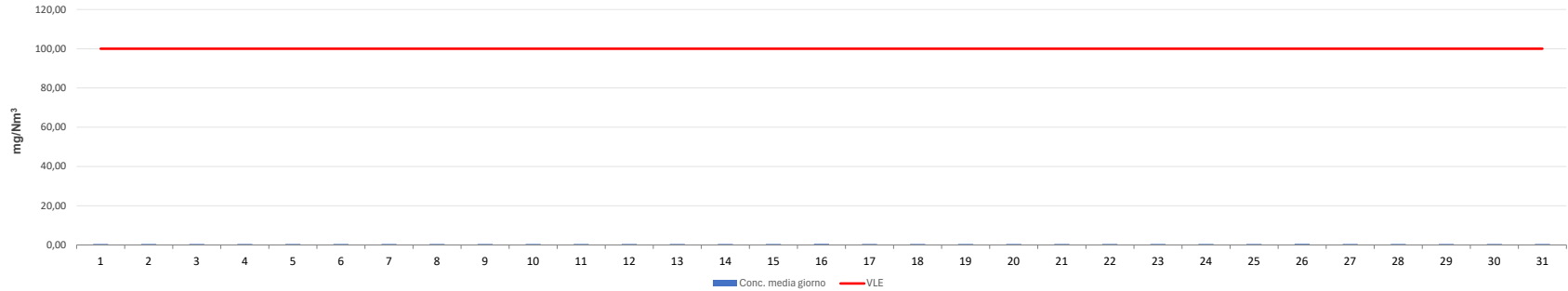
Report Mensile

Camino	E3
---------------	----

Parametro	CO
------------------	----

VLE	100,00
------------	--------

Data	Dicembre 2025
-------------	---------------



		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Conc. media giorno	mg/Nm ³	0,51	0,49	0,49	0,48	0,51	0,50	0,50	0,51	0,51	0,49	0,49	0,49	0,49	0,51	0,49	0,55	0,49	0,50	0,51	0,49	0,49	0,50	0,49	0,48	0,51	0,52	0,51	0,50	0,49	0,48	0,51
Conc. oraria max	mg/Nm ³	0,51	0,50	0,50	0,49	0,51	0,55	0,52	0,54	0,53	0,54	0,50	0,51	0,51	0,52	0,51	0,77	0,49	0,51	0,54	0,52	0,51	0,52	0,50	0,48	0,55	0,55	0,54	0,52	0,50	0,49	0,52
Conc. oraria min	mg/Nm ³	0,51	0,48	0,49	0,48	0,50	0,49	0,49	0,49	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,49	0,48	0,51	0,49	0,50	0,49	0,48	0,48	0,49	0,48	0,48	0,48	0,50	0,48	0,49	0,49	0,48	0,50
Valori medi orari scartati		23,00	21,00	22,00	22,00	22,00	8,00	8,00	8,00	12,00	12,00	20,00	15,00	14,00	10,00	14,00	12,00	22,00	21,00	21,00	9,00	8,00	18,00	21,00	23,00	7,00	8,00	10,00	8,00	21,00	21,00	22,00
Media dei valori medi orari	mg/m ³	0,51	0,49	0,49	0,48	0,51	0,50	0,50	0,51	0,51	0,49	0,49	0,49	0,49	0,51	0,49	0,55	0,49	0,50	0,51	0,49	0,49	0,50	0,49	0,48	0,51	0,52	0,51	0,50	0,49	0,48	0,51
Portata media giorno	m ³ /h	7,99	8,13	7,77	7,40	7,23	9,31	8,19	10,21	10,03	9,71	9,06	8,22	8,10	7,47	8,57	12,43	7,68	7,43	7,29	8,89	8,66	9,80	8,23	8,27	10,29	10,76	10,21	8,58	7,63	8,08	7,33
Funzionamento impianto	ore	1,00	3,00	2,00	2,00	2,00	16,00	16,00	16,00	13,00	12,00	4,00	9,00	10,00	14,00	11,00	12,00	2,00	3,00	3,00	15,00	16,00	6,00	3,00	1,00	17,00	16,00	14,00	16,00	3,00	3,00	2,00

IREN ENERGIA - Centrale di Sampierdarena

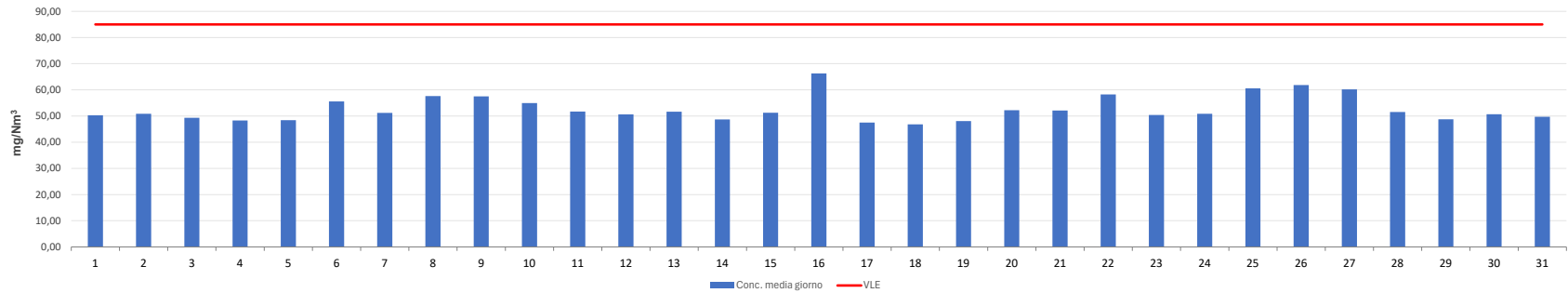
Report Mensile

Camino	E3
---------------	----

Parametro	NO
------------------	----

VLE	85,00
------------	-------

Data	Dicembre 2025
-------------	---------------



		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Conc. media giorno	mg/Nm ³	50,32	50,88	49,30	48,27	48,43	55,59	51,18	57,65	57,52	54,98	51,70	50,62	51,64	48,68	51,26	66,30	47,53	46,81	48,07	52,25	52,11	58,24	50,40	50,88	60,61	61,81	60,20	51,56	48,76	50,70	49,73
Conc. oraria max	mg/Nm ³	50,32	53,36	49,52	48,88	49,26	72,52	58,37	72,04	67,48	70,65	53,34	54,15	61,61	52,23	54,74	74,43	47,89	47,74	49,37	61,79	57,05	67,04	53,03	50,88	75,91	73,65	67,03	59,72	49,52	52,98	49,86
Conc. oraria min	mg/Nm ³	50,32	49,48	49,09	47,66	47,59	48,48	49,28	48,09	46,68	48,52	50,32	48,85	47,00	46,45	47,52	49,88	47,17	46,33	47,30	48,63	49,27	48,30	48,48	50,88	48,65	49,91	52,22	48,08	48,29	49,29	49,61
Valori medi orari scartati		23,00	21,00	22,00	22,00	22,00	8,00	8,00	8,00	12,00	12,00	20,00	15,00	14,00	10,00	14,00	12,00	22,00	21,00	21,00	9,00	8,00	18,00	21,00	23,00	7,00	8,00	10,00	8,00	21,00	21,00	22,00
Media dei valori medi orari	mg/m ³	50,32	50,88	49,30	48,27	48,43	55,59	51,18	57,65	57,52	54,98	51,70	50,62	51,64	48,68	51,26	66,30	47,53	46,81	48,07	52,25	52,11	58,24	50,40	50,88	60,61	61,81	60,20	51,56	48,76	50,70	49,73
Portata media giorno	m ³ /h	7,99	8,13	7,77	7,40	7,23	9,31	8,19	10,21	10,03	9,71	9,06	8,22	8,10	7,47	8,57	12,43	7,68	7,43	7,29	8,89	8,66	9,80	8,23	8,27	10,29	10,76	10,21	8,58	7,63	8,08	7,33
Funzionamento impianto	ore	1,00	3,00	2,00	2,00	2,00	16,00	16,00	16,00	13,00	12,00	4,00	9,00	10,00	14,00	11,00	12,00	2,00	3,00	3,00	15,00	16,00	6,00	3,00	1,00	17,00	16,00	14,00	16,00	3,00	3,00	2,00

SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI GASSOSE IN ATMOSFERA INSTALLATO SUI PUNTI DI EMISSIONE E1

ATTIVITÀ DI VERIFICA E TARATURA PREVISTE DAL D.Lgs. 152/2006
Rapporto di Prova n. 25TS09945 del 21/01/2026

effettuato per conto di

IREN ENERGIA S.p.A.

Centrale di Cogenerazione di Genova - Sampierdarena

Via Lungomare Canepa, 151 R

16149 GENOVA SAMPIERDARENA (GE)



00208

INDICE

1 PREMESSA 3

2 DEFINIZIONI E ABBREVIAZIONI 4

3 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ 5

 3.1 Procedura QAL2 5

 3.1.1 Test funzionale 5

 3.1.2 Misure in parallelo con SRM 6

 3.1.3 Valutazione dei dati 6

 3.1.4 Calcolo della variabilità e relativo test 9

 3.2 PROCEDURA AST 10

 3.2.1 Misure in parallelo con SRM 10

 3.2.2 Valutazione dei dati 11

 3.2.3 Calcolo della variabilità e relativo test 11

 3.2.4 Test di validità della funzione di taratura 12

 3.3 DETERMINAZIONE DELL'INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO 12

 3.4 VERIFICA DI LINEARITÀ 13

 3.4.1 Valutazione dei risultati 13

 3.5 TARATURA DEGLI ANALIZZATORI A MISURA INDIRETTA 14

 3.6 VERIFICA DELL'EFFICIENZA DEL CONVERTITORE CATALITICO 16

4 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO 17

 4.1 Condizioni operative dell'impianto 17

5 LABORATORIO DI PROVA E PERSONALE 18

6 SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI 18

7 SISTEMA DI MISURA DI RIFERIMENTO 19

 7.1 Parametri e Metodi di riferimento 20

8 RISULTATI 20

 8.1 Attività previste dalla UNI EN 14181:2015 20

 8.1.1 Test funzionale 20

 8.1.2 AST 23

 8.2 Attività previste dal D.Lgs. 152/06 23

 8.2.1 Determinazione dell'Indice di Accuratezza relativo 23

 8.3 Verifica dell'efficienza del convertitore catalitico 24

 8.4 ALLEGATI AL RAPPORTO DI PROVA 24



1 PREMESSA

Iren Energia S.p.A. (nel seguito *il Committente*) ha incaricato il laboratorio Alfa Solutions S.p.A. di provvedere alla verifica, ai sensi del D.Lgs. 152/06 ed in conformità alla norma tecnica UNI EN 14181:2015¹, del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni (SME o AMS) installato sui punti di emissione E1, presso il proprio stabilimento di Via Lungomare Canepa, 151 R – Genova Sampierdarena (GE).

L'impianto è autorizzato alle emissioni in atmosfera con Autorizzazione DET-AMB-2022-5182, del 10/10/2022, rilasciata da Autorità Competente.

Le verifiche effettuate sui punti di emissione e sui relativi SME sono state le seguenti:

- Attività previste dalla UNI EN 14181:2015:
 - a. Test funzionale;
 - b. Annual Surveillance Test (AST);
- Attività previste dal D.Lgs. 152/06:
 - a. Determinazione dell'Indice di Accuratezza relativo (IAR)
- Verifica dell'efficienza del convertitore catalitico

L'intervento è stato eseguito nel periodo 16 Dicembre 2026.

Tutti gli orari dei campionamenti qui riportati fanno riferimento all'orario SME.

Le informazioni relative alla descrizione dell'impianto, alle condizioni di esercizio nonché alla configurazione dello SME oggetto delle verifiche riportate nel presente documento, sono state fornite dal Committente.

Tale Report riguarda unicamente lo SME sottoposto a verifica e non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del laboratorio.

¹ UNI EN 14181:2015 - Emissioni da sorgente fissa – Assicurazione della qualità di sistemi di misurazione automatici

2 DEFINIZIONI E ABBREVIAZIONI

QAL: Quality Assurance Levels. Standard di qualità necessari ad assicurare che un AMS rispetti i requisiti imposti dalla legge in termini di precisione ed incertezza nelle misure.

QAL 2: Quality Assurance Level 2. Procedura per la determinazione della funzione di calibrazione e della sua variabilità, nonché un test della variabilità dei valori misurati dell'AMS rispetto all'incertezza massima ammissibile prevista dalla normativa. I test QAL2 vengono eseguiti su AMS idonei che sono stati correttamente installati e messi in servizio. Una funzione di calibrazione viene stabilita dai risultati di una serie di misurazioni parallele eseguite con il metodo di riferimento standard (SRM). La variabilità dei valori misurati ottenuti con l'AMS viene quindi valutata rispetto all'incertezza massima ammissibile.

AST: Annual Surveillance Test. Procedura utilizzata per valutare se l'incertezza dei valori misurati ottenuti dall'AMS soddisfa ancora i criteri di incertezza, come dimostrato nel precedente test QAL2. Determina inoltre se la funzione di calibrazione ottenuta durante il precedente test QAL2 è ancora valida. La validità dei valori misurati ottenuti con l'AMS viene verificata mediante una serie di test funzionali nonché mediante l'esecuzione di un numero limitato di misurazioni parallele utilizzando un appropriato SRM.

SME: Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni. Sistema di misura per il monitoraggio in continuo delle emissioni sottoposto a verifica. Indicato anche con l'acronimo AMS (Automated Measuring System).

SRM: Standard Reference Method. Metodo di misurazione/campionamento di riferimento prescritto dalla legislazione nazionale o Europea, implementato dal Laboratorio nell'ambito delle attività di verifica dello SME.

ELV: Emission Limit Value. Valore limite di emissione su base giornaliera, ove disponibile, secondo direttiva europea 2010/75/CE, recepita nel D.Lgs. 152/2006.

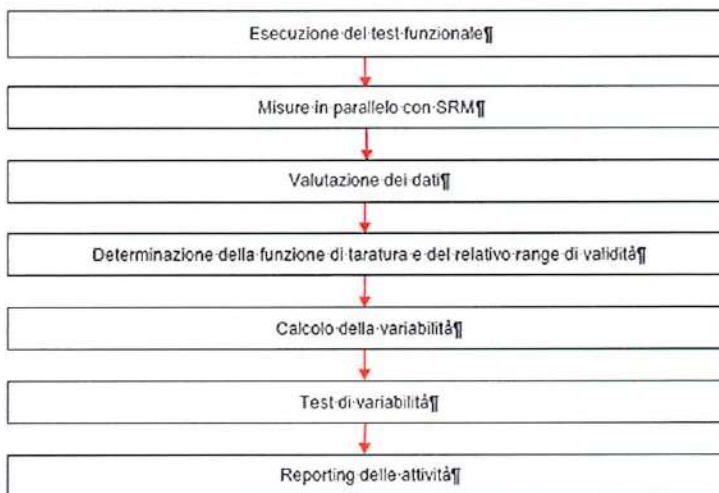
P: Percentuale di ELV. Intervallo di confidenza massimo definito dal legislatore espresso come percentuale di ELV.

IAR: Indice di Accuratezza Relativo. Definito nel D.Lgs. 152/2006, Parte V, Allegato VI, Punto 4.4.

3 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ

3.1 PROCEDURA QAL2

La procedura QAL2, che consiste nella taratura dell'AMS a fronte di SRM, può essere schematizzata come di seguito:



3.1.1 TEST FUNZIONALE

Prima di procedere con le attività di misurazione è necessario procedere alla effettuazione di una serie di verifiche. Queste riguardano diversi aspetti dell'AMS e costituiscono il test funzionale, descritto all'Annesso A della norma.

Il test deve essere portato a termine non più di un mese prima dell'inizio delle misurazioni. La norma raccomanda di eseguire le attività richieste anche in relazione al monitoraggio delle grandezze periferiche (T, P, H₂O e O₂), avendo queste una influenza significativa sull'incertezza di misura.

Tipologia analizzatori	Sistemi estrattivi	Sistemi in-situ
Allineamento e pulizia ottica		X
Sistema di campionamento	X	
Documentazione e registrazioni	X	X
Utilizzabilità	X	X
Test di tenuta	X	
Controllo di zero e span	X	X
Verifica di linearità*	X	X
Interferenze	X	X
Derive di zero e span (Audit QAL3)	X	X
Tempo di risposta	X	X
Rapporto del test funzionale	X	X

Le diverse attività, a seconda del caso, devono essere eseguite dal Gestore, dal Laboratorio o dal Fornitore/installatore/manutentore dell'AMS.



00208

3.1.2 MISURE IN PARALLELO CON SRM

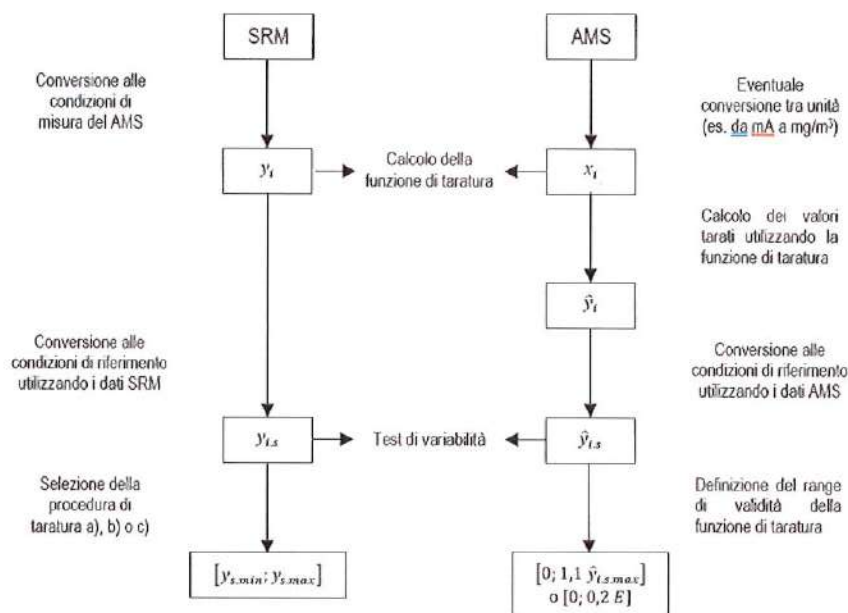
La UNI EN 14181:2015 prevede che:

- siano eseguite almeno 15 misure in almeno 3 giorni e per ognuno di essi distribuite su 8-10 ore, possibilmente tra mattina e pomeriggio;
- nel caso siano distinguibili diversi assetti operativi (ad es. cambio di combustibile), sia eseguita una serie di misure (una funzione di taratura) per ognuno di essi;
- per ogni assetto, nel corso delle misurazioni le condizioni di processo dovrebbero essere variate per quanto possibile nel loro range operativo, al fine di ottenere una funzione di taratura che "copra" tale variabilità.
- la durata di ogni singola misurazione deve essere almeno 30 minuti o almeno quattro volte il tempo di risposta dell'AMS, quale sia maggiore. In generale dovrebbe coincidere con il tempo di media del limite più elevato. Inoltre, l'intervallo di tempo tra l'inizio di una misurazione e l'inizio della seguente deve essere almeno 1 ora.
- i risultati delle misurazioni SRM devono essere riportati alle condizioni dei risultati AMS. Ove del caso, dunque, per ogni coppia di misure devono essere determinati i parametri aggiuntivi necessari (T, P, H₂O e O₂). Per quanto riguarda l'umidità, se questa è misurata dall'AMS e la relativa taratura è stata eseguita, le misure AMS possono essere utilizzate per umidificare le misure SRM;
- il set di dati ottenuti dalle misure in parallelo deve essere valutato al fine di identificare possibili outliers.

3.1.3 VALUTAZIONE DEI DATI

3.1.3.1 Preparazione dei dati

I passaggi per fornire i dati necessari per determinare la funzione di taratura ed effettuare il test di variabilità sono di seguito schematizzati.



3.1.3.2 Determinazione della funzione di taratura e del range di validità

La funzione di taratura è una funzione matematica lineare con una deviazione standard residua costante. Essa, in accordo con la norma ISO 11095:1996, è descritta dal seguente modello:

$$y_i = a + bx_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

dove:

x_i è l'i-esimo risultato fornito dal sistema di misura automatico; i va da 1 a N ; $N \geq 15$;

y_i è l'i-esimo risultato fornito dal sistema di riferimento; i va da 1 a N ; $N \geq 15$;

ε_i è la deviazione tra y_i ed il valore atteso;

a è l'intercetta della funzione di taratura;

b è la pendenza della funzione di taratura.

In primo luogo, vengono calcolate le seguenti quantità:

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i \quad (2)$$

$$\bar{y} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N y_i \quad (3)$$

La procedura QAL2 richiede che sia esplorato, per quanto possibile, un range sufficientemente ampio di concentrazioni in modo da rendere maggiormente rappresentativa ed affidabile la taratura. Per alcune tipologie di impianti risulta impossibile, durante le normali condizioni operative, rappresentare la variabilità auspicata. Per questa ragione, in funzione dei valori rilevati durante le prove in campo, sono previste diverse modalità di elaborazione dei dati rilevati.

Detti $y_{s,max}$ e $y_{s,min}$ i valori massimi e minimi misurati durante le prove dal sistema di riferimento (SRM) alle condizioni standard, rispettivamente, si hanno le casistiche di seguito descritte.

a) Se $(y_{s,max} - y_{s,min}) \geq \frac{P \cdot ELV}{100}$:

$$\hat{b} = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2} \quad (4)$$

$$\hat{a} = \bar{y} - \hat{b}\bar{x} \quad (5)$$

NOTA: Qualora il range di concentrazioni sia leggermente maggiore del massimo valore ammesso e la procedura di calcolo a) fornisca una funzione di taratura inadeguata (ad esempio con pendenza negativa) possono essere utilizzate comunque le procedure b) e c).

b) Se $(y_{s,max} - y_{s,min}) < \frac{P \cdot ELV}{100}$ e $y_{s,min} > 15\% ELV$:

$$\hat{b} = \frac{\bar{y}}{\bar{x} - Z} \quad (6)$$

$$\hat{a} = -\hat{b}Z \quad (7)$$

dove Z rappresenta la differenza tra la lettura di zero dello SME e zero.

NOTA - Nel caso venga utilizzata la procedura b) è essenziale che prima di eseguire le misure parallele, sia provato che l'AMS a concentrazione 0 fornisca una lettura che sia pari o inferiore al limite di rilevabilità strumentale.

c) Se $(y_{s,max} - y_{s,min}) < \frac{P \cdot ELV}{100}$ e $y_{s,min} < 15\% ELV$:

La retta viene elaborata secondo i criteri definiti dalle formule (4) e (5) ed integrata da due punti (uno allo "zero" ed uno prossimo ad ELV) ottenuti mediante utilizzo di opportuni standard gassosi a concentrazione nota e certificata.

I parametri caratteristici della retta di taratura vanno determinati nel seguente modo.

Se disponibili adeguati materiali di riferimento a concentrazioni di zero e prossimi a ELV, questi dovranno essere utilizzati per ottenere due coppie di dati (valore SRM e corrispondente valore dell'AMS). Tali valori dovranno essere convertiti alle condizioni di misura dell'AMS utilizzando i valori delle grandezze necessarie (T, P, H₂O e O₂, ove applicabile) provenienti dall'AMS stesso. Il set di dati costituito dalle coppie di misura determinate in campo e dalle due coppie come sopra determinate dovrà essere utilizzato per calcolare le grandezze di cui alle formule (2) e (3), e di seguito quelle di cui alle formule (4) e (5).

La funzione di taratura è data dall'equazione seguente:

$$\hat{y}_i = \hat{a} + \hat{b}x_i \quad (8)$$

dove:

\hat{y}_i è il valore tarato del sistema automatico di misura (AMS);

x_i è il valore misurato dal sistema automatico di misura (AMS).

Ogni valore misurato x_i verrà convertito in un valore tarato \hat{y}_i per mezzo della funzione di taratura mostrata sopra.

Alla funzione di taratura è associato un range di validità.

Questo è definito come l'intervallo compreso tra zero e $\hat{y}_{s,max}$ più un'estensione del 10% oltre tale valore, oppure del 20% del valore limite di emissione, quale sia maggiore.

Per i valori oltre il range di validità della funzione di taratura la funzione di taratura dovrà comunque essere estrapolata, proprio nell'ottica di determinare i valori eccedenti.

Se è richiesta una maggiore confidenza per i valori oltre il range di validità e prossimi a ELV, le risposte strumentali dell'AMS ai gas di zero e ad un gas con concentrazione prossima ad ELV possono essere utilizzate per confermare l'adeguatezza della funzione di taratura.

In questi casi è necessario calcolare la differenza tra il valore misurato dall'AMS a fronte del MR e "passato" per la retta di taratura, e il corrispondente valore SRM.

La deviazione a livello ELV dovrebbe essere meno della massima incertezza prevista nei riferimenti legislativi (intervallo di confidenza) e la deviazione a zero dovrebbe essere meno del 10% di ELV.

Relativamente alla definizione del range di validità delle rette di taratura, ove applicabile, si è fatto riferimento a quanti riportato nel documento "LG06/DT - Linee guida di indirizzo operativo per l'attività di controllo dei sistemi di monitoraggio in continuo delle emissioni in atmosfera (SME)" – Rev.2 del 28/10/2015, Punti 9 e 12".

La mantenuta validità del range di taratura deve essere verificata dal Gestore con frequenza settimanale. Una nuova QAL2 deve essere effettuata se:

- più del 5% dei numeri misurati dallo SME su base settimanale è fuori il range validità della funzione di taratura per più di 5 settimane nel periodo tra 2 AST (un anno);
- più del 40% dei numeri misurati dallo SME su base settimanale è fuori il range validità della funzione di taratura per 1 o più settimane.

3.1.4 CALCOLO DELLA VARIABILITÀ E RELATIVO TEST

Per la determinazione della variabilità per ogni set di dati, per una data funzione di taratura, si procede nel modo seguente. Detti:

$y_{i,s}$ l'i-esimo dato SRM alle condizioni normalizzate;

$\hat{y}_{i,s}$ l'i-esimo dato AMS x_i , tarato e alle condizioni normalizzate.

si determina la differenza D_i :

$$D_i = y_{i,s} - \hat{y}_{i,s} \tag{9}$$

di seguito il valore medio \bar{D} delle differenze D_i :

$$\bar{D} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N D_i \tag{10}$$

ed infine la relativa deviazione standard s_D :

$$s_D = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (D_i - \bar{D})^2} \tag{11}$$

La retta di taratura individuata supera il test di variabilità se è verificata la seguente espressione:

$$s_D \leq \sigma_0 k_v \tag{12}$$

dove σ_0 rappresenta la massima incertezza richiesta espressa in termini di deviazione standard.

Il D.Lgs. 152 stabilisce il massimo valore dell'intervallo di confidenza al 95% dell'AMS come percentuale P del limite di emissione ELV .

Per esprimere tale incertezza in termini di deviazione standard si utilizza l'espressione:

$$\sigma_0 = \frac{P \cdot ELV}{1,96} \tag{13}$$

dove 1,96 rappresenta il fattore di copertura nel caso l'incertezza sia espressa con un livello di confidenza del 95%.

I valori di k_v , da applicare in funzione del numero di misure parallele sono riportati in tabella seguente.

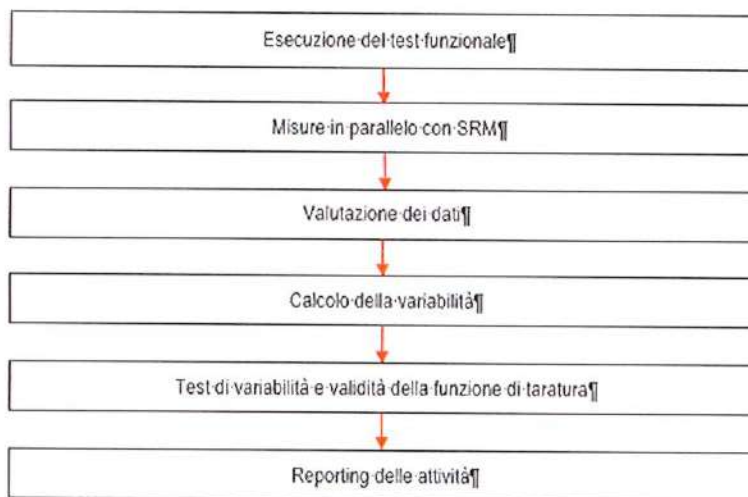
Numero di misure	k_v	Numero di misure	k_v
15	0,9761	19	0,9814
16	0,9777	20	0,9824
17	0,9791	25	0,9861
18	0,9803	30	0,9885

I valori di k_v sono ottenuti da un test χ^2 , con un valore di β del 50%

I valori determinati dall'AMS e passati per la retta di taratura, possono essere utilizzati per dimostrare la conformità al limite di emissione solo se la retta di taratura ha superato il test di variabilità.

3.2 PROCEDURA AST

La procedura AST, che consiste nella verifica della validità della taratura dell'AMS a fronte di SRM effettuata nell'ambito della QAL2, può essere schematizzata come di seguito:



Le attività del test funzionale coincidono con quelle di cui al Punto 3.1.1.

La funzione di taratura determinata durante QAL2 resta invariata. Vengono eseguiti un test di variabilità ed uno di validità della funzione di taratura.

Qualora uno o entrambi i test di cui sopra diano esito negativo, devono essere identificate e rettificata le cause, dopodiché si procede ad una nuova determinazione QAL2.

3.2.1 MISURE IN PARALLELO CON SRM

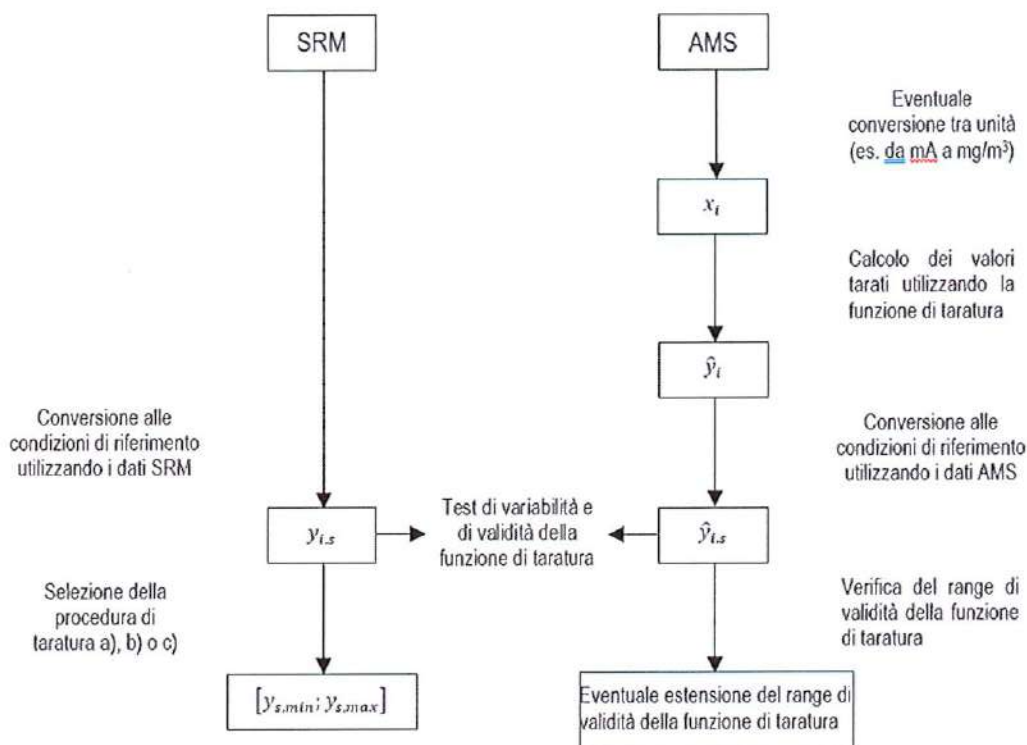
La UNI EN 14181:2015 prevede che:

- sia eseguito un numero di misure valide ricadenti all'interno del range di validità della funzione di taratura non inferiore a 5, distribuite sull'intera giornata;
- nel caso siano state definite diverse funzioni di taratura QAL2 per diversi assetti operativi, per ognuna di esse deve essere eseguita una procedura AST;
- non è necessario variare le condizioni di processo durante le prove;
- la durata di ogni singola misurazione deve essere almeno 30 minuti o almeno quattro volte il tempo di risposta dell'AMS, quale sia maggiore. In generale dovrebbe coincidere con il tempo di media del limite più elevato. Inoltre, l'intervallo di tempo tra l'inizio di una misurazione e l'inizio della seguente deve essere almeno 1 ora;
- i risultati delle misurazioni SRM devono essere riportati alle condizioni dei risultati AMS. Ove del caso, dunque, per ogni coppia di misure devono essere determinati i parametri addizionali necessari (T, P, H₂O e O₂). Per quanto riguarda l'umidità, se questa è misurata dall'AMS e la relativa taratura è stata eseguita, le misure AMS possono essere utilizzate per umidificare le misure SRM;
- il set di dati ottenuti dalle misure in parallelo deve essere valutato al fine di identificare possibili outliers.

3.2.2 VALUTAZIONE DEI DATI

3.2.2.1 Preparazione dei dati

I passaggi per fornire i dati necessari per effettuare il test di variabilità e verificare la validità della funzione di taratura sono di seguito schematizzati.



3.2.3 CALCOLO DELLA VARIABILITÀ E RELATIVO TEST

Per la determinazione della variabilità per ogni set di dati (costituiti da non meno di 5 coppie), si procede nel modo seguente.

Detti:

$y_{i,s}$ l' i-esimo dato SRM alle condizioni normalizzate;

$\hat{y}_{i,s}$ l' i-esimo dato AMS x_i tarato e alle condizioni normalizzate.

si determina la differenza D_i :

$$D_i = y_{i,s} - \hat{y}_{i,s} \tag{1}$$

di seguito il valore medio \bar{D} delle differenze D_i :

$$\bar{D} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N D_i \tag{2}$$

ed infine la relativa deviazione standard s_D :

$$s_D = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (D_i - \bar{D})^2} \tag{3}$$

La variabilità dei valori misurati dall'AMS è accettata se la seguente ineguaglianza è soddisfatta:

$$s_D \leq 1,5 \cdot \sigma_0 k_v \tag{4}$$

dove σ_0 rappresenta la massima incertezza richiesta espressa in termini di deviazione standard:

$$\sigma_0 = \frac{P \cdot ELV}{1,96} \tag{5}$$

dove 1,96 rappresenta il fattore di copertura nel caso l'incertezza sia espressa con un livello di confidenza del 95%.

I valori di k_v da applicare in funzione del numero di misure parallele, ed i corrispondenti valori del t di Student, sono riportati in tabella seguente.

Numero di misure parallele (N)	k_v (N)	$t_{0,95} (N-1)$
5	0,9161	2,132
6	0,9329	2,015
7	0,9441	1,943
8	0,9521	1,895

I valori di k_v sono ottenuti da un test χ^2 con un valore di β del 50%

3.2.4 TEST DI VALIDITÀ DELLA FUNZIONE DI TARATURA

La funzione di taratura è ancora valida se:

$$|\bar{D}| \leq t_{0,95;(N-1)} \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0 \tag{6}$$

Se l'AST dimostra che la funzione di taratura esistente è valida oltre il range di taratura valido, l'Autorità Competente può autorizzarne l'estensione fino alla concentrazione massima misurata dallo SME ($\hat{y}_{1,s}$) durante l'AST aumentata del 10% purché tale valore risulti inferiore al 50% dell'ELV.

3.3 DETERMINAZIONE DELL'INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO

Secondo quanto previsto dal D.Lgs. 152 (Parte V – All.to VI – Punto 4.4), la verifica di accuratezza di una misura si effettua confrontando le misure rilevate dall'AMS con quelle rilevate nello stesso punto o nella stessa zona di campionamento dal SRM. L'accordo tra i due sistemi si valuta, effettuando almeno tre misure di confronto, tramite l'Indice di Accuratezza relativo (IAr). Tale indice si calcola, dopo aver determinato i valori assoluti (X_i) delle differenze delle concentrazioni misurate dai due sistemi nelle N prove effettuate, applicando la formula seguente:

$$IAr = 100 \times \left(1 - \frac{M + I_c}{M_T} \right) \tag{1}$$

dove:

- M è la media aritmetica degli N valori X_i
- M_T è la media delle concentrazioni rilevate dal SRM;
- I_c è il valore assoluto dell'intervallo di confidenza calcolato per la media degli N valori X_i ossia:

$$I_c = t_n \times \frac{S}{\sqrt{N}} \quad (2)$$

dove:

- N è il numero delle misure in parallelo effettuate;
- S è la deviazione standard dei valori X_i , cioè: $S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (X_i - M)^2}{N-1}}$
- t_n è la variabile casuale t di Student calcolata per un livello di fiducia del 95% e per n gradi di libertà pari a (N - 1). I valori di t_n sono riportati nella tabella seguente in funzione di N.

L'esito è positivo se l'IAr è superiore all'80%.

Per valori di IAr inferiori all'80%, ove i valori rilevati siano risultati piuttosto bassi (inferiori a 10 mg/Nm³), tale metodologia statistica (basata sulle differenze relative) può fornire risultati non rappresentativi a causa di differenze tra le misure eseguite dai due sistemi dello stesso ordine di grandezza dei valori stessi.

Le Linee Guida ISPRA (Punto 14.6.6.3) suggeriscono come valida alternativa, ove applicabile, il superamento di una verifica di linearità "basata su almeno 10 punti posizionati uniformemente sulla scala di misura, ciascuno ripetuto almeno 5 volte".

3.4 VERIFICA DI LINEARITÀ

La verifica, effettuata secondo quanto riportato nella UNI EN 14181:2015, consiste nell'alimentare allo strumento materiali di riferimento con concentrazioni uniformemente distribuite (almeno 5) su di un range di misura che corrisponda almeno al più elevato limite previsto, e nell'elaborare i risultati secondo quanto previsto all'Annesso B alla norma.

Nel caso di materiali di riferimento in forma gassosa, i diversi livelli possono essere costituiti ognuno da un MR o generati, previa diluizione da un unico materiali di riferimento. In questo caso il sistema di diluizione deve avere una taratura tracciabile.

I materiali di riferimento, secchi, devono essere alimentati all'ingresso dell'AMS (sonda di prelievo).

Per ogni livello di concentrazione devono essere eseguite almeno tre misure.

3.4.1 VALUTAZIONE DEI RISULTATI

Sulla base dei dati prodotti dallo SME a fronte dei materiali di riferimento, viene determinata la retta di taratura teorica.

$$x_i = A' + B \cdot (y_i - y_z) \quad (1)$$

Dove:

$$A' = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_i \quad (2)$$

$$B = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot (y_i - y_z)}{\sum_{i=1}^n (y_i - y_z)^2} \quad (3)$$

Dove:

x_i rappresenta la singola lettura strumentale;

n il numero totale dei punti di misura (almeno 18);

y_i è il singolo valore di concentrazione del materiale di riferimento;

y_z è la media delle concentrazioni dei materiali di riferimento.

Ponendo:

$$A = A' - B \cdot y_z \quad (4)$$

La (1) può essere scritta:

$$x_i = A + B \cdot y_i \quad (5)$$

Per ogni livello di concentrazione si calcola la media delle letture SME:

$$\bar{x}_c = \frac{1}{m_c} \cdot \sum_{i=1}^{m_c} x_{c,i} \quad (6)$$

Dove:

$x_{c,i}$ è il valore della singola lettura SME al livello di concentrazione c ;

m_c è il numero di letture al livello c .

A questo punto si determinano i residui:

$$d_c = \bar{x}_c - (A + B \cdot c) \quad (7)$$

Esprimendo questo valore in termini di percentuale del fondo scala strumentale c_u :

$$d_{c,rel} = \frac{d_c}{c_u} \cdot 100 \quad (8)$$

Il test di linearità è superato se per tutti i livelli di concentrazione è soddisfatta la condizione $|d_{c,rel}| < 5\%$.

3.5 TARATURA DEGLI ANALIZZATORI A MISURA INDIRECTA

Per gli analizzatori a misura indiretta D. Lgs. N° 152 del 3 Aprile 2006 (Parte quinta - Allegato VI, § 4.1) e s.m.i., prevede la determinazione di una retta di taratura.

Nello specifico la taratura del misuratore di polveri dello SME viene eseguita ai sensi della norma tecnica ISO 10155:1995 Cor 1:2002.

Norma tecnica e legislazione di riferimento prevedono l'esecuzione di un certo numero di misure nel campo scala dell'analizzatore (generalmente 3 misure per 3 punti distribuiti uniformemente nel campo di misura – vedi nota), mediante metodo parallelo di riferimento.

NOTA – Nel corso delle attività di campionamento i diversi livelli emissivi sono realizzati, ove possibile, agendo sulla conduzione del sistema di abbattimento delle polveri.

I dati provenienti dallo SME e quelli determinati per via gravimetrica, relativi ai medesimi intervalli temporali, vengono interpolati per definire la curva di taratura da implementare a sistema.

La funzione di taratura è una funzione matematica che, ai sensi dell'allegato A della ISO 10155:1995 Cor. 1:2002, è definita come segue:

$$y_i = \hat{a} + \hat{b} \times x_i$$

dove:

x_i i-esimo risultato fornito dal sistema di misura automatico; i va da 1 a n ; $n \geq 9$;

y_i i-esimo risultato fornito dal sistema di riferimento (mg/m^3); i va da 1 a n ; $n \geq 9$;

\hat{a} intercetta (o offset) della funzione di taratura;

\hat{b} pendenza (o guadagno) della funzione di taratura.

Vengono dapprima calcolati i valori medi delle concentrazioni fornite dal sistema di riferimento \bar{x} [mg/m^3]

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

e dei dati grezzi del sistema da verificare \bar{y} [mA, Ext, S.L. ecc.]:

$$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i$$

Successivamente vengono definiti i valori di pendenza \hat{b} ed intercetta \hat{a} secondo le formule di seguito riportate:

$$\hat{b} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) \times (y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

$$\hat{a} = \bar{y} - \hat{b} \times \bar{x}$$

A corredo della retta (o più in generale, curva) di taratura, sono poi fornite le bande di confidenza e le bande di tolleranza (o di previsione).

L'intervallo di confidenza mostra i limiti superiore e inferiore all'interno dei quali il valore medio della linea di regressione cade con un livello di confidenza del 95%.

L'intervallo di confidenza, per il valore medio al punto x viene calcolato secondo l'equazione di seguito riportata.

$$y = \hat{y} \pm t_{\frac{\alpha}{2}, n-2} \times S \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{(x - \bar{x})^2}{S_{xx}}}$$

dove:

$t_{\frac{\alpha}{2}, n-2}$ è il valore riportato nella tabella A.1 della ISO 10155:1995 in funzione del numero n di prove effettuate

$$S = \sqrt{\frac{S_{yy}}{n-2} \times \left(1 - \frac{S_{xy}^2}{S_{xx}S_{yy}}\right)}$$

$$S_{xx} = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

$$S_{yy} = \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2$$

$$S_{xy} = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$$

L'intervallo di tolleranza mostra i limiti superiore e inferiore all'interno dei quali cade il 75% della popolazione con un livello di confidenza del 95%. Esso è calcolato secondo l'equazione di seguito riportata.

$$y = \hat{y} \pm kS$$

dove:

$$k = U_{n'} \times v_{n-2} \text{ con } n' \geq 2$$

$U_{n'}$ è il fattore di tolleranza riportato nella tabella A.1 della ISO 10155:1995 in funzione del numero n di prove effettuate

v_{n-2} è un fattore riportato nella tabella A.1 della ISO 10155:1995 in funzione del numero n di prove effettuate

$$n' = \frac{n}{1 + \frac{n(x - \bar{x})^2}{S_{xx}}}$$

3.6 VERIFICA DELL'EFFICIENZA DEL CONVERTITORE CATALITICO

La verifica dell'efficienza del convertitore catalitico si esegue annualmente sottoponendo allo stesso miscela di gas NO/NO₂ in bombola, con concentrazioni note di NO (C_{NO_T}) ed NO₂ ($C_{NO_{2T}}$).

In una prima fase si attiva il bypass del catalizzatore e si registra la lettura strumentale C_{NO_L} . Essendo bypassato il catalizzatore, lo strumento leggerà la sola quota parte di NO.

In una seconda fase si alimenta la stessa miscela gassosa disattivando il bypass e registrando la lettura strumentale $C_{NO_{x,L}}$. In questa fase lo strumento legge un valore tanto più vicino alla somma di NO e NO₂ quanto più l'efficienza del catalizzatore si avvicina al 100%.

La prova si esegue per un livello di concentrazione pari alla concentrazione tipica di biossido di azoto presente nell'impianto moltiplicata per un fattore 1,5. La concentrazione inviata al sistema sottoposto a verifica è ottenuta, ove del caso, attraverso l'utilizzo di un diluente.

Premesso che tutti i valori sono espressi in mg/Nm³ di NO₂, l'efficienza del catalizzatore è stata calcolata secondo la:

$$E\% = \frac{(C_{NO_{x,L}} - C_{NO_L})}{C_{NO_{2T}}} \times 100$$

La prova si considera superata se l'efficienza risulta superiore al 95%.



00208

4 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

DATI GENERALI	
Regione Sociale	Iren Energia S.p.A.
Stabilimento	Sampierdarena
Indirizzo	Via Lungomare Canepa, 151 R
Processo produttivo	Turbina a Gas

DATI PUNTO DI EMISSIONE	
Punto di emissione oggetto della verifica	E1
Forma Camino	Cilindrica
Diametro interno camino [m]	2,5
Altezza camino [m]	40
Imbocco fumi [m]	26,5
Accessibilità	Scala fissa

Caratteristiche bocchelli di accesso	
Numero diametri esplorabili	2
Numero bocchelli per diametro	1
Tipologia e dimensioni bocchelli	Flangia

4.1 CONDIZIONI OPERATIVE DELL'IMPIANTO

DATI DI CONDUZIONE DELL'IMPIANTO					
Punto di emissione	E1				
Periodo	16/12/2025				
Prova	1	2	3	4	5
Potenza Elettrica (MW)	20,93	20,92	20,85	20,90	20,87





00208

5 LABORATORIO DI PROVA E PERSONALE

DATI DEL LABORATORIO

Ragione sociale	ALFA SOLUTIONS S.p.A.
Indirizzo	Viale delle Officine Meccaniche Reggiane, 1/D
CAP	42124
Località	REGGIO EMILIA

ACCREDITAMENTO UNI EN CEI EN ISO/IEC 17025:2018

00208

PERSONALE TECNICO CHE HA ESEGUITO L'INTERVENTO

Tecnici incaricati dell'intervento	Sullivan Pinelli – Emmanuele Bacco
------------------------------------	------------------------------------

6 SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

CARATTERISTICHE DELLO SME

Il Sistema di Monitoraggio Emissioni è costituito da più apparecchiature installate allo scopo di verificare quantitativamente il contenuto degli inquinanti presenti nei fumi emessi a valle del processo di combustione a cui si aggiungono, ulteriori strumenti atti a rilevare, sempre in prossimità dell'emissione, alcuni parametri necessari per la normalizzazione del dato a condizioni standard e per quantificare nella loro totalità gli inquinanti emessi.

CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DA VERIFICARE

Parametro	Analizzatore	In situ / estrattivo	Diretto / indiretto	Principio di misura	Certificazione	Unità di misura	Fondo scala impostato
O ₂	ABB MAGNOS 206	E	D	Paramagnetico		%(v/v)	25
CO	ABB URAS 26 UV	E	D	NDIR	TUV/QAL1	mg/Nm ³	200
NO	ABB LIMAS 21 UV	E	D	UV		mg/Nm ³ di NO ⁽²⁾	150

⁽²⁾ Lo strumento misura la concentrazione di monossido di azoto (NO). L'utilizzo di un convertitore catalitico anteposto allo stesso permette la misura, come NO, della somma di NO e NO₂.

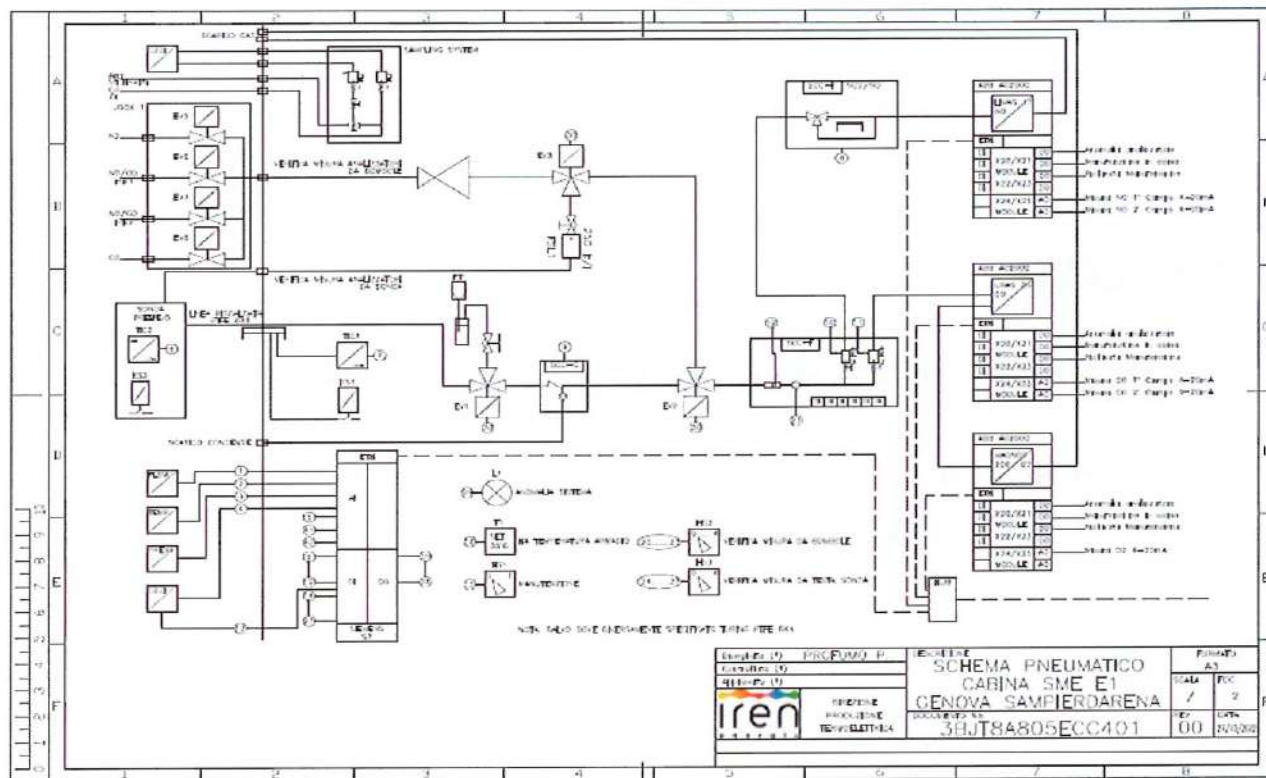




00208

CARATTERISTICHE DEL CONVERTITORE CATALITICO

Costruttore	ABB
Modello	SCC-K
Principio di funzionamento	Catalizzatore al molibdeno
Temperatura di funzionamento	350°C



7 SISTEMA DI MISURA DI RIFERIMENTO

CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DI MISURA DI RIFERIMENTO (SRM)

Costruttore	Modello	Parametri rilevati	Principio di misura	Fondo Scala	Unità di misura
Horiba	PG 350	O2	Paramagnetico	25	%(v/v)
		CO	ND-IR	200	ppm
		NOx	Chemiluminescenza	200	ppm

Sono inoltre state utilizzate, ove necessario, linee in teflon riscaldate a 150 – 180°C e di opportuna lunghezza, sistemi di raffreddamento e disidratazione dei gas, sistemi di diluizione dinamica per gas, e quanto altro necessario per la corretta applicazione dei metodi sopra indicati. Presso il laboratorio è disponibile, qualora fosse necessario, l'elenco completo della strumentazione e degli accessori utilizzati nel corso dell'intervento e i relativi rapporti di taratura, ove applicabile.

7.1 PARAMETRI E METODI DI RIFERIMENTO

PARAMETRI SOTTOPOSTI A TEST E METODI DI PROVA DI RIFERIMENTO		
PARAMETRO	NORMA TECNICA	TITOLO
Ossigeno (O ₂)	UNI EN 14789:2017	Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in volume di ossigeno (O ₂) - Metodo di riferimento - Paramagnetismo
Monossido di carbonio (CO)	UNI EN 15058:2017	Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in massa di monossido di carbonio (CO) - Metodo di riferimento: spettrometria a infrarossi non dispersiva
Ossidi di azoto (NO _x)	UNI EN 14792:2017	Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in massa di ossidi di azoto (NO _x) - Metodo di riferimento: Chemiluminescenza

8 RISULTATI

8.1 ATTIVITÀ PREVISTE DALLA UNI EN 14181:2015

8.1.1 TEST FUNZIONALE

1 - SISTEMA DI CAMPIONAMENTO: VERIFICHE VISIVE (SISTEMI ESTRATTIVI)			
Componente	STATO		
	A	B	C
Sonda di campionamento	X		
Sistema di condizionamento gas campione		X	
Pompe	X		
Connessioni pneumatiche		X	
Linea adduzione campione	X		
Generatori/stabilizzatori di corrente	X		
Filtri		X	

Stato del componente: A Buono, B Sufficiente, C Insufficiente

2 - DOCUMENTAZIONE E REGISTRAZIONI

DOCUMENTO	RIFERIMENTO	COLLOCAZIONE
Pianta del sistema pneumatico dell'AMS	Manuale SME	Ufficio
Manuale d'uso dell'AMS	Manuale SME	Ufficio
Manuale di manutenzione dell'AMS	Registro Manutenzione Ordinaria	Ufficio
Registrazioni riportanti malfunzionamenti e manutenzioni effettuate	Registro Manutenzione Ordinaria	Ufficio
Report delle verifiche effettuate (Vs SRM)	Rapporto Di Prova	Scansioni
Documentazione QAL3	Report QAL3	Elettronica
Procedure di taratura dell'AMS	Manuale SME	Ufficio
Procedure di manutenzione dell'AMS	Manuale SME	Ufficio
Procedure di esercizio dell'AMS	Manuale SME	Ufficio
Documentazione relativa alla formazione del personale	Istruzioni Operative Qualita	Ufficio
Piani di audit e relative registrazioni	Istruzioni Operative Qualita	Ufficio

3 - UTILIZZABILITÀ

Descrizione	GIUDIZIO		
	A	B	C
Ambiente di lavoro sicuro e pulito con spazio sufficiente e coperture adeguate	X		
Accesso al sistema di misura facile ed in condizioni di sicurezza	X		
Scorte adeguate di materiali di riferimento, attrezzature a parti di ricambio	X		
Possibilità di alimentare MR sia direttamente che dalla sonda		SI	

A Adeguato; B Sufficiente; C Inadeguato

4 - TEST DI TENUTA (SISTEMI ESTRATTIVI)

Descrizione	Esito del test
Dopo aver alimentato, gas di zero e span dalla sonda di prelievo e direttamente agli analizzatori, si è verificato che la differenza tra le letture strumentali ai due livelli fosse inferiore al 2% del valore di fondo scala.	Superato

5 - CONTROLLO DI ZERO E SPAN

Sistema	PARAMETRO	Concentrazione di ZERO	CANALIZZATORE (*)	Concentrazione di SPAN	CANALIZZATORE (*)
SME E1	O ₂	0,00 [% (v/v)]	0,11	20,94 [% (v/v)]	20,63
			0,11		20,64
			0,11		20,67
	CO	0,00 [mg/Nm ³]	0,10	160,00 [mg/Nm ³]	145,20
			0,10		145,00
			0,00		145,40
NO	0,00 [mg/Nm ³]	0,60	119,42 [mg/Nm ³]	121,60	
		0,50		121,40	
			0,60		121,60

(*) Dati da verifica di linearità



00208

6 - VERIFICA DI LINEARITÀ

Sistema	Parametro	Coeff. angolare	Intercetta	dc, rel (*) [%]	Risposta lineare
SME E1	O ₂	0,982	0,102	0,172	SI
	CO High	0,988	-6,050	1,352	SI
	CO Low	0,910	0,000	0,318	SI
	NO High	0,990	0,367	0,276	SI
	NO Low	1,010	0,645	0,285	SI

(*) Massima deviazione dei valori letti dallo strumento espressa, a meno del segno, in termini percentuali

Le elaborazioni complete relative alla verifica di linearità sono riportate in Allegato1

6a - VERIFICA DELL'EFFICIENZA DEL CONVERTITORE CATALITICO

Descrizione	Esito del test
Per la descrizione si faccia riferimento al Punto 3.6	Positivo

7 - INTERFERENZE

Descrizione	Esito del test
Deve essere eseguita una prova se i gas di processo da monitorare contengono componenti che diano interferenze note, come determinato durante il QAL 1.	Gli interferenti presenti lo sono in concentrazioni confrontabili con quelle utilizzate durante la certificazione QAL1 e dunque già compensate nello strumento

8 - DERIVA DI ZERO E DI SPAN (AUDIT QAL3)

Descrizione	Esito del test
È necessario verificare se il Gestore abbia implementato una procedura per la gestione delle attività QAL3	Verificato
Verifica della presenza di QAL3 con esito negativo e di eventuali azioni correttive messe in atto	Non presente
Presenza visione di un report QAL3	Verificato

9 - TEMPO DI RISPOSTA

Descrizione	Esito del test	
Il tempo di risposta degli analizzatori estrattivi a misura diretta è stato testato iniettando gas campione immediatamente a valle della sonda di campionamento	T _{salita} [s] 30	Positivo
	T _{discesa} [s] 29	Positivo



8.1.2 AST

Nel seguito una tabella riassuntiva dei risultati delle elaborazioni AST, rimandando all'Allegato 2 per i risultati completi, sia in formato numerico che grafico.

RIASSUNTIVO RISULTATI ELABORAZIONI AST – E1								
Parametro	Unità di misura del dato SME tal quale	Tipo di Elaborazione	Guadagno b	Offset a	Range di validità in essere	Nuovo range di validità	Test di variabilità	Test di validità funzione taratura
O ₂	%(v/v), base secca	B	1,01	-	0 + 17,26 (*)	0 + 17,26 (*)	Superato	Superato
CO	mg/Nm ³ , base secca, @ O ₂ processo	A	0,99	0,42	0 + 107,27 (*)	0 + 107,27 (*)	Superato	Superato
NO _x	mg/Nm ³ , base secca, @ O ₂ processo	A	1,02	-12,29	0 + 147,03 (*)	0 + 147,03 (*)	Superato	Superato

(*) [mg/Nm³, gas secco, @15%O₂]
 (*) [(v/v)]

8.2 ATTIVITÀ PREVISTE DAL D.LGS. 152/06

8.2.1 DETERMINAZIONE DELL'INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO

Nel seguito una tabella riassuntiva dei risultati delle elaborazioni IAr, rimandando all'Allegato 3 per i risultati completi.

Sistema	Parametro	IAr	ESITO
SME E1	Ossigeno (O ₂)	98,79	Positivo
	Monossido di Carbonio (CO)	94,63	Positivo
	Ossidi di Azoto (NO ₂)	96,96	Positivo

8.3 VERIFICA DELL'EFFICIENZA DEL CONVERTITORE CATALITICO

Nel seguito una tabella riassuntiva dei risultati relativi alla verifica dell'efficienza del convertitore catalitico rimandando all'Allegato 4 per i risultati completi.

Sistema	EFFICIENZA DI CONVERSIONE [%]	ESITO
SME E1	98,3	Positivo

8.4 ALLEGATI AL RAPPORTO DI PROVA

Il presente rapporto di prova è accompagnato dai seguenti allegati:

- Allegato 1 – Elaborazioni relative alla verifica di linearità
- Allegato 2 – Elaborazioni relative alla esecuzione della AST
- Allegato 3 – Elaborazioni relative alla determinazione dell'Indice di Accuratezza Relativo
- Allegato 4 – Elaborazioni relative alla verifica del convertitore catalitico
- Allegato 5 – Certificato di taratura del sistema di diluizione dinamica (HovaCAL)

Resp. Prelievi Ambientali
Per. Ind. Sullivan Pinelli
 Albo Periti Ind. Reggio Emilia
 Iscrizione n. 1454

Resp. Area Chimica
Dott. Romano Tondelli
 Ordine dei Chimici di Reggio Emilia
 Iscrizione n. A240

Resp. Laboratori
Dott. Massimiliano Lodi Lancellotti
 Ordine dei Chimici di Modena
 Iscrizione n. A381

Fine del rapporto di prova n° 25TS09945

SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI GASSOSE IN ATMOSFERA INSTALLATO SUI PUNTI DI EMISSIONE E1

ATTIVITÀ DI VERIFICA E TARATURA PREVISTE DAL D.Lgs. 152/2006
Rapporti di Prova n. 25TS09945 del 21/01/2026

ALLEGATO 1

Elaborazioni relative alla verifica di linearità



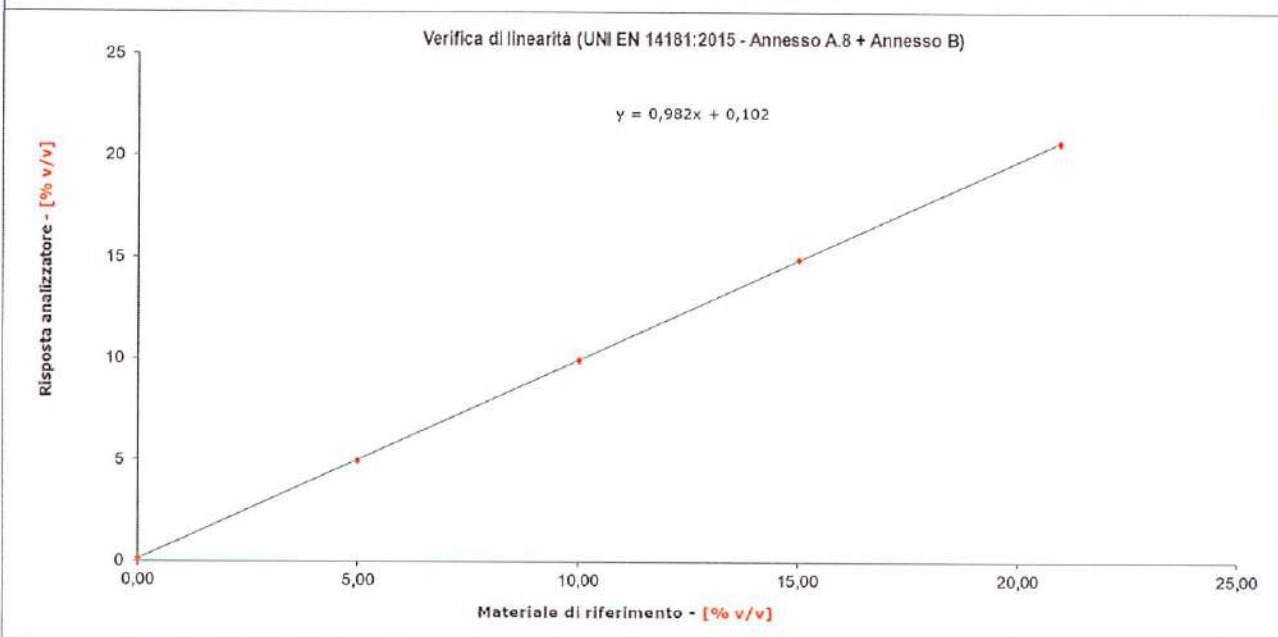
00208

	VERIFICA DELLA LINEARITÀ DELLA RISPOSTA STRUMENTALE SU TUTTO IL CAMPO DI MISURA				OP101/002 Rev. 00 del 01/03/2024 Scheda 1

Azienda:	IREN ENERGIA	Stabilimento di:	SANPIERADARENA	Punto di emissione:	E.1 TURBOGAS
Matricola analizzatore:	MAGNOS 206 - 3.348184.8	Parametro:	Ossigeno (O2)	Fondo scala strumentale:	25 % (v/v)
Materiale di riferimento:	Bombola	Produttore:	SIAD	Numero di serie / lotto:	S53226435
Certificato:	N°SCHEDA MIX 5316	Scadenza:	19/08/2027	Concentrazione:	20,94 % (v/v)
Dilutore:	HOVACAL digital 211-MF	Produttore:	IAS (inspire analytical system)	Numero di serie:	5051501

Livello % del valore di fondo scala	Valore di riferimento c_i	$c_i - \bar{c}$	$(c_i - \bar{c})^2$	Letture analizzatore - x_i						\bar{x}_c	d_c	$d_{c,rel}$ [% x_{fs}]	Esito
				1	$(c_i - \bar{c}) \cdot x_i$	2	$(c_i - \bar{c}) \cdot x_i$	3	$(c_i - \bar{c}) \cdot x_i$				
0%	0,00	-8,49	72,08	0,11	-0,93	0,11	-0,93	0,11	-0,93	0,11	0,008	0,033	Positivo
20%	4,99	-3,50	12,25	4,97	-17,40	4,96	-17,36	4,97	-17,40	4,97	-0,037	-0,148	Positivo
40%	10,00	1,51	2,28	9,92	14,98	9,93	14,99	9,94	15,01	9,93	0,005	0,020	Positivo
60%	15,01	6,52	42,51	14,88	97,02	14,89	97,08	14,90	97,15	14,89	0,044	0,174	Positivo
80%	20,94	12,45	155,00	20,63	256,84	20,64	256,97	20,67	257,34	20,65	-0,025	-0,099	Positivo
0%	0,00	-8,49	72,08	0,11	-0,93	0,11	-0,93	0,10	-0,85	0,11	0,005	0,020	Positivo

N	6
n	18
a	8,44
\bar{c}	8,49
B	0,982
A	0,102



Legenda					
N	Numero dei livelli testati				
n	Numero totale di letture effettuato (Numero livelli testati per numero ripetizioni per livello)				
\bar{x}_c	Media delle letture dell'analizzatore per ogni livello				
$a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$	$\bar{c} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N c_i$	$B = \frac{\sum_{i=1}^n x_i (c_i - \bar{c})}{\sum_{i=1}^n (c_i - \bar{c})^2}$	$A = a - B \bar{c}$	$d_c = \bar{x}_c - (A + Bc)$	$d_{c,rel} = \frac{d_c}{x_{fs}} \times 100$
B	Coefficiente angolare della retta di regressione determinata				
A	Termine noto della retta di regressione determinata				
d_c	Residuo - Differenza tra \bar{x}_c o la concentrazione stimata per quel livello mediante la retta di regressione				
$d_{c,rel}$	Valore di d_c riferito in termini percentuali al valore di fondo scala impostato sullo strumento x_{fs}				



00208

alfa solutions		VERIFICA DELLA LINEARITÀ DELLA RISPOSTA STRUMENTALE SU TUTTO IL CAMPO DI MISURA								OP101/002 Rev. 00 del 01/03/2024 Schema 1				
Azienda:	IREN ENERGIA	Stabilimento di:	SANPIERADARENA			Punto di emissione:	E.1							
Matricola analizzatore:	URAS 26 - 3.348171.8	Parametro:	Monossido di carbonio (CO)			Fondo scala strumentale:	1.000 mg/Nm ³							
Materiale di riferimento:	Bombola	Produttore:	SIAD S.p.A - Centro LAT N° 143			Numero di serie / lotto:	51130 - BARCODE S5109781							
Certificato:	G058423	Scadenza:	12/04/2026			Concentrazione:	1494,0 ppm							
Dilutore:	HOVACAL digital 211-MF	Produttore:	IAS (inspire analytical system)			Numero di serie:	5051501							
Livello % del valore di fondo scala	Valore di riferimento c_i	$c_i - \bar{c}$	$(c_i - \bar{c})^2$	Letture analizzatore - x_i						\bar{x}_c	d_c	$d_{c,ret}$ [% x_{fs}]	Esito	
				1	$(c_i - \bar{c}) \cdot x_i$	2	$(c_i - \bar{c}) \cdot x_i$	3	$(c_i - \bar{c}) \cdot x_i$					
0%	0,00	-333,33	111111,11	0,10	-33,33	0,10	-33,33	0,10	-33,33	0,10	0,10	6,150	0,615	Positivo
20%	200,00	-133,33	17777,78	183,00	-24400,00	182,00	-24266,67	182,00	-24266,67	182,00	182,33	-9,233	-0,923	Positivo
40%	400,00	66,67	4444,44	375,00	25000,00	377,00	25133,33	375,00	25000,00	375,67	375,67	-13,517	-1,352	Positivo
60%	600,00	266,67	71111,11	592,00	157866,67	593,00	158133,33	592,00	157866,67	592,33	592,33	5,533	0,553	Positivo
80%	800,00	466,67	217777,78	790,00	368666,67	789,00	368200,00	789,00	368200,00	789,33	789,33	4,917	0,492	Positivo
0%	0,00	-333,33	111111,11	0,10	-33,33	0,10	-33,33	0,10	-33,33	0,10	0,10	6,150	0,615	Positivo
N												6		
n												18		
a												323,31		
\bar{c}												333,33		
B												0,988		
A												-6,050		
<p>Verifica di linearità (UNI EN 14181:2015 - Annesso A.8 + Annesso B)</p> <p>$y = 0,988x - 6,050$</p>														
<p>Legenda</p> <p>N Numero dei livelli testati</p> <p>n Numero totale di letture effettuate (Numero livelli testati per numero ripetizioni per livello)</p> <p>\bar{x}_c Media delle letture dell'analizzatore per ogni livello</p> <p>$a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$ $\bar{c} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N c_i$ $B = \frac{\sum_{i=1}^n x_i (c_i - \bar{c})}{\sum_{i=1}^n (c_i - \bar{c})^2}$ $A = a - B \bar{c}$ $d_c = \bar{x}_c - (A + Bc)$ $d_{c,ret} = \frac{d_c}{x_u} \times 100$</p> <p>$B$ Coefficiente angolare della retta di regressione determinata</p> <p>A Termine noto della retta di regressione determinata</p> <p>d_c Residuo - Differenza tra \bar{x}_c e la concentrazione stimata per quel livello mediante la retta di regressione</p> <p>$d_{c,ret}$ Valore di d_c riferito in termini percentuali al valore di fondo scala impostato sullo strumento x_u</p>														



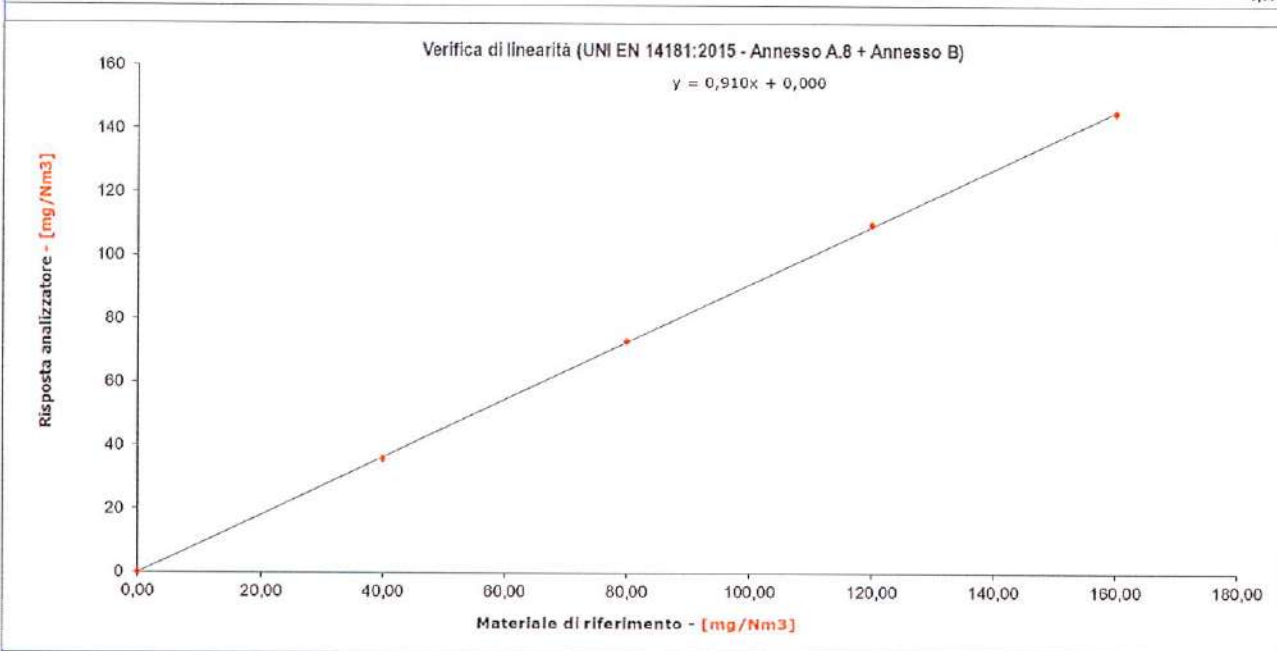
00208

	VERIFICA DELLA LINEARITÀ DELLA RISPOSTA STRUMENTALE SU TUTTO IL CAMPO DI MISURA		OP 101/002 Rev. 00 del 01/03/2024 Scheda 1
	Azienda: IREN ENERGIA Stabilimento di: SANPIERADARENA Punto di emissione: E.1		

Matricola analizzatore: URAS 26 - 3.348171.8 Materiale di riferimento: Bombola Certificato: N° SCHEDA MIX 20197 Diluente: HOVACAL digital 211-MF	Parametro: Monossido di carbonio (CO) Produttore: SIAD Scadenza: 13/02/2027 Produttore: IAS (inspire analytical system)	Fondo scala strumentale: 200 mg/Nm3 Numero di serie / lotto: BARCODE: S5362811 Concentrazione: 507,0 ppm Numero di serie: 5051501
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Livello % del valore di fondo scala	Valore di riferimento c_i	$c_i - \bar{c}$	$(c_i - \bar{c})^2$	Letture analizzatore - x_i						\bar{x}_c	d_c	$d_{c,rel}$ [% x_{rs}]	Esito
				1	$(c_i - \bar{c}) \cdot x_i$	2	$(c_i - \bar{c}) \cdot x_i$	3	$(c_i - \bar{c}) \cdot x_i$				
0%	0,00	-66,67	4444,44	0,10	-6,67	0,10	-6,67	0,00	0,00	0,07	0,067	0,033	Positivo
20%	40,00	-26,67	711,11	36,00	-960,00	35,90	-957,33	35,80	-954,67	35,90	-0,510	-0,255	Positivo
40%	80,00	13,33	177,78	72,80	970,67	73,00	973,33	73,20	976,00	73,00	0,180	0,090	Positivo
60%	120,00	53,33	2844,44	109,60	5845,33	110,00	5866,67	110,00	5866,67	109,87	0,637	0,318	Positivo
80%	160,00	93,33	8711,11	145,20	13552,00	145,00	13533,33	145,40	13570,67	145,20	-0,440	-0,220	Positivo
0%	0,00	-66,67	4444,44	0,10	-6,67	0,10	-6,67	0,00	0,00	0,07	0,067	0,033	Positivo

N	6
n	18
a	60,68
\bar{c}	66,67
B	0,910
A	0,000



Legenda	
N	Numero dei livelli testati
n	Numero totale di letture effettuate (Numero livelli testati per numero ripetizioni per livello)
\bar{x}_c	Media delle letture dell'analizzatore per ogni livello
$a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$	$\bar{c} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N c_i$
B	Coefficiente angolare della retta di regressione determinata
A	Termine noto della retta di regressione determinata
d_c	Residuo - Differenza fra \bar{x}_c e la concentrazione stimata per quel livello mediante la retta di regressione
$d_{c,rel}$	Valore di d_c riferito in termini percentuali al valore di fondo scala impostato sullo strumento x_{rs}



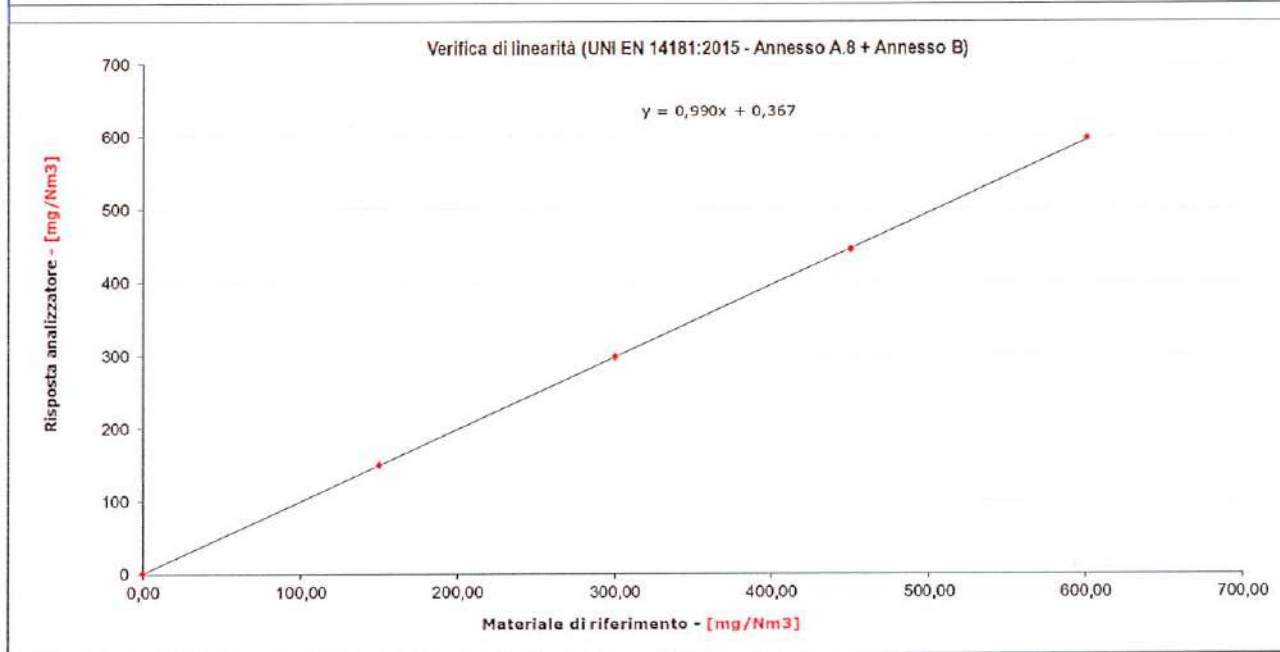
00208

	VERIFICA DELLA LINEARITÀ DELLA RISPOSTA STRUMENTALE SU TUTTO IL CAMPO DI MISURA				OP101/002 Rev. 00 del 01/03/2024 Scheda 1
	Azienda: IREN ENERGIA Stabilimento di: SANPIERADARENA Punto di emissione: E.1				

Matricola analizzatore:	LIMAS 21 - 3.449673.2	Parametro:	Monossido di azoto (NO)	Fondo scala strumentale:	750 mg/Nm3
Materiale di riferimento:	Bombola	Produttore:	SIAD	Numero di serie / lotto:	BARCODE S5230420
Certificato:	MATRICOLA 600593	Scadenza:	16/06/2026	Concentrazione:	580,0 ppm
Dilutore:	HOVACAL digital 211-MF	Produttore:	IAS (inspire analytical system)	Numero di serie:	5051501

Livello % del valore di fondo scala	Valore di riferimento c_i	$c_i - \bar{c}$	$(c_i - \bar{c})^2$	Letture analizzatore - x_i			\bar{x}_c	d_c	$d_{c,rel}$ [% x_{F3}]	Esito	
				1	2	3					
0%	0,00	-250,00	62500,00	0,60	-150,00	0,60	-150,00	0,60	0,233	0,031	Positivo
20%	150,00	-100,00	10000,00	149,00	-14900,00	150,00	-15000,00	149,00	0,400	0,053	Positivo
40%	300,00	50,00	2500,00	296,00	14800,00	297,00	14850,00	298,00	-0,500	-0,067	Positivo
60%	450,00	200,00	40000,00	443,00	88600,00	444,00	88800,00	445,00	-2,067	-0,276	Positivo
80%	600,00	350,00	122500,00	596,00	208600,00	597,00	208950,00	596,00	1,700	0,227	Positivo
0%	0,00	-250,00	62500,00	0,60	-150,00	0,60	-150,00	0,60	0,233	0,031	Positivo

N	6
n	18
a	247,98
\bar{c}	250,00
B	0,990
A	0,367



Legenda	
N	Numero dei livelli testati
n	Numero totale di letture effettuate (Numero livelli testati per numero ripetizioni per livello)
\bar{x}_c	Media delle letture dell'analizzatore per ogni livello
$a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$ $\bar{c} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N c_i$ $B = \frac{\sum_{i=1}^n x_i (c_i - \bar{c})}{\sum_{i=1}^n (c_i - \bar{c})^2}$ $A = a - B \bar{c}$ $d_c = \bar{x}_c - (A + Bc)$ $d_{c,rel} = \frac{d_c}{x_u} \times 100$	
B	Coefficiente angolare della retta di regressione determinata
A	Termine noto della retta di regressione determinata
d_c	Residuo - Differenza tra \bar{x}_c e la concentrazione stimata per quel livello mediante la retta di regressione
$d_{c,rel}$	Valore di d_c riferito in termini percentuali al valore di fondo scala impostato sullo strumento x_u



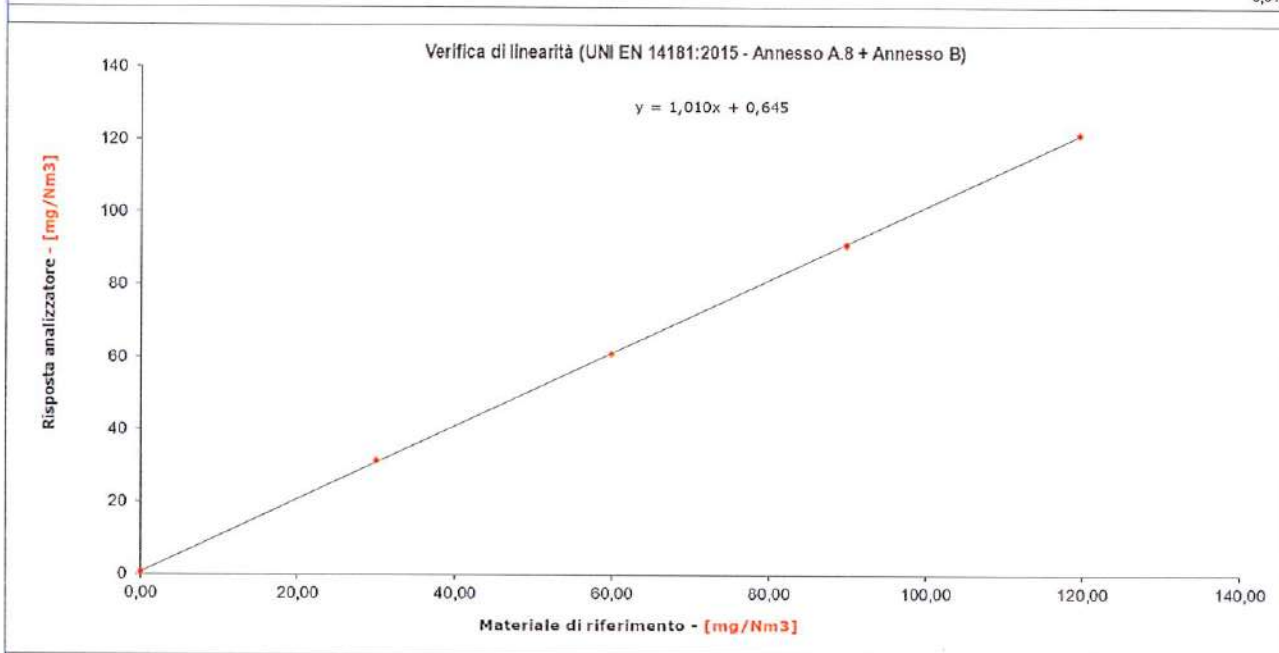
00208

	VERIFICA DELLA LINEARITÀ DELLA RISPOSTA STRUMENTALE SU TUTTO IL CAMPO DI MISURA		OP101/002 Rev. 00 del 01/03/2024 Scheda 1
	Azienda: IREN ENERGIA Stabilimento di: SANPIERADARENA Punto di omissione: E.1		

Matricola analizzatore: LIMAS 21 - 3.449673.2 Materiale di riferimento: Bombola Certificato: MATRICOLA 600593 Diluore: HOVACAL digital 211-MF	Parametro: Monossido di azoto (NO) Produttore: SIAD Scadenza: 16/06/2026 Produttore: IAS (inspire analytical system)	Fondo scala strumentale: 150 mg/Nm3 Numero di serie / lotto: BARCODE S5230420 Concentrazione: 580,0 ppm Numero di serie: 5051501
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Livello % del valore di fondo scala	Valore di riferimento c_i	$c_i - \bar{c}$	$(c_i - \bar{c})^2$	Letture analizzatore - x_i						\bar{x}_c	d_c	$d_{c,rel}$ [% x_{ii}]	Esito
				1	2	3	4	5	6				
0%	0,00	-49,84	2483,86	0,60	-29,90	0,50	-24,92	0,60	-29,90	0,57	-0,079	-0,053	Positivo
20%	29,98	-19,86	394,35	31,20	-619,58	31,40	-623,55	31,50	-625,54	31,37	0,427	0,285	Positivo
40%	59,96	10,02	100,43	60,90	610,32	61,00	611,32	61,00	611,32	60,97	-0,165	-0,110	Positivo
60%	89,77	39,93	1594,54	90,90	3629,79	91,00	3633,78	91,20	3641,77	91,03	-0,322	-0,215	Positivo
80%	119,42	69,58	4841,61	121,60	8461,13	121,40	8447,21	121,60	8461,13	121,53	0,218	0,145	Positivo
0%	0,00	-49,84	2483,86	0,60	-29,90	0,60	-29,90	0,50	-24,92	0,57	-0,079	-0,053	Positivo

N	6
n	18
a	51,01
\bar{c}	49,84
B	1,010
A	0,645



Legenda	
N	Numero dei livelli testati
n	Numero totale di lettura effettuato (Numero livelli testati per numero ripetizioni per livello)
\bar{x}_c	Media delle letture dell'analizzatore per ogni livello
$a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$ $\bar{c} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N c_i$ $B = \frac{\sum_{i=1}^n x_i (c_i - \bar{c})}{\sum_{i=1}^n (c_i - \bar{c})^2}$ $A = a - B \bar{c}$ $d_c = \bar{x}_c - (A + Bc)$ $d_{c,rel} = \frac{d_c}{x_{ii}} \times 100$	
B	Coefficiente angolare della retta di regressione determinata
A	Termine noto della retta di regressione determinata
d_c	Residuo - Differenza tra \bar{x}_c e la concentrazione stimata per quel livello mediante la retta di regressione
$d_{c,rel}$	Valore di d_c riferito in termini percentuali al valore di fondo scala impostato sullo strumento x_{ii}

SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI GASSOSE IN ATMOSFERA INSTALLATO SUI PUNTI DI EMISSIONE E1

ATTIVITÀ DI VERIFICA E TARATURA PREVISTE DAL D.Lgs. 152/2006
Rapporti di Prova n. 25TS09945 del 21/01/2026

ALLEGATO 2

Elaborazioni relative alla esecuzione della AST



ELABORAZIONE DATI SECONDO UNI EN 14181:2015
Annual Surveillance Test - Parametro: O2
 OAL2 effettuata con elaborazione di tipo: **B**

OP101/008
 Rev. 00
 del 01/03/2024
 Scheda 4

DATI GENERALI

Azienda: Iren Energia S.p.A. - Sempredara Analizzatore: MAGNOS206
 Punto di emissione: E1 Fondo scala analizzatore: 25
 Segnale analizzatore a zero: 0
 Natura dato AMS: Normalizzato secco

Valore limite in emissione (ELV): 21
 Ossigeno di riferimento: 0
 Limite intervallo di confidenza (P): 10

LG ISPR 87/13
 LG ISPR 87/13

DATI MISURAZIONI		SRM				SME				SCOSTAMENTO							
Data inizio campionamento	Ora inizio campionamento	Durata (minuti)	y _i mg/m ³	T °C	P mbar	H ₂ O % (v/v)	O ₂ % (v/v)	y _{cor} % (v/v)	x _i % (v/v)	y _i mg/m ³	T °C	P mbar	H ₂ O % (v/v)	O ₂ % (v/v)	y _{cor} % (v/v)	D _i % (v/v)	(D _i -D _{media}) ²
16/12/2025	18:00	60	15,3	0,0	1013,25	0,0	0,0	15,3	15,12	15,33	0,00	1013,25	0,00	0,00	15,33	-0,03	0,0001
16/12/2025	17:00	60	15,3	0,0	1013,25	0,0	0,0	15,3	15,12	15,33	0,00	1013,25	0,00	0,00	15,33	-0,03	0,0002
16/12/2025	18:00	60	15,3	0,0	1013,25	0,0	0,0	15,3	15,13	15,34	0,00	1013,25	0,00	0,00	15,34	-0,04	0,0000
16/12/2025	19:00	60	15,3	0,0	1013,25	0,0	0,0	15,3	15,14	15,36	0,00	1013,25	0,00	0,00	15,36	-0,06	0,0001
16/12/2025	20:00	60	15,3	0,0	1013,25	0,0	0,0	15,3	15,15	15,36	0,00	1013,25	0,00	0,00	15,36	-0,06	0,0004

PARAMETRI STATISTICI		EQUAZIONE DELLA FUNZIONE DI TARATURA		TEST DI VARIABILITA'		TEST DI VALIDITA'	
Media y _i :	15,30	y _i	= 1,01 x _i - 0,00	k _v =	0,9161	D _i	0,045
Media x _i :	15,13			σ _y ²	1,07	t _{0,95;N-1}	2,132
Media D _i :	-0,04			1,5 σ _y k _v =	1,47	N	5
Σ(D _i -D _{media}) ²	0,00			S _d	0,01	D _i ≤ t _{0,95;N-1} √(S _d ² /N) + σ ₀	SI
y _{lim} max	15,36			ESITO TEST	POSITIVO	ESITO TEST	POSITIVO
		RANGE DI VALIDITA' FUNZIONE DI TARATURA DA OAL2		RANGE DI VALIDITA' FUNZIONE DI TARATURA DOPO AST			
		0,00 ≤ y _{i,s,rif} ≤ 17,26		0,00 ≤ y _{i,s,rif} ≤ 17,26			





ELABORAZIONE DATI SECONDO UNI EN 14181:2015

Annual Surveillance Test - Parametro: CO

QAL2 effettuata con elaborazione di tipo: A

OP101/005

Rev. 00

del 01/03/2024

Scheda 4

DATI GENERALI

Azienda: Iren Energia S.p.A. - Samporendrena Analizzatore: URAS 26
 Punto di emissione: E1 Fondo scala analizzatore: 200 mg/Nm3
 Segnale analizzatore a zero: 0 mg/Nm3
 Natura dato AMS: Normalizzato secco

Valore limite in emissione (ELV): 100 mg/Nm3
 Ossigeno di riferimento: 15 % (v/v)
 Limite intervallo di confidenza (P): 10 %

DATI MISURAZIONI

Data inizio campionamento	Ora inizio campionamento	Durata (minuti)
16/12/2025	16:00	60
16/12/2025	17:00	60
16/12/2025	18:00	60
16/12/2025	18:00	60
16/12/2025	20:00	60

SRM

Y _i mg/Nm3	T °C	P mbar	H ₂ O %(v/v)	O ₂ %(v/v)	Y _{h,ref} mg/Nm3
57,6	0,0	1013,25	0,0	15,3	60,6
57,6	0,0	1013,25	0,0	15,3	60,6
58,6	0,0	1013,25	0,0	15,3	61,7
62,0	0,0	1013,25	0,0	15,3	65,3
63,3	0,0	1013,25	0,0	15,3	66,5

SME

Y _i mg/Nm3	T °C	P mbar	H ₂ O %(v/v)	O ₂ %(v/v)	Y _{h,ref} mg/Nm3
60,87	0,00	1013,25	0,00	15,33	64,45
60,18	0,00	1013,25	0,00	15,33	63,63
61,42	0,00	1013,25	0,00	15,34	65,10
64,57	0,00	1013,25	0,00	15,36	68,54
65,64	0,00	1013,25	0,00	15,36	69,88

SCOSTAMENTO

D _i mg/Nm3	(D _i -D _{med,ref}) ²
-3,82	0,2163
-3,00	0,1287
-3,42	0,0045
-3,28	0,0055
-3,25	0,0104

PARAMETRI STATISTICI

Media Y _i :	59,82
Media X _i :	62,58
Media D _i :	-3,35
Σ(D _i -D _{med,ref}) ²	0,36
Y _{h,ref,max}	69,88

EQUAZIONE DELLA FUNZIONE DI TARATURA

Y_i = 0,99 X_i + 0,42

INTERVALLO DI CONFIDENZA SPERIMENTALE DA QAL2

1,41 % - 1,41 mg/Nm3

RANGE DI VALIDITA' FUNZIONE DI TARATURA DA QAL2

0,00 ≤ Y_{i,s,ref} ≤ 107,27

TEST DI VARIABILITA'

k _a =	0,9101
σ _y =	5,10
1,5 · σ _y · k _a =	7,01
S _y	0,30
S _y ≤ σ _y · k _a	SI
ESITO TEST	POSITIVO

TEST DI VALIDITA'

D̄	3,351
t _{0,95;N-1}	2,132
N	5
D̄ ≤ t _{0,95;N-1} · $\frac{S_D}{\sqrt{N}}$ + σ ₀	SI
ESITO TEST	POSITIVO

RANGE DI VALIDITA' FUNZIONE DI TARATURA DOPO AST

0,00 ≤ Y_{i,s,ref} ≤ 107,27



ELABORAZIONE DATI SECONDO UNI EN 14181:2015
Annual Surveillance Test - Parametro: NOx
 QAL2 effettuata con elaborazione di tipo: **A**

OP101/008
 Rev. 00
 del 01/03/2024
 Scheda 4

AZIENDA:		LIMAS21 UV	
Iren Energia S.p.A. - Sempadarena	Analizzatore:	150	mg/Nm3
E1	Fondo scala analizzatore:	0	%(v/v)
	Segnale analizzatore a zero:		%
	Natura dato AMS:	Normalizzato secco	

DATI MISURAZIONI		SRM		SME		SCOSTAMENTO									
Data inizio campionamento	Ora inizio campionamento	Durata (m:nu)	Y _i mg/Nm3	T °C	P mbar	H ₂ O %(v/v)	O ₂ %(v/v)	Y _{corr} mg/Nm3	O ₂ %(v/v)	H ₂ O %(v/v)	P mbar	T °C	Y _{corr} mg/Nm3	D _i mg/Nm3	(D _i -D _{media}) ²
16/12/2025	16:00	60	110,1	0,0	1013,25	0,0	15,3	115,9	15,3	0,0	1013,25	0,0	106,96	8,93	1,5395
16/12/2025	17:00	60	109,6	0,0	1013,25	0,0	15,3	115,4	15,3	0,0	1013,25	0,0	107,77	7,60	0,0090
16/12/2025	18:00	60	108,0	0,0	1013,25	0,0	15,3	113,7	15,3	0,0	1013,25	0,0	106,41	7,28	0,1718
16/12/2025	19:00	60	105,5	0,0	1013,25	0,0	15,3	111,1	15,3	0,0	1013,25	0,0	103,73	7,33	0,1314
16/12/2025	20:00	60	104,2	0,0	1013,25	0,0	15,3	109,7	15,3	0,0	1013,25	0,0	102,36	7,32	0,1362

PARAMETRI STATISTICI		EQUAZIONE DELLA FUNZIONE DI TARATURA		TEST DI VARIABILITA'		TEST DI VALIDITA'	
Media Y _i :	107,48	Ŷ _i =	1,02 xi - 12,29	k ₁ =	0,9161	D _i	7,680
Media x:	110,03			σ ₁ =	12,24	t _{0,95,N-1}	2,132
Media D:	7,69	INTERVALLO DI CONFIDENZA SPERIMENTALE DA QAL2		1,5 σ ₁ k ₁ =	16,83	N	5
Σ(D _i -D _{media}) ²	1,99	3,21 % - 3,85 mg/Nm3		S _p	0,70	D̄ ≤ t _{0,95,N-1} * $\frac{S_p}{\sqrt{N}}$ + σ ₀	SI
Ŷ _{cor} max	107,77			ESITO TEST	POSITIVO	ESITO TEST	POSITIVO
		RANGE DI VALIDITA' FUNZIONE DI TARATURA DA QAL2		RANGE DI VALIDITA' FUNZIONE DI TARATURA DOPO AST			
		0,00 ≤ Ŷ _{i,s,rif} ≤ 147,03		0,00 ≤ Ŷ _{i,s,rif} ≤ 147,03			

SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI GASSOSE IN ATMOSFERA INSTALLATO SUI PUNTI DI EMISSIONE E1

ATTIVITÀ DI VERIFICA E TARATURA PREVISTE DAL D.Lgs. 152/2006
Rapporti di Prova n. 25TS09945 del 21/01/2026

ALLEGATO 3

Elaborazioni relative alla determinazione dell'Indice di Accuratezza Relativo



00208

	DETERMINAZIONE DELL'INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO Elaborazione dati secondo D.Lgs. 152:2006 - Allegato VI alla Parte V	OP101/003 Rev. 00 del 01/03/2024 Pagina 1 di 1

Punto di emissione:	E1
Azienda:	Iren Energia S.p.A.
Stabilimento:	Sampierdarena
Analizzatore:	Magnos 206
Parametro sottoposto a prova:	Ossigeno

CAMPIONAMENTO		SRM	AMS	Xi	
Data e ora di inizio campionamento	Durata [minuti]	[% v/v]	[% v/v]	[% v/v]	
16/12/2025 16:00	60	15,3	15,12	0,18	M(Xi)= 0,17
16/12/2025 17:00	60	15,3	15,12	0,18	Mr= 15,30
16/12/2025 18:00	60	15,3	15,13	0,17	s(Xi)= 0,01
16/12/2025 19:00	60	15,3	15,14	0,16	ln= 2,776
16/12/2025 20:00	60	15,3	15,15	0,15	N° prove= 5
					lc= 0,0

I dati rilevati da entrambi i sistemi sono normalizzati per P e T (P = 1 atm, T = 273,15 K) e secchi	IAR = 98,79
------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------

LEGENDA	
SRM = Sistema di riferimento	s(Xi) = deviazione standard dei valori Xi
AMS = Sistema Automatico di Misura	lc = Intervallo di confidenza
Xi = Valori medi SRM - valori medi AMS	tn = t di Student (95% confidenza)
M(Xi) = Media dei valori Xi	IAR = Indice di Accuratezza Relativo [%]
Mr = media dei valori SRM	



00208

	DETERMINAZIONE DELL'INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO Elaborazione dati secondo D.Lgs. 152:2006 - Allegato VI alla Parte V	OP101/003 Rev. 00 del 01/03/2024 Pagina 1 di 1																																																																				
Punto di emissione: E1 Azienda: Iren Energia S.p.A. Stabilimento: Sampierdarena Analizzatore: Uras 26 Parametro sottoposto a prova: Monossido di Carbonio																																																																						
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">CAMPIONAMENTO</th> <th>SRM</th> <th>AMS</th> <th>Xi</th> </tr> <tr> <th>Data e ora di inizio campionamento</th> <th>Durata [minuti]</th> <th>[mg/Nm³]</th> <th>[mg/Nm³]</th> <th>[mg/Nm³]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>16/12/2025 16:00</td><td>60</td><td>57,6</td><td>60,94</td><td>3,34</td></tr> <tr><td>16/12/2025 17:00</td><td>60</td><td>57,6</td><td>60,18</td><td>2,58</td></tr> <tr><td>16/12/2025 18:00</td><td>60</td><td>58,6</td><td>61,49</td><td>2,89</td></tr> <tr><td>16/12/2025 19:00</td><td>60</td><td>62,0</td><td>64,57</td><td>2,57</td></tr> <tr><td>16/12/2025 20:00</td><td>60</td><td>63,3</td><td>65,74</td><td>2,44</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	CAMPIONAMENTO		SRM	AMS	Xi	Data e ora di inizio campionamento	Durata [minuti]	[mg/Nm ³]	[mg/Nm ³]	[mg/Nm ³]	16/12/2025 16:00	60	57,6	60,94	3,34	16/12/2025 17:00	60	57,6	60,18	2,58	16/12/2025 18:00	60	58,6	61,49	2,89	16/12/2025 19:00	60	62,0	64,57	2,57	16/12/2025 20:00	60	63,3	65,74	2,44																					<table style="width:100%;"> <tr><td>M(Xi)=</td><td style="text-align: right;">2,76</td></tr> <tr><td>Mr=</td><td style="text-align: right;">59,82</td></tr> <tr><td>s(Xi)=</td><td style="text-align: right;">0,36</td></tr> <tr><td>tn=</td><td style="text-align: right;">2,776</td></tr> <tr><td>N° prove=</td><td style="text-align: right;">5</td></tr> <tr><td>lc=</td><td style="text-align: right;">0,4</td></tr> <tr><td>IAR =</td><td style="text-align: right;">94,63</td></tr> </table>	M(Xi)=	2,76	Mr=	59,82	s(Xi)=	0,36	tn=	2,776	N° prove=	5	lc=	0,4	IAR =	94,63
CAMPIONAMENTO		SRM	AMS	Xi																																																																		
Data e ora di inizio campionamento	Durata [minuti]	[mg/Nm ³]	[mg/Nm ³]	[mg/Nm ³]																																																																		
16/12/2025 16:00	60	57,6	60,94	3,34																																																																		
16/12/2025 17:00	60	57,6	60,18	2,58																																																																		
16/12/2025 18:00	60	58,6	61,49	2,89																																																																		
16/12/2025 19:00	60	62,0	64,57	2,57																																																																		
16/12/2025 20:00	60	63,3	65,74	2,44																																																																		
M(Xi)=	2,76																																																																					
Mr=	59,82																																																																					
s(Xi)=	0,36																																																																					
tn=	2,776																																																																					
N° prove=	5																																																																					
lc=	0,4																																																																					
IAR =	94,63																																																																					
I dati rilevati da entrambi i sistemi sono normalizzati per P e T (P = 1 atm, T = 273,15 K) e secchi																																																																						
LEGENDA																																																																						
SRM = Sistema di riferimento AMS = Sistema Automatico di Misura Xi = Valori medi SRM - valori medi AMS M(Xi) = Media dei valori Xi Mr = media dei valori SRM		s(Xi) = deviazione standard dei valori Xi lc = Intervallo di confidenza tn = t di Student (95% confidenza) IAR = Indice di Accuratezza Relativo [%]																																																																				



00208

	DETERMINAZIONE DELL'INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO Elaborazione dati secondo D.Lgs. 152:2006 - Allegato VI alla Parte V	OP101/003 Rev. 00 del 01/03/2024 Pagina 1 di 1		
Punto di emissione: E1 Azienda: Iren Energia S.p.A. Stabilimento: Sampierdarena Analizzatore: Limas 21 Parametro sottoposto a prova: Ossidi di Azoto				
CAMPIONAMENTO	SRM	AMS	Xi	M(Xi)= 2,55
Data e ora di inizio campionamento Durata [minuti]	[mg/Nm ³]	[mg/Nm ³]	[mg/Nm ³]	Mr= 107,48
16/12/2025 16:00 60	110,1	111,63	1,53	s(Xi)= 0,58
16/12/2025 17:00 60	109,6	112,43	2,83	tn= 2,776
16/12/2025 18:00 60	108,0	111,01	3,01	N° prove= 5
16/12/2025 19:00 60	105,5	108,24	2,74	lc= 0,7
16/12/2025 20:00 60	104,2	106,83	2,63	IAR = 96,96
I dati rilevati da entrambi i sistemi sono normalizzati per P e T (P = 1 atm, T = 273,15 K) e secchi				
LEGENDA				
SRM = Sistema di riferimento AMS = Sistema Automatico di Misura Xi = Valori medi SRM - valori medi AMS M(Xi) = Media dei valori Xi Mr = media dei valori SRM		s(Xi) = deviazione standard dei valori Xi lc = Intervallo di confidenza tn = t di Student (95% confidenza) IAR = Indice di Accuratezza Relativo [%]		



SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI GASSOSE IN ATMOSFERA INSTALLATO SUI PUNTI DI EMISSIONE E1

ATTIVITÀ DI VERIFICA DEL CONVERTITORE CATALITICO

Rapporti di Prova n. 25TS09945 del 21/01/2026

ALLEGATO 4

Elaborazioni relative alla verifica del convertitore catalitico



00208

	VERIFICA DELL'EFFICIENZA DEL CONVERTITORE CATALITICO		OP101/006 Rev. 00 del 01/03/2024
DATI GENERALI			
Cliente	IREN ENERGIA SANPIERDARENA E.2 SME		
Data di esecuzione delle prove:	15/12/2025		
Operatore tecnico:	PINELLI SULLIVAN		
Strumento sottoposto a verifica			
Descrizione	CATALIZZATORE NO2/NO		
Casa costruttrice e modello	ABB		
Tempo di risposta [s]	40		
Diluitore			
Casa costruttrice e modello	HOVACAL digital 211-MF		
Numero di serie	5051501		
Bombola utilizzata			
Fornitore:	SIAD		
Numero di serie:	BARCODE S2029334		
Certificato n.:	MATRICOLA 672419		
Concentrazione NO ppm:	48,8		
Concentrazione NO ₂ ppm:	20		
Scadenza:	13/03/2026		
Concentrazione di biossido di azoto tipica dell'impianto:	10	mg/Nm ³ di NO ₂	
Livello da verificare:	15	mg/Nm ³ di NO ₂	
RISULTATI DELLE PROVE			
Concentrazioni inviate al sistema			
Concentrazione NO (C _{NO,T})	35,0	mg/Nm ³ di NO come NO ₂	
Concentrazione NO ₂ (C _{NO2,T})	14,3	mg/Nm ³ di NO ₂	
Convertitore OFF			
Lettura strumentale (C _{NO,L}):	35,3	mg/Nm ³ di NO ₂	
Convertitore ON			
Lettura strumentale (C _{NOX,L}):	49,4	mg/Nm ³ di NO ₂	
EFFICIENZA CONVERTITORE			
98,3 %			
ESITO DELLA VERIFICA		Positivo	

SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI GASSOSE IN ATMOSFERA INSTALLATO SUI PUNTI DI EMISSIONE E1

ATTIVITÀ DI VERIFICA E TARATURA PREVISTE DAL D.Lgs. 152/2006
Rapporti di Prova n. 25TS09945 del 21/01/2026

ALLEGATO 5

Certificato di taratura del sistema di diluizione dinamica (HovaCAL)



00208

Kalibrierlaboratorium der TetraTec Instruments GmbH
Calibration Laboratory of TetraTec Instruments GmbH



Kalibrierschein / Calibration Certificate



Mitglied im
Member of the

Deutschen Kalibrierdienst



Kalibrierschein
Calibration certificate

Kalibrierzeichen
Calibration mark

34325
D-K-17589-01-00
2024-05

Gegenstand
Object **Mass Flow Controller in Gas Divider**

Hersteller
Manufacturer **IAS GmbH**

Typ
Type **HovaCAL digital 211-MF**

Fabrikat/Serien-Nr.
Serial number **05051501**

Dieser Kalibrierschein dokumentiert die metrologische Rückführbarkeit auf nationale Normale zur Darstellung der Einheiten in Übereinstimmung mit dem Internationalen Einheitensystem (SI).
Der DAkkS ist Unterzeichner der multilateralen Übereinkommen der European co-operation for Accreditation (EA) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) zur gegenseitigen Anerkennung der Kalibrierscheine. Für die Einhaltung einer angemessenen Frist zur Wiederholung der Kalibrierung ist der Benutzer verantwortlich.

Auftraggeber
Customer **ALFA Solutions S.p.A.
42124 Reggio Emilia, Italy**

This calibration certificate documents the metrological traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).

Auftragsnummer
Order No. **PZ806**

The DAkkS is signatory to the multilateral agreements of the European co-operation for Accreditation (EA) and of the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) for the mutual recognition of calibration certificates.

Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines **3**
Number of pages of the certificate

Datum der Kalibrierung **15.05.2024**
Date of calibration

The user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums. Kalibrierscheine ohne Unterschrift haben keine Gültigkeit.
This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature are not valid.

Ausstellungsdatum
Issue Date **15.05.2024**

Leiter des Kalibrierlaboratoriums
Head of the calibration laboratory
Dr. rer. nat. Johannes Schubert

Bearbeiter
Person in charge
M.Sc. Jan Michael Bauer

TetraTec Instruments GmbH · Gewerbestrasse 8 · 71144 Steinenbronn · Germany
Tel +497157/53870 · Fax +497157/538710 · www.tetratec.de · info@tetratec.de

File: CAL125299
DA2000 VQ300 R00





00208

Calibration Laboratory of TetraTec Instruments GmbH

Seite 2 - english version -
Page

34325
D-K- 17589-01-00
2024-05

Calibration item

Mass Flow Controller In Gas Divider

Type HovaCAL digital 211-MF
 Manufacturer IAS GmbH
 Serial number 05051501
 Range 0 ... 10000 ml/min (standard volume flow)

Method of calibration

The calibration was carried out according to the internal calibration procedure VQ300: Mass flow meters. A comparison of the flow values between the unit under test and the flow standard is made. For units under test with an analog signal output, the analog signal is converted to a flow value.

Number of collection of data R 2. R=1: (15.05.2024) R=2: (15.05.2024)

Medium Air compressed

Calculation method Density: real gas calculation for air (CIPM)

Setup: gas supply - unit under test - calibration standard - atmosphere

Site of Calibration: Tetratec Instruments GmbH, 71144 Steinenbronn

Measurement conditions

The calibration set-up was leak-proofed before calibration.

The calibration object was energized about 30 min before the calibration. Before taking measurements the calibration object did run about 10 min at max. flow. Measurements were taken at least 3 min after changing the flow. The calibration was performed after an adequate of thermal accommodation of the unit under test (uut) in the laboratory. The testing time at each measurement point was 60 s.

Environmental data

R=1: Air Pressure: (953,8 ± 1,0) mbar, Temperature: (23,1 ± 0,5) °C, Air Humidity: (45,5 ± 3,0) % r.h.
 R=2: Air Pressure: (954,0 ± 1,0) mbar, Temperature: (23,0 ± 0,5) °C, Air Humidity: (46,0 ± 3,0) % r.h.

Measurement uncertainty

The measurement uncertainty is specified as extended measurement uncertainty, resulting from the standard measurement uncertainty by multiplication with factor k = 2. It was determined according to EA-4/02 M:2022. The value of the result will be within the associated interval with a probability close to 95 %. A part for the long-term stability of the device is not included.

TetraTec Instruments GmbH · Gewerbestrasse 8 · 71144 Steinenbronn · Germany
 Tel +497157/53870 · Fax +497157/538710 · www.tetratec.de · info@tetratec.de

File: CAL125299
 DA2000 VQ300 R00





00208

Calibration Laboratory of TetraTec Instruments GmbH

Seite 3 - english version -
Page

34325
D-K-17589-01-00
2024-05

Results from 2 series of collection of data

Absolute pressure PAp, temperature Tp and humidity Hp were taken at the inlet of the unit under test.

MFC1 (IN 1)

R	Qs ml/min	Qp ml/min	PAp mbar	Tp °C	Hp %	ABW ml/min %oR	MU ml/min
1	2020	2007	4000,4	23,72	3,0	-13 -0,65	7,7
1	4038	4011	4000,0	23,77	3,0	-28 -0,68	16
1	6022	6006	4000,2	23,98	3,0	-16 -0,26	23
1	8011	8007	3999,7	24,11	3,0	-4 -0,05	31
1	10054	10011	4000,0	24,27	3,0	-43 -0,43	39

MFC2 (IN 2)

R	Qs ml/min	Qp ml/min	PAp mbar	Tp °C	Hp %	ABW ml/min %oR	MU ml/min
2	1007	1003	4000,2	23,62	3,0	-4 -0,37	3,9
2	2018	2002	4000,6	23,56	3,0	-16 -0,79	7,7
2	3028	3002	4000,6	23,54	3,0	-26 -0,87	12
2	4036	4003	4000,0	23,54	3,0	-33 -0,83	16
2	5036	5004	4000,3	23,50	3,0	-32 -0,64	20

Identifier and Reference Standards

- Qs Standard volume flow of the reference for the following standard conditions:
absolute static pressure: 1013,25 mbar, temperature: 0,00 °C, humidity: 0.0 % rH
R=1, 2: Q Air, LFE 50MJ10-12, SerNo: 777690-N3
- Qp Standard volume flow of the unit under test
- PAp Absolute pressure at the inlet of unit under test, max. extended MU: 1,8 mbar
- Tp Temperature at inlet of unit under test, max. extended MU: 0,2 °C
- Hp Relative humidity at inlet of unit under test, max. extended MU: 3 %
- ABW Difference Qp - Qs absolute and in percent of reading
- MU Extended measurement uncertainty (k=2)

These results only refer to the listed calibration item.

The volume flow Qp of the uut corresponds to the arithmetic average of the display values within 60 seconds.

*** end of calibration certificate ***

TetraTec Instruments GmbH · Gewerbestrasse 8 · 71144 Steinenbronn · Germany
Tel +497157/53870 · Fax +497157/538710 · www.tetratec.de · info@tetratec.de

File: CAL125299
DA2000 VQ300 R00



Werks-Kalibrierschein
Proprietary Calibration Certificate

Kalibrier-Nr.: 2414604
Calibration-No.

Gegenstand <i>Object</i>	1.) Kalibriergasgenerator / <i>Calibration Gas Generator</i> 2.) Verdampfer / <i>Evaporator</i>	Dieser Kalibrierschein dokumentiert die Rückführbarkeit auf nationale Normale, Normalmessenrichtungen und -verfahren zur Darstellung der physikalischen Einheiten in Übereinstimmung mit dem internationalen Einheitensystem (SI). Die Kalibrierung erfolgt durch Vergleich mit Bezugsnormalen deren Anschluss an die nationalen Normale durch rückführbare Kalibrierungen nachgewiesen ist. Für die Kalibrierung und deren Dokumentation trägt der Aussteller dieses Kalibrierscheines die alleinige Verantwortung. Für die Einhaltung einer angemessenen Frist zur Wiederholung der Kalibrierung ist der Benutzer verantwortlich. <i>This calibration certificate documents the traceability to national standards, standard measuring equipment and methods for the realization of physical units of measurement according to the International Systems of Units (SI). The calibration is performed by comparison with reference standards whose connection to national standards is proved by traceable certificate. The issuing company is solely responsible for the performance and the documentation of the calibration. The user is responsible for the observance of a suitable recalibration period.</i>
Hersteller <i>Manufacturer</i>	IAS GmbH	
Typ <i>Type</i>	1.) HovaCAL® digital 211-MF 2.) HovaPOR LL	
Fabrikat/Serien-Nr. <i>Serial number</i>	1.) 05051501 2.) 05051502	
Ident-Nr. <i>Ident number</i>		
Auftraggeber <i>Customer</i>	Alfa Solutions S.p.A. 42124 Reggio Emilia Italy	
Auftragsnummer <i>Order No.</i>		
Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines <i>Number of pages of the certificate</i>	4	
Datum der Kalibrierung <i>Date of the calibration</i>	21.05.2024	

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung der ausstellenden Firma. Kalibrierscheine ohne Unterschrift und Stempel haben keine Gültigkeit.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing company. Calibration certificates without signature and seal are not valid.

Firmenstempel <i>Company seal</i>	Ausstellungsdatum <i>Date of issue</i>	Unterschrift <i>Signature</i>
	21.05.2024	 Lukas Ruppel

IAS INSPIRE ANALYTICAL SYSTEMS
 IAS GmbH
 Tabakspöhlerrweg 28
 D-61440 Obaratal
 Tel: +49 (0)6171 – 01288-0
 Fax: +49 (0)6171 – 01288-288
 email: info@hovacal.de
 web: http://www.hovacal.de



00208



Kalibrier-Nr.: 2414604
Calibration-No.

Kalibriergeräte
Calibration equipment

Gegenstand Object	Hersteller Manufacturer	Typ Type	Serien-Nr. Serial-No.	Kalibrier-Nr. Calibration-No.	Kalibrierdatum Date of calibration
Waage	Sartorius	Entris 323-1S	37302224	IAS 2211544	15.04.2024

Kalibrierverfahren
Calibration procedure

Die Kalibrierung erfolgt durch Vergleich der Anzeige des Kalibriergegenstandes mit denen durch die Kalibriergeräte dargestellten Werte. Nachfolgend werden die von den Kalibriergeräten dargestellten Werte, „wahrer Wert“ genannt.

Die Bestimmung des Volumendurchflusses von Gasen erfolgte durch direkte Messung am Gasausgang.

Die Bestimmung des Massedurchflusses von Flüssigkeiten erfolgte durch gravimetrische Messung am Flüssigkeitsausgang bzw. nach der Flüssigkeitspumpe.

The above mentioned object is calibrated by comparing the values indicated by the calibration object with the values indicated by the calibration units. In the following the values indicated by the calibration units are called „correct value“. Determination of values of the volume flow of gases was measured directly at gas output. Determination of values of the mass flow of liquids was made by gravimetric measurement at liquid output, respectively behind the liquid pump.

Messergebnisse
Measurement results

Seite 3 und Folgeseiten
Page 3 and following pages

Die Kalibrierung erfolgte in den Messgrößen Volumendurchfluss von Gasen und Massedurchfluss von Flüssigkeiten.

Calibration is performed by the measurand's volume flow of gases and mass flow of liquids.

Messunsicherheit
Measurement uncertainty

Volumendurchfluss von Gasen: 0,4 % von der Ablesung + 0,2 % vom Bereichsendwert
Volume flow of gases: 0,4 % of reading + 0,2 % of range
Massedurchfluss von Flüssigkeiten: 0,2 % von der Ablesung + 0,1 % vom Bereichsendwert
Mass flow of liquids: 0,2 % of reading + 0,1 % of range

Angegeben ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor $k = 2$ ergibt. Sie wurde gemäß DKD-3 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % im zugeordneten Wertintervall. Die angegebenen Messunsicherheiten setzen sich zusammen aus den Unsicherheiten des Kalibrierverfahrens und denen des Kalibriergegenstandes während der Kalibrierung. Ein Anteil für Langzeitinstabilität des Kalibriergegenstandes ist nicht enthalten.

The uncertainties stated is the expanded uncertainty obtained by multiplying the standard uncertainty by the coverage factor $k = 2$. It has been determined in accordance with DKD-3. The value of the measurand lies within the assigned range of values with a probability of 95%. Measurement uncertainty results from the uncertainties arising from calibration procedure and the uncertainties of the calibration object under test. A part for long-term instability of the calibration object is not included.

Umgebungsbedingungen
Ambient conditions

Temperatur: (23 +/- 3) °C
Temperature
Feuchte, rel.: (50 +/- 20) %
Relative humidity
Luftdruck: (1003 +/- 20) hPa
Atmospheric pressure

Bemerkung: Im Zweifelsfall hat der deutsche Text Gültigkeit.
Remark: in doubt the german version is valid.





00208



Kalibrier-Nr.: 2414604
Calibration-No.

Messbedingungen

Measurement conditions

Vordruck am Gaseingang: 3 bar
Initial pressure at gas input

Alle Messungen sind bezogen auf Referenzbedingungen von 0 °C und 1013 hPa.
All measurements are related to reference conditions of 0 °C and 1013 hPa.

Die Kalibrierung wurde unter Verwendung der Software „Viewcal“ und „Hovacont“ durchgeführt (Einstellung und Anzeige).

Calibration is performed by using the software "Viewcal" and "hovacont" (setting and readout).

Messergebnisse

Measurement results

Massendurchfluss von Flüssigkeiten
mass flow of liquids

MFM

Bereich / range: 4000 mg/min

Flüssigkeit / liquid: H2O / H2O

Einstellung setting mg/mln	Anzeige readout mg/min	wahrer Wert correct value mg/min	erlaubte Abw. allowed deviation mg/mln	Abweichung deviation		% der erl. Abw. % of allowed deviation %
				mg/min	%	
100	98,39	100,04	7,25	-1,65	-1,65	-22,78
500	495,04	502,33	12,25	-7,29	-1,45	-59,51
1000	998,05	1002,05	18,50	-4,80	-0,48	-25,95
2000	2020,10	2019,90	31,00	0,20	0,01	0,65
3000	3020,53	3018,46	43,50	4,07	0,13	9,36
4000	4020,68	4013,77	56,00	6,91	0,17	12,34

Prüfmittel ist einsatzfähig.
Test equipment is ready for use.

Die nachfolgend aufgeführten Prüfergebnisse gehören nicht zum rückführbaren Teil des Kalibrierscheines. Sie dienen lediglich als Information für den Anwender zur besseren Beurteilung der Messeinrichtung.

Following listed test results are not a part of the traceable calibration certificate. They're only for customer information to give better evaluation of the measuring device.

	Heizerwiderstand heater resistance	Gleichlauf Pumpe flutter of pump	Taupunktstabilität dewpoint stability	max. Flussrate bei 180°C max. flow rate at 180 °C		
Messbedingung measurement condition	Raumtemperatur ambient temperature	H2O-fluss / liquid flow 0,804 g/min	Temper. / temper. 56,69 °C	Vordruck / initial pressure 1 bar 2 bar 3 bar		
Messergebnis measurement result	63,1 Ω	0,001 g/min	0,08 K	4,6 l/min	7,8 l/min	10,0 l/min
Nennwert nominal value	60,0 Ω	-----	-----	-----	-----	-----
erlaubte Abweichung allowed deviation	3,5 Ω	0,018 g/min	0,42 K	-----	-----	-----
Messunsicherheit measurement uncertainty	0,4 Ω	0,002 g/min	0,02 K	0,3 l/min	0,3 l/min	0,3 l/min

Begriffserläuterung
Glossary

Einstellung <i>setting</i>	Sollwerteingabe in der Software „viewcal“. <i>Entry of nominal value in software "viewcal".</i>
Anzeige <i>readout</i>	Anzeige des Istwertes in der Software „viewcal“. <i>Actual value in software "viewcal".</i>
wahrer Wert <i>correct value</i>	Anzeige der verwendeten Kalibriergeräte. <i>Displayed value of used calibration equipment.</i>
erlaubte Abweichung <i>allowed deviation</i>	Interne Spezifikation für MFC und MFM. Diese Spezifikation errechnet sich aus 1,25 % der Anzeige + 0,15 % des Bereiches. <i>Internal specification of the MFC and MFM. This specification is calculated by 1,25 % of reading + 0,15 % of range.</i>
Abweichung <i>deviation</i>	Differenz zwischen Anzeige und wahrer Wert. <i>Difference between readout and correct value.</i>
% der erlaubten Abw. <i>% of allowed deviation</i>	prozentualer Anteil der „erlaubten Abweichung“ (Abw. / erl. Abw. * 100) <i>Percentage of "allowed deviation" (deviation / allowed deviation * 100).</i>
Heizerwiderstand <i>heater resistance</i>	Ersatzwiderstand der Heizelemente. <i>Compensational resistance of heater elements.</i>
Gleichlauf Pumpe <i>flutter of pump</i>	Standardabweichung der gravimetrisch ermittelten Flüssigkeitsentnahme über einen mehrminütigen Zeitraum. <i>Standard deviation calculated by gravimetric measurement of liquid flow for several minutes.</i>
Taupunktstabilität <i>dewpoint stability</i>	Standardabweichung der am Verdampferausgang über einen mehrminütigen Zeitraum ermittelten Taupunkttemperatur. <i>Standard deviation calculated by measured dewpoint temperature for several minutes at evaporator output.</i>
max. Flussrate bei n°C <i>max. flow rate at n°C</i>	Durch Restriktion begrenzte Durchflussmenge im Verdampfer bei angegebenem Vordruck und angegebener Temperatur. <i>By restriction limited flow rate in evaporator at declared value of initial pressure and temperature.</i>



SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI GASSOSE IN ATMOSFERA INSTALLATO SUI PUNTI DI EMISSIONE E2

ATTIVITÀ DI VERIFICA E TARATURA PREVISTE DAL D.Lgs. 152/2006
Rapporto di Prova n. 25CP00180 del 07/04/2025

effettuato per conto di

IREN ENERGIA S.p.A.
Centrale di Cogenerazione di Genova - Sampierdarena
Via Lungomare Canepa, 151 R
16149 GENOVA SAMPIERDARENA (GE)



INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	DEFINIZIONI E ABBREVIAZIONI.....	4
3	DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ.....	5
3.1	Procedura QAL2.....	5
3.1.1	Test funzionale.....	5
3.1.2	Misure in parallelo con SRM.....	6
3.1.3	Valutazione dei dati.....	6
3.1.4	Calcolo della variabilità e relativo test.....	9
3.2	PROCEDURA AST.....	10
3.2.1	Misure in parallelo con SRM.....	10
3.2.2	Valutazione dei dati.....	11
3.2.3	Calcolo della variabilità e relativo test.....	11
3.2.4	Test di validità della funzione di taratura.....	12
3.3	DETERMINAZIONE DELL'INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO.....	12
3.4	VERIFICA DI LINEARITÀ.....	13
3.4.1	Valutazione dei risultati.....	13
3.5	VERIFICA DELL'EFFICIENZA DEL CONVERTITORE CATALITICO.....	14
4	DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO.....	15
4.1	Condizioni operative dell'impianto.....	15
5	LABORATORIO DI PROVA E PERSONALE.....	15
6	SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI.....	16
7	SISTEMA DI MISURA DI RIFERIMENTO.....	18
7.1	Parametri e Metodi di riferimento.....	18
8	RISULTATI.....	18
8.1	Attività previste dalla UNI EN 14181:2015.....	18
8.1.1	Test funzionale.....	18
8.1.2	AST.....	20
8.2	Attività previste dal D.Lgs. 152/06.....	21
8.2.1	Determinazione dell'Indice di Accuratezza relativo.....	21
8.3	Verifica dell'efficienza del convertitore catalitico.....	21
8.4	ALLEGATI AL RAPPORTO DI PROVA.....	21



1 PREMESSA

Iren Energia S.p.A. (nel seguito *il Committente*) ha incaricato il laboratorio Alfa Solutions S.p.A. di provvedere alla verifica, ai sensi del D.Lgs. 152/06 ed in conformità alla norma tecnica UNI EN 14181:2015¹, del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni (SME o AMS) installato sui punti di emissione E2, presso il proprio stabilimento di Via Lungomare Canepa, 151 R, – Genova Sampierdarena, Genova.

L'impianto è autorizzato alle emissioni in atmosfera con Autorizzazione DET-AMB-2022-5182, del 10/10/2022, rilasciata da Autorità Competente.

Le verifiche effettuate sui punti di emissione e sui relativi SME sono state le seguenti:

- Attività previste dalla UNI EN 14181:2015:
 - a. Test funzionale;
 - b. Annual Surveillance Test (AST);
- Attività previste dal D.Lgs. 152/06:
 - a. Determinazione dell'Indice di Accuratezza relativo (IAR)
- Verifica dell'efficienza del convertitore catalitico

L'intervento è stato eseguito nel periodo 04 – 05 Febbraio 2025.

Tutti gli orari dei campionamenti qui riportati fanno riferimento all'orario SME.

Le informazioni relative alla descrizione dell'impianto, alle condizioni di esercizio nonché alla configurazione dello SME oggetto delle verifiche riportate nel presente documento, sono state fornite dal Committente.

Tale Report riguarda unicamente lo SME sottoposto a verifica e non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del laboratorio.

¹ UNI EN 14181:2015 - Emissioni da sorgente fissa – Assicurazione della qualità di sistemi di misurazione automatici



2 DEFINIZIONI E ABBREVIAZIONI

QAL: Quality Assurance Levels. Standard di qualità necessari ad assicurare che un AMS rispetti i requisiti imposti dalla legge in termini di precisione ed incertezza nelle misure.

QAL 2: Quality Assurance Level 2. Procedura per la determinazione della funzione di calibrazione e della sua variabilità, nonché un test della variabilità dei valori misurati dell'AMS rispetto all'incertezza massima ammissibile prevista dalla normativa. I test QAL2 vengono eseguiti su AMS idonei che sono stati correttamente installati e messi in servizio. Una funzione di calibrazione viene stabilita dai risultati di una serie di misurazioni parallele eseguite con il metodo di riferimento standard (SRM). La variabilità dei valori misurati ottenuti con l'AMS viene quindi valutata rispetto all'incertezza massima ammissibile.

AST: Annual Surveillance Test. Procedura utilizzata per valutare se l'incertezza dei valori misurati ottenuti dall'AMS soddisfa ancora i criteri di incertezza, come dimostrato nel precedente test QAL2. Determina inoltre se la funzione di calibrazione ottenuta durante il precedente test QAL2 è ancora valida. La validità dei valori misurati ottenuti con l'AMS viene verificata mediante una serie di test funzionali nonché mediante l'esecuzione di un numero limitato di misurazioni parallele utilizzando un appropriato SRM.

SME: Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni. Sistema di misura per il monitoraggio in continuo delle emissioni sottoposto a verifica. Indicato anche con l'acronimo AMS (Automated Measuring System).

SRM: Standard Reference Method. Metodo di misurazione/campionamento di riferimento prescritto dalla legislazione nazionale o Europea, implementato dal Laboratorio nell'ambito delle attività di verifica dello SME.

ELV: Emission Limit Value. Valore limite di emissione su base giornaliera, ove disponibile, secondo direttiva europea 2010/75/CE, recepita nel D.Lgs. 152/2006.

P: Percentuale di ELV. Intervallo di confidenza massimo definito dal legislatore espresso come percentuale di ELV.

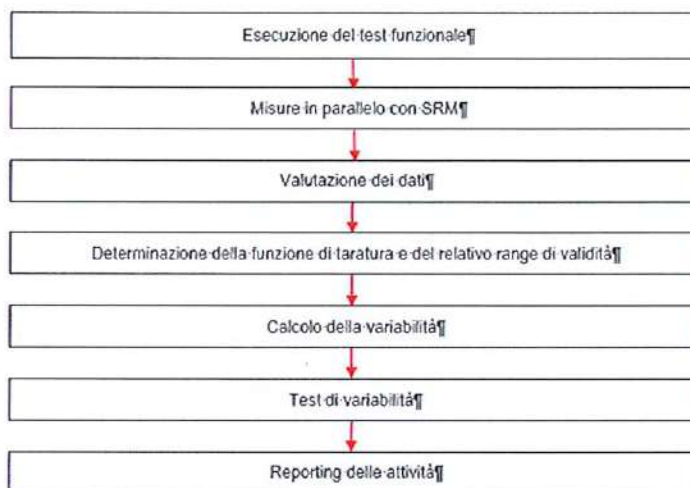
IAR: Indice di Accuratezza Relativo. Definito nel D.Lgs. 152/2006, Parte V, Allegato VI, Punto 4.4.



3 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ

3.1 PROCEDURA QAL2

La procedura QAL2, che consiste nella taratura dell'AMS a fronte di SRM, può essere schematizzata come di seguito:



3.1.1 TEST FUNZIONALE

Prima di procedere con le attività di misurazione è necessario procedere alla effettuazione di una serie di verifiche. Queste riguardano diversi aspetti dell'AMS e costituiscono il test funzionale, descritto all'Annesso A della norma.

Il test deve essere portato a termine non più di un mese prima dell'inizio delle misurazioni. La norma raccomanda di eseguire le attività richieste anche in relazione al monitoraggio delle grandezze periferiche (T, P, H₂O e O₂), avendo queste una influenza significativa sull'incertezza di misura.

Tipologia analizzatori	Sistemi estrattivi	Sistemi in-situ
Allineamento e pulizia ottica		X
Sistema di campionamento	X	
Documentazione e registrazioni	X	X
Utilizzabilità	X	X
Test di tenuta	X	
Controllo di zero e span	X	X
Verifica di linearità*	X	X
Interferenze	X	X
Derive di zero e span (Audit QAL3)	X	X
Tempo di risposta	X	X
Rapporto del test funzionale	X	X

* Metodologia descritta al Punto Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.

Le diverse attività, a seconda del caso, devono essere eseguite dal Gestore, dal Laboratorio o dal Fornitore/installatore/manutentore dell'AMS.



LAB N° 0231 L

3.1.2 MISURE IN PARALLELO CON SRM

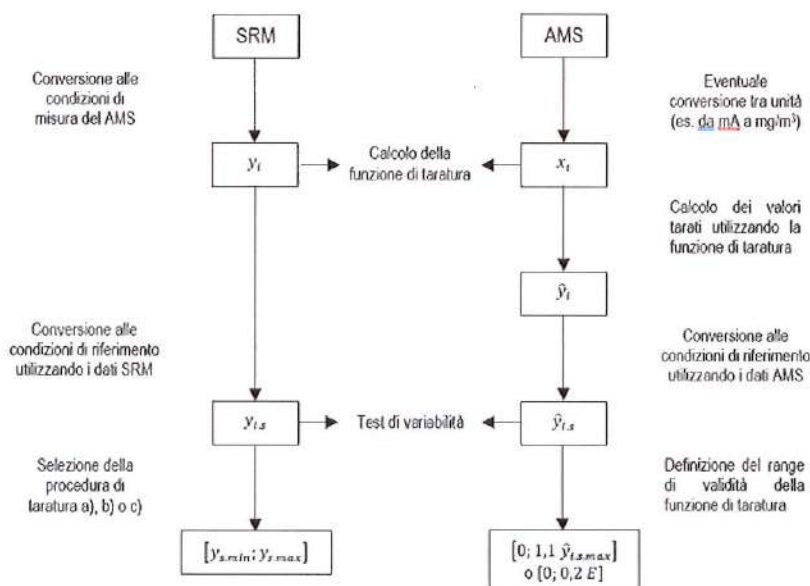
La UNI EN 14181:2015 prevede che:

- siano eseguite almeno 15 misure in almeno 3 giorni e per ognuno di essi distribuite su 8-10 ore, possibilmente tra mattina e pomeriggio;
- nel caso siano distinguibili diversi assetti operativi (ad es. cambio di combustibile), sia eseguita una serie di misure (una funzione di taratura) per ognuno di essi;
- per ogni assetto, nel corso delle misurazioni le condizioni di processo dovrebbero essere variate per quanto possibile nel loro range operativo, al fine di ottenere una funzione di taratura che "copra" tale variabilità.
- la durata di ogni singola misurazione deve essere almeno 30 minuti o almeno quattro volte il tempo di risposta dell'AMS, quale sia maggiore. In generale dovrebbe coincidere con il tempo di media del limite più elevato. Inoltre, l'intervallo di tempo tra l'inizio di una misurazione e l'inizio della seguente deve essere almeno 1 ora.
- i risultati delle misurazioni SRM devono essere riportati alle condizioni dei risultati AMS. Ove del caso, dunque, per ogni coppia di misure devono essere determinati i parametri aggiuntivi necessari (T, P, H₂O e O₂). Per quanto riguarda l'umidità, se questa è misurata dall'AMS e la relativa taratura è stata eseguita, le misure AMS possono essere utilizzate per umidificare le misure SRM;
- il set di dati ottenuti dalle misure in parallelo deve essere valutato al fine di identificare possibili outliers.

3.1.3 VALUTAZIONE DEI DATI

3.1.3.1 Preparazione dei dati

I passaggi per fornire i dati necessari per determinare la funzione di taratura ed effettuare il test di variabilità sono di seguito schematizzati.





3.1.3.2 Determinazione della funzione di taratura e del range di validità

La funzione di taratura è una funzione matematica lineare con una deviazione standard residua costante. Essa, in accordo con la norma ISO 11095:1996, è descritta dal seguente modello:

$$y_i = a + bx_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

dove:

x_i è l'i-esimo risultato fornito dal sistema di misura automatico; i va da 1 a N ; $N \geq 15$;

y_i è l'i-esimo risultato fornito dal sistema di riferimento; i va da 1 a N ; $N \geq 15$;

ε_i è la deviazione tra y_i ed il valore atteso;

a è l'intercetta della funzione di taratura;

b è la pendenza della funzione di taratura.

In primo luogo, vengono calcolate le seguenti quantità:

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i \quad (2)$$

$$\bar{y} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N y_i \quad (3)$$

La procedura QAL2 richiede che sia esplorato, per quanto possibile, un range sufficientemente ampio di concentrazioni in modo da rendere maggiormente rappresentativa ed affidabile la taratura. Per alcune tipologie di impianti risulta impossibile, durante le normali condizioni operative, rappresentare la variabilità auspicata. Per questa ragione, in funzione dei valori rilevati durante le prove in campo, sono previste diverse modalità di elaborazione dei dati rilevati.

Detti $y_{s,max}$ e $y_{s,min}$ i valori massimi e minimi misurati durante le prove dal sistema di riferimento (SRM) alle condizioni standard, rispettivamente, si hanno le casistiche di seguito descritte.

- a) Se $(y_{s,max} - y_{s,min}) \geq \frac{P \cdot ELV}{100}$:

$$\hat{b} = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2} \quad (4)$$

$$\hat{a} = \bar{y} - \hat{b}\bar{x} \quad (5)$$

NOTA: Qualora il range di concentrazioni sia leggermente maggiore del massimo valore ammesso e la procedura di calcolo a) fornisca una funzione di taratura inadeguata (ad esempio con pendenza negativa) possono essere utilizzate comunque le procedure b) e c).

- b) Se $(y_{s,max} - y_{s,min}) < \frac{P \cdot ELV}{100}$ e $y_{s,min} > 15\% ELV$:

$$\hat{b} = \frac{\bar{y}}{\bar{x} - Z} \quad (6)$$

$$\hat{a} = -\hat{b}Z \quad (7)$$

dove Z rappresenta la differenza tra la lettura di zero dello SME e zero.

NOTA - Nel caso venga utilizzata la procedura b) è essenziale che prima di eseguire le misure parallele, sia provato che l'AMS a concentrazione 0 fornisca una lettura che sia pari o inferiore al limite di rilevabilità strumentale.

- c) Se $(y_{s,max} - y_{s,min}) < \frac{P \cdot ELV}{100}$ e $y_{s,min} < 15\% ELV$:

La retta viene elaborata secondo i criteri definiti dalle formule (4) e (5) ed integrata da due punti (uno allo "zero" ed uno prossimo ad ELV) ottenuti mediante utilizzo di opportuni standard gassosi a concentrazione nota e certificata.



I parametri caratteristici della retta di taratura vanno determinati nel seguente modo.

Se disponibili adeguati materiali di riferimento a concentrazioni di zero e prossimi a ELV, questi dovranno essere utilizzati per ottenere due coppie di dati (valore SRM e corrispondente valore dell'AMS). Tali valori dovranno essere convertiti alle condizioni di misura dell'AMS utilizzando i valori delle grandezze necessarie (T, P, H₂O e O₂, ove applicabile) provenienti dall'AMS stesso. Il set di dati costituito dalle coppie di misura determinate in campo e dalle due coppie come sopra determinate dovrà essere utilizzato per calcolare le grandezze di cui alle formule (2) e (3), e di seguito quelle di cui alle formule (4) e (5).

La funzione di taratura è data dall'equazione seguente:

$$\hat{y}_i = \hat{a} + \hat{b}x_i \quad (8)$$

dove:

\hat{y}_i è il valore tarato del sistema automatico di misura (AMS);

x_i è il valore misurato dal sistema automatico di misura (AMS).

Ogni valore misurato x_i verrà convertito in un valore tarato \hat{y}_i per mezzo della funzione di taratura mostrata sopra.

Alla funzione di taratura è associato un range di validità.

Questo è definito come l'intervallo compreso tra zero e $\hat{y}_{s,max}$ più un'estensione del 10% oltre tale valore, oppure del 20% del valore limite di emissione, quale sia maggiore.

Per i valori oltre il range di validità della funzione di taratura la funzione di taratura dovrà comunque essere estrapolata, proprio nell'ottica di determinare i valori eccedenti.

Se è richiesta una maggiore confidenza per i valori oltre il range di validità e prossimi a ELV, le risposte strumentali dell'AMS ai gas di zero e ad un gas con concentrazione prossima ad ELV possono essere utilizzate per confermare l'adeguatezza della funzione di taratura.

In questi casi è necessario calcolare la differenza tra il valore misurato dall'AMS a fronte del MR e "passato" per la retta di taratura, e il corrispondente valore SRM.

La deviazione a livello ELV dovrebbe essere meno della massima incertezza prevista nei riferimenti legislativi (intervallo di confidenza) e la deviazione a zero dovrebbe essere meno del 10% di ELV.

La mantenuta validità del range di taratura deve essere verificata dal Gestore con frequenza settimanale. Una nuova QAL2 deve essere effettuata se:

- più del 5% dei numeri misurati dallo SME su base settimanale è fuori il range validità della funzione di taratura per più di 5 settimane nel periodo tra 2 AST (un anno);
- più del 40% dei numeri misurati dallo SME su base settimanale è fuori il range validità della funzione di taratura per 1 o più settimane.



3.1.4 CALCOLO DELLA VARIABILITÀ E RELATIVO TEST

Per la determinazione della variabilità per ogni set di dati, per una data funzione di taratura, si procede nel modo seguente. Detti:

$y_{i,s}$ l'i-esimo dato SRM alle condizioni normalizzate;

$\hat{y}_{i,s}$ l'i-esimo dato AMS x_i tarato e alle condizioni normalizzate.

si determina la differenza D_i :

$$D_i = y_{i,s} - \hat{y}_{i,s} \tag{9}$$

di seguito il valore medio \bar{D} delle differenze D_i :

$$\bar{D} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N D_i \tag{10}$$

ed infine la relativa deviazione standard s_D :

$$s_D = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (D_i - \bar{D})^2} \tag{11}$$

La retta di taratura individuata supera il test di variabilità se è verificata la seguente espressione:

$$s_D \leq \sigma_0 k_v \tag{12}$$

dove σ_0 rappresenta la massima incertezza richiesta espressa in termini di deviazione standard.

Il D.Lgs. 152 stabilisce il massimo valore dell'intervallo di confidenza al 95% dell'AMS come percentuale P del limite di emissione ELV .

Per esprimere tale incertezza in termini di deviazione standard si utilizza l'espressione:

$$\sigma_0 = \frac{P \cdot ELV}{1,96} \tag{13}$$

dove 1,96 rappresenta il fattore di copertura nel caso l'incertezza sia espressa con un livello di confidenza del 95%.

I valori di k_v , da applicare in funzione del numero di misure parallele sono riportati in tabella seguente.

Numero di misure	k_v	Numero di misure	k_v
15	0,9761	19	0,9814
16	0,9777	20	0,9824
17	0,9791	25	0,9861
18	0,9803	30	0,9885

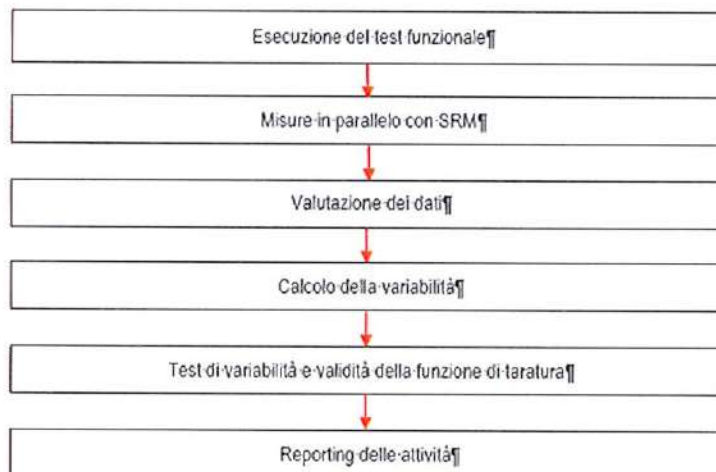
I valori di k_v sono ottenuti da un test χ^2 , con un valore di β del 50%

I valori determinati dall'AMS e passati per la retta di taratura, possono essere utilizzati per dimostrare la conformità al limite di emissione solo se la retta di taratura ha superato il test di variabilità.



3.2 PROCEDURA AST

La procedura AST, che consiste nella verifica della validità della taratura dell'AMS a fronte di SRM effettuata nell'ambito della QAL2, può essere schematizzata come di seguito:



Le attività del test funzionale coincidono con quelle di cui al Punto 3.1.1.

La funzione di taratura determinata durante QAL2 resta invariata. Vengono eseguiti un test di variabilità ed uno di validità della funzione di taratura.

Qualora uno o entrambi i test di cui sopra diano esito negativo, devono essere identificate e rettificate le cause, dopodiché si procede ad una nuova determinazione QAL2.

3.2.1 MISURE IN PARALLELO CON SRM

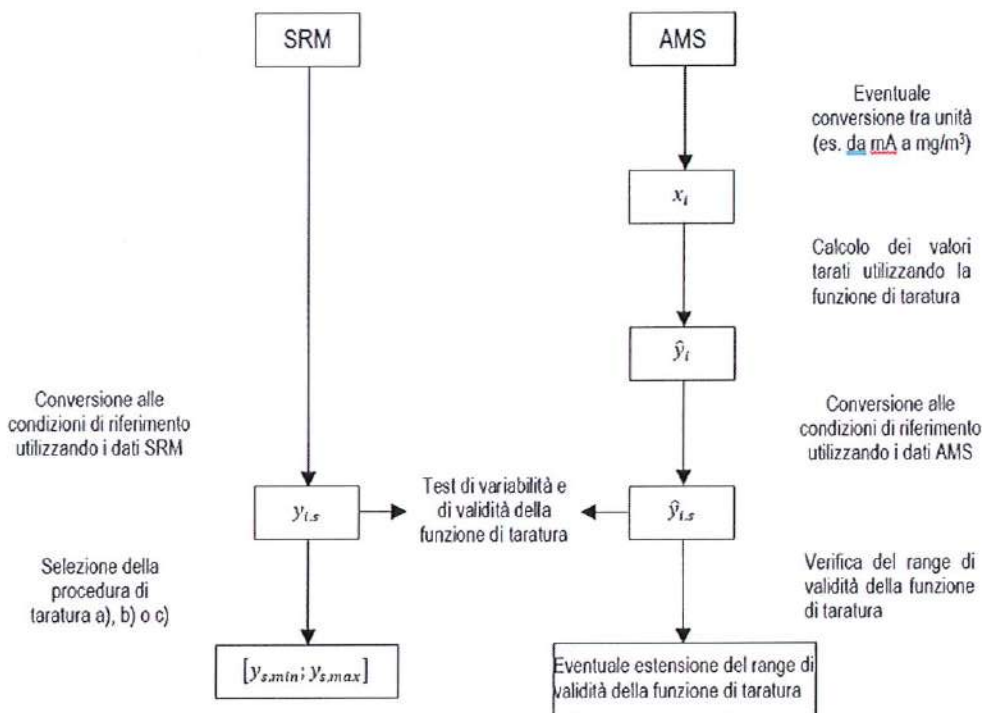
La UNI EN 14181:2015 prevede che:

- sia eseguito un numero di misure valide ricadenti all'interno del range di validità della funzione di taratura non inferiore a 5, distribuite sull'intera giornata;
- nel caso siano state definite diverse funzioni di taratura QAL2 per diversi assetti operativi, per ognuna di esse deve essere eseguita una procedura AST;
- non è necessario variare le condizioni di processo durante le prove;
- la durata di ogni singola misurazione deve essere almeno 30 minuti o almeno quattro volte il tempo di risposta dell'AMS, quale sia maggiore. In generale dovrebbe coincidere con il tempo di media del limite più elevato. Inoltre, l'intervallo di tempo tra l'inizio di una misurazione e l'inizio della seguente deve essere almeno 1 ora;
- i risultati delle misurazioni SRM devono essere riportati alle condizioni dei risultati AMS. Ove del caso, dunque, per ogni coppia di misure devono essere determinati i parametri aggiuntivi necessari (T, P, H₂O e O₂). Per quanto riguarda l'umidità, se questa è misurata dall'AMS e la relativa taratura è stata eseguita, le misure AMS possono essere utilizzate per umidificare le misure SRM;
- il set di dati ottenuti dalle misure in parallelo deve essere valutato al fine di identificare possibili outliers.

3.2.2 VALUTAZIONE DEI DATI

3.2.2.1 Preparazione dei dati

I passaggi per fornire i dati necessari per effettuare il test di variabilità e verificare la validità della funzione di taratura sono di seguito schematizzati.



3.2.3 CALCOLO DELLA VARIABILITÀ E RELATIVO TEST

Per la determinazione della variabilità per ogni set di dati (costituiti da non meno di 5 coppie), si procede nel modo seguente.

Detti:

$y_{i,s}$ l' i-esimo dato SRM alle condizioni normalizzate;

$\hat{y}_{i,s}$ l' i-esimo dato AMS x_i tarato e alle condizioni normalizzate.

si determina la differenza D_i :

$$D_i = y_{i,s} - \hat{y}_{i,s} \tag{1}$$

di seguito il valore medio \bar{D} delle differenze D_i :

$$\bar{D} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N D_i \tag{2}$$

ed infine la relativa deviazione standard s_D :

$$s_D = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (D_i - \bar{D})^2} \tag{3}$$



La variabilità dei valori misurati dall'AMS è accettata se la seguente ineguaglianza è soddisfatta:

$$s_D \leq 1,5 \cdot \sigma_0 k_v \tag{4}$$

dove σ_0 rappresenta la massima incertezza richiesta espressa in termini di deviazione standard:

$$\sigma_0 = \frac{P \cdot ELV}{1,96} \tag{5}$$

dove 1,96 rappresenta il fattore di copertura nel caso l'incertezza sia espressa con un livello di confidenza del 95%.

I valori di k_v da applicare in funzione del numero di misure parallele, ed i corrispondenti valori del t di Student, sono riportati in tabella seguente.

Numero di misure parallele (N)	k_v (N)	$t_{0,95} (N-1)$
5	0,9161	2,132
6	0,9329	2,015
7	0,9441	1,943
8	0,9521	1,895

I valori di k_v sono ottenuti da un test χ^2 con un valore di β del 50%

3.2.4 TEST DI VALIDITÀ DELLA FUNZIONE DI TARATURA

La funzione di taratura è ancora valida se:

$$|\bar{D}| \leq t_{0,95;(N-1)} \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0 \tag{6}$$

Se l'AST dimostra che la funzione di taratura esistente è valida oltre il range di taratura valido, l'Autorità Competente può autorizzarne l'estensione fino alla concentrazione massima misurata dallo SME ($\hat{y}_{i,s}$) durante l'AST aumentata del 10% purché tale valore risulti inferiore al 50% dell'ELV.

3.3 DETERMINAZIONE DELL'INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO

Secondo quanto previsto dal D.Lgs. 152 (Parte V – All.to VI – Punto 4.4), la verifica di accuratezza di una misura si effettua confrontando le misure rilevate dall'AMS con quelle rilevate nello stesso punto o nella stessa zona di campionamento dal SRM. L'accordo tra i due sistemi si valuta, effettuando almeno tre misure di confronto, tramite l'Indice di Accuratezza relativo (IAR). Tale indice si calcola, dopo aver determinato i valori assoluti (X_i) delle differenze delle concentrazioni misurate dai due sistemi nelle N prove effettuate, applicando la formula seguente:

$$IAR = 100 \times \left(1 - \frac{M + I_c}{M_r} \right) \tag{1}$$

dove:

- M è la media aritmetica degli N valori X_i
- M_r è la media delle concentrazioni rilevate dal SRM;
- I_c è il valore assoluto dell'intervallo di confidenza calcolato per la media degli N valori X_i ossia:

$$I_c = t_n \times \frac{s}{\sqrt{N}} \tag{2}$$



dove:

- N è il numero delle misure in parallelo effettuate;
- S è la deviazione standard dei valori X_i , cioè: $S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (X_i - M)^2}{N-1}}$
- t_n è la variabile casuale t di Student calcolata per un livello di fiducia del 95% e per n gradi di libertà pari a (N - 1). I valori di t_n sono riportati nella tabella seguente in funzione di N.

L'esito è positivo se l'IAR è superiore all'80%.

Per valori di IAR inferiori all'80%, ove i valori rilevati siano risultati piuttosto bassi (inferiori a 10 mg/Nm³), tale metodologia statistica (basata sulle differenze relative) può fornire risultati non rappresentativi a causa di differenze tra le misure eseguite dai due sistemi dello stesso ordine di grandezza dei valori stessi.

Le Linee Guida ISPRA (Punto 14.6.6.3) suggeriscono come valida alternativa, ove applicabile, il superamento di una verifica di linearità "basata su almeno 10 punti posizionati uniformemente sulla scala di misura, ciascuno ripetuto almeno 5 volte".

3.4 VERIFICA DI LINEARITÀ

La verifica, effettuata secondo quanto riportato nella UNI EN 14181:2015, consiste nell'alimentare allo strumento materiali di riferimento con concentrazioni uniformemente distribuite (almeno 5) su di un range di misura che corrisponda almeno al più elevato limite previsto, e nell'elaborare i risultati secondo quanto previsto all'Annesso B alla norma.

Nel caso di materiali di riferimento in forma gassosa, i diversi livelli possono essere costituiti ognuno da un MR o generati, previa diluizione da un unico materiali di riferimento. In questo caso il sistema di diluizione deve avere una taratura tracciabile.

I materiali di riferimento, secchi, devono essere alimentati all'ingresso dell'AMS (sonda di prelievo).

Per ogni livello di concentrazione devono essere eseguite almeno tre misure.

3.4.1 VALUTAZIONE DEI RISULTATI

Sulla base dei dati prodotti dallo SME a fronte dei materiali di riferimento, viene determinata la retta di taratura teorica.

$$x_i = A' + B \cdot (y_i - y_z) \quad (1)$$

Dove:

$$A' = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_i \quad (2)$$

$$B = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot (y_i - y_z)}{\sum_{i=1}^n (y_i - y_z)^2} \quad (3)$$

Dove:

x_i rappresenta la singola lettura strumentale;

n il numero totale dei punti di misura (almeno 18);

y_i è il singolo valore di concentrazione del materiale di riferimento;

y_z è la media delle concentrazioni dei materiali di riferimento.

Ponendo:

$$A = A' - B \cdot y_z \quad (4)$$



La (1) può essere scritta:

$$x_i = A + B \cdot y_i \quad (5)$$

Per ogni livello di concentrazione si calcola la media delle letture SME:

$$\bar{x}_c = \frac{1}{m_c} \cdot \sum_{i=1}^{m_c} x_{c,i} \quad (6)$$

Dove:

$x_{c,i}$ è il valore della singola lettura SME al livello di concentrazione c ;

m_c è il numero di letture al livello c .

A questo punto si determinano i residui:

$$d_c = \bar{x}_c - (A + B \cdot c) \quad (7)$$

Esprimendo questo valore in termini di percentuale del fondo scala strumentale c_u :

$$d_{c,rel} = \frac{d_c}{c_u} \cdot 100 \quad (8)$$

Il test di linearità è superato se per tutti i livelli di concentrazione è soddisfatta la condizione $|d_{c,rel}| < 5\%$.

3.5 VERIFICA DELL'EFFICIENZA DEL CONVERTITORE CATALITICO

La verifica dell'efficienza del convertitore catalitico si esegue annualmente sottoponendo allo stesso miscela di gas NO/NO₂ in bombola, con concentrazioni note di NO (C_{NO_T}) ed NO₂ ($C_{NO_{2T}}$).

In una prima fase si attiva il bypass del catalizzatore e si registra la lettura strumentale C_{NO_L} . Essendo bypassato il catalizzatore, lo strumento leggerà la sola quota parte di NO.

In una seconda fase si alimenta la stessa miscela gassosa disattivando il bypass e registrando la lettura strumentale $C_{NO_{x,L}}$. In questa fase lo strumento legge un valore tanto più vicino alla somma di NO e NO₂ quanto più l'efficienza del catalizzatore si avvicina al 100%.

La prova si esegue per un livello di concentrazione pari alla concentrazione tipica di biossido di azoto presente nell'impianto moltiplicata per un fattore 1,5. La concentrazione inviata al sistema sottoposto a verifica è ottenuta, ove del caso, attraverso l'utilizzo di un diluente.

Premesso che tutti i valori sono espressi in mg/Nm³ di NO₂, l'efficienza del catalizzatore è stata calcolata secondo la:

$$E\% = \frac{(C_{NO_{x,L}} - C_{NO_L})}{C_{NO_{2T}}} \times 100$$

La prova si considera superata se l'efficienza risulta superiore al 95%.



4 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

DATI GENERALI	
Ragione Sociale	Iren Energia S.p.A.
Stabilimento	Sampierdarena
Indirizzo	Via Lungomare Canepa, 151 R
Sorgenti emissive	Caldaje di Integrazione e Riserva
DATI PUNTO DI EMISSIONE	
Punto di emissione oggetto della verifica	E2
Forma Camino	Cilindrica
Diametro interno camino [m]	1,2
Imbocco fumi [m]	11
Altezza piano di misurazione [m]	20
Accessibilità	Scala fissa
Caratteristiche bocchelli di accesso	
Numero diametri esplorabili	2
Numero bocchelli per diametro	1
Tipologia e dimensioni bocchelli	Flangia
Caratteristiche chimico fisiche indicative dell'effluente gassoso	
Portata [Nm ³ /h, secco]	16300
CO [mg/Nm ³ , secco, @ 3%(v/v) di O ₂]	0,03
NO _x [mg/Nm ³ di NO ₂ , secco, @ 3%(v/v) di O ₂]	72,8

4.1 CONDIZIONI OPERATIVE DELL'IMPIANTO

DATI DI CONDUZIONE DELL'IMPIANTO					
Punto di emissione	E2				
Periodo	04-02-20205			05-02-20205	
Prova	1	2	3	1	2
Quantità Metano (Nm ³ /h)	1141,40	1090,24	1078,16	1275,52	1273,45

5 LABORATORIO DI PROVA E PERSONALE

DATI DEL LABORATORIO	
Ragione sociale	ALFA SOLUTIONS S.p.A.
Indirizzo	Via B. Ramazzini, 39/D
CAP	42124
Località	REGGIO EMILIA



ACCREDITAMENTO UNI EN CEI EN ISO/IEC 17025:2018	
LAB N° 0231 L	
PERSONALE TECNICO CHE HA ESEGUITO L'INTERVENTO	
Tecnici incaricati dell'intervento	Sullivan Pinelli

6 SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

CARATTERISTICHE DELLO SME	
FORNITORE DEL SISTEMA	DESCRIZIONE
ABB	<p>Il Sistema di Monitoraggio Emissioni è quindi costituito da più apparecchiature installate allo scopo di verificare quantitativamente il contenuto degli inquinanti presenti nei fumi emessi a valle del processo di combustione a cui si aggiungono, come già indicato, ulteriori strumenti atti a rilevare, sempre in prossimità dell'emissione, alcuni parametri necessari per la normalizzazione del dato a condizioni standard e per quantificare nella loro totalità gli inquinanti emessi. Sono presenti le seguenti apparecchiature:</p> <ul style="list-style-type: none"> - n° 1 sonda di prelievo fumi con linea di trasporto riscaldata, per la strumentazione in cabina analisi; - n. 1 misuratore di Ossigeno umido ABB AZ20 con sonda ABB ZF G2 - n° 1 misuratore di portata fumi costituito da annubar DURAG D-FL 100 e ABB 265DS; - n° 1 misuratore di pressione assoluta fumi ABB 265AS; - n° 1 misuratore di temperatura fumi ABB TTH300; - n° 2 prese per campionamento da parte del laboratorio e a disposizione dell'EC; - n° 1 sistema di aspirazione e trattamento del gas campione proveniente dalla sonda di prelievo; - n. 1 analizzatore ABB LIMAS11 UV per la misura di NO; - n. 1 analizzatore ABB URAS26 per la misura di CO; - n. 1 analizzatore MAGNOS206 per la misura del O2 secco.

CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DA VERIFICARE							
Parametro	Analizzatore	In situ / estrattivo	Diretto / indiretto	Principio di misura	Certificazione	Unità di misura	Fondo scala impostato
O ₂	MAGNOS 206	E	D	Paramagnetico		%(v/v)	25
CO	URAS 26	E	D	ND-IR	TUV/QAL1	mg/Nm ³	200
NO	LIMAS 21	E	D	UV		mg/Nm ³ di NO ⁽²⁾	150

⁽²⁾ Lo strumento misura la concentrazione di monossido di azoto (NO). L'utilizzo di un convertitore catalitico anteposto allo stesso permette la misura, come NO, della somma di NO e NO₂.

CARATTERISTICHE DEL CONVERTITORE CATALITICO	
Costruttore	ABB
Modello	SCC-K
Principio di funzionamento	Catalizzatore al molibdeno
Temperatura di funzionamento	50 - 700°C

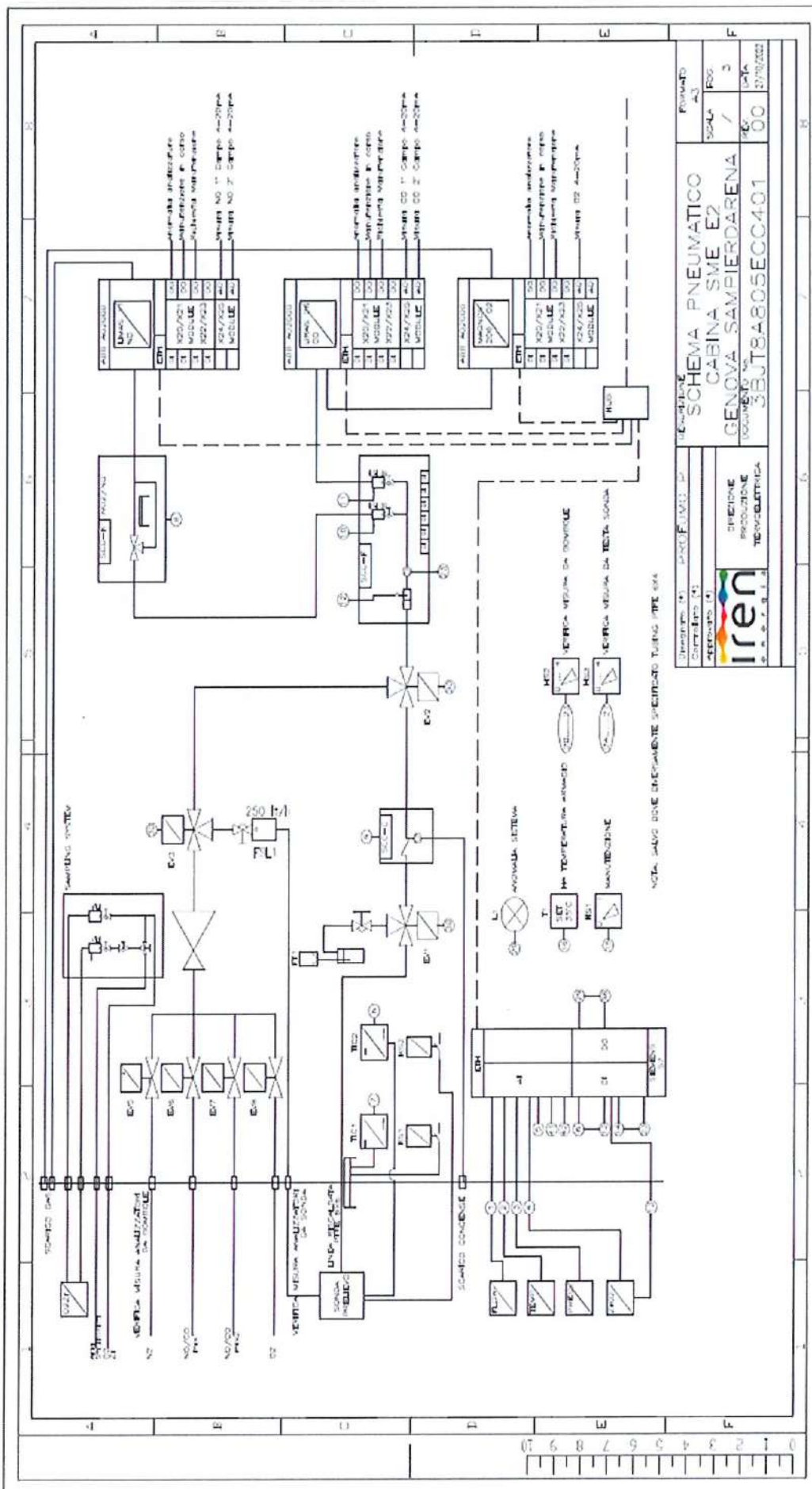


Figura 1 Schema pneumatico del sistema

Modello OP101008 Rev.1 del 25/10/2024



7 SISTEMA DI MISURA DI RIFERIMENTO

CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DI MISURA DI RIFERIMENTO (SRM)					
Costruttore	Modello	Parametri rilevati	Principio di misura	Fondo Scala	Unità di misura
Horiba	PG 350	O ₂	Paramagnetico	25	%(v/v)
		CO	ND-IR	200	ppm
		NO _x	Chemiluminescenza	200	ppm

Sono inoltre state utilizzate, ove necessario, linee in teflon riscaldate a 150 – 180°C e di opportuna lunghezza, sistemi di raffreddamento e disidratazione dei gas, sistemi di diluizione dinamica per gas, e quanto altro necessario per la corretta applicazione dei metodi sopra indicati. Presso il laboratorio è disponibile, qualora fosse necessario, l'elenco completo della strumentazione e degli accessori utilizzati nel corso dell'intervento e i relativi rapporti di taratura, ove applicabile.

7.1 PARAMETRI E METODI DI RIFERIMENTO

PARAMETRI SOTTOPOSTI A TEST E METODI DI PROVA DI RIFERIMENTO		
PARAMETRO	NORMA TECNICA	TITOLO
Ossigeno (O ₂)	UNI EN 14789:2017	Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in volume di ossigeno (O ₂) - Metodo di riferimento - Paramagnetismo
Monossido di carbonio (CO)	UNI EN 15058:2017	Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in massa di monossido di carbonio (CO) - Metodo di riferimento: spettrometria a infrarossi non dispersiva
Ossidi di azoto (NO _x)	UNI EN 14792:2017	Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in massa di ossidi di azoto (NO _x) - Metodo di riferimento: Chemiluminescenza

8 RISULTATI

8.1 ATTIVITÀ PREVISTE DALLA UNI EN 14181:2015

8.1.1 TEST FUNZIONALE

1 - SISTEMA DI CAMPIONAMENTO: VERIFICHE VISIVE (SISTEMI ESTRATTIVI)			
Componente	STATO		
	A	B	C
Sonda di campionamento	X		
Sistema di condizionamento gas campione		X	
Pompe	X		
Conessioni pneumatiche		X	
Linea adduzione campione	X		
Generatori/stabilizzatori di corrente	X		
Filtri		X	

Stato del componente: A Buono, B Sufficiente, C Insufficiente



LAB N° 0231 L

2 - DOCUMENTAZIONE E REGISTRAZIONI

DOCUMENTO	RIFERIMENTO	COLLOCAZIONE
Pianta del sistema pneumatico dell'AMS	MANUALE SME	UFFICIO
Manuale d'uso dell'AMS	MANUALE SME	UFFICIO
Manuale di manutenzione dell'AMS	REGISTRO MANUTENZIONE ORDINARIA	UFFICIO
Registrazioni riportanti malfunzionamenti e manutenzioni effettuate	REGISTRO MANUTENZIONE ORDINARIA	UFFICIO
Report delle verifiche effettuate (Vs SRM)	RAPPORTO DI PROVA	SCANSIONI
Documentazione QAL3	REPORT QAL3	ELETTRONICA
Procedure di taratura dell'AMS	MANUALE SME	UFFICIO
Procedure di manutenzione dell'AMS	MANUALE SME	UFFICIO
Procedure di esercizio dell'AMS	MANUALE SME	UFFICIO
Documentazione relativa alla formazione del personale	ISTRUZIONI OPERATIVE QUALITA	UFFICIO
Piani di audit e relative registrazioni	ISTRUZIONI OPERATIVE QUALITA	UFFICIO

3 - UTILIZZABILITÀ

Descrizione	GIUDIZIO		
	A	B	C
Ambiente di lavoro sicuro e pulito con spazio sufficiente e coperture adeguate	X		
Accesso al sistema di misura facile ed in condizioni di sicurezza	X		
Scorte adeguate di materiali di riferimento, attrezzature a parti di ricambio	X		
Possibilità di alimentare MR sia direttamente che dalla sonda			SI

A Adeguato; B Sufficiente; C: Inadeguato

4 - TEST DI TENUTA (SISTEMI ESTRATTIVI)

Descrizione	Esito del test
Dopo aver alimentato, per il parametro O2, gas di zero e span dalla sonda di prelievo e direttamente agli analizzatori, si è verificato che la differenza tra le letture strumentali ai due livelli fosse inferiore al 2% del valore di fondo scala.	Superato

5 - CONTROLLO DI ZERO E SPAN

Sistema	PARAMETRO	Concentrazione di ZERO	CANALIZZATORE (*)	Concentrazione di SPAN	CANALIZZATORE (*)
SME E2	O ₂	0,00 [% (v/v)]	0,01	20,03 [% (v/v)]	19,92
			0,00		19,92
			0,00		19,92
	CO	0,00 [mg/Nm ³]	-0,10	799,10 [mg/Nm ³]	754,00
			-0,10		754,00
			0,00		754,00
NO	0,00 [mg/Nm ³]	0,00	0,10	600,0 [mg/Nm ³]	594,0
			0,20		595,0
			0,00		598,0

(*) Dati da verifica di linearità



6 - VERIFICA DI LINEARITÀ

Sistema	Parametro	Coeff. angolare	Intercetta	dc, rel (%) [%]	Risposta lineare
SME E2	O2	0,995	-0,010	0,142	SI
	CO High Range	0,944	0,171	0,065	SI
	CO Low Range	0,944	-0,129	0,185	SI
	NOx High Range	0,992	0,510	0,140	SI
	NOx Low Range	0,999	0,180	0,193	SI

(*) Massima deviazione dei valori letti dallo strumento espressa, a meno del segno, in termini percentuali

Le elaborazioni complete relative alla verifica di linearità sono riportate in Allegato1

6a - VERIFICA DELL'EFFICIENZA DEL CONVERTITORE CATALITICO

Descrizione	Esito del test
Per la descrizione si faccia riferimento al Punto 3.5	Positivo (cfr. Punto 8.3)

7 - INTERFERENZE

Descrizione	Esito del test
Deve essere eseguita una prova se i gas di processo da monitorare contengono componenti che diano interferenze note, come determinato durante il QAL 1.	Gli interferenti presenti lo sono in concentrazioni confrontabili con quelle utilizzate durante la certificazione QAL1 e dunque già compensata nello strumento

8 - DERIVA DI ZERO E DI SPAN (AUDIT QAL3)

Descrizione	Esito del test
È necessario verificare se il Gestore abbia implementato una procedura per la gestione delle attività QAL3	Presente
Verifica della presenza di QAL3 con esito negativo e di eventuali azioni correttive messe in atto	Non presenti
Presenza visione di un report QAL3	-

9 - TEMPO DI RISPOSTA

Descrizione	Esito del test	
Il tempo di risposta degli analizzatori estrattivi a misura diretta è stato testato iniettando gas campione (NO) immediatamente a valle della sonda di campionamento	T _{salita} 45 [s]	Positivo
	T _{discesa} 43 [s]	Positivo

8.1.2 AST

Nel seguito una tabella riassuntiva dei risultati delle elaborazioni, rimandando all'Allegato 2 per i risultati completii.

RIASSUNTIVO RISULTATI ELABORAZIONI AST - E2

Parametro	Unità di misura del dato SME tal quale	Tipo di Elaborazione	Guadagno b	Offset a	Range di validità in essere	Nuovo range di validità	Test di variabilità	Test di validità funzione taratura
O ₂	%(v/v), base secca	B	1,103	/	0 - 7,35	0 - 7,35	Superato	Superato
CO	mg/Nm ³ , base secca, @ O ₂ processo	C	1,033	0,535	0 - 29,13 (*)	0 - 10,98 (*)	Superato	Superato
NOx	mg/Nm ³ , base secca, @ O ₂ processo	B	1,011	/	0 - 104,57 (*)	0 - 104,57 (*)	Superato	Superato

(*) [mg/Nm³, gas secco, @3%O₂]



8.2 ATTIVITÀ PREVISTE DAL D.LGS. 152/06

8.2.1 DETERMINAZIONE DELL'INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO

Nel seguito una tabella riassuntiva dei risultati delle elaborazioni IAr, rimandando all'Allegato 3 per i risultati completi.

Sistema	Parametro	IAr	ESITO
SME E2	Ossigeno (O ₂)	92,20	Positivo
	Monossido di Carbonio (CO)	58,58	Negativo
	Ossidi di Azoto (NO ₂)	89,09	Positivo

8.3 VERIFICA DELL'EFFICIENZA DEL CONVERTITORE CATALITICO

Nel seguito una tabella riassuntiva dei risultati relativi alla verifica dell'efficienza del convertitore catalitico rimandando all'Allegato 4 per i risultati completi.

Sistema	EFFICIENZA DI CONVERSIONE [%]	ESITO
SME E2	97,3	Positivo

8.4 ALLEGATI AL RAPPORTO DI PROVA

Il presente rapporto di prova è accompagnato dai seguenti allegati:

- Allegato 1 – Elaborazioni relative alla verifica di linearità
- Allegato 2 – Elaborazioni relative alla esecuzione della AST
- Allegato 3 – Elaborazioni relative alla determinazione dell'Indice di Accuratezza Relativo
- Allegato 4 – Elaborazioni relative alla verifica del convertitore catalitico
- Allegato 5 – Certificato di taratura del sistema di diluizione dinamica (HovaCAL)

Resp. Prelievi Ambientali
Per. Ind. Sullivan Pinelli
 Albo Periti Ind. Reggio Emilia
 Iscrizione n. 1454

Resp. Area Chimica
Dott. Romano Tondelli
 Ordine dei Chimici di Reggio Emilia
 Iscrizione n. A240

Resp. Laboratori
Dott. Massimo Lodi Cancellotti
 Ordine dei Chimici di Modena
 Iscrizione n. A381

Fine del rapporto di prova n° 25CP00180



SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI GASSOSE IN ATMOSFERA INSTALLATO SUI PUNTI DI EMISSIONE E2

ATTIVITÀ DI VERIFICA E TARATURA PREVISTE DAL D.Lgs. 152/2006
Rapporti di Prova n. 25CP00180 del 07/04/2025

ALLEGATO 1

Elaborazioni relative alla verifica di linearità



LAB N° 0231 L

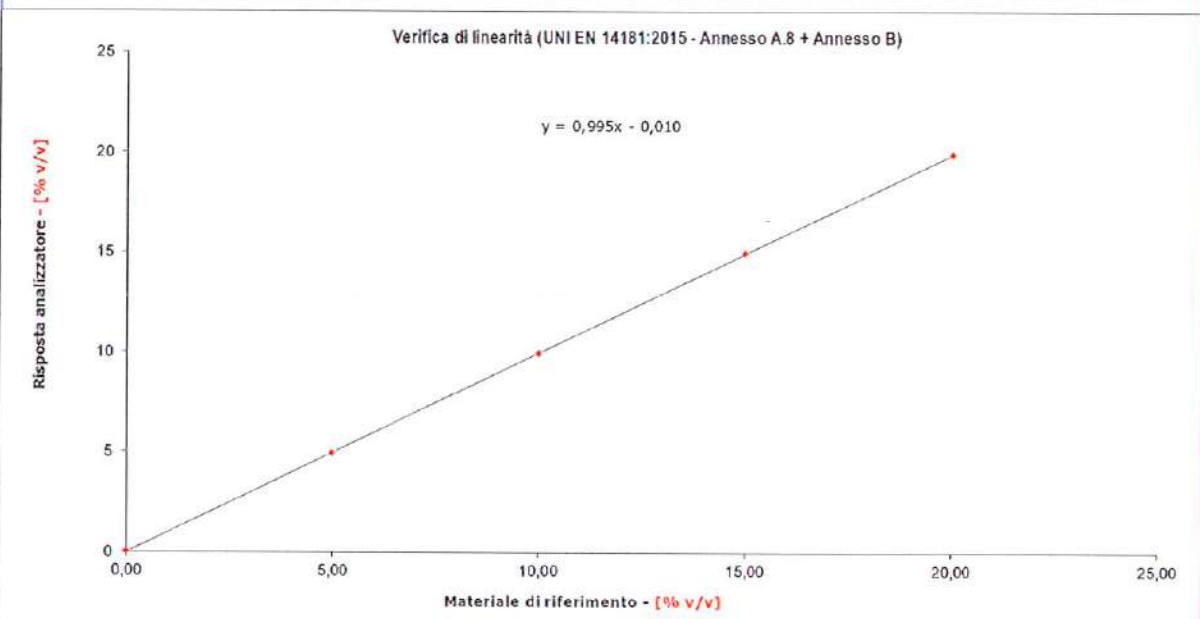
VERIFICA DELLA LINEARITÀ DELLA RISPOSTA STRUMENTALE SU TUTTO IL CAMPO DI MISURA

OP101/002
Rev. 00
del 01/03/2024
Scheda 1

Azienda:	IREN ENERGIA	Stabilimento di:	SANPIERADARENA	Punto di emissione:	E.2
Matricola analizzatore:	MAGNOS 206 - 3.352220.2	Parametro:	Ossigeno (O2)	Fondo scala strumentale:	25 %v/v
Materiale di riferimento:	Bombola	Produttore:	AIR LIQUIDE	Numero di serie / lotto:	BARCODE AF25T3E
Certificato:	N°SCHEDA MIX 5316	Scadenza:	01/08/2026	Concentrazione:	20,03 %v/v
Diluire:	HOVACAL digital 211-MF	Produttore:	IAS (inspire analytical system)	Numero di serie:	5051501

Livello % del valore di fondo scala	Valore di riferimento c_i	$c_i - \bar{c}$	$(c_i - \bar{c})^2$	Letture analizzatore - x_i						\bar{x}_c	d_c	$d_{c,rel}$ [% $x_{c,i}$]	Esito
				1	$(c_i - \bar{c}) \cdot x_{i1}$	2	$(c_i - \bar{c}) \cdot x_{i2}$	3	$(c_i - \bar{c}) \cdot x_{i3}$				
0%	0,00	-8,34	69,50	0,01	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,003	0,013	0,053	Positivo
20%	4,99	-3,35	11,20	4,91	-16,43	4,92	-16,47	4,93	-16,50	4,920	-0,035	-0,142	Positivo
40%	10,00	1,66	2,77	9,91	16,48	9,92	16,50	9,93	16,52	9,920	-0,021	-0,083	Positivo
60%	15,00	6,66	44,40	14,95	99,62	14,94	99,55	14,94	99,55	14,943	0,027	0,109	Positivo
80%	20,03	11,69	136,73	19,92	232,93	19,92	232,93	19,92	232,93	19,920	-0,001	-0,005	Positivo
0%	0,00	-8,34	69,50	0,01	-0,08	0,01	-0,08	0,00	0,00	0,007	0,017	0,067	Positivo

N	6
n	18
a	8,20
\bar{c}	8,34
B	0,995
A	-0,010



Legenda

N Numero dei livelli testati
n Numero totale di letture effettuate (Numero livelli testati per numero ripetizioni per livello)
 \bar{x}_c Media delle letture dell'analizzatore per ogni livello

$$a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad \bar{c} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N c_i \quad B = \frac{\sum_{i=1}^n x_i (c_i - \bar{c})}{\sum_{i=1}^n (c_i - \bar{c})^2} \quad A = a - B \bar{c} \quad d_c = \bar{x}_c - (A + Bc) \quad d_{c,rel} = \frac{d_c}{x_{c,i}} \times 100$$

B Coefficiente angolare della retta di regressione determinata
A Termine noto della retta di regressione determinata
 d_c Residuo - Differenza tra \bar{x}_c e la concentrazione stimata per quel livello mediante la retta di regressione
 $d_{c,rel}$ Valore di d_c riferito in termini percentuali al valore di fondo scala impostato sullo strumento $x_{c,i}$



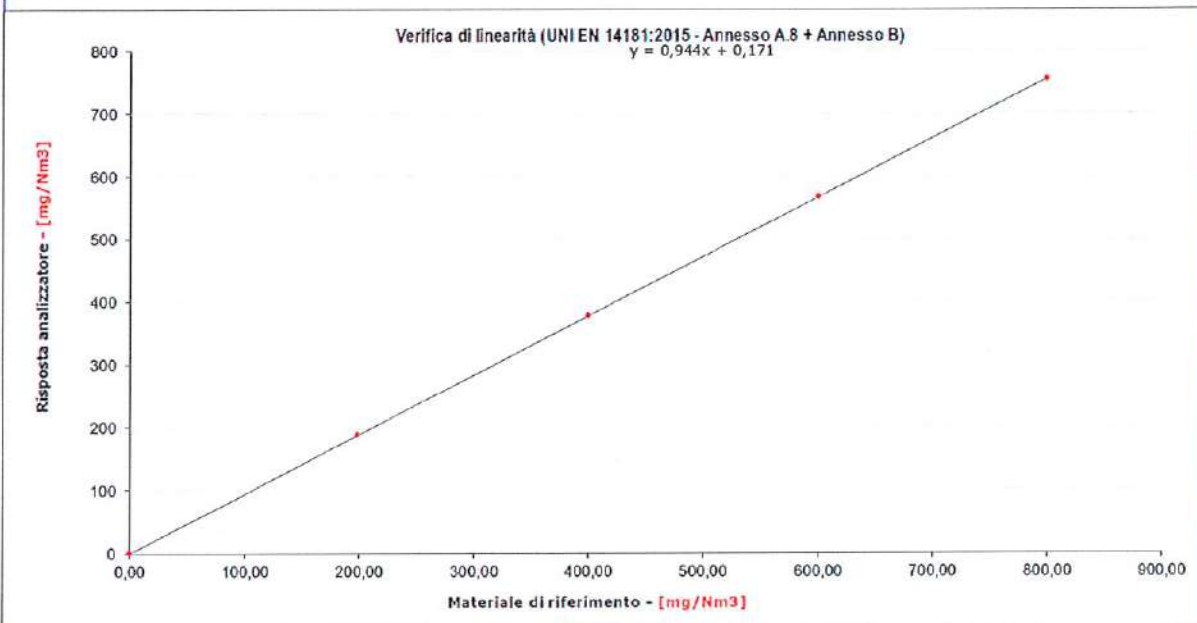
LAB N° 0231 L

	VERIFICA DELLA LINEARITÀ DELLA RISPOSTA STRUMENTALE SU TUTTO IL CAMPO DI MISURA				OP101/002
					Rev. 00 del 01/03/2024 Schema 1

Azienda:	IREN ENERGIA	Stabilimento di:	SANPIERADARENA	Punto di emissione:	E.2
Materiale analizzatore:	URAS 26 - 3.348171.8	Parametro:	Monossido di carbonio (CO)	Fondo scala strumentale:	1.000 mg/Nm ³
Materiale di riferimento:	Bombola	Produttore:	AIR LIQUIDE	Numero di serie / lotto:	BARCODE: ADXHYHH
Certificato:	N° SCHEDA MIX 20197	Scadenza:	25/11/2025	Concentrazione:	1456,0 ppm
Dilutore:	HOVACAL digital 211-MF	Produttore:	IAS (inspire analytical system)	Numero di serie:	5051501

Livello % del valore di fondo scala	Valore di riferimento c_i	$c_i - \bar{c}$	$(c_i - \bar{c})^2$	Letture analizzatore - x_i						\bar{x}_c	d_c	$d_{c,rel}$ [% x_u]	Esito
				1	$(c_i - \bar{c}) \cdot x_i$	2	$(c_i - \bar{c}) \cdot x_i$	3	$(c_i - \bar{c}) \cdot x_i$				
0%	0,00	-332,91	110827,96	-0,10	33,29	-0,10	33,29	0,00	0,00	-0,067	-0,238	-0,024	Positivo
20%	198,70	-134,21	18011,88	188,20	-25258,01	188,00	-25231,17	188,00	-25231,17	188,067	0,292	0,029	Positivo
40%	399,97	67,06	4497,27	378,00	25349,31	378,00	25349,31	378,00	25349,31	378,000	0,194	0,019	Positivo
60%	599,68	268,77	71167,12	567,00	151259,54	567,00	151259,54	567,00	151259,54	567,000	0,637	0,064	Positivo
80%	799,10	468,19	217334,67	754,00	351508,52	754,00	351508,52	754,00	351508,52	754,000	-0,647	-0,065	Positivo
0%	0,00	-332,91	110827,96	-0,10	33,29	0,00	0,00	-0,10	33,29	-0,067	-0,238	-0,024	Positivo

N	6
n	18
α	314,49
\bar{c}	332,91
B	0,944
A	0,171



N	Numero dei livelli testati				
n	Numero totale di letture effettuate (Numero livelli testati per numero ripetizioni per livello)				
\bar{x}_c	Media delle letture dell'analizzatore per ogni livello				
$\alpha = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$	$\bar{c} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N c_i$	$B = \frac{\sum_{i=1}^n x_i(c_i - \bar{c})}{\sum_{i=1}^n (c_i - \bar{c})^2}$	$A = \alpha - B \bar{c}$	$d_c = \bar{x}_c - (A + Bc)$	$d_{c,rel} = \frac{d_c}{x_u} \times 100$
B	Coefficiente angolare della retta di regressione determinata				
A	Termine noto della retta di regressione determinata				
d_c	Residuo - Differenza tra \bar{x}_c e la concentrazione stimata per quel livello mediante la retta di regressione				
$d_{c,rel}$	Valore di d_c riferito in termini percentuali al valore di fondo scala impostato sullo strumento x_u				

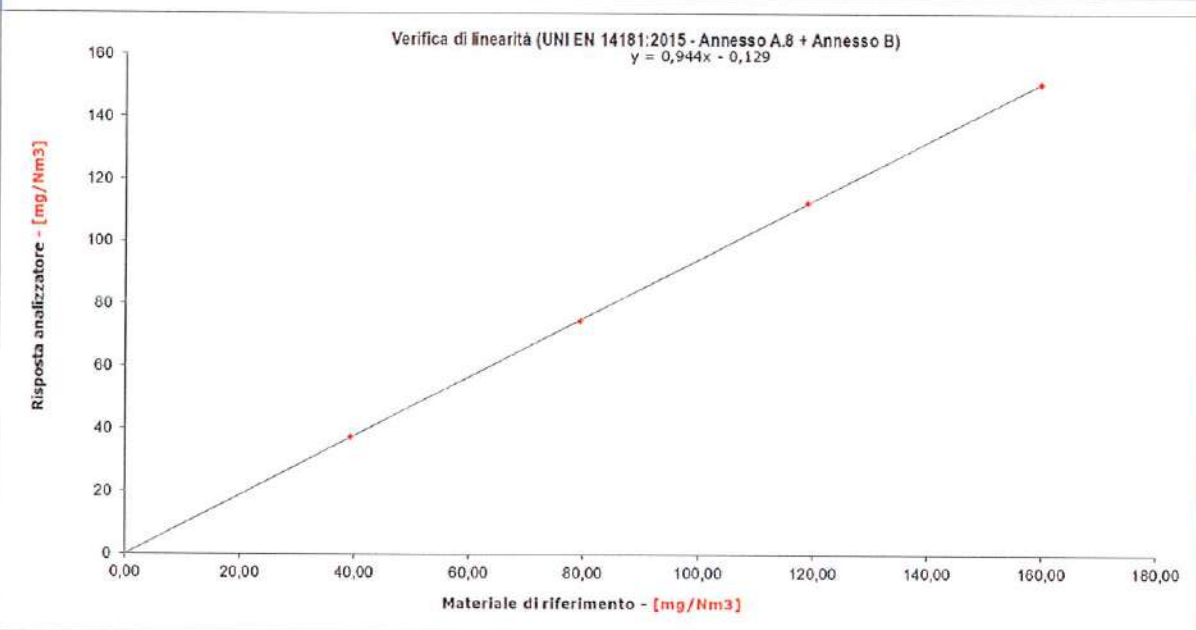


LAB N° 0231 L

	VERIFICA DELLA LINEARITÀ DELLA RISPOSTA STRUMENTALE SU TUTTO IL CAMPO DI MISURA			OP101/002 Rev. 00 del 01/03/2024 Scheda 1		
	Azienda:	IREN ENERGIA	Stabilimento di:	SANPIERADARENA	Punto di emissione:	E 2
	Matricola analizzatore:	URAS 26 - 3.348171.8	Parametro:	Monossido di carbonio (CO)	Fondo scala strumentale:	200 mg/Nm ³
	Materiale di riferimento:	Bombola	Produttore:	AIR LIQUIDE	Numero di serie / lotto:	BARCODE: ADXHYHH
Certificato:	N° SCHEDA MIX 20197	Scadenza:	25/11/2025	Concentrazione:	1456,0 ppm	
Dilutore:	HOVACAL digital 211-MF	Produttore:	IAS (inspire analytical system)	Numero di serie:	5051501	

Livello % del valore di fondo scala	Valore di riferimento c_i	$c_i - \bar{c}$	$(c_i - \bar{c})^2$	Letture analizzatore - x_i						\bar{x}_c	d_c	$d_{c,rel}$ [% x_{ES}]	Esito
				1	$(c_i - \bar{c}) \cdot x_i$	2	$(c_i - \bar{c}) \cdot x_i$	3	$(c_i - \bar{c}) \cdot x_i$				
0%	0,00	-66,31	4396,35	-0,10	6,63	-0,10	6,63	-0,10	6,63	-0,100	0,029	0,014	Positivo
20%	39,44	-26,87	721,73	37,20	-999,38	37,20	-999,38	37,20	-999,38	37,200	0,105	0,053	Positivo
40%	79,56	13,26	175,70	74,50	987,50	74,50	987,50	74,50	987,50	74,500	-0,460	-0,230	Positivo
60%	119,05	52,75	2782,04	112,60	5939,09	112,60	5939,09	112,60	5939,09	112,600	0,369	0,185	Positivo
80%	159,78	93,48	8737,58	150,60	14077,34	150,60	14077,34	150,60	14077,34	150,600	-0,072	-0,036	Positivo
0%	0,00	-66,31	4396,35	-0,20	13,26	-0,10	6,63	0,00	0,00	-0,100	0,029	0,014	Positivo

N	6
n	18
a	62,45
\bar{c}	66,31
B	0,944
A	-0,129



Legenda	
N	Numero dei livelli testati
n	Numero totale di letture effettuate (Numero livelli testati per numero ripetizioni per livello)
\bar{x}_c	Media delle letture dell'analizzatore per ogni livello
$a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$ $\bar{c} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N c_i$ $B = \frac{\sum_{i=1}^n x_i (c_i - \bar{c})}{\sum_{i=1}^n (c_i - \bar{c})^2}$ $A = a - B \bar{c}$ $d_c = \bar{x}_c - (A + Bc)$ $d_{c,rel} = \frac{d_c}{x_u} \times 100$	
B	Coefficiente angolare della retta di regressione determinata
A	Termine noto della retta di regressione determinata
d_c	Residuo - Differenza tra \bar{x}_c e la concentrazione stimata per quel livello mediante la retta di regressione
$d_{c,rel}$	Valore di d_c riferito in termini percentuali al valore di fondo scala impostato sullo strumento x_u



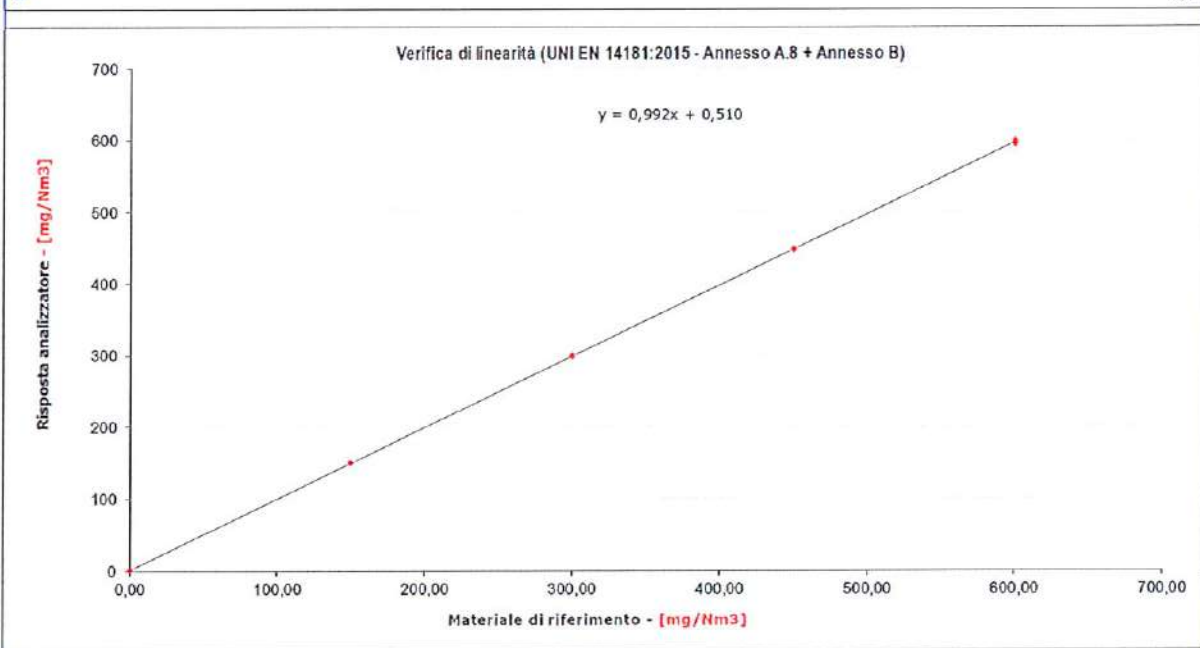
LAB N° 0231 L

	VERIFICA DELLA LINEARITÀ DELLA RISPOSTA STRUMENTALE SU TUTTO IL CAMPO DI MISURA	OP101/002 Rev. 00 del 01/03/2024 Scheda 1
	Azienda: IREN ENERGIA Stabilimento di: SANPIERADARENA Punto di emissione: E.2 Matricola analizzatore: LIMAS 21 - 3.449673.2 Parametro: Monossido di azoto (NO) Fondo scala strumentale: 750 mg/Nm3 Materiale di riferimento: Bombola Produttore: SIAD Numero di serie / lotto: BARCODE S1801352 Certificato: MATRICOLA 600593 Scadenza: 30/07/2025 Concentrazione: 638,0 ppm Diluatore: HOVACAL digital 211-MF Produttore: IAS (nspire analytical system) Numero di serie: 5051501	

Livello % del valore di fondo scala	Valore di riferimento c_i	$c_i - \bar{c}$	$(c_i - \bar{c})^2$	Letture analizzatore - x_i						\bar{x}_c	d_c	$d_{c,rel}$ [% x_{FS}]	Esito
				1	$(c_i - \bar{c}) \cdot x_i$	2	$(c_i - \bar{c}) \cdot x_i$	3	$(c_i - \bar{c}) \cdot x_i$				
0%	0,00	-249,91	62456,67	0,10	-24,99	0,20	-49,98	0,00	0,00	0,100	-0,410	-0,055	Positivo
20%	149,59	-100,32	10064,77	150,00	-15048,50	150,00	-15048,50	150,00	-15048,50	150,000	1,051	0,140	Positivo
40%	299,74	49,83	2482,70	298,00	14848,35	299,00	14898,17	299,00	14898,17	298,667	0,723	0,066	Positivo
60%	450,15	200,24	40094,72	447,00	89505,79	446,00	89305,55	447,00	89505,79	445,667	-0,529	-0,071	Positivo
80%	600,00	350,09	122500,67	594,00	207951,48	595,00	208301,57	598,00	209351,83	595,667	-0,226	-0,030	Positivo
0%	0,00	-249,91	62456,67	-0,20	49,98	-0,20	49,98	0,10	-24,99	-0,100	-0,610	-0,081	Positivo

N	6
n	18
a	248,50
\bar{c}	249,91
B	0,992
A	0,510

Verifica di linearità (UNI EN 14181:2015 - Annesso A.8 + Annesso B)	
$y = 0,992x + 0,510$	



Legenda	
N	Numero dei livelli testati
n	Numero totale di letture effettuate (Numero livelli testati per numero ripetizioni per livello)
\bar{x}_c	Media delle letture dell'analizzatore per ogni livello
$a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$ $\bar{c} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N c_i$ $B = \frac{\sum_{i=1}^n x_i(c_i - \bar{c})}{\sum_{i=1}^n (c_i - \bar{c})^2}$ $A = a - B \bar{c}$ $d_c = \bar{x}_c - (A + Bc)$ $d_{c,rel} = \frac{d_c}{x_u} \times 100$	
B	Coefficiente angolare della retta di regressione determinata
A	Termine noto della retta di regressione determinata
d_c	Residuo - Differenza tra \bar{x}_c e la concentrazione stimata per quel livello mediante la retta di regressione
$d_{c,rel}$	Valore di d_c riferito in termini percentuali al valore di fondo scala impostato sullo strumento x_{FS}

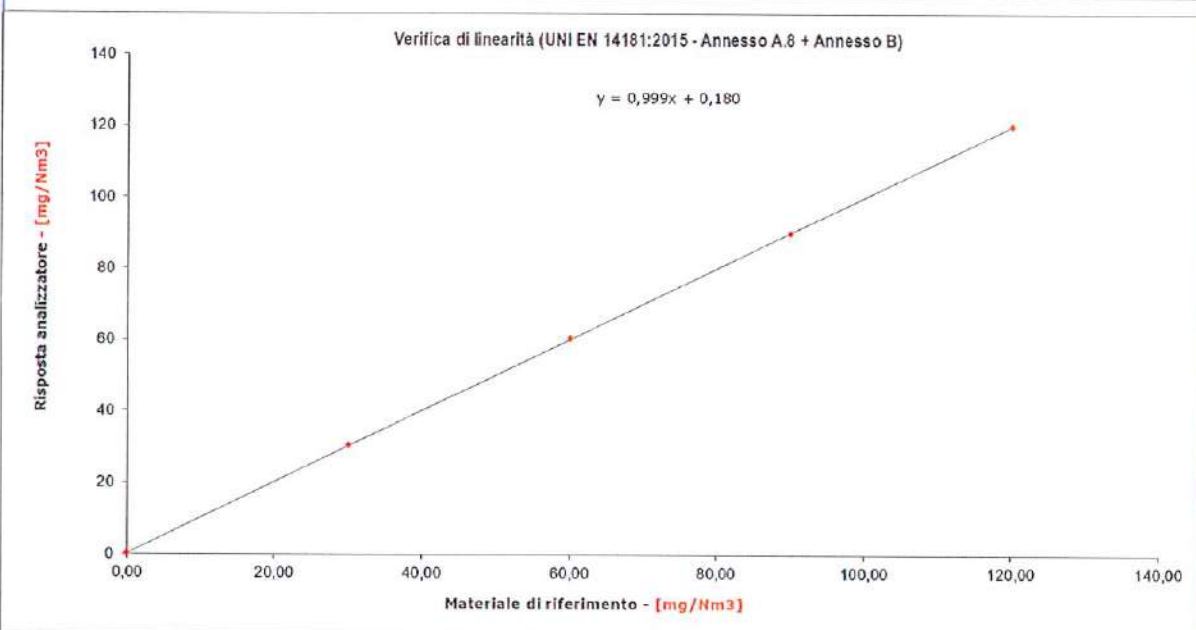


LAS N° 0233 L

	VERIFICA DELLA LINEARITÀ DELLA RISPOSTA STRUMENTALE SU TUTTO IL CAMPO DI MISURA			OP101/002 Rev. 00 del 01/03/2024 Scheda 1		
	Azienda:	IREN ENERGIA	Stabilimento di:	SANPIERADARENA	Punto di emissione:	E 2
	Matricola analizzatore:	LIMAS 21 - 3.449673.2	Parametro:	Monossido di azoto (NO)	Fondo scala strumentale:	150 mg/Nm ³
	Materiale di riferimento:	Bombola	Produttore:	SIAD	Numero di serie / lotto:	BARCODE S1801352
Certificato:	MATRICOLA 600593	Scadenza:	30/07/2025	Concentrazione:	638,0 ppm	
Dilutore:	HOVACAL digital 211-MF	Produttore:	IAS (inspire analytical system)	Numero di serie:	5051501	

Livello % del valore di fondo scala	Valore di riferimento c_i	$c_i - \bar{c}$	$(c_i - \bar{c})^2$	Letture analizzatore - x_i						\bar{x}_c	d_c	$d_{c,rel}$ [% x_{ij}]	Esito
				1	2	3	4	5	6				
0%	0,00	-50,05	2505,00	0,10	-5,01	0,20	-10,01	0,00	0,00	0,100	-0,080	-0,054	Positivo
20%	30,13	-19,92	396,81	30,40	-605,57	30,40	-605,57	30,30	-603,58	30,367	0,091	0,061	Positivo
40%	60,10	10,05	101,00	60,50	608,03	60,50	608,03	60,50	608,03	60,500	0,289	0,193	Positivo
60%	90,00	39,95	1596,00	90,00	3595,50	90,00	3595,50	90,00	3595,50	90,000	-0,076	-0,051	Positivo
80%	120,07	70,02	4902,80	120,00	8402,40	120,00	8402,40	120,00	8402,40	120,000	-0,111	-0,074	Positivo
0%	0,00	-50,05	2505,00	0,10	-5,01	0,00	0,00	0,10	-5,01	0,067	-0,114	-0,076	Positivo

N	6
n	18
a	50,17
\bar{c}	50,05
B	0,999
A	0,180



Legenda	
N	Numero dei livelli testati
n	Numero totale di letture effettuate (Numero livelli testati per numero ripetizioni per livello)
\bar{x}_c	Media delle letture dell'analizzatore per ogni livello
$a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$	$\bar{c} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N c_i$
B	Coefficiente angolare della retta di regressione determinata
A	Termine noto della retta di regressione determinata
d_c	Residuo - Differenza tra \bar{x}_c e la concentrazione stimata per quel livello mediante la retta di regressione
$d_{c,rel}$	Valore di d_c riferito in termini percentuali al valore di fondo scala impostato sullo strumento x_{ij}
	$B = \frac{\sum_{i=1}^n x_i (c_i - \bar{c})}{\sum_{i=1}^n (c_i - \bar{c})^2}$
	$A = a - B \bar{c}$
	$d_c = \bar{x}_c - (A + Bc)$
	$d_{c,rel} = \frac{d_c}{x_u} \times 100$



SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI GASSOSE IN ATMOSFERA INSTALLATO SUI PUNTI DI EMISSIONE E2

ATTIVITÀ DI VERIFICA E TARATURA PREVISTE DAL D.Lgs. 152/2006
Rapporti di Prova n. 25CP00180 del 07/04/2025

ALLEGATO 2

Elaborazioni relative alla esecuzione della AST



LAB N° 0231.L

OP101/005
 Rev. 00
 del 01/03/2024
 Scheda 4

ELABORAZIONE DATI SECONDO UNI EN 14181:2015
 Annual Surveillance Test - Parametro: O2
 B
 CAL2 effettuata con elaborazione di tipo:

DATI GENERALI	
Azienda:	Iren Energia SpA - Sampierdarena
Punto di emissione:	E2
Analizzatore:	MAGNOS 206
Fondo scala analizzatore:	25
Segnale analizzatore a zero:	0
Natura dato AMS:	Normalizzato secco
Valore limite in emissione (ELV):	21
Ossigeno di riferimento:	0 n.a.
Limite intervallo di confidenza (P):	10
	LG ISPR 87/13
	LG ISPR 87/13

Data inizio campionamento	Ora inizio campionamento	Durata (minuti)	SRM			SNE			SCOSTAMENTO				
			T °C	P mbar	H ₂ O % (v/v)	O ₂ % (v/v)	Y _{verif} % (v/v)	Y _i % (v/v)	X _i % (v/v)	Y _{i,ref} % (v/v)	D _i % (v/v)	(D _i -D _{media}) ²	
04/02/2025	10:00	60	0,00	1013,25	0,00	0,00	5,51	0,00	1013,25	0,00	6,08	-0,62	0,0029
04/02/2025	11:00	60	0,00	1013,25	0,00	0,00	5,39	0,00	1013,25	0,00	5,95	-0,56	0,0137
04/02/2025	12:00	60	0,00	1013,25	0,00	0,00	5,56	0,00	1013,25	0,00	6,18	-0,62	0,0306
05/02/2025	7:00	60	0,00	1013,25	0,00	0,00	5,99	0,00	1013,25	0,00	6,01	-0,02	0,1764
05/02/2025	8:00	60	0,00	1013,25	0,00	0,00	5,79	0,00	1013,25	0,00	6,18	-0,39	0,0028

PARAMETRI STATISTICI		EQUAZIONE DELLA FUNZIONE DI TARATURA		TEST DI VALIDITA'	
Media y:	5,64	$\hat{y}_i =$	$1,103 \cdot x_i + 0,00$	$ D $	0,441
Media x:	5,51			$t_{0,95;N-1}$	2,132
Media D:	-0,44			N	5
$\sum(D_i - D_{media})^2$	0,26	INTERVALLO DI CONFIDENZA SPERIMENTALE DA CALZ		$ D \leq t_{0,95;N-1} \cdot \frac{S_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$	SI
$\hat{y}_{i,ref} \text{ max}$	6,18	RANGE DI VALIDITA' FUNZIONE DI TARATURA DA CALZ		ESITO TEST	POSITIVO
		RANGE DI VALIDITA' FUNZIONE DI TARATURA DOPO AST			
		$0,00 \leq \hat{y}_{i,ref} \leq$	$7,35$	$0,00 \leq \hat{y}_{i,ref} \leq$	$7,35$



LAB N° 0231 L

ELABORAZIONE DATI SECONDO UNI EN 14181:2015

Annual Surveillance Test - Parametro: CO

QAL2 effettuata con elaborazione di tipo: C

OP1010005

Rev. 00

del 01/03/2024

Scheda 4

DATI MISURAZIONI		SRM					SME					SCOSTAMENTO					
Data inizio campionamento	Ora inizio campionamento	Durata (minuti)	y _i mg/m ³	T °C	P mbar	H ₂ O % (v/v)	O ₂ % (v/v)	y _{i,s,rif} mg/Nm ³ s,rif	x _i mg/Nm ³	y _i mg/m ³	T °C	P mbar	H ₂ O % (v/v)	O ₂ % (v/v)	y _{i,s,rif} mg/Nm ³ s,rif	D _i mg/Nm ³ s,rif	(D _i -D _{media}) ²
04/02/2025	10:00	60	4,73	0,00	1013,25	0,00	5,46	5,48	3,29	3,93	0,00	1013,25	0,00	8,08	4,75	0,73	0,0489
04/02/2025	11:00	60	5,36	0,00	1013,25	0,00	5,39	6,18	4,34	5,02	0,00	1013,25	0,00	5,95	6,00	0,19	0,1121
04/02/2025	12:00	60	6,88	0,00	1013,25	0,00	5,56	8,02	6,44	7,19	0,00	1013,25	0,00	6,18	8,73	-0,71	1,5064
05/02/2025	7:00	60	2,27	0,00	1013,25	0,00	5,99	2,72	0,63	1,19	0,00	1013,25	0,00	6,01	1,43	1,29	0,6041
05/02/2025	8:00	60	2,86	0,00	1013,25	0,00	5,79	3,38	1,31	1,89	0,00	1013,25	0,00	6,18	2,30	1,09	0,3231

PARAMETRI STATISTICI	
Media y:	4,42
Media x:	3,20
Media D _i :	0,52
Σ(D _i -D _{media}) ²	2,59
y _{i,s,rif} MAX	8,73

EQUAZIONE DELLA FUNZIONE DI TARATURA	
\hat{y}_i	= 1,033 xi + 0,535
INTERVALLO DI CONFIDENZA SPERIMENTALE DA QAL2	
1,22 %	- 1,22 mg/Nm ³ s,rif
RANGE DI VALIDITA' FUNZIONE DI TARATURA DA QAL2	
0,00 ≤	$\hat{y}_{i,s,rif}$ ≤ 29,13

TEST DI VARIABILITA'	
k _v =	0,9161
σ ₀ =	5,10
1,5·σ ₀ ·k _v =	7,01
S ₀	0,81
S ₀ ≤ σ ₀ ·k _v	SI
ESITO TEST	POSITIVO

TEST DI VALIDITA'	
D _i	0,517
t _{0,95;N-1}	2,132
N	5
D _i ≤ t _{0,95;N-1} ·√N	SI
ESITO TEST	POSITIVO

RANGE DI VALIDITA' FUNZIONE DI TARATURA DOPO AST	
0,00 ≤	$\hat{y}_{i,s,rif}$ ≤ 29,13



LAB N. 0231 L

OP101/005
 Rev. 00
 del 01/03/2024
 Scheda 4

ELABORAZIONE DATI SECONDO UNI EN 14181:2015
 Annual Surveillance Test - Parametro: NOx
 QAL2 effettuata con elaborazione di tipo: B

DATI GENERALI

Azienda: Iren Energia SpA - Sem pleistarena
 E2
 Analizzatore: LIMAS Z1
 Fondo scala analizzatore: 150
 Segnale analizzatore a zero: 0
 Natura dato AMS: Normalizzato secco

Valore limite in emissione (ELV): 100 mg/Nm3 s,rif
 Ossigeno di riferimento: 3 % (v/v)
 Limite intervallo di confidenza (P): 20 %

DATI MISURAZIONI		SRM				SME				SCOSTAMENTO							
Delta inizio campionamento	Ora inizio campionamento	Durata (minuti)	Y _i mg/m3	T °C	P mbar	H ₂ O % (v/v)	O ₂ % (v/v)	Y _{cor} mg/Nm3 s,rif	X _i mg/Nm3	Y _i mg/m3	T °C	P mbar	H ₂ O % (v/v)	O ₂ % (v/v)	Y _{cor} mg/Nm3 s,rif	D _i mg/Nm3 s,rif	(D _i -D _{media}) ²
04/02/2025	10:00	60	58,61	0,00	1013,25	0,00	5,46	67,89	62,84	63,63	0,00	1013,25	0,00	6,08	76,66	-8,77	0,2233
04/02/2025	11:00	60	58,59	0,00	1013,25	0,00	5,39	67,96	63,95	84,66	0,00	1013,25	0,00	5,95	77,32	-9,76	0,2637
04/02/2025	12:00	60	58,80	0,00	1013,25	0,00	5,56	66,22	62,08	62,77	0,00	1013,25	0,00	6,18	76,22	-10,00	0,5658
05/02/2025	7:00	60	58,06	0,00	1013,25	0,00	5,99	69,63	64,57	65,28	0,00	1013,25	0,00	6,01	78,39	-8,77	0,2267
05/02/2025	8:00	60	57,62	0,00	1013,25	0,00	5,79	68,19	62,81	63,50	0,00	1013,25	0,00	6,18	77,12	-8,93	0,1006

PARAMETRI STATISTICI		EQUAZIONE DELLA FUNZIONE DI TARATURA		TEST DI VALIDITA'		
Media Y:	57,94	$\hat{Y}_i =$	$1,011 \cdot X_i$	k =	0,9161	
Media X:	63,25		xi	$\sigma_y =$	10,20	
Media D:	-9,25	INTERVALLO DI CONFIDENZA SPERIMENTALE DA QAL2				
$\Sigma(D_i - D_{media})^2$	1,38	6,30	%	1,5 $\sigma_y \cdot k =$	14,02	
$\hat{Y}_{ALFA MAX}$	78,39	-	6,30	S _i $\leq \sigma_y \cdot k$	0,59	
			mg/Nm3 s,rif	ESITO TEST	SI	
				ESITO TEST	POSITIVO	
		RANGE DI VALIDITA' FUNZIONE DI TARATURA DA QAL2				
		0,00	\leq	$\hat{Y}_{i,s,rif}$	\leq	104,57
		RANGE DI VALIDITA' FUNZIONE DI TARATURA DOPO AST				
		0,00	\leq	$\hat{Y}_{i,s,rif}$	\leq	104,57
		TEST DI VALIDITA'				
$ D_i $	9,245					
$t_{0,95;N-1}$	2,132					
N	5					
$ D_i \leq t_{0,95;N-1} \cdot \frac{S_D}{\sqrt{N}}$	SI					
ESITO TEST	POSITIVO					



SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI GASSOSE IN ATMOSFERA INSTALLATO SUI PUNTI DI EMISSIONE E2

ATTIVITÀ DI VERIFICA E TARATURA PREVISTE DAL D.Lgs. 152/2006
Rapporti di Prova n. 25CP00180 del 07/04/2025

ALLEGATO 3

Elaborazioni relative alla determinazione dell'Indice di Accuratezza Relativo



	DETERMINAZIONE DELL'INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO Elaborazione dati secondo D.Lgs. 152:2006 - Allegato VI alla Parte V	OP101/003
		Rev. 00 del 01/03/2024 Pagina 1 di 1

Punto di emissione:	E2
Azienda:	IREN ENERGIA S.p.A.
Stabilimento:	SAMPIERDARENA
Analizzatore:	MAGNOS 206
Parametro sottoposto a prova:	O2

CAMPIONAMENTO		SRM	AMS	Xi	
Data e ora di inizio campionamento	Durata [minuti]	[%]	[%]	[%]	
04/02/2025 10:00	60	5,46	5,51	0,05	M(Xi)= 0,17
04/02/2025 11:00	60	5,39	5,39	0,00	Mr= 5,64
04/02/2025 12:00	60	5,56	5,60	0,04	s(Xi)= 0,22
05/02/2025 07:00	60	5,99	5,45	0,54	tn= 2,776
05/02/2025 08:00	60	5,79	5,60	0,19	N° prove= 5
					lc= 0,3

I dati rilevati da entrambi i sistemi sono normalizzati per P e T (P = 1 atm, T = 273,15 K) e secchi	IAr = 92,20
------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------

LEGENDA	
SRM = Sistema di riferimento	s(Xi) = deviazione standard dei valori Xi
AMS = Sistema Automatico di Misura	lc = Intervallo di confidenza
Xi = Valori medi SRM - valori medi AMS	tn = t di Student (95% confidenza)
M(Xi) = Media dei valori Xi	IAR = Indice di Accuratezza Relativo [%]
Mr = media dei valori SRM	



LAB-IT 0231 L

	DETERMINAZIONE DELL'INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO Elaborazione dati secondo D.Lgs. 152:2006 - Allegato VI alla Parte V	OP101/003
		Rev. 00 del 01/03/2024 Pagina 1 di 1

Punto di emissione:	E2
Azienda:	IREN ENERGIA S.p.A.
Stabilimento:	SAMPIERDARENA
Analizzatore:	URAS 26
Parametro sottoposto a prova:	CO

CAMPIONAMENTO		SRM	AMS	Xi
Data e ora di inizio campionamento	Durata [minuti]	[mg/Nm ³]	[mg/Nm ³]	[mg/Nm ³]
04/02/2025 10:00	60	4,73	3,29	1,44
04/02/2025 11:00	60	5,36	4,34	1,02
04/02/2025 12:00	60	6,88	6,44	0,44
05/02/2025 07:00	60	2,27	0,63	1,64
05/02/2025 08:00	60	2,86	1,31	1,55

M(Xi)= 1,22

Mr= 4,42

s(Xi)= 0,50

tn= 2,776

N° prove= 5

lc= 0,6

I dati rilevati da entrambi i sistemi sono normalizzati per P e T (P = 1 atm, T = 273,15 K) e secchi

IAR = 58,58

LEGENDA	
SRM = Sistema di riferimento	s(Xi) = deviazione standard dei valori Xi
AMS = Sistema Automatico di Misura	lc = Intervallo di confidenza
Xi = Valori medi SRM - valori medi AMS	tn = t di Student (95% confidenza)
M(Xi) = Media dei valori Xi	IAR = Indice di Accuratezza Relativo [%]
Mr = media dei valori SRM	



LAB N° 02311

	DETERMINAZIONE DELL'INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO Elaborazione dati secondo D.Lgs. 152:2006 - Allegato VI alla Parte V	OP101/003
		Rev. 00 del 01/03/2024 Pagina 1 di 1

Punto di emissione:	E2
Azienda:	IREN ENERGIA S.p.A.
Stabilimento:	SAMPIERDARENA
Analizzatore:	LIMAS 21
Parametro sottoposto a prova:	NOx

CAMPIONAMENTO		SRM	AMS	Xi	
Data e ora di inizio campionamento	Durata [minuti]	[mg/Nm ³]	[mg/Nm ³]	[mg/Nm ³]	
04/02/2025 10:00	60	58,61	62,84	4,23	M(Xi)= 5,32
04/02/2025 11:00	60	58,59	63,95	5,36	Mr= 57,94
04/02/2025 12:00	60	56,80	62,08	5,28	s(Xi)= 0,81
05/02/2025 07:00	60	58,06	64,57	6,51	tn= 2,776
05/02/2025 08:00	60	57,62	62,81	5,19	N° prove= 5
					lc= 1,0

I dati rilevati da entrambi i sistemi sono normalizzati per P e T (P = 1 atm, T = 273,15 K) e secchi	IAR = 89,09
---------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------

LEGENDA	
SRM = Sistema di riferimento	s(Xi) = deviazione standard dei valori Xi
AMS = Sistema Automatico di Misura	lc = Intervallo di confidenza
Xi = Valori medi SRM - valori medi AMS	tn = t di Student (95% confidenza)
M(Xi) = Media dei valori Xi	IAR = Indice di Accuratezza Relativo [%]
Mr = media dei valori SRM	



LAB N° 0231 L

SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI GASSOSE IN ATMOSFERA INSTALLATO SUI PUNTI DI EMISSIONE E2

ATTIVITÀ DI VERIFICA DEL CONVERTITORE CATALITICO

Rapporti di Prova n. 25CP00180 del 07/04/2025

ALLEGATO 4

Elaborazioni relative alla verifica del convertitore catalitico



	VERIFICA DELL'EFFICIENZA DEL CONVERTITORE CATALITICO	OP101/006 Rev. 00 del 01/03/2024
DATI GENERALI		
Cliente	IREN ENERGIA SANPIERDARENA E.2	
Data di esecuzione delle prove:	3/2/2025	
Operatore tecnico:	PINELLI SULLIVAN	
Procedura operativa di riferimento:	OP101	
Strumento sottoposto a verifica		
Descrizione	CATALIZZATORE NO2/NO	
Casa costruttrice e modello	ABB	
Tempo di risposta [s]	60	
Diluitore		
Casa costruttrice e modello	HOVACAL digital 211-MF	
Numero di serie	5051501	
Bombola utilizzata		
Fornitore:	SIAD	
Numero di serie:	BARCODE S1801352	
Certificato n.:	MATRICOLA 600593	
Concentrazione NO ppm:	638	
Concentrazione NO ₂ ppm:	166,2	
Scadenza:		
Concentrazione di biossido di azoto tipica dell'impianto:	5	mg/Nm ³ di NO ₂
Livello da verificare:	7,5	mg/Nm ³ di NO ₂
RISULTATI DELLE PROVE		
Concentrazioni Inlate al sistema		
Concentrazione NO (C _{NO,T})	30,0	mg/Nm ³ di NO come NO ₂
Concentrazione NO ₂ (C _{NO2,T})	7,8	mg/Nm ³ di NO ₂
Convertitore OFF		
Letture strumentale (C _{NOx,T}):	30,3	mg/Nm ³ di NO ₂
Convertitore ON		
Letture strumentale (C _{NOx,T}):	37,9	mg/Nm ³ di NO ₂
EFFICIENZA CONVERTITORE		
97,3 %		
ESITO DELLA VERIFICA		Positivo



SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI GASSOSE IN ATMOSFERA INSTALLATO SUI PUNTI DI EMISSIONE E2

ATTIVITÀ DI VERIFICA E TARATURA PREVISTE DAL D.Lgs. 152/2006
Rapporti di Prova n. 25CP00180 del 07/04/2025

ALLEGATO 5

Certificato di taratura del sistema di diluizione dinamica (HovaCAL)



Kalibrierlaboratorium der TetraTec Instruments GmbH
 Calibration Laboratory of TetraTec Instruments GmbH



Kalibrierschein / Calibration Certificate



Mitglied im
 Member of the

Deutschen Kalibrierdienst



Kalibrierschein
 Calibration certificate

Kalibrierzeichen
 Calibration mark

34325
D-K-17539-01-00
2024-05

Gegenstand <i>Object</i>	Mass Flow Controller in Gas Divlder
Hersteller <i>Manufacturer</i>	IAS GmbH
Typ <i>Type</i>	HovaCAL digital 211-MF
Fabrikat/Serien-Nr. <i>Serial number</i>	05051501
Auftraggeber <i>Customer</i>	ALFA Solutions S.p.A. 42124 Reggio Emilia, Italy
Auftragsnummer <i>Order No.</i>	PZ806
Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines <i>Number of pages of the certificate</i>	3
Datum der Kalibrierung <i>Date of calibration</i>	15.05.2024

Dieser Kalibrierschein dokumentiert die metrologische Rückführbarkeit auf nationale Normale zur Darstellung der Einheiten in Übereinstimmung mit dem Internationalen Einheitensystem (SI).
 Der DAkKS ist Unterzeichner der multilateralen Übereinkommen der European co-operation for Accreditation (EA) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) zur gegenseitigen Anerkennung der Kalibrierscheine. Für die Einhaltung einer angemessenen Frist zur Wiederholung der Kalibrierung ist der Benutzer verantwortlich.
*This calibration certificate documents the metrological traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).
 The DAkKS is signatory to the multilateral agreements of the European co-operation for Accreditation (EA) and of the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) for the mutual recognition of calibration certificates. The user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.*

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums. Kalibrierscheine ohne Unterschrift haben keine Gültigkeit.
This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature are not valid.

Ausstellungsdatum
Issue Date
 15.05.2024

Leiter des Kalibrierlaboratoriums
Head of the calibration laboratory
 Dr. rer. nat. Johannes Schubert

Bearbeiter
Person in charge
 M.Sc. Jan Michael Bauer

TetraTec Instruments GmbH · Gewerbestrasse 8 · 71144 Steinenbronn · Germany
 Tel +497157/53870 · Fax +497157/538710 · www.tetratec.de · info@tetratec.de

File: CAL125299
 DA2000 VQ300 R00



LAB N° 0231 L

Calibration Laboratory of TetraTec Instruments GmbH

Seite 2 - english version -
Page

34325
D-K- 17589-01-00
2024-05

Calibration item

Mass Flow Controller in Gas Divider

Type HovaCAL digital 211-MF
 Manufacturer IAS GmbH
 Serial number 05051501
 Range 0 ... 10000 ml/min (standard volume flow)

Method of calibration

The calibration was carried out according to the internal calibration procedure VQ300: Mass flow meters. A comparison of the flow values between the unit under test and the flow standard is made. For units under test with an analog signal output, the analog signal is converted to a flow value.

Number of collection of data R 2. R=1: (15.05.2024) R=2: (15.05.2024)

Medium Air compressed

Calculation method Density: real gas calculation for air (CIPM)

Setup: gas supply - unit under test - calibration standard - atmosphere

Site of Calibration: Tetratec Instruments GmbH, 71144 Steinenbronn

Measurement conditions

The calibration set-up was leak-proofed before calibration.

The calibration object was energized about 30 min before the calibration. Before taking measurements the calibration object did run about 10 min at max. flow. Measurements were taken at least 3 min after changing the flow. The calibration was performed after an adequate of thermal accommodation of the unit under test (uut) in the laboratory. The testing time at each measurement point was 60 s.

Environmental data

R=1: Air Pressure: (953,8 ± 1,0) mbar, Temperature: (23,1 ± 0,5) °C, Air Humidity: (45,5 ± 3,0) % r.h.
 R=2: Air Pressure: (954,0 ± 1,0) mbar, Temperature: (23,0 ± 0,5) °C, Air Humidity: (46,0 ± 3,0) % r.h.

Measurement uncertainty

The measurement uncertainty is specified as extended measurement uncertainty, resulting from the standard measurement uncertainty by multiplication with factor k = 2. It was determined according to EA-4/02 M:2022. The value of the result will be within the associated interval with a probability close to 95 %. A part for the long-term stability of the device is not included.



LAB N° 0231 L

Calibration Laboratory of TetraTec Instruments GmbH

Seite 3 - english version -
Page

34325
D-K- 17569-01-00
2024-05

Results from 2 series of collection of data

Absolute pressure PAp, temperature Tp and humidity Hp were taken at the inlet of the unit under test.

MFC1 (IN 1)

R	Qs ml/min	Qp ml/min	PAp mbar	Tp °C	Hp %	ABW ml/min	%oR	MU ml/min
1	2020	2007	4000,4	23,72	3,0	-13	-0,65	7,7
1	4038	4011	4000,0	23,77	3,0	-28	-0,68	16
1	6022	6006	4000,2	23,98	3,0	-16	-0,26	23
1	8011	8007	3999,7	24,11	3,0	-4	-0,05	31
1	10054	10011	4000,0	24,27	3,0	-43	-0,43	39

MFC2 (IN 2)

R	Qs ml/min	Qp ml/min	PAp mbar	Tp °C	Hp %	ABW ml/min	%oR	MU ml/min
2	1007	1003	4000,2	23,62	3,0	-4	-0,37	3,9
2	2018	2002	4000,6	23,56	3,0	-16	-0,79	7,7
2	3028	3002	4000,6	23,54	3,0	-26	-0,87	12
2	4036	4003	4000,0	23,54	3,0	-33	-0,83	16
2	5036	5004	4000,3	23,50	3,0	-32	-0,64	20

Identifier and Reference Standards

- Qs Standard volume flow of the reference for the following standard conditions:
absolute static pressure: 1013,25 mbar, temperature: 0,00 °C, humidity: 0,0 % rH
R=1, 2: Q Air, LFE 50MJ10-12, SerNo: 777690-N3
- Qp Standard volume flow of the unit under test
- PAp Absolute pressure at the inlet of unit under test, max. extended MU: 1,8 mbar
- Tp Temperature at inlet of unit under test, max. extended MU: 0,2 °C
- Hp Relative humidity at inlet of unit under test, max. extended MU: 3 %
- ABW Difference Qp - Qs absolute and in percent of reading
- MU Extended measurement uncertainty (k=2)

These results only refer to the listed calibration item.

The volume flow Qp of the uut corresponds to the arithmetic average of the display values within 60 seconds.

*** end of calibration certificate ***



LAB 10 0231 L



Werks-Kalibrierschein
Proprietary Calibration Certificate

Kalibrier-Nr.: 2414604
Calibration-No.

<i>Gegenstand</i> <i>Object</i>	1.) Kalibriergasgenerator / <i>Calibration Gas Generator</i> 2.) Verdampfer / <i>Evaporator</i>
<i>Hersteller</i> <i>Manufacturer</i>	IAS GmbH
<i>Typ</i> <i>Type</i>	1.) HovaCAL® digital 211-MF 2.) HovaPOR LL
<i>Fabrikat/Serien-Nr.</i> <i>Serial number</i>	1.) 05051501 2.) 05051502
<i>Ident-Nr.</i> <i>Ident number</i>	
<i>Auftraggeber</i> <i>Customer</i>	Alfa Solutions S.p.A. 42124 Reggio Emilia Italy
<i>Auftragsnummer</i> <i>Order No.</i>	
<i>Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines</i> <i>Number of pages of the certificate</i>	4
<i>Datum der Kalibrierung</i> <i>Date of the calibration</i>	21.05.2024

Dieser Kalibrierschein dokumentiert die Rückführbarkeit auf nationale Normale, Normalmasseinrichtungen und -verfahren zur Darstellung der physikalischen Einheiten in Übereinstimmung mit dem internationalen Einheitensystem (SI).
Die Kalibrierung erfolgt durch Vergleich mit Bezugsnormen deren Anschluss an die nationalen Normale durch rückführbare Kalibrierungen nachgewiesen ist.
Für die Kalibrierung und deren Dokumentation trägt der Aussteller dieses Kalibrierscheines die alleinige Verantwortung.
Für die Einhaltung einer angemessenen Frist zur Wiederholung der Kalibrierung ist der Benutzer verantwortlich.

This calibration certificate documents the traceability to national standards, standard measuring equipment and methods for the realization of physical units of measurement according to the International Systems of Units (SI).

The calibration is performed by comparison with reference standards whose connection to national standards is proved by traceable certificate.

The issuing company is solely responsible for the performance and the documentation of the calibration.

The user is responsible for the observance of a suitable recalibration period.

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung der ausstellenden Firma. Kalibrierscheine ohne Unterschrift und Stempel haben keine Gültigkeit.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing company. Calibration certificates without signature and seal are not valid.

Firmenstempel
Company seal



IAS GmbH
Tabaksmühlweg 28
D-61440 Oberursel

Tel: +49 (0)6171 91268-0
Fax: +49 (0)6171 91268-288
www.hovacal.de

Ausstellungsdatum
Date of issue

21.05.2024

Unterschrift
Signature

Lukas Ruppel



IAS GmbH
Tabaksmühlweg 28
D-61440 Oberursel

Tel: +49 (0)6171 – 91268-0
Fax: +49 (0)6171 – 91268-288

email: info@hovacal.de
web: <http://www.hovacal.de>



LAB N. 02311



Kalibrier-Nr.: 2414604
Calibration-No.

Kalibriergeräte
Calibration equipment

Gegenstand <i>Object</i>	Hersteller <i>Manufacturer</i>	Typ <i>Type</i>	Serien-Nr. <i>Serial-No.</i>	Kalibrier-Nr. <i>Calibration-No.</i>	Kalibrierdatum <i>Date of calibration</i>
Waage	Sartorius	Entris 323-15	37302224	IAS 2211544	15.04.2024

Kalibrierverfahren
Calibration procedure

Die Kalibrierung erfolgt durch Vergleich der Anzeige des Kalibriergegenstandes mit denen durch die Kalibriergeräte dargestellten Werte. Nachfolgend werden die von den Kalibriergeräten dargestellten Werte, „wahrer Wert“ genannt.

Die Bestimmung des Volumendurchflusses von Gasen erfolgte durch direkte Messung am Gasausgang.

Die Bestimmung des Massedurchflusses von Flüssigkeiten erfolgte durch gravimetrische Messung am Flüssigkeitsausgang bzw. nach der Flüssigkeitspumpe.

The above mentioned object is calibrated by comparing the values indicated by the calibration object with the values indicated by the calibration units. In the following the values indicated by the calibration units are called „correct value“.

Determination of values of the volume flow of gases was measured directly at gas output.

Determination of values of the mass flow of liquids was made by gravimetric measurement at liquid output, respectively behind the liquid pump.

Messergebnisse
Measurement results

Seite 3 und Folgeseiten
Page 3 and following pages

Die Kalibrierung erfolgte in den Messgrößen Volumendurchfluss von Gasen und Massedurchfluss von Flüssigkeiten.

Calibration is performed by the measurands volume flow of gases and mass flow of liquids.

Messunsicherheit
Measurement uncertainty

Volumendurchfluss von Gasen: <i>Volume flow of gases:</i>	0,4 % von der Ablesung + 0,2 % vom Bereichsendwert <i>0,4 % of reading + 0,2 % of range</i>
Massedurchfluss von Flüssigkeiten: <i>Mass flow of liquids:</i>	0,2 % von der Ablesung + 0,1 % vom Bereichsendwert <i>0,2 % of reading + 0,1 % of range</i>

Angegeben ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor $k = 2$ ergibt. Sie wurde gemäß DKD-3 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % im zugeordneten Wertintervall. Die angegebenen Messunsicherheiten setzen sich zusammen aus den Unsicherheiten des Kalibrierverfahrens und denen des Kalibriergegenstandes während der Kalibrierung. Ein Anteil für Langzeitinstabilität des Kalibriergegenstandes ist nicht enthalten.

The uncertainty stated is the expanded uncertainty obtained by multiplying the standard uncertainty by the coverage factor $k = 2$. It has been determined in accordance with DKD-3. The value of the measurand lies within the assigned range of values with a probability of 95%. Measurement uncertainty results from the uncertainties arising from calibration procedure and the uncertainties of the calibration object under test. A part for long-term instability of the calibration object is not included.

Umgebungsbedingungen
Ambient conditions

Temperatur: <i>Temperature</i>	(23 +/- 3) °C
Feuchte, rel. : <i>Relative humidity</i>	(50 +/- 20) %
Luftdruck: <i>Atmospheric pressure</i>	(1003 +/- 20) hPa

Bemerkung: Im Zweifelsfall hat der deutsche Text Gültigkeit.
Remark: In doubt the german version is valid.



Kalibrier-Nr.: 2414604
Calibration-No.

Messbedingungen

Measurement conditions

Vordruck am Gaseingang: 3 bar
Initial pressure at gas input

Alle Messungen sind bezogen auf Referenzbedingungen von 0 °C und 1013 hPa.
All measurements are related to reference conditions of 0 °C and 1013 hPa.

Die Kalibrierung wurde unter Verwendung der Software „Viewcal“ und „Hovacont“ durchgeführt (Einstellung und Anzeige).
Calibration is performed by using the software "viewcal" and "hovacont" (setting and readout).

Messergebnisse

Measurement results

Massendurchfluss von Flüssigkeiten
mass flow of liquids

MFM

Bereich / range: 4000 mg/min

Flüssigkeit / liquid: H2O / H2O

Einstellung setting mg/min	Anzeige readout mg/min	wahrer Wert correct value mg/min	erlaubte Abw. allowed deviation mg/min	Abweichung deviation		% der erl. Abw. % of allowed deviation %
				mg/min	%	
100	98,39	100,04	7,26	-1,65	-1,65	-22,76
500	495,04	502,33	12,25	-7,29	-1,45	-59,51
1000	998,05	1002,65	18,50	-4,80	-0,48	-25,95
2000	2020,10	2019,90	31,00	0,20	0,01	0,65
3000	3020,53	3018,48	43,50	4,07	0,13	9,36
4000	4020,68	4013,77	66,00	6,91	0,17	12,34

Prüfmittel ist einsatzfähig.
Test equipment is ready for use.

Die nachfolgend aufgeführten Prüfergebnisse gehören nicht zum rückführbaren Teil des Kalibrierscheines. Sie dienen lediglich als Information für den Anwender zur besseren Beurteilung der Messeinrichtung.

Following listed test results are not a part of the traceable calibration certificate. They're only for customer information to give better evaluation of the measuring device.

	Heizerwiderstand heater resistance	Gleichlauf Pumpe rotter of pump	Taupunktstabilität dewpoint stability	max. Flussrate bei 180°C max. flow rate at 180 °C		
Messbedingung measurement condition	Raumtemperatur ambient temperature	H2O-fluss / liquid flow 0,804 g/mln	Temper. / temper. 56,69 °C	Vordruck / initial pressure 1 bar 2 bar 3 bar		
Messergebnis measurement result	63,1 Ω	0,001 g/mln	0,08 K	4,5 l/min	7,8 l/min	10,0 l/min
Nennwert nominal value	60,0 Ω	-----	-----	-----	-----	-----
erlaubte Abweichung allowed deviation	3,5 Ω	0,016 g/mln	0,42 K	-----	-----	-----
Messunsicherheit measurement uncertainty	0,4 Ω	0,002 g/mln	0,02 K	0,3 l/min	0,3 l/min	0,3 l/min

Begriffserläuterung
Glossary

Einstellung <i>setting</i>	Sollwerteingabe in der Software „viewcal“. <i>Entry of nominal value in software "viewcal".</i>
Anzeige <i>readout</i>	Anzeige des Istwertes in der Software „viewcal“. <i>Actual value in software "viewcal".</i>
wahrer Wert <i>correct value</i>	Anzeige der verwendeten Kalibriergeräte. <i>Displayed value of used calibration equipment.</i>
erlaubte Abweichung <i>allowed deviation</i>	Interne Spezifikation für MFC und MFM. Diese Spezifikation errechnet sich aus 1,25 % der Anzeige + 0,15 % des Bereiches. <i>Internal specification of the MFC and MFM. This specification is calculated by 1,25 % of reading + 0,15 % of range.</i>
Abweichung <i>deviation</i>	Differenz zwischen Anzeige und wahrer Wert. <i>Difference between readout and correct value.</i>
% der erlaubten Abw. <i>% of allowed deviation</i>	prozentualer Anteil der „erlaubten Abweichung“ (Abw. / erl. Abw. * 100) <i>Percentage of "allowed deviation" (deviation / allowed deviation * 100).</i>
Heizerwiderstand <i>heater resistance</i>	Ersatzwiderstand der Heizelemente. <i>Compensational resistance of heater elements.</i>
Gleichlauf Pumpe <i>flutter of pump</i>	Standardabweichung der gravimetrisch ermittelten Flüssigkeitsentnahme über einen mehrminütigen Zeitraum. <i>Standard deviation calculated by gravimetric measurement of liquid flow for several minutes.</i>
Taupunktstabilität <i>dewpoint stability</i>	Standardabweichung der am Verdampferausgang über einen mehrminütigen Zeitraum ermittelten Taupunkttemperatur. <i>Standard deviation calculated by measured dewpoint temperature for several minutes at evaporator output.</i>
max. Flussrate bei n°C <i>max. flow rate at n°C</i>	Durch Restriktion begrenzte Durchflussmenge im Verdampfer bei angegebenem Vordruck und angegebener Temperatur. <i>By restriction limited flow rate in evaporator at declared value of initial pressure and temperature.</i>

SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI GASSOSE IN ATMOSFERA INSTALLATO SUI PUNTI DI EMISSIONE E2

ATTIVITÀ DI VERIFICA E TARATURA PREVISTE DAL D.Lgs. 152/2006

Rapporto di Prova n. 25TS09947 del 21/01/2026

effettuato per conto di

IREN ENERGIA S.p.A.

Centrale di Cogenerazione di Genova - Sampierdarena

Via Lungomare Canepa, 151 R

16149 GENOVA SAMPIERDARENA (GE)



00208

INDICE

1 PREMESSA 3

2 DEFINIZIONI E ABBREVIAZIONI 4

3 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ 5

 3.1 Procedura QAL2..... 5

 3.1.1 Test funzionale 5

 3.1.2 Misure in parallelo con SRM 6

 3.1.3 Valutazione dei dati 6

 3.1.4 Calcolo della variabilità e relativo test 9

 3.2 PROCEDURA AST 10

 3.2.1 Misure in parallelo con SRM 10

 3.2.2 Valutazione dei dati 11

 3.2.3 Calcolo della variabilità e relativo test 11

 3.2.4 Test di validità della funzione di taratura 12

 3.3 DETERMINAZIONE DELL'INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO 12

 3.4 VERIFICA DI LINEARITÀ..... 13

 3.4.1 Valutazione dei risultati 14

 3.5 TARATURA DEGLI ANALIZZATORI A MISURA INDIRECTA 15

 3.6 VERIFICA DELL'EFFICIENZA DEL CONVERTITORE CATALITICO 16

4 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO 17

 4.1 Condizioni operative dell'impianto 17

5 LABORATORIO DI PROVA E PERSONALE 18

6 SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI 18

7 SISTEMA DI MISURA DI RIFERIMENTO 19

 7.1 Parametri e Metodi di riferimento 20

8 RISULTATI..... 20

 8.1 Attività previste dalla UNI EN 14181:2015 20

 8.1.1 Test funzionale 20

 8.1.2 QAL2 23

 8.2 Attività previste dal D.Lgs. 152/06..... 23

 8.2.1 Determinazione dell'Indice di Accuratezza relativo 23

 8.3 Verifica dell'efficienza del convertitore catalitico 23

 8.4 ALLEGATI AL RAPPORTO DI PROVA 24



1 PREMESSA

Iren Energia S.p.A. (nel seguito *il Committente*) ha incaricato il laboratorio Alfa Solutions S.p.A. di provvedere alla verifica, ai sensi del D.Lgs. 152/06 ed in conformità alla norma tecnica UNI EN 14181:2015¹, del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni (SME o AMS) installato sui punti di emissione E2, presso il proprio stabilimento di Via Lungomare Canepa, 151 R – Genova Sampierdarena (GE).

L'impianto è autorizzato alle emissioni in atmosfera con Autorizzazione DET-AMB-2022-5182, del 10/10/2022, rilasciata da Autorità Competente.

Le verifiche effettuate sui punti di emissione e sui relativi SME sono state le seguenti:

- Attività previste dalla UNI EN 14181:2015:
 - a. Test funzionale;
 - b. Quality Assurance Level 2 (QAL2);
- Attività previste dal D.Lgs. 152/06:
 - a. Determinazione dell'Indice di Accuratezza relativo (IAR)
- Verifica dell'efficienza del convertitore catalitico

L'intervento è stato eseguito nel periodo 17 – 22 Dicembre 2025.

Tutti gli orari dei campionamenti qui riportati fanno riferimento all'orario SME.

Le informazioni relative alla descrizione dell'impianto, alle condizioni di esercizio nonché alla configurazione dello SME oggetto delle verifiche riportate nel presente documento, sono state fornite dal Committente.

Tale Report riguarda unicamente lo SME sottoposto a verifica e non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del laboratorio.

¹ UNI EN 14181:2015 - Emissioni da sorgente fissa – Assicurazione della qualità di sistemi di misurazione automatici

2 DEFINIZIONI E ABBREVIAZIONI

QAL: Quality Assurance Levels. Standard di qualità necessari ad assicurare che un AMS rispetti i requisiti imposti dalla legge in termini di precisione ed incertezza nelle misure.

QAL 2: Quality Assurance Level 2. Procedura per la determinazione della funzione di calibrazione e della sua variabilità, nonché un test della variabilità dei valori misurati dell'AMS rispetto all'incertezza massima ammissibile prevista dalla normativa. I test QAL2 vengono eseguiti su AMS idonei che sono stati correttamente installati e messi in servizio. Una funzione di calibrazione viene stabilita dai risultati di una serie di misurazioni parallele eseguite con il metodo di riferimento standard (SRM). La variabilità dei valori misurati ottenuti con l'AMS viene quindi valutata rispetto all'incertezza massima ammissibile.

AST: Annual Surveillance Test. Procedura utilizzata per valutare se l'incertezza dei valori misurati ottenuti dall'AMS soddisfa ancora i criteri di incertezza, come dimostrato nel precedente test QAL2. Determina inoltre se la funzione di calibrazione ottenuta durante il precedente test QAL2 è ancora valida. La validità dei valori misurati ottenuti con l'AMS viene verificata mediante una serie di test funzionali nonché mediante l'esecuzione di un numero limitato di misurazioni parallele utilizzando un appropriato SRM.

SME: Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni. Sistema di misura per il monitoraggio in continuo delle emissioni sottoposto a verifica. Indicato anche con l'acronimo AMS (Automated Measuring System).

SRM: Standard Reference Method. Metodo di misurazione/campionamento di riferimento prescritto dalla legislazione nazionale o Europea, implementato dal Laboratorio nell'ambito delle attività di verifica dello SME.

ELV: Emission Limit Value. Valore limite di emissione su base giornaliera, ove disponibile, secondo direttiva europea 2010/75/CE, recepita nel D.Lgs. 152:2006.

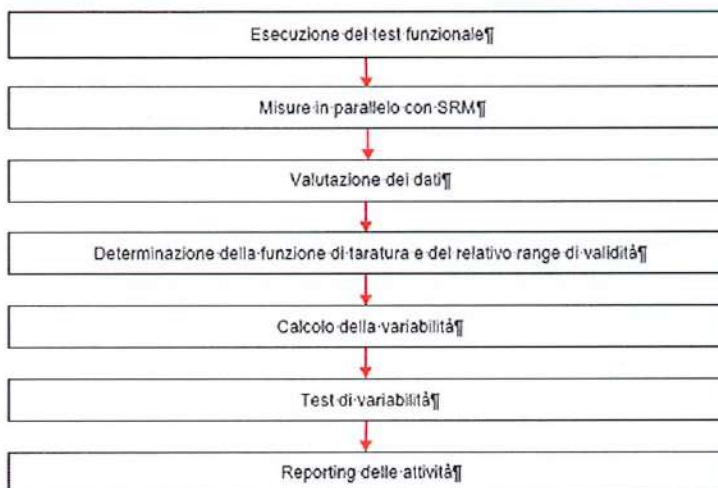
P: Percentuale di ELV. Intervallo di confidenza massimo definito dal legislatore espresso come percentuale di ELV.

IAR: Indice di Accuratezza Relativo. Definito nel D.Lgs. 152/2006, Parte V, Allegato VI, Punto 4.4.

3 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ

3.1 PROCEDURA QAL2

La procedura QAL2, che consiste nella taratura dell'AMS a fronte di SRM, può essere schematizzata come di seguito:



3.1.1 TEST FUNZIONALE

Prima di procedere con le attività di misurazione è necessario procedere alla effettuazione di una serie di verifiche. Queste riguardano diversi aspetti dell'AMS e costituiscono il test funzionale, descritto all'Annesso A della norma.

Il test deve essere portato a termine non più di un mese prima dell'inizio delle misurazioni. La norma raccomanda di eseguire le attività richieste anche in relazione al monitoraggio delle grandezze periferiche (T, P, H₂O e O₂), avendo queste una influenza significativa sull'incertezza di misura.

Tipologia analizzatori	Sistemi estrattivi	Sistemi in-situ
Allineamento e pulizia ottica		X
Sistema di campionamento	X	
Documentazione e registrazioni	X	X
Utilizzabilità	X	X
Test di tenuta	X	
Controllo di zero e span	X	X
Verifica di linearità*	X	X
Interferenze	X	X
Derive di zero e span (Audit QAL3)	X	X
Tempo di risposta	X	X
Rapporto del test funzionale	X	X

Le diverse attività, a seconda del caso, devono essere eseguite dal Gestore, dal Laboratorio o dal Fornitore/installatore/manutentore dell'AMS.



00208

3.1.2 MISURE IN PARALLELO CON SRM

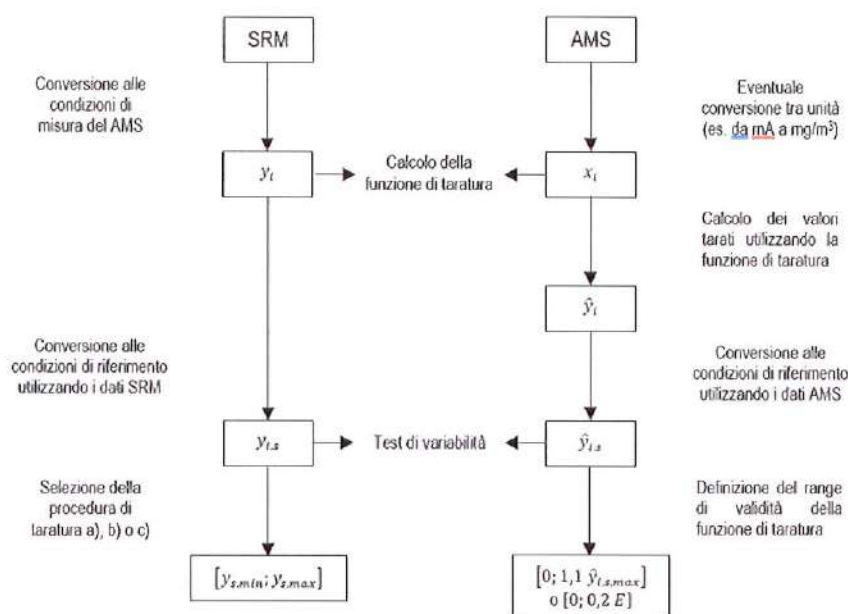
La UNI EN 14181:2015 prevede che:

- siano eseguite almeno 15 misure in almeno 3 giorni e per ognuno di essi distribuite su 8-10 ore, possibilmente tra mattina e pomeriggio;
- nel caso siano distinguibili diversi assetti operativi (ad es. cambio di combustibile), sia eseguita una serie di misure (una funzione di taratura) per ognuno di essi;
- per ogni assetto, nel corso delle misurazioni le condizioni di processo dovrebbero essere variate per quanto possibile nel loro range operativo, al fine di ottenere una funzione di taratura che "copra" tale variabilità.
- la durata di ogni singola misurazione deve essere almeno 30 minuti o almeno quattro volte il tempo di risposta dell'AMS, quale sia maggiore. In generale dovrebbe coincidere con il tempo di media del limite più elevato. Inoltre, l'intervallo di tempo tra l'inizio di una misurazione e l'inizio della seguente deve essere almeno 1 ora.
- i risultati delle misurazioni SRM devono essere riportati alle condizioni dei risultati AMS. Ove del caso, dunque, per ogni coppia di misure devono essere determinati i parametri aggiuntivi necessari (T, P, H₂O e O₂). Per quanto riguarda l'umidità, se questa è misurata dall'AMS e la relativa taratura è stata eseguita, le misure AMS possono essere utilizzate per umidificare le misure SRM;
- il set di dati ottenuti dalle misure in parallelo deve essere valutato al fine di identificare possibili outliers.

3.1.3 VALUTAZIONE DEI DATI

3.1.3.1 Preparazione dei dati

I passaggi per fornire i dati necessari per determinare la funzione di taratura ed effettuare il test di variabilità sono di seguito schematizzati.



3.1.3.2 Determinazione della funzione di taratura e del range di validità

La funzione di taratura è una funzione matematica lineare con una deviazione standard residua costante. Essa, in accordo con la norma ISO 11095:1996, è descritta dal seguente modello:

$$y_i = a + bx_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

dove:

x_i è l'i-esimo risultato fornito dal sistema di misura automatico; i va da 1 a N ; $N \geq 15$;

y_i è l'i-esimo risultato fornito dal sistema di riferimento; i va da 1 a N ; $N \geq 15$;

ε_i è la deviazione tra y_i ed il valore atteso;

a è l'intercetta della funzione di taratura;

b è la pendenza della funzione di taratura.

In primo luogo, vengono calcolate le seguenti quantità:

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i \quad (2)$$

$$\bar{y} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N y_i \quad (3)$$

La procedura QAL2 richiede che sia esplorato, per quanto possibile, un range sufficientemente ampio di concentrazioni in modo da rendere maggiormente rappresentativa ed affidabile la taratura. Per alcune tipologie di impianti risulta impossibile, durante le normali condizioni operative, rappresentare la variabilità auspicata. Per questa ragione, in funzione dei valori rilevati durante le prove in campo, sono previste diverse modalità di elaborazione dei dati rilevati.

Detti $y_{s,max}$ e $y_{s,min}$ i valori massimi e minimi misurati durante le prove dal sistema di riferimento (SRM) alle condizioni standard, rispettivamente, si hanno le casistiche di seguito descritte.

a) Se $(y_{s,max} - y_{s,min}) \geq \frac{P \cdot ELV}{100}$:

$$\hat{b} = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2} \quad (4)$$

$$\hat{a} = \bar{y} - \hat{b}\bar{x} \quad (5)$$

NOTA: Qualora il range di concentrazioni sia leggermente maggiore del massimo valore ammesso e la procedura di calcolo a) fornisca una funzione di taratura inadeguata (ad esempio con pendenza negativa) possono essere utilizzate comunque le procedure b) e c).

b) Se $(y_{s,max} - y_{s,min}) < \frac{P \cdot ELV}{100}$ e $y_{s,min} > 15\% ELV$:

$$\hat{b} = \frac{\bar{y}}{\bar{x} - Z} \quad (6)$$

$$\hat{a} = -\hat{b}Z \quad (7)$$

dove Z rappresenta la differenza tra la lettura di zero dello SME e zero.

NOTA - Nel caso venga utilizzata la procedura b) è essenziale che prima di eseguire le misure parallele, sia provato che l'AMS a concentrazione 0 fornisca una lettura che sia pari o inferiore al limite di rilevabilità strumentale.

c) Se $(y_{s,max} - y_{s,min}) < \frac{P \cdot ELV}{100}$ e $y_{s,min} < 15\% ELV$:

La retta viene elaborata secondo i criteri definiti dalle formule (4) e (5) ed integrata da due punti (uno allo "zero" ed uno prossimo ad ELV) ottenuti mediante utilizzo di opportuni standard gassosi a concentrazione nota e certificata.

I parametri caratteristici della retta di taratura vanno determinati nel seguente modo.

Se disponibili adeguati materiali di riferimento a concentrazioni di zero e prossimi a ELV, questi dovranno essere utilizzati per ottenere due coppie di dati (valore SRM e corrispondente valore dell'AMS). Tali valori dovranno essere convertiti alle condizioni di misura dell'AMS utilizzando i valori delle grandezze necessarie (T, P, H₂O e O₂, ove applicabile) provenienti dall'AMS stesso. Il set di dati costituito dalle coppie di misura determinate in campo e dalle due coppie come sopra determinate dovrà essere utilizzato per calcolare le grandezze di cui alle formule (2) e (3), e di seguito quelle di cui alle formule (4) e (5).

La funzione di taratura è data dall'equazione seguente:

$$\hat{y}_i = \hat{a} + \hat{b}x_i \quad (8)$$

dove:

\hat{y}_i è il valore tarato del sistema automatico di misura (AMS);

x_i è il valore misurato dal sistema automatico di misura (AMS).

Ogni valore misurato x_i verrà convertito in un valore tarato \hat{y}_i per mezzo della funzione di taratura mostrata sopra.

Alla funzione di taratura è associato un range di validità.

Questo è definito come l'intervallo compreso tra zero e $\hat{y}_{s,max}$ più un'estensione del 10% oltre tale valore, oppure del 20% del valore limite di emissione, quale sia maggiore.

Per i valori oltre il range di validità della funzione di taratura la funzione di taratura dovrà comunque essere estrapolata, proprio nell'ottica di determinare i valori eccedenti.

Se è richiesta una maggiore confidenza per i valori oltre il range di validità e prossimi a ELV, le risposte strumentali dell'AMS ai gas di zero e ad un gas con concentrazione prossima ad ELV possono essere utilizzate per confermare l'adeguatezza della funzione di taratura.

In questi casi è necessario calcolare la differenza tra il valore misurato dall'AMS a fronte del MR e "passato" per la retta di taratura, e il corrispondente valore SRM.

La deviazione a livello ELV dovrebbe essere meno della massima incertezza prevista nei riferimenti legislativi (intervallo di confidenza) e la deviazione a zero dovrebbe essere meno del 10% di ELV.

Relativamente alla definizione del range di validità delle rette di taratura, ove applicabile, si è fatto riferimento a quanti riportato nel documento "LG06/DT - Linee guida di indirizzo operativo per l'attività di controllo dei sistemi di monitoraggio in continuo delle emissioni in atmosfera (SME)" – Rev.2 del 28/10/2015, Punti 9 e 12".

La mantenuta validità del range di taratura deve essere verificata dal Gestore con frequenza settimanale. Una nuova QAL2 deve essere effettuata se:

- più del 5% dei numeri misurati dallo SME su base settimanale è fuori il range validità della funzione di taratura per più di 5 settimane nel periodo tra 2 AST (un anno);
- più del 40% dei numeri misurati dallo SME su base settimanale è fuori il range validità della funzione di taratura per 1 o più settimane.

3.1.4 CALCOLO DELLA VARIABILITÀ E RELATIVO TEST

Per la determinazione della variabilità per ogni set di dati, per una data funzione di taratura, si procede nel modo seguente. Detti:

$y_{i,s}$ l'i-esimo dato SRM alle condizioni normalizzate;

$\hat{y}_{i,s}$ l'i-esimo dato AMS x_i tarato e alle condizioni normalizzate.

si determina la differenza D_i :

$$D_i = y_{i,s} - \hat{y}_{i,s} \quad (9)$$

di seguito il valore medio \bar{D} delle differenze D_i :

$$\bar{D} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N D_i \quad (10)$$

ed infine la relativa deviazione standard s_D :

$$s_D = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (D_i - \bar{D})^2} \quad (11)$$

La retta di taratura individuata supera il test di variabilità se è verificata la seguente espressione:

$$s_D \leq \sigma_0 k_v \quad (12)$$

dove σ_0 rappresenta la massima incertezza richiesta espressa in termini di deviazione standard.

Il D.Lgs. 152 stabilisce il massimo valore dell'intervallo di confidenza al 95% dell'AMS come percentuale P del limite di emissione ELV .

Per esprimere tale incertezza in termini di deviazione standard si utilizza l'espressione:

$$\sigma_0 = \frac{P \cdot ELV}{1,96} \quad (13)$$

dove 1,96 rappresenta il fattore di copertura nel caso l'incertezza sia espressa con un livello di confidenza del 95%.

I valori di k_v da applicare in funzione del numero di misure parallele sono riportati in tabella seguente.

Numero di misure	k_v	Numero di misure	k_v
15	0,9761	19	0,9814
16	0,9777	20	0,9824
17	0,9791	25	0,9861
18	0,9803	30	0,9885

I valori di k_v sono ottenuti da un test χ^2 , con un valore di β del 50%

I valori determinati dall'AMS e passati per la retta di taratura, possono essere utilizzati per dimostrare la conformità al limite di emissione solo se la retta di taratura ha superato il test di variabilità.

3.2 PROCEDURA AST

La procedura AST, che consiste nella verifica della validità della taratura dell'AMS a fronte di SRM effettuata nell'ambito della QAL2, può essere schematizzata come di seguito:



Le attività del test funzionale coincidono con quelle di cui al Punto 3.1.1.

La funzione di taratura determinata durante QAL2 resta invariata. Vengono eseguiti un test di variabilità ed uno di validità della funzione di taratura.

Qualora uno o entrambi i test di cui sopra diano esito negativo, devono essere identificate e rettificata le cause, dopodiché si procede ad una nuova determinazione QAL2.

3.2.1 MISURE IN PARALLELO CON SRM

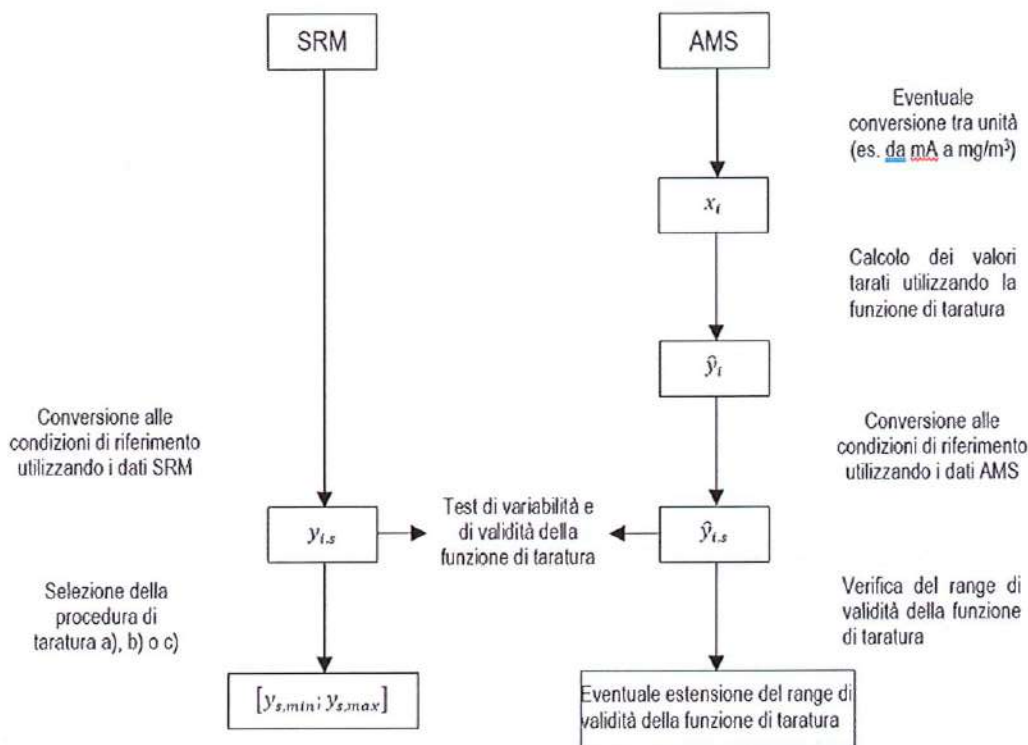
La UNI EN 14181:2015 prevede che:

- sia eseguito un numero di misure valide ricadenti all'interno del range di validità della funzione di taratura non inferiore a 5, distribuite sull'intera giornata;
- nel caso siano state definite diverse funzioni di taratura QAL2 per diversi assetti operativi, per ognuna di esse deve essere eseguita una procedura AST;
- non è necessario variare le condizioni di processo durante le prove;
- la durata di ogni singola misurazione deve essere almeno 30 minuti o almeno quattro volte il tempo di risposta dell'AMS, quale sia maggiore. In generale dovrebbe coincidere con il tempo di media del limite più elevato. Inoltre, l'intervallo di tempo tra l'inizio di una misurazione e l'inizio della seguente deve essere almeno 1 ora;
- i risultati delle misurazioni SRM devono essere riportati alle condizioni dei risultati AMS. Ove del caso, dunque, per ogni coppia di misure devono essere determinati i parametri aggiuntivi necessari (T, P, H₂O e O₂). Per quanto riguarda l'umidità, se questa è misurata dall'AMS e la relativa taratura è stata eseguita, le misure AMS possono essere utilizzate per umidificare le misure SRM;
- il set di dati ottenuti dalle misure in parallelo deve essere valutato al fine di identificare possibili outliers.

3.2.2 VALUTAZIONE DEI DATI

3.2.2.1 Preparazione dei dati

I passaggi per fornire i dati necessari per effettuare il test di variabilità e verificare la validità della funzione di taratura sono di seguito schematizzati.



3.2.3 CALCOLO DELLA VARIABILITÀ E RELATIVO TEST

Per la determinazione della variabilità per ogni set di dati (costituiti da non meno di 5 coppie), si procede nel modo seguente.

Detti:

$y_{i,s}$ l' i-esimo dato SRM alle condizioni normalizzate;

$\hat{y}_{i,s}$ l' i-esimo dato AMS x_i tarato e alle condizioni normalizzate.

si determina la differenza D_i :

$$D_i = y_{i,s} - \hat{y}_{i,s} \tag{1}$$

di seguito il valore medio \bar{D} delle differenze D_i :

$$\bar{D} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N D_i \tag{2}$$

ed infine la relativa deviazione standard s_D :

$$s_D = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (D_i - \bar{D})^2} \tag{3}$$



00208

La variabilità dei valori misurati dall'AMS è accettata se la seguente ineguaglianza è soddisfatta:

$$s_D \leq 1,5 \cdot \sigma_0 k_v \tag{4}$$

dove σ_0 rappresenta la massima incertezza richiesta espressa in termini di deviazione standard:

$$\sigma_0 = \frac{P\text{-ELV}}{1,96} \tag{5}$$

dove 1,96 rappresenta il fattore di copertura nel caso l'incertezza sia espressa con un livello di confidenza del 95%.

I valori di k_v da applicare in funzione del numero di misure parallele, ed i corrispondenti valori del t di Student, sono riportati in tabella seguente.

Numero di misure parallele (N)	k_v (N)	$t_{0,95} (N-1)$
5	0,9161	2,132
6	0,9329	2,015
7	0,9441	1,943
8	0,9521	1,895

I valori di k_v sono ottenuti da un test χ^2 con un valore di β del 50%

3.2.4 TEST DI VALIDITÀ DELLA FUNZIONE DI TARATURA

La funzione di taratura è ancora valida se:

$$|\bar{D}| \leq t_{0,95,(N-1)} \frac{SD}{\sqrt{N}} + \sigma_0 \tag{6}$$

Se l'AST dimostra che la funzione di taratura esistente è valida oltre il range di taratura valido, l'Autorità Competente può autorizzarne l'estensione fino alla concentrazione massima misurata dallo SME ($\hat{y}_{i,s}$) durante l'AST aumentata del 10% purché tale valore risulti inferiore al 50% dell'ELV.

3.3 DETERMINAZIONE DELL'INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO

Secondo quanto previsto dal D.Lgs. 152 (Parte V – All.to VI – Punto 4.4), la verifica di accuratezza di una misura si effettua confrontando le misure rilevate dall'AMS con quelle rilevate nello stesso punto o nella stessa zona di campionamento dal SRM. L'accordo tra i due sistemi si valuta, effettuando almeno tre misure di confronto, tramite l'Indice di Accuratezza relativo (IAR). Tale indice si calcola, dopo aver determinato i valori assoluti (X_i) delle differenze delle concentrazioni misurate dai due sistemi nelle N prove effettuate, applicando la formula seguente:

$$IAR = 100 \times \left(1 - \frac{M+I_c}{M_r} \right) \tag{1}$$



dove:

- M è la media aritmetica degli N valori X_i
- M_r è la media delle concentrazioni rilevate dal SRM;
- I_c è il valore assoluto dell'intervallo di confidenza calcolato per la media degli N valori X_i ossia:

$$I_c = t_n \times \frac{S}{\sqrt{N}} \quad (2)$$

dove:

- N è il numero delle misure in parallelo effettuate;
- S è la deviazione standard dei valori X_i , cioè: $S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (X_i - M)^2}{N-1}}$
- t_n è la variabile casuale t di Student calcolata per un livello di fiducia del 95% e per n gradi di libertà pari a (N - 1). I valori di t_n sono riportati nella tabella seguente in funzione di N.

L'esito è positivo se l'IAr è superiore all'80%.

Per valori di IAr inferiori all'80%, ove i valori rilevati siano risultati piuttosto bassi (inferiori a 10 mg/Nm³), tale metodologia statistica (basata sulle differenze relative) può fornire risultati non rappresentativi a causa di differenze tra le misure eseguite dai due sistemi dello stesso ordine di grandezza dei valori stessi.

Le Linee Guida ISPRA (Punto 14.6.6.3) suggeriscono come valida alternativa, ove applicabile, il superamento di una verifica di linearità "basata su almeno 10 punti posizionati uniformemente sulla scala di misura, ciascuno ripetuto almeno 5 volte".

3.4 VERIFICA DI LINEARITÀ

La verifica, effettuata secondo quanto riportato nella UNI EN 14181:2015, consiste nell'alimentare allo strumento materiali di riferimento con concentrazioni uniformemente distribuite (almeno 5) su di un range di misura che corrisponda almeno al più elevato limite previsto, e nell'elaborare i risultati secondo quanto previsto all'Annesso B alla norma.

Nel caso di materiali di riferimento in forma gassosa, i diversi livelli possono essere costituiti ognuno da un MR o generati, previa diluizione da un unico materiali di riferimento. In questo caso il sistema di diluizione deve avere una taratura tracciabile.

I materiali di riferimento, secchi, devono essere alimentati all'ingresso dell'AMS (sonda di prelievo).

Per ogni livello di concentrazione devono essere eseguite almeno tre misure.

3.4.1 VALUTAZIONE DEI RISULTATI

Sulla base dei dati prodotti dallo SME a fronte dei materiali di riferimento, viene determinata la retta di taratura teorica.

$$x_i = A' + B \cdot (y_i - y_z) \quad (1)$$

Dove:

$$A' = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_i \quad (2)$$

$$B = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot (y_i - y_z)}{\sum_{i=1}^n (y_i - y_z)^2} \quad (3)$$

Dove:

x_i rappresenta la singola lettura strumentale;

n il numero totale dei punti di misura (almeno 18);

y_i è il singolo valore di concentrazione del materiale di riferimento;

y_z è la media delle concentrazioni dei materiali di riferimento.

Ponendo:

$$A = A' - B \cdot y_z \quad (4)$$

La (1) può essere scritta:

$$x_i = A + B \cdot y_i \quad (5)$$

Per ogni livello di concentrazione si calcola la media delle letture SME:

$$\bar{x}_c = \frac{1}{m_c} \cdot \sum_{i=1}^{m_c} x_{c,i} \quad (6)$$

Dove:

$x_{c,i}$ è il valore della singola lettura SME al livello di concentrazione c ;

m_c è il numero di letture al livello c .

A questo punto si determinano i residui:

$$d_c = \bar{x}_c - (A + B \cdot c) \quad (7)$$

Esprimendo questo valore in termini di percentuale del fondo scala strumentale c_u :

$$d_{c,rel} = \frac{d_c}{c_u} \cdot 100 \quad (8)$$

Il test di linearità è superato se per tutti i livelli di concentrazione è soddisfatta la condizione $|d_{c,rel}| < 5\%$.

3.5 TARATURA DEGLI ANALIZZATORI A MISURA INDIRECTA

Per gli analizzatori a misura indiretta D. Lgs. N° 152 del 3 Aprile 2006 (Parte quinta - Allegato VI, § 4.1) e s.m.i., prevede la determinazione di una retta di taratura.

Nello specifico la taratura del misuratore di polveri dello SME viene eseguita ai sensi della norma tecnica ISO 10155:1995 Cor 1:2002. Norma tecnica e legislazione di riferimento prevedono l'esecuzione di un certo numero di misure nel campo scala dell'analizzatore (generalmente 3 misure per 3 punti distribuiti uniformemente nel campo di misura – vedi nota), mediante metodo parallelo di riferimento.

NOTA – Nel corso delle attività di campionamento i diversi livelli emissivi sono realizzati, ove possibile, agendo sulla conduzione del sistema di abbattimento delle polveri.

I dati provenienti dallo SME e quelli determinati per via gravimetrica, relativi ai medesimi intervalli temporali, vengono interpolati per definire la curva di taratura da implementare a sistema.

La funzione di taratura è una funzione matematica che, ai sensi dell'allegato A della ISO 10155:1995 Cor. 1:2002, è definita come segue:

$$y_i = \hat{a} + \hat{b} \times x_i$$

dove:

x_i i-esimo risultato fornito dal sistema di misura automatico; i va da 1 a n; $n \geq 9$;

y_i i-esimo risultato fornito dal sistema di riferimento (mg/m³); i va da 1 a n; $n \geq 9$;

\hat{a} intercetta (o offset) della funzione di taratura;

\hat{b} pendenza (o guadagno) della funzione di taratura.

Vengono dapprima calcolati i valori medi delle concentrazioni fornite dal sistema di riferimento \bar{x} [mg/m³]

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

e dei dati grezzi del sistema da verificare \bar{y} [mA, Ext, S.L. ecc.]:

$$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i$$

Successivamente vengono definiti i valori di pendenza \hat{b} ed intercetta \hat{a} secondo le formule di seguito riportate:

$$\hat{b} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) \times (y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

$$\hat{a} = \bar{y} - \hat{b} \times \bar{x}$$

A corredo della retta (o più in generale, curva) di taratura, sono poi fornite le bande di confidenza e le bande di tolleranza (o di previsione). L'intervallo di confidenza mostra i limiti superiore e inferiore all'interno dei quali il valore medio della linea di regressione cade con un livello di confidenza del 95%.

L'intervallo di confidenza, per il valore medio al punto x viene calcolato secondo l'equazione di seguito riportata.

$$y = \hat{y} \pm t_{\frac{\alpha}{2}, n-2} \times S \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{(x - \bar{x})^2}{S_{xx}}}$$

dove:

$t_{\frac{\alpha}{2}, n-2}$ è il valore riportato nella tabella A.1 della ISO 10155:1995 in funzione del numero n di prove effettuate

$$S = \sqrt{\frac{S_{yy}}{n-2} \times \left(1 - \frac{S_{xy}^2}{S_{xx}S_{yy}}\right)}$$

$$S_{xx} = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

$$S_{yy} = \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2$$

$$S_{xy} = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$$

L'intervallo di tolleranza mostra i limiti superiore e inferiore all'interno dei quali cade il 75% della popolazione con un livello di confidenza del 95%. Esso è calcolato secondo l'equazione di seguito riportata.

$$y = \hat{y} \pm kS$$

dove:

$$k = U_{n'} \times v_{n-2} \text{ con } n' \geq 2$$

$U_{n'}$ è il fattore di tolleranza riportato nella tabella A.1 della ISO 10155:1995 in funzione del numero n di prove effettuate

v_{n-2} è un fattore riportato nella tabella A.1 della ISO 10155:1995 in funzione del numero n di prove effettuate

$$n' = \frac{n}{1 + \frac{n(x - \bar{x})^2}{S_{xx}}}$$

3.6 VERIFICA DELL'EFFICIENZA DEL CONVERTITORE CATALITICO

La verifica dell'efficienza del convertitore catalitico si esegue annualmente sottoponendo allo stesso miscela di gas NO/NO₂ in bombola, con concentrazioni note di NO (C_{NO_T}) ed NO₂ (C_{NO_2T}).

In una prima fase si attiva il bypass del catalizzatore e si registra la lettura strumentale C_{NO_L} . Essendo bypassato il catalizzatore, lo strumento leggerà la sola quota parte di NO. In una seconda fase si alimenta la stessa miscela gassosa disattivando il bypass e registrando la lettura strumentale C_{NO_xL} . In questa fase lo strumento legge un valore tanto più vicino alla somma di NO e NO₂ quanto più l'efficienza del catalizzatore si avvicina al 100%.



00208

La prova si esegue per un livello di concentrazione pari alla concentrazione tipica di biossido di azoto presente nell'impianto moltiplicata per un fattore 1,5. La concentrazione inviata al sistema sottoposto a verifica è ottenuta, ove del caso, attraverso l'utilizzo di un diluente.

Premesso che tutti i valori sono espressi in mg/Nm³ di NO₂, l'efficienza del catalizzatore è stata calcolata secondo la:

$$E\% = \frac{(C_{NO_{x,L}} - C_{NO_{x,T}})}{C_{NO_{x,T}}} \times 100$$

La prova si considera superata se l'efficienza risulta superiore al 95%.

4 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

DATI GENERALI	
Ragione Sociale	Iren Energia S.p.A.
Stabilimento	Sampierdarena
Indirizzo	Via Lungomare Canepa, 151 R
Processo produttivo	Caldaia di Integrazione e Riserva

DATI PUNTO DI EMISSIONE	
Punto di emissione oggetto della verifica	E2
Forma Camino	Cilindrica
Diametro interno camino [m]	1,2
Altezza camino [m]	20
Imbocco fumi [m]	11
Accessibilità	Scala fissa

Caratteristiche bocchelli di accesso	
Numero diametri esplorabili	2
Numero bocchelli per diametro	1
Tipologia e dimensioni bocchelli	Flangia

4.1 CONDIZIONI OPERATIVE DELL'IMPIANTO

DATI DI CONDUZIONE DELL'IMPIANTO															
Punto di emissione	E2														
	17/12/2025					19/12/2025					22/12/2025				
Periodo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Prova															
PE (Nm ³ /h)	1302	1427	1299	1252	1126	1072	1002	1006	94	986	1148	1049	1141	1041	1027





00208

5 LABORATORIO DI PROVA E PERSONALE

DATI DEL LABORATORIO

Ragione sociale	ALFA SOLUTIONS S.p.A.
Indirizzo	Viale delle Officine Meccaniche Reggiane, 1/D
CAP	42124
Località	REGGIO EMILIA

ACCREDITAMENTO UNI EN CEI EN ISO/IEC 17025:2018

00208

PERSONALE TECNICO CHE HA ESEGUITO L'INTERVENTO

Tecnici incaricati dell'intervento	Sullivan Pinelli – Emmanuele Bacco
------------------------------------	------------------------------------

6 SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

CARATTERISTICHE DELLO SME

Il Sistema di Monitoraggio Emissioni è quindi costituito da più apparecchiature installate allo scopo di verificare quantitativamente il contenuto degli inquinanti presenti nei fumi emessi a valle del processo di combustione a cui si aggiungono, come già indicato, ulteriori strumenti atti a rilevare, sempre in prossimità dell'emissione, alcuni parametri necessari per la normalizzazione del dato a condizioni standard e per quantificare nella loro totalità gli inquinanti emessi. Sono presenti le seguenti apparecchiature:

- n° 1 sonda di prelievo fumi con linea di trasporto riscaldata, per la strumentazione in cabina analisi;
- n. 1 misuratore di Ossigeno umido ABB AZ20 con sonda ABB ZF G2
- n° 1 misuratore di portata fumi costituito da annubar DURAG D-FL 100 e ABB 265DS;
- n° 1 misuratore di pressione assoluta fumi ABB 265AS;
- n° 1 misuratore di temperatura fumi ABB TTH300;
- n° 2 prese per campionamento da parte del laboratorio e a disposizione dell'EC;
- n° 1 sistema di aspirazione e trattamento del gas campione proveniente dalla sonda di prelievo;
- n. 1 analizzatore ABB LIMAS11 UV per la misura di NO;
- n. 1 analizzatore ABB URAS26 per la misura di CO;

n. 1 analizzatore MAGNOS206 per la misura del O2 secco.

CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DA VERIFICARE

Parametro	Analizzatore	In situ / estrattivo	Diretto / indiretto	Principio di misura	Certificazione	Unità di misura	Fondo scala impostato
O ₂	ABB MAGNOS 206	E	D	Paramagnetico		%(v/v)	25
CO	ABB URAS 26 UV	E	D	UV	TUV/QAL1	mg/Nm ³	200
NO	ABB LIMAS 21 UV	E	D	UV		mg/Nm ³ di NO ⁽²⁾	150

⁽²⁾ Lo strumento misura la concentrazione di monossido di azoto (NO). L'utilizzo di un convertitore catalitico anteposto allo stesso permette la misura, come NO, della somma di NO e NO₂.

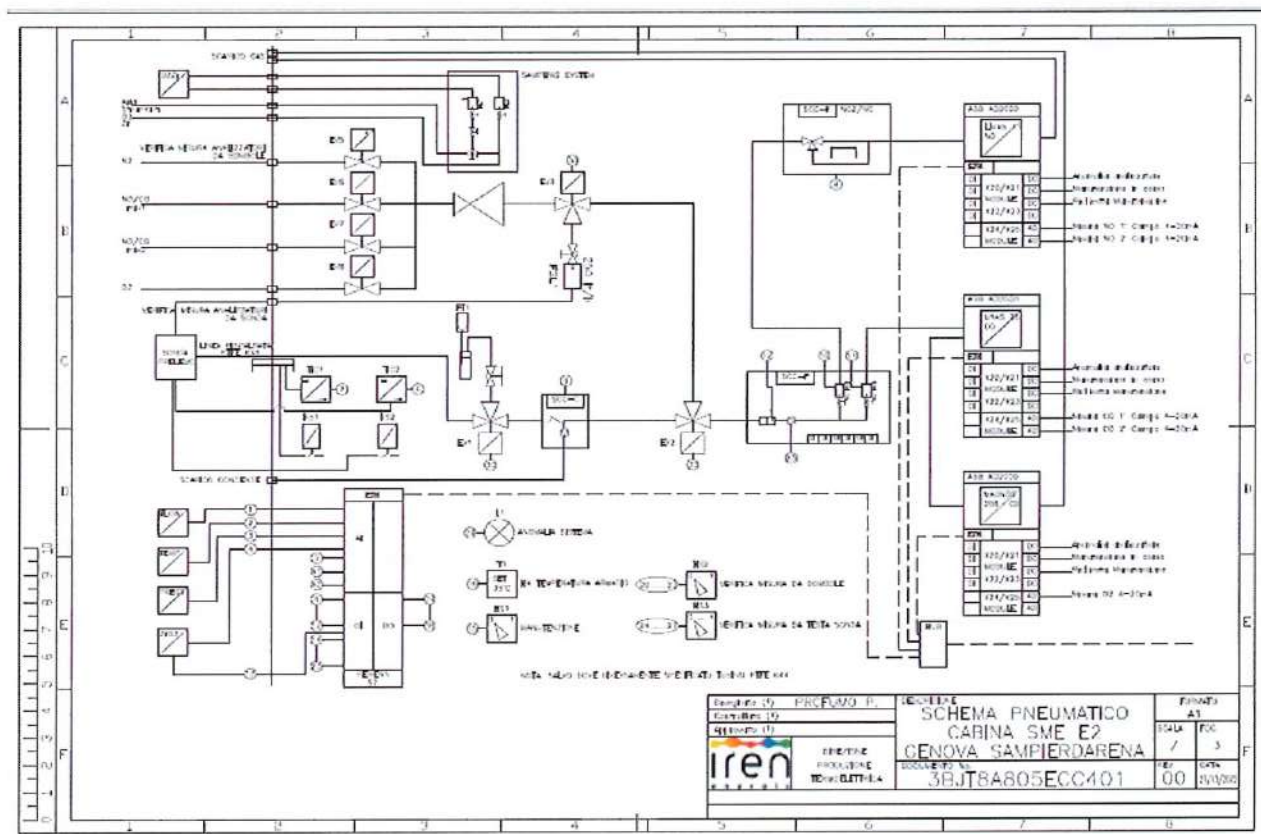




00208

CARATTERISTICHE DEL CONVERTITORE CATALITICO

Costruttore	ABB
Modello	SCC-K
Principio di funzionamento	Catalizzatore al molibdeno
Temperatura di funzionamento	350°C



7 SISTEMA DI MISURA DI RIFERIMENTO

CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DI MISURA DI RIFERIMENTO (SRM)

Costruttore	Modello	Parametri rilevati	Principio di misura	Fondo Scala	Unità di misura
Horiba	PG 350	O2	Paramagnetico	25	%(v/v)
		CO	ND-IR	200	ppm
		NOx	Chemiluminescenza	200	ppm

Sono inoltre state utilizzate, ove necessario, linee in teflon riscaldate a 150 – 180°C e di opportuna lunghezza, sistemi di raffreddamento e disidratazione dei gas, sistemi di diluizione dinamica per gas, e quanto altro necessario per la corretta applicazione dei metodi sopra indicati. Presso il laboratorio è disponibile, qualora fosse necessario, l'elenco completo della strumentazione e degli accessori utilizzati nel corso dell'intervento e i relativi rapporti di taratura, ove applicabile.

7.1 PARAMETRI E METODI DI RIFERIMENTO

PARAMETRI SOTTOPOSTI A TEST E METODI DI PROVA DI RIFERIMENTO		
PARAMETRO	NORMA TECNICA	TITOLO
Ossigeno (O ₂)	UNI EN 14789:2017	Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in volume di ossigeno (O ₂) - Metodo di riferimento - Paramagnetismo
Monossido di carbonio (CO)	UNI EN 15058:2017	Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in massa di monossido di carbonio (CO) - Metodo di riferimento: spettrometria a infrarossi non dispersiva
Ossidi di azoto (NO _x)	UNI EN 14792:2017	Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in massa di ossidi di azoto (NO _x) - Metodo di riferimento: Chemiluminescenza

8 RISULTATI

8.1 ATTIVITÀ PREVISTE DALLA UNI EN 14181:2015

8.1.1 TEST FUNZIONALE

1 - SISTEMA DI CAMPIONAMENTO: VERIFICHE VISIVE (SISTEMI ESTRATTIVI)

Componente	STATO		
	A	B	C
Sonda di campionamento	X		
Sistema di condizionamento gas campione		X	
Pompe	X		
Connessioni pneumatiche		X	
Linea adduzione campione	X		
Generatori/stabilizzatori di corrente	X		
Filtri		X	

Stato del componente: A Buono, B Sufficiente, C Insufficiente



00208

2 - DOCUMENTAZIONE E REGISTRAZIONI

DOCUMENTO	RIFERIMENTO	COLLOCAZIONE
Pianta del sistema pneumatico dell'AMS	Manuale SME	Ufficio
Manuale d'uso dell'AMS	Manuale SME	Ufficio
Manuale di manutenzione dell'AMS	Registro Manutenzione Ordinaria	Ufficio
Registrazioni riportanti malfunzionamenti e manutenzioni effettuate	Registro Manutenzione Ordinaria	Ufficio
Report delle verifiche effettuate (Vs SRM)	Rapporto Di Prova	Scansioni
Documentazione QAL3	Report QAL3	Elettronica
Procedure di taratura dell'AMS	Manuale SME	Ufficio
Procedure di manutenzione dell'AMS	Manuale SME	Ufficio
Procedure di esercizio dell'AMS	Manuale SME	Ufficio
Documentazione relativa alla formazione del personale	Istruzioni Operative Qualita	Ufficio
Piani di audit e relative registrazioni	Istruzioni Operative Qualita	Ufficio

3 - UTILIZZABILITÀ

Descrizione	GIUDIZIO		
	A	B	C
Ambiente di lavoro sicuro e pulito con spazio sufficiente e coperture adeguate	X		
Accesso al sistema di misura facile ed in condizioni di sicurezza	X		
Scorte adeguate di materiali di riferimento, attrezzature a parti di ricambio	X		
Possibilità di alimentare MR sia direttamente che dalla sonda		SI	

A Adeguato; B Sufficiente; C: Inadeguato

4 - TEST DI TENUTA (SISTEMI ESTRATTIVI)

Descrizione	Esito del test
Dopo aver alimentato, gas di zero e span dalla sonda di prelievo e direttamente agli analizzatori, si è verificato che la differenza tra le letture strumentali ai due livelli fosse inferiore al 2% del valore di fondo scala.	Superato

5 - CONTROLLO DI ZERO E SPAN

Sistema	PARAMETRO	Concentrazione di ZERO	CANALIZZATORE (*)	Concentrazione di SPAN	CANALIZZATORE (*)
SME E2	O ₂	0,00 [% (v/v)]	-0,10	20,90 [% (v/v)]	19,78
			0,00		19,77
			0,00		19,78
			-0,10		147,00
			-0,10		147,50
			0,00		147,00
	NO	0,00 [mg/Nm ³]	0,00	119,50 [mg/Nm ³]	120,00
			0,00		120,00
			0,00		120,00
			0,00		120,00
			0,00		120,00
			0,00		120,00

(*) Dati da verifica di linearità



6 - VERIFICA DI LINEARITÀ					
Sistema	Parametro	Coeff. angolare	Intercetta	dc, rel (*) [%]	Risposta lineare
SME E2	O ₂	0,960	0,075	1,529	SI
	CO High	0,947	-1,815	0,327	SI
	CO Low	0,920	-0,320	0,270	SI
	NO High	0,993	0,633	0,142	SI
	NO Low	1,006	-0,078	0,220	SI

(*) Massima deviazione dei valori letti dallo strumento espressa, a meno del segno, in termini percentuali

Le elaborazioni complete relative alla verifica di linearità sono riportate in Allegato1

6a – VERIFICA DELL'EFFICIENZA DEL CONVERTITORE CATALITICO	
Descrizione	Esito del test
Per la descrizione si faccia riferimento al Punto 3.6	Positivo

7 - INTERFERENZE	
Descrizione	Esito del test
Deve essere eseguita una prova se i gas di processo da monitorare contengono componenti che diano interferenze note, come determinato durante il QAL 1.	Gli interferenti presenti lo sono in concentrazioni confrontabili con quelle utilizzate durante la certificazione QAL1 e dunque già compensate nello strumento

8 - DERIVA DI ZERO E DI SPAN (AUDIT QAL3)	
Descrizione	Esito del test
È necessario verificare se il Gestore abbia implementato una procedura per la gestione delle attività QAL3	Verificato
Verifica della presenza di QAL3 con esito negativo e di eventuali azioni correttive messe in atto	Non presente
Presenza di un report QAL3	Verificato

9 - TEMPO DI RISPOSTA		
Descrizione	Esito del test	
	Il tempo di risposta degli analizzatori estrattivi a misura diretta è stato testato iniettando gas campione immediatamente a valle della sonda di campionamento	T _{salita} [s] 44
T _{discesa} [s] 40		Positivo

8.1.2 QAL2

Nel seguito una tabella riassuntiva dei risultati delle elaborazioni QAL2, rimandando all'Allegato 2 per i risultati completi, sia in formato numerico che grafico.

RIASSUNTIVO RISULTATI ELABORAZIONI QAL2 - E2										
Parametro	Unità di misura del dato SME tal quale	Tipo di Elaborazione	Guadagno b	Offset a	Range di validità	ELV	Intervallo di confidenza			
							Limite		Sperimentale	
							% ELV	IC	% ELV	IC
O ₂	%(v/v), base secca	C	1,07	-0,27	0 + 4,20 (°)	21 (°°)	10 (°°)	2,1 (°°)	0,52	0,11 (°°)
CO	mg/Nm ³ , base secca, @ O ₂ processo	C	1,08	0,36	0 ÷ 20,00 (°)	100 (°)	10	10 (°)	0,11	0,11 (°)
NO _x	mg/Nm ³ , base secca, @ O ₂ processo	B	0,99	-	0 + 86,16 (°)	100 (°)	20	20 (°)	0,86	0,86 (°)

(°) [mg/Nm³, gas secco, @3%O₂]
 (°°) [%(v/v)]
 (°°°) [%(v/v)], LG ISPRA 87/13

8.2 ATTIVITÀ PREVISTE DAL D.LGS. 152/06

8.2.1 DETERMINAZIONE DELL'INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO

Nel seguito una tabella riassuntiva dei risultati delle elaborazioni IAr, rimandando all'Allegato 3 per i risultati completi.

Sistema	Parametro	IAr	ESITO
SME E2	Ossigeno (O ₂)	97,09	Positivo
	Monossido di Carbonio (CO)	< 0	Positivo
	Ossidi di Azoto (NO _x)	98,64	Positivo

8.3 VERIFICA DELL'EFFICIENZA DEL CONVERTITORE CATALITICO

Nel seguito una tabella riassuntiva dei risultati relativi alla verifica dell'efficienza del convertitore catalitico rimandando all'Allegato 4 per i risultati completi.

Sistema	EFFICIENZA DI CONVERSIONE [%]	ESITO
SME E2	96,5	Positivo

8.4 ALLEGATI AL RAPPORTO DI PROVA

Il presente rapporto di prova è accompagnato dai seguenti allegati:

- Allegato 1 – Elaborazioni relative alla verifica di linearità
- Allegato 2 – Elaborazioni relative alla esecuzione della QAL2
- Allegato 3 – Elaborazioni relative alla determinazione dell'Indice di Accuratezza Relativo
- Allegato 4 – Elaborazioni relative alla verifica del convertitore catalitico
- Allegato 5 – Certificato di taratura del sistema di diluizione dinamica (HovaCAL)

Resp. Prelievi Ambientali
Per. Ind. Sullivan Pinelli
Albo Periti Ind. Reggio Emilia
Iscrizione n. 1454

Resp. Area Chimica
Dott. Romano Tondelli
Ordine dei Chimici di Reggio Emilia
Iscrizione n. A240

Resp. Laboratori
Dott. Massimiliano Lodi Lancellotti
Ordine dei Chimici di Modena
Iscrizione n. A381

Fine del rapporto di prova n° 25TS09947

SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI GASSOSE IN ATMOSFERA INSTALLATO SUI PUNTI DI EMISSIONE E2

ATTIVITÀ DI VERIFICA E TARATURA PREVISTE DAL D.Lgs. 152/2006

Rapporti di Prova n. 25TS09947 del 21/01/2026

ALLEGATO 1

Elaborazioni relative alla verifica di linearità



00208

	VERIFICA DELLA LINEARITÀ DELLA RISPOSTA STRUMENTALE SU TUTTO IL CAMPO DI MISURA		OP101/002 Rev. 00 del 01/03/2024 Scheda 1
	Azienda: IREN ENERGIA Stabilimento di: SANPIERADARENA Punto di emissione: E.2 Matricola analizzatore: MAGNOS 206 - 3.352220.2 Parametro: Ossigeno (O2) Fondo scala strumentale: 25 %(v/v) Materiale di riferimento: Bombola Produttore: SIAD Numero di serie / lotto: S53226435 Certificato: N°SCHEDE MIX 5316 Scadenza: 19/06/2027 Concentrazione: 20,94 %(v/v) Diluente: HOVACAL digital 211-MF Produttore: IAS (inspire analytical system) Numero di serie: 5051501		

Livello % del valore di fondo scala	Valore di riferimento c_i	$c_i - \bar{c}$	$(c_i - \bar{c})^2$	Lettura analizzatore - x_i						\bar{x}_c	d_c	$d_{c,rel}$ [% x_{ref}]	Esito
				1	$(c_i - \bar{c}) \cdot x_i$	2	$(c_i - \bar{c}) \cdot x_i$	3	$(c_i - \bar{c}) \cdot x_i$				
0%	0,00	-8,48	71,97	-0,10	0,85	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,03	-0,109	-0,435	Positivo
20%	4,99	-3,49	12,20	4,82	-16,84	4,82	-16,84	4,83	-16,87	4,82	-0,041	-0,165	Positivo
40%	10,00	1,52	2,30	9,86	14,95	9,86	14,95	9,88	14,98	9,87	0,194	0,775	Positivo
60%	15,01	6,53	42,60	14,86	96,99	14,88	97,12	14,85	96,92	14,86	0,382	1,529	Positivo
80%	20,90	12,42	154,17	19,78	245,60	19,77	245,48	19,78	245,60	19,78	-0,357	-1,430	Positivo
0%	0,00	-8,48	71,97	0,01	-0,08	0,01	-0,08	0,00	0,00	0,01	-0,069	-0,275	Positivo

N	6
n	18
a	8,22
\bar{c}	8,48
B	0,960
A	0,075



Legenda	
N	Numero dei livelli testati
n	Numero totale di letture effettuate (Numero livelli testati per numero ripetizioni per livello)
\bar{x}_c	Media delle letture dell'analizzatore per ogni livello
$a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$	$\bar{c} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N c_i$
$B = \frac{\sum_{i=1}^n x_i (c_i - \bar{c})}{\sum_{i=1}^n (c_i - \bar{c})^2}$	$A = a - B \bar{c}$
$d_c = \bar{x}_c - (A + Bc)$	$d_{c,rel} = \frac{d_c}{x_u} \times 100$
B	Coefficiente angolare della retta di regressione determinata
A	Termine noto della retta di regressione determinata
d_c	Residuo - Differenza tra \bar{x}_c e la concentrazione stimata per quel livello mediante la retta di regressione
$d_{c,rel}$	Valore di d_c riferito in termini percentuali al valore di fondo scala impostato sullo strumento x_u



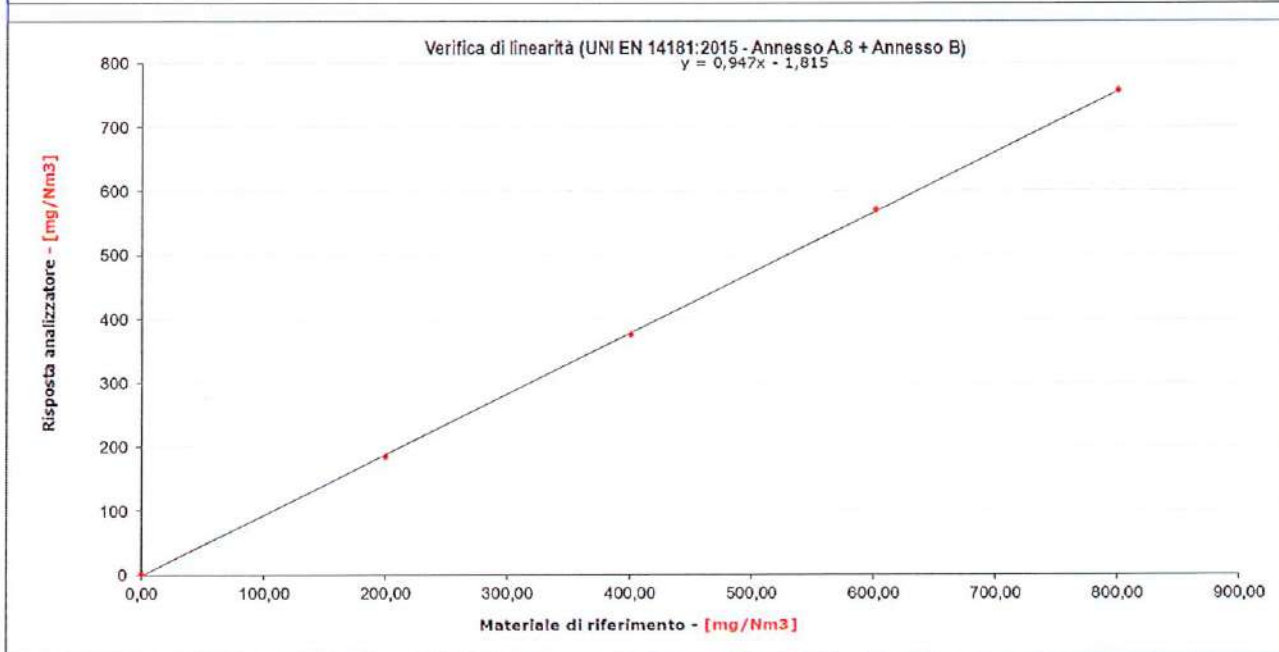
00208

	VERIFICA DELLA LINEARITÀ DELLA RISPOSTA STRUMENTALE SU TUTTO IL CAMPO DI MISURA			OP101/002 Rev. 00 del 01/03/2024 Scheda 1
	Azienda: IREN ENERGIA Stabilimento di: SANPIERADARENA Punto di emissione: E 2			

Matricola analizzatore: URAS 26 - 3.348171.8 Materiale di riferimento: Bombola Certificato: G058423 Diluore: HOVACAL digital 211-MF	Parametro: Monossido di carbonio (CO) Produttore: SIAD S.p.A - Centro LAT N° 143 Scadenza: 12/04/2026 Produttore: IAS (inspire analytical system)	Fondo scala strumentale: 1.000 mg/Nm3 Numero di serie / lotto: 51130 - BARCODE S5109781 Concentrazione: 1494,0 ppm Numero di serie: 5051501
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Livello % del valore di fondo scala	Valore di riferimento c_i	$c_i - \bar{c}$	$(c_i - \bar{c})^2$	Lettura analizzatore - x_i						\bar{x}_c	d_c	$d_{c,rel}$ [% x_{rs}]	Esito
				1	$(c_i - \bar{c}) \cdot x_i$	2	$(c_i - \bar{c}) \cdot x_i$	3	$(c_i - \bar{c}) \cdot x_i$				
0%	0,00	-333,44	111183,35	-0,10	33,34	-0,10	33,34	0,00	0,00	-0,07	1,749	0,175	Positivo
20%	199,59	-133,85	17916,27	183,90	-24615,32	184,00	-24628,71	184,00	-24628,71	183,97	-3,274	-0,327	Positivo
40%	400,16	66,72	4451,34	374,00	24952,66	374,00	24952,66	374,00	24952,66	374,00	-3,225	-0,322	Positivo
60%	600,90	267,46	71533,96	570,00	152451,25	570,00	152451,25	569,00	152183,79	569,67	2,297	0,230	Positivo
80%	800,00	466,56	217676,68	756,00	352718,10	757,00	353184,66	757,00	353184,66	756,67	0,705	0,070	Positivo
0%	0,00	-333,44	111183,35	-0,10	33,34	0,00	0,00	-0,10	33,34	-0,07	1,749	0,175	Positivo

N	6
n	18
a	314,03
\bar{c}	333,44
B	0,947
A	-1,815



Legenda	
N	Numero dei livelli testati
n	Numero totale di letture effettuate (Numero livelli testati per numero ripetizioni per livello)
\bar{x}_c	Modia delle letture dell'analizzatore per ogni livello
$a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$	$\bar{c} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N c_i$
B	Coefficiente angolare della retta di regressione determinata
A	Termine noto della retta di regressione determinata
d_c	Residuo - Differenza tra \bar{x}_c o la concentrazione stimata per quel livello mediante la retta di regressione
$d_{c,rel}$	Valore di d_c riferito in termini percentuali al valore di fondo scala impostato sullo strumento x_{12}

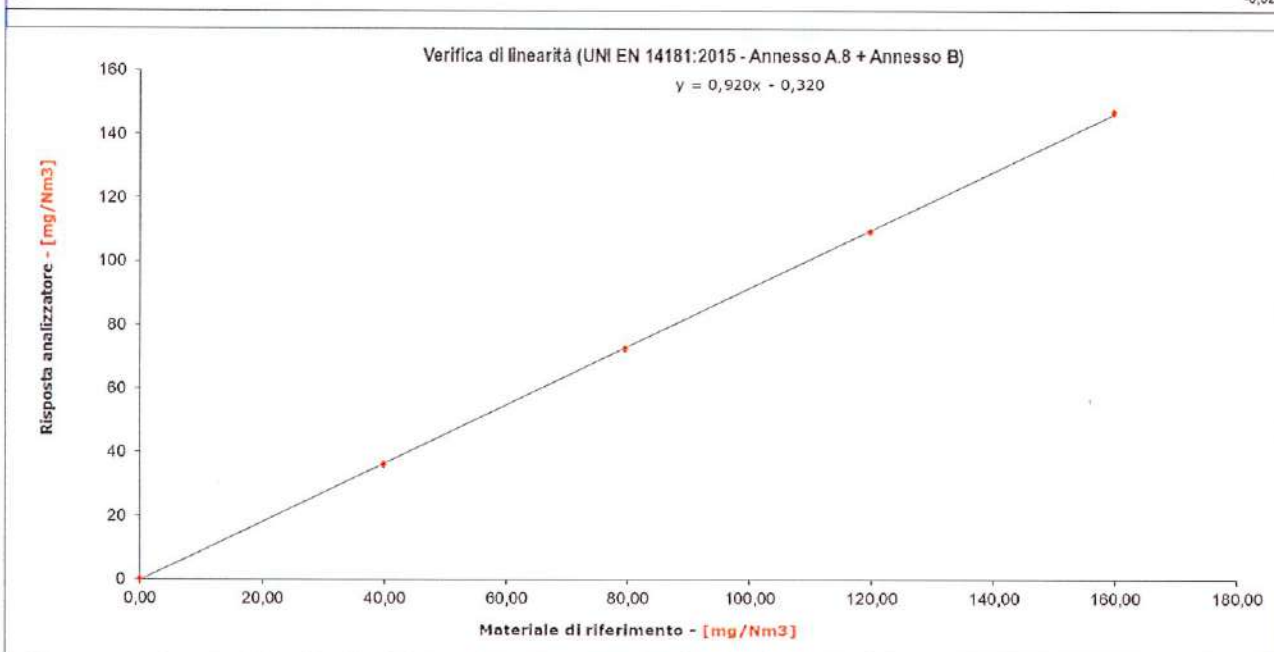


00208

	VERIFICA DELLA LINEARITÀ DELLA RISPOSTA STRUMENTALE SU TUTTO IL CAMPO DI MISURA		OP101/002 Rev. 00 del 01/03/2024 Scheda 1			
	Azienda:	IREN ENERGIA	Stabilimento di:	SANPIERADARENA	Punto di emissione:	E 2
	Matricola analizzatore:	URAS 26 - 3.348171.8	Parametro:	Monossido di carbonio (CO)	Fondo scala strumentale:	200 mg/Nm3
Materiale di riferimento:	Bombola	Produttore:	SIAD	Numero di serie / lotto:	BARCODE: S5362811	
Certificato:	N° SCHEDA MIX 20197	Scadenza:	13/02/2027	Concentrazione:	507,0 ppm	
Dilutore:	HOVACAL digital 211-MF	Produttore:	IAS (nspire analytical system)	Numero di serie:	5051501	

Livello % del valore di fondo scala	Valore di riferimento c_i	$c_i - \bar{c}$	$(c_i - \bar{c})^2$	Letture analizzatore - x_i						\bar{x}_c	d_c	$d_{c,ret}$ [% x_{fi}]	Esito
				1	$(c_i - \bar{c}) \cdot x_i$	2	$(c_i - \bar{c}) \cdot x_i$	3	$(c_i - \bar{c}) \cdot x_i$				
0%	0,00	-66,43	4412,94	-0,10	6,64	-0,10	6,64	0,00	0,00	-0,07	0,254	0,127	Positivo
20%	39,78	-26,65	710,22	36,10	-962,07	35,90	-956,74	36,00	-959,40	36,00	-0,290	-0,145	Positivo
40%	79,52	13,09	171,35	72,70	951,64	72,60	950,33	72,40	947,72	72,57	-0,297	-0,148	Positivo
60%	119,61	53,18	2828,11	109,30	5812,57	109,40	5817,89	109,30	5812,57	109,33	-0,426	-0,213	Positivo
80%	159,67	93,24	8693,70	147,00	13706,28	147,50	13752,90	147,00	13706,28	147,17	0,539	0,270	Positivo
0%	0,00	-66,43	4412,94	-0,20	13,29	-0,10	6,64	0,00	0,00	-0,10	0,220	0,110	Positivo

N	6
n	18
α	60,82
\bar{c}	66,43
B	0,920
A	-0,320



Legenda	
N	Numero dei livelli testati
n	Numero totale di letture effettuate (Numero livelli testati per numero ripetizioni per livello)
\bar{x}_c	Media delle letture dell'analizzatore per ogni livello
$a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$ $\bar{c} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N c_i$ $B = \frac{\sum_{i=1}^n x_i (c_i - \bar{c})}{\sum_{i=1}^n (c_i - \bar{c})^2}$ $A = a - B \bar{c}$ $d_c = \bar{x}_c - (A + Bc)$ $d_{c,ret} = \frac{d_c}{x_{fi}} \times 100$	
B	Coefficiente angolare della retta di regressione determinata
A	Termine noto della retta di regressione determinata
d_c	Residuo - Differenza tra \bar{x}_c o la concentrazione stimata per quel livello mediante la retta di regressione
$d_{c,ret}$	Valore di d_c riferito in termini percentuali al valore di fondo scala impostato sullo strumento x_{fi}



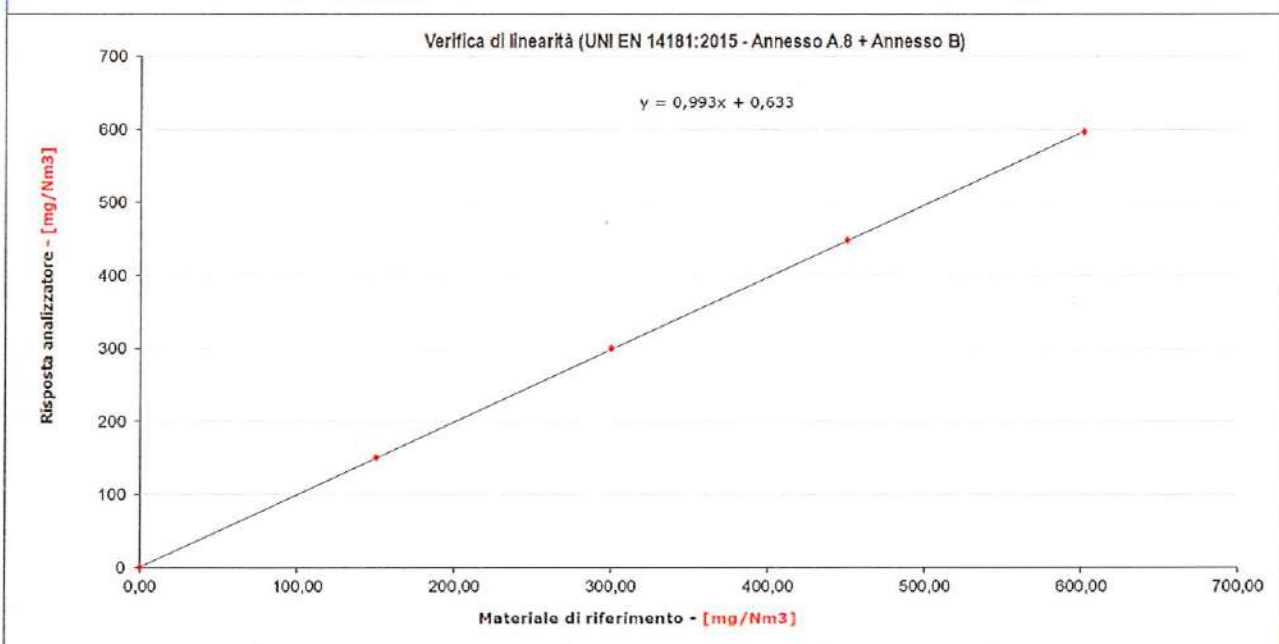
00208

	VERIFICA DELLA LINEARITÀ DELLA RISPOSTA STRUMENTALE SU TUTTO IL CAMPO DI MISURA			OP101/002 Rev. 00 del 01/03/2024 Scheda 1

Azienda:	IREN ENERGIA	Stabilimento di:	SANPIERADARENA	Punto di emissione:	E 2
Matricola analizzatore:	LIMAS 21 - 3.449673.2	Parametro:	Monossido di azoto (NO)	Fondo scala strumentale:	750 mg/Nm3
Materiale di riferimento:	Bombola	Produttore:	SIAD	Numero di serie / lotto:	BARCODE S5230420
Certificato:	MATRICOLA 600593	Scadenza:	16/06/2026	Concentrazione:	580,0 ppm
Dilutore:	HOVACAL digital 211-MF	Produttore:	IAS (inspire analytical system)	Numero di serie:	5051501

Livello % del valore di fondo scala	Valore di riferimento c_i	$c_i - \bar{c}$	$(c_i - \bar{c})^2$	Lettura analizzatore - x_i			\bar{x}_c	d_c	$d_{c,ret}$ [% x_{FS}]	Esito
				1	2	3				
0%	0,00	-250,03	62516,67	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,633	-0,084	Positivo
20%	149,80	-100,23	10046,72	150,00	150,00	151,00	150,33	0,932	0,124	Positivo
40%	299,70	49,67	2466,78	299,00	299,00	300,00	299,33	1,064	0,142	Positivo
60%	450,00	199,97	39986,67	448,00	448,00	447,00	447,67	0,133	0,018	Positivo
80%	600,70	350,67	122967,11	596,00	597,00	596,00	596,33	-0,863	-0,115	Positivo
0%	0,00	-250,03	62516,67	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,633	-0,084	Positivo

N	6
n	18
a	248,94
\bar{c}	250,03
B	0,993
A	0,633



Legenda

N	Numero dei livelli testati				
n	Numero totale di letture effettuate (Numero livelli testati per numero ripetizioni per livello)				
\bar{x}_c	Media delle letture dell'analizzatore per ogni livello				
$a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$	$\bar{c} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N c_i$	$B = \frac{\sum_{i=1}^n x_i (c_i - \bar{c})}{\sum_{i=1}^n (c_i - \bar{c})^2}$	$A = a - B \bar{c}$	$d_c = \bar{x}_c - (A + Bc)$	$d_{c,ret} = \frac{d_c}{x_u} \times 100$
B	Coefficiente angolare della retta di regressione determinata				
A	Termine noto della retta di regressione determinata				
d_c	Residuo - Differenza tra \bar{x}_c o la concentrazione stimata per quel livello mediante la retta di regressione				
$d_{c,ret}$	Valore di d_c riferito in termini percentuali al valore di fondo scala impostato sullo strumento x_u				

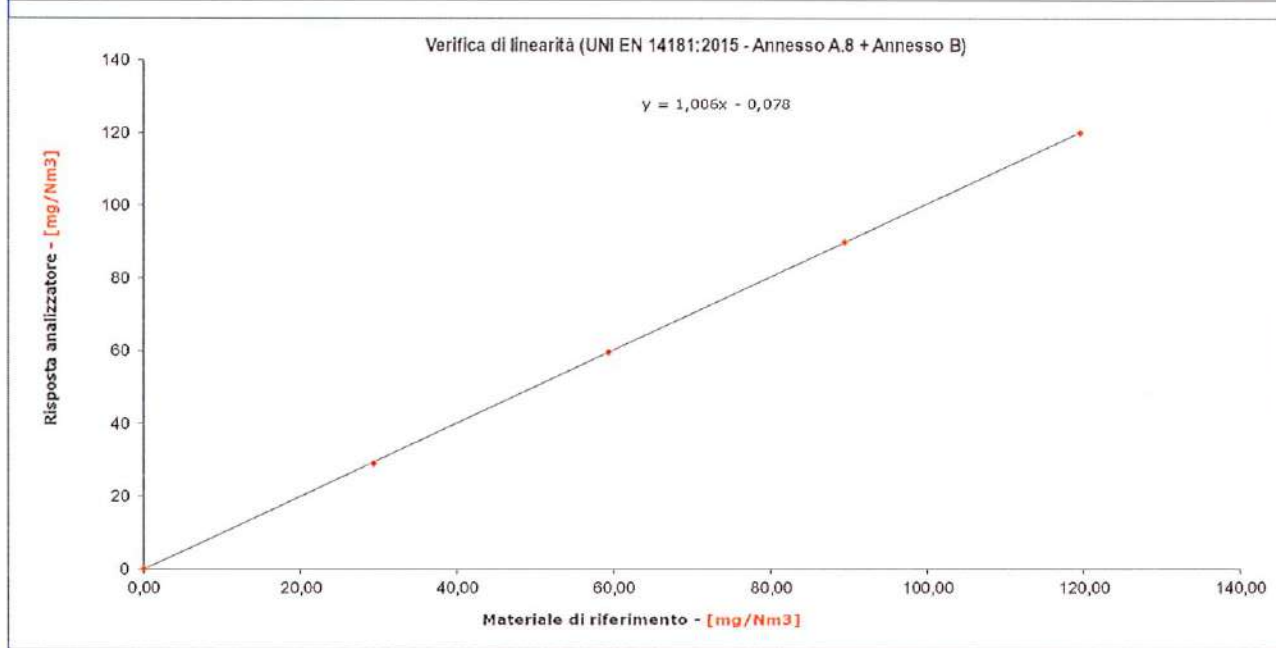
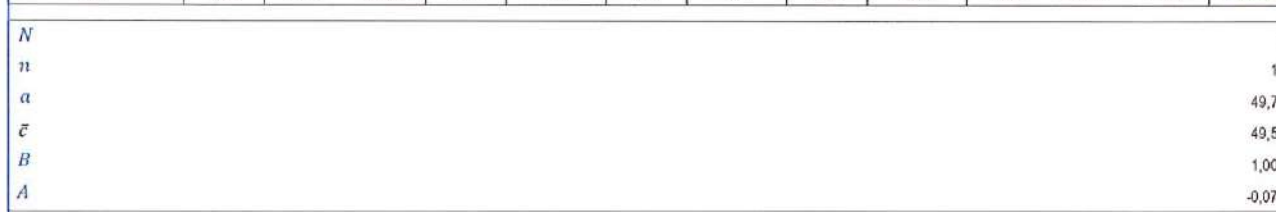


00208

	VERIFICA DELLA LINEARITÀ DELLA RISPOSTA STRUMENTALE SU TUTTO IL CAMPO DI MISURA		OP101/002 Rev. 00 del 01/03/2024 Scheda 1
	Azienda: IREN ENERGIA Stabilimento di: SANPIERADARENA Punto di emissione: E.2 Matricola analizzatore: LIMAS 21 - 3.449673.2 Parametro: Monossido di azoto (NO) Fondo scala strumentale: 150 mg/Nm3 Materiale di riferimento: Bombola Produttore: SIAD Numero di serie / lotto: BARCODE S5230420 Certificato: MATRICOLA 600593 Scadenza: 18/06/2026 Concentrazione: 580,0 ppm Diluente: HOVACAL digital 211-MF Produttore: IAS (inspire analytical system) Numero di serie: 5051501		

Livello % del valore di fondo scala	Valore di riferimento c_l	$c_l - \bar{c}$	$(c_l - \bar{c})^2$	Lettura analizzatore - x_l						\bar{x}_c	d_c	$d_{c,ret}$ [% x_{FS}]	Esito
				1	$(c_l - \bar{c}) \cdot x_l$	2	$(c_l - \bar{c}) \cdot x_l$	3	$(c_l - \bar{c}) \cdot x_l$				
0%	0,00	-49,57	2456,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,078	0,052	Positivo
20%	29,30	-20,27	410,74	29,00	-587,73	29,10	-589,76	29,10	-589,76	29,07	-0,329	-0,220	Positivo
40%	59,30	9,73	94,74	59,60	580,11	59,60	580,11	59,70	581,08	59,63	0,059	0,039	Positivo
60%	89,30	39,73	1578,74	90,00	3576,00	90,00	3576,00	90,00	3576,00	90,00	0,247	0,165	Positivo
80%	119,50	69,93	4890,67	120,00	8392,00	120,00	8392,00	120,00	8392,00	120,00	-0,133	-0,089	Positivo
0%	0,00	-49,57	2456,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,078	0,052	Positivo

N	6
n	18
a	49,78
\bar{c}	49,57
B	1,006
A	-0,078



Legenda	
N	Numero dei livelli testati
n	Numero totale di letture effettuate (Numero livelli testati per numero ripetizioni per livello)
\bar{x}_c	Media delle letture dell'analizzatore per ogni livello
$a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$ $\bar{c} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N c_i$ $B = \frac{\sum_{i=1}^N x_i (c_i - \bar{c})}{\sum_{i=1}^N (c_i - \bar{c})^2}$ $A = a - B \bar{c}$ $d_c = \bar{x}_c - (A + Bc)$ $d_{c,ret} = \frac{d_c}{x_n} \times 100$	
B	Coefficiente angolare della retta di regressione determinata
A	Termine noto della retta di regressione determinata
d_c	Residuo - Differenza fra \bar{x}_c e la concentrazione stimata per quel livello mediante la retta di regressione
$d_{c,ret}$	Valore di d_c riferito in termini percentuali al valore di fondo scala impostato sullo strumento x_{11}



SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI GASSOSE IN ATMOSFERA INSTALLATO SUI PUNTI DI EMISSIONE E2

ATTIVITÀ DI VERIFICA E TARATURA PREVISTE DAL D.Lgs. 152/2006
Rapporti di Prova n. 25TS09947 del 21/01/2026

ALLEGATO 2

Elaborazioni relative alla esecuzione della QAL2



00208

ELABORAZIONE DATI SECONDO UNI EN 14181:2015
Quality Assurance Level 2 - Parametro: O2
 Elaborazione di tipo **C**

OP1010005

Rev. 00

del 01/03/2024

Scheda 2

ACQUEDUC: Inni Energia S.p.A. - **ANALIZZAZIONE:** Magnoc206
PUNTO DI EMISSIONE: E2 - **FONDO SCALA ANALIZZAZIONE:** 25
SEGNALE ANALIZZAZIONE A ZERCO: 0
NATURA DATO SME: Normalizzato secco

Valore limite in emissione (ELV): 21 % (v/v)
 n.a.
 Designo di riferimento: LG ISPRAP 87/13
 Limite intervallo di confidenza (P): 10 %

DATI MISURAZIONI				SRM				SME				SCOSTAMENTO							
Data inizio campionamento	Ora inizio campionamento	Durata (minut)	N.A.	Y _i % (v/v)	T °C	P mbar	H ₂ O % (v/v)	O ₂ % (v/v)	Y _{cor} % (v/v)	X _i % (v/v)	Y _i % (v/v)	T °C	P mbar	H ₂ O % (v/v)	O ₂ % (v/v)	Y _{cor} % (v/v)	D _i % (v/v)	(O ₂ -D _{max}) ²	
17/12/2025	N.A.	N.A.	N.A.	0,00	0,00	1,013,25	0,00	0,00	0,00	0,01	-0,26	0,00	1,013,25	0,00	0,00	0,00	-0,26	N.A.	N.A.
17/12/2025	6:00	60	N.A.	2,86	0,00	1,013,25	0,00	0,00	2,86	2,94	2,87	0,00	1,013,25	0,00	0,00	2,87	2,87	-0,01	0,00
17/12/2025	7:00	60	N.A.	2,51	0,00	1,013,25	0,00	0,00	2,51	2,59	2,50	0,00	1,013,25	0,00	0,00	2,50	2,50	0,01	0,00
17/12/2025	8:00	60	N.A.	2,87	0,00	1,013,25	0,00	0,00	2,87	2,94	2,87	0,00	1,013,25	0,00	0,00	2,87	2,87	-0,01	0,00
17/12/2025	9:00	60	N.A.	3,07	0,00	1,013,25	0,00	0,00	3,07	3,00	2,93	0,00	1,013,25	0,00	0,00	2,93	2,93	0,13	0,02
17/12/2025	10:00	60	N.A.	3,01	0,00	1,013,25	0,00	0,00	3,01	3,10	3,04	0,00	1,013,25	0,00	0,00	3,04	3,04	-0,03	0,00
19/12/2025	12:00	60	N.A.	3,15	0,00	1,013,25	0,00	0,00	3,15	3,26	3,21	0,00	1,013,25	0,00	0,00	3,21	3,21	-0,06	0,00
19/12/2025	13:00	60	N.A.	3,40	0,00	1,013,25	0,00	0,00	3,40	3,52	3,49	0,00	1,013,25	0,00	0,00	3,49	3,49	-0,09	0,00
19/12/2025	14:00	60	N.A.	3,43	0,00	1,013,25	0,00	0,00	3,43	3,53	3,51	0,00	1,013,25	0,00	0,00	3,51	3,51	-0,07	0,00
19/12/2025	15:00	60	N.A.	3,45	0,00	1,013,25	0,00	0,00	3,45	3,48	3,45	0,00	1,013,25	0,00	0,00	3,45	3,45	0,00	0,00
19/12/2025	16:00	60	N.A.	3,45	0,00	1,013,25	0,00	0,00	3,45	3,45	3,41	0,00	1,013,25	0,00	0,00	3,41	3,41	0,04	0,00
22/12/2025	10:00	60	N.A.	3,04	0,00	1,013,25	0,00	0,00	3,04	3,13	3,08	0,00	1,013,25	0,00	0,00	3,08	3,08	-0,03	0,00
22/12/2025	11:00	60	N.A.	3,13	0,00	1,013,25	0,00	0,00	3,13	3,23	3,18	0,00	1,013,25	0,00	0,00	3,18	3,18	-0,05	0,00
22/12/2025	12:00	60	N.A.	2,88	0,00	1,013,25	0,00	0,00	2,88	3,00	2,94	0,00	1,013,25	0,00	0,00	2,94	2,94	-0,05	0,00
22/12/2025	13:00	60	N.A.	3,06	0,00	1,013,25	0,00	0,00	3,06	3,18	3,13	0,00	1,013,25	0,00	0,00	3,13	3,13	-0,07	0,00
22/12/2025	14:00	60	N.A.	3,07	0,00	1,013,25	0,00	0,00	3,07	3,14	3,09	0,00	1,013,25	0,00	0,00	3,09	3,09	-0,02	0,00

PARAMETRI STATISTICI				VALUTAZIONE TIPO ELABORAZIONE				TEST DI VARIABILITA'								
Media y:	Media x:	Media D:	Y _{cor} max	Y _{cor} min	P * ELV	15% ELV	Y _{cor} max	Y _{cor} min	P * ELV	15% ELV	K _s	σ _r ²	σ ₀ K _s	S _d	S _{sp,0,5} K _s	ESITO TEST
4,0 % (v/v)	4,0 % (v/v)	-0,02 % (v/v)	3,51 % (v/v)	0,04	2,51	2,1	2,86	2,51	2,1	2,1	0,94	0,9761	1,07	1,05	0,06	POSITIVO
0,04	0,04	0,04	3,51 % (v/v)	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	POSITIVO

EQUAZIONE DELLA FUNZIONE DI TARATURA				RANGE DI VALIDITA' DELLA FUNZIONE DI TARATURA				INTERVALLO DI CONFINENZA SPERIMENTALE						
Ŷ _i	=	1,07	X _i	-0,27	0,00	≤	Ŷ _{i,eff}	≤	4,20	0,52	%	-	0,11	% (v/v)



00208

UNI EN 14181:2015



Funzione di taratura - Parametro: O2

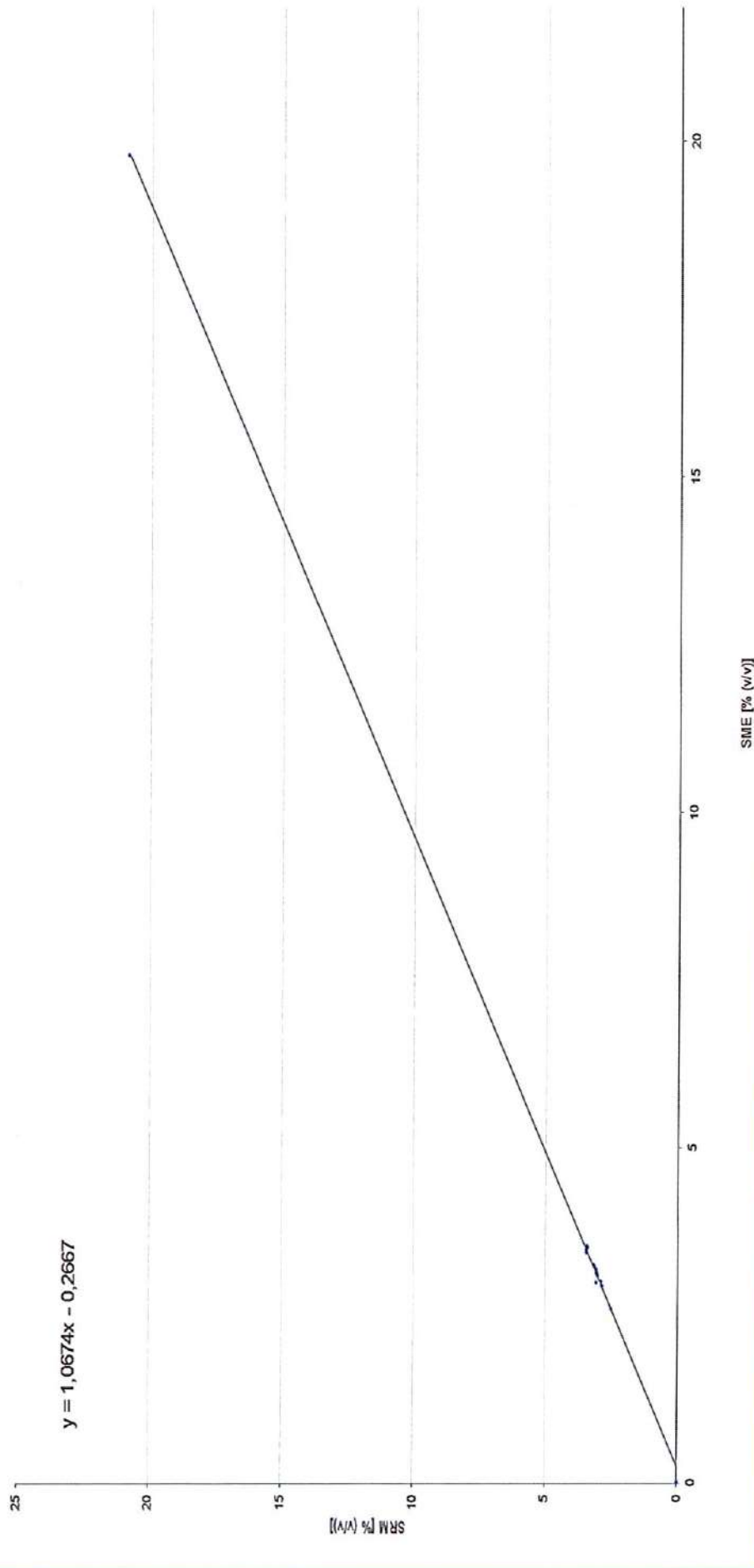
Elaborazione di tipo C

OP101/005

Rev. 00

del 01/03/2024

Rif. Scheda 2



ELABORAZIONE DATI SECONDO UNI EN 14181:2015
Quality Assurance Level 2 - Parametro: CO

Elaborazione di tipo **C**

OP101008
 Rev. 00
 del 01/03/2024
 Scheda 2

Azienche:		Ineri Energia S.p.A. - E2		Analizzatore:		URAS26		Valore limite in emissione (ELV):		
Punto di emissione:		Fondo scala analizzatore:		Fondo scala analizzatore:		200		100		
		Segnale analizzatore a zero:		0		0		3		
		Natura dato SME:		Normalizzato secco				10		
								%		
								mg/Nm3		
								%(v/v)		
								%		
DATI GENERALI										
DATI MISURAZIONI		SRM		SME		SCOSTAMENTO				
Data inizio campionamento	Orario inizio campionamento	Durata (minuti)	Y _i mg/Nm3	T °C	P mbar	H ₂ O % (v/v)	O ₂ % (v/v)	Y _{out} mg/Nm3	O ₂ % (v/v)	D _i mg/Nm3
N.A.	N.A.	N.A.	0,00	0,00	1.013,25	0,00	0,00	0,00	0,00	N.A.
N.A.	N.A.	N.A.	159,67	0,00	1.013,25	0,00	0,00	136,66	0,00	N.A.
17/12/2025	6:00	60	0,4	0,00	1013,25	0,00	2,86	0,40	2,87	0,04
17/12/2025	7:00	60	0,4	0,00	1013,25	0,00	2,51	0,30	2,50	-0,17
17/12/2025	8:00	60	0,4	0,00	1013,25	0,00	2,87	0,40	2,87	-0,03
17/12/2025	9:00	60	0,4	0,00	1013,25	0,00	3,07	0,40	2,93	0,04
17/12/2025	10:00	60	0,4	0,00	1013,25	0,00	3,01	0,40	3,04	0,03
17/12/2025	12:00	60	0,4	0,00	1013,25	0,00	3,15	0,40	3,21	0,03
19/12/2025	13:00	60	0,4	0,00	1013,25	0,00	3,40	0,41	3,46	0,04
19/12/2025	14:00	60	0,4	0,00	1013,25	0,00	3,43	0,41	3,51	0,03
19/12/2025	15:00	60	0,4	0,00	1013,25	0,00	3,45	0,41	3,45	0,04
19/12/2025	16:00	60	0,4	0,00	1013,25	0,00	3,45	0,41	3,41	0,04
22/12/2025	10:00	60	0,4	0,00	1013,25	0,00	3,04	0,40	3,08	0,04
22/12/2025	11:00	60	0,4	0,00	1013,25	0,00	3,13	0,40	3,18	0,03
22/12/2025	12:00	60	0,4	0,00	1013,25	0,00	2,88	0,40	2,94	0,04
22/12/2025	13:00	60	0,4	0,00	1013,25	0,00	3,06	0,40	3,13	0,03
22/12/2025	14:00	60	0,4	0,00	1013,25	0,00	3,07	0,40	3,09	0,04
PARAMETRI STATISTICI										
Media y _i :	9,7 mg/Nm3									
Media x _i :	8,7 mg/Nm3									
Media D _i :	0,02 mg/Nm3									
Σ(D _i -D _{media}) ²	0,04									
Y _{out} max	0,56 mg/Nm3									
EQUAZIONE DELLA FUNZIONE DI TARATURA										
Y _i	=	1,08	X _i	+	0,36					
RANGE DI VALIDITA' DELLA FUNZIONE DI TARATURA										
0,00	≤	Y _i rif	≤	20,00						
INTERVALLO DI CONFINENZA SPERIMENTALE										
0,11	%	-	0,11	mg/Nm3						
TEST DI VARIABILITA'										
k _a =	0,9761									
σ _p =	5,10									
σ _p · k _a =	4,86									
S _d	0,06									
S _d · σ _p · k _a	SI									
ESITO TEST										
POSITIVO										



00208

UNI EN 14181:2015

Funzione di taratura - Parametro: CO

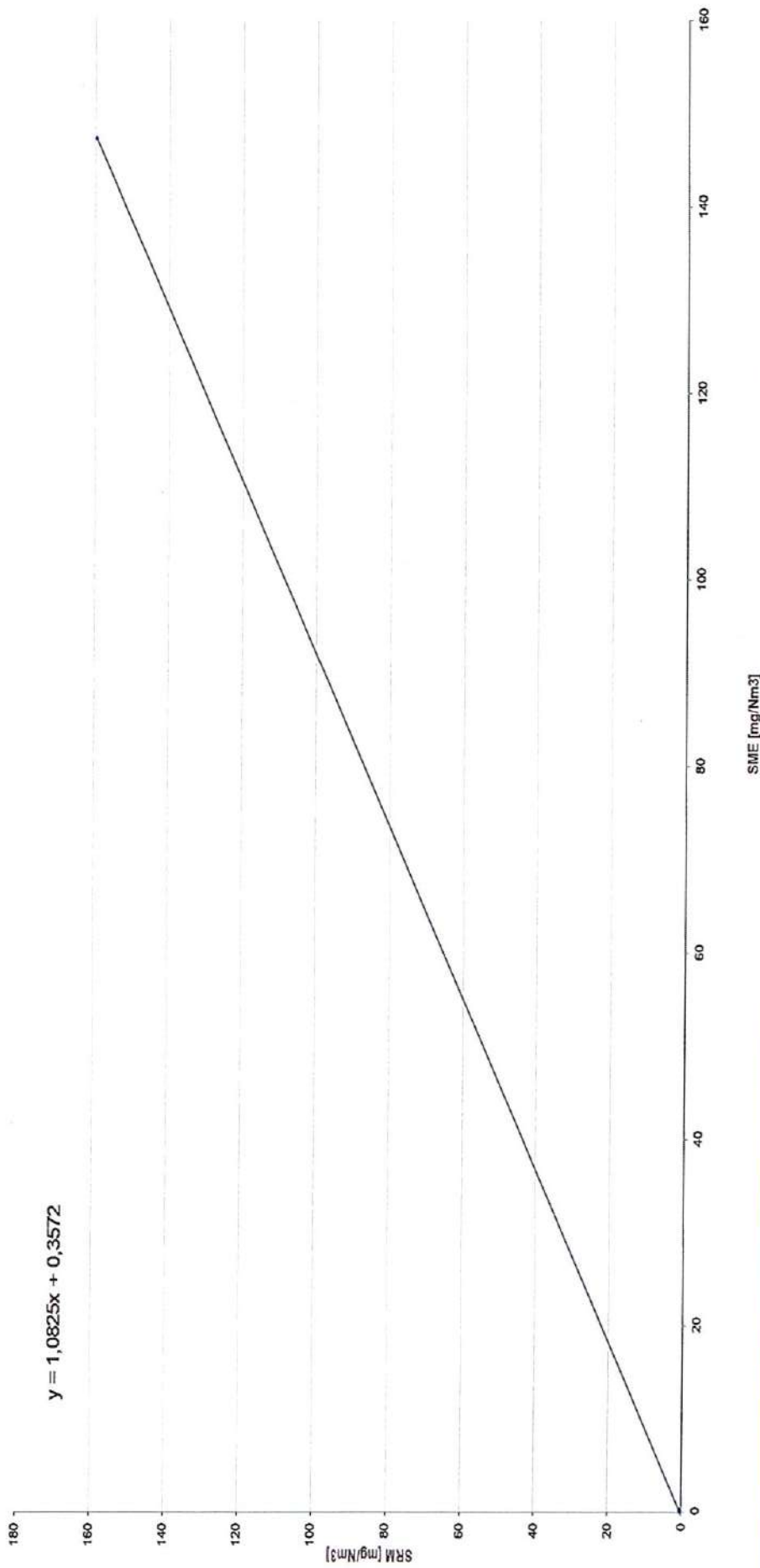
Elaborazione di tipo C

OP101/005

Rev. 00

del 01/03/2024

Rif. Scheda 2





00208

ELABORAZIONE DATI SECONDO UNI EN 14181:2015
Quality Assurance Level 2 - Parametro: NOx

OP101/005
Rev. 00
del 01/03/2024
Scheda 1

Elaborazione di tipo **B**

Azienda: Iren Energia S.p.A. - Sanpendarona		LIMAS11 UV	
Punto di emissione: EZ		Valore limite in emissione (ELV):	
Fondo scala analizzatore:		100	% (v/v)
Segnale analizzatore a zero:		3	% (v/v)
Natura dato SME:		20	%
Normalizzato secco			

DATI MISURAZIONI		SRM					SME					SCOSTAMENTO					
Data inizio campionamento	Ora inizio campionamento	Durata (minuti)	X _i mg/Nm ³	T °C	P hPa	H ₂ O % (v/v)	O ₂ % (v/v)	Y _{NOx} mg/Nm ³ s.r.f.	X _i mg/Nm ³	Y _i mg/Nm ³	T °C	P hPa	H ₂ O % (v/v)	O ₂ % (v/v)	Y _{NOx} % (v/v)	D _i % (v/v)	(D _i -D _{media}) ²
17/12/25 0:00	01/00 6:00	60	78,9	0,00	1013,25	0,00	2,86	76,3	77,51	76,5	0,00	1013,25	0,00	2,87	75,9	0,19	0,35
17/12/25 0:00	01/00 7:00	60	77,0	0,00	1013,25	0,00	2,51	76,8	79,65	76,5	0,00	1013,25	0,00	2,50	76,4	0,45	0,30
17/12/25 0:00	01/00 8:00	60	78,1	0,00	1013,25	0,00	3,07	76,4	77,60	76,6	0,00	1013,25	0,00	2,87	76,0	0,45	0,29
17/12/25 0:00	01/00 10:00	60	77,1	0,00	1013,25	0,00	3,01	77,2	77,25	76,2	0,00	1013,25	0,00	2,93	75,9	0,28	0,44
17/12/25 0:00	01/00 12:00	60	75,9	0,00	1013,25	0,00	3,15	76,5	77,48	76,4	0,00	1013,25	0,00	3,04	76,6	0,60	0,48
17/12/25 0:00	01/00 13:00	60	73,9	0,00	1013,25	0,00	3,40	75,6	74,83	73,8	0,00	1013,25	0,00	3,21	76,6	-0,02	0,01
17/12/25 0:00	01/00 14:00	60	73,6	0,00	1013,25	0,00	3,43	75,5	74,50	73,6	0,00	1013,25	0,00	3,51	75,7	-0,25	0,03
17/12/25 0:00	01/00 15:00	60	73,4	0,00	1013,25	0,00	3,45	75,3	74,61	73,6	0,00	1013,25	0,00	3,45	75,5	-0,24	0,02
17/12/25 0:00	01/00 16:00	60	73,6	0,00	1013,25	0,00	3,45	75,4	74,89	73,9	0,00	1013,25	0,00	3,41	75,6	-0,18	0,01
22/12/25 0:00	01/00 10:00	60	77,3	0,00	1013,25	0,00	3,04	77,5	78,21	77,2	0,00	1013,25	0,00	3,08	77,9	0,13	0,01
22/12/25 0:00	01/00 11:00	60	76,9	0,00	1013,25	0,00	3,13	77,5	78,21	77,2	0,00	1013,25	0,00	3,18	77,9	-0,48	0,15
22/12/25 0:00	01/00 12:00	60	78,3	0,00	1013,25	0,00	2,86	77,8	79,67	78,6	0,00	1013,25	0,00	2,94	78,3	-0,50	0,16
22/12/25 0:00	01/00 13:00	60	77,3	0,00	1013,25	0,00	3,06	77,5	78,59	77,5	0,00	1013,25	0,00	3,13	78,1	0,24	0,58
22/12/25 0:00	01/00 14:00	60	77,1	0,00	1013,25	0,00	3,07	77,4	78,78	77,7	0,00	1013,25	0,00	3,09	78,1	-0,71	0,39

PARAMETRI STATISTICI		VALIDAZIONE TIPO ELABORAZIONE		TEST DI VARIABILITA'	
Media Y _i	78,2	Y _{tot,med} / Y _{tot,lim}	2,6	k _s =	0,9781
Media X _i	77,26	Y _{tot,med} / P + ELV	75,3	σ _g =	10
Media D _i	-0,09	15% ELV	20	σ _g · k _s =	9,96
Σ(D _i -D _{media}) ²	2,71	Tipo di elaborazione da norma	15	S _g	0,44
Y _{tot,max}	78,3	Tipo di elaborazione effettuati	B	S _{g,cor} · k _s	SI
			B	ESITO TEST	POSITIVO

EQUAZIONE DELLA FUNZIONE DI TARATURA		RANGE DI VALIDITA' DELLA FUNZIONE DI TARATURA		INTERVALLO DI CONFIDENZA SPERIMENTALE	
Y _i	=	0,99	X _i	0,86	%
				86,16	%
				-	% (v/v)
				0,86	% (v/v)

UNIEN 14181:2015

Funzione di taratura - Parametro: NOX

Elaborazione di tipo B

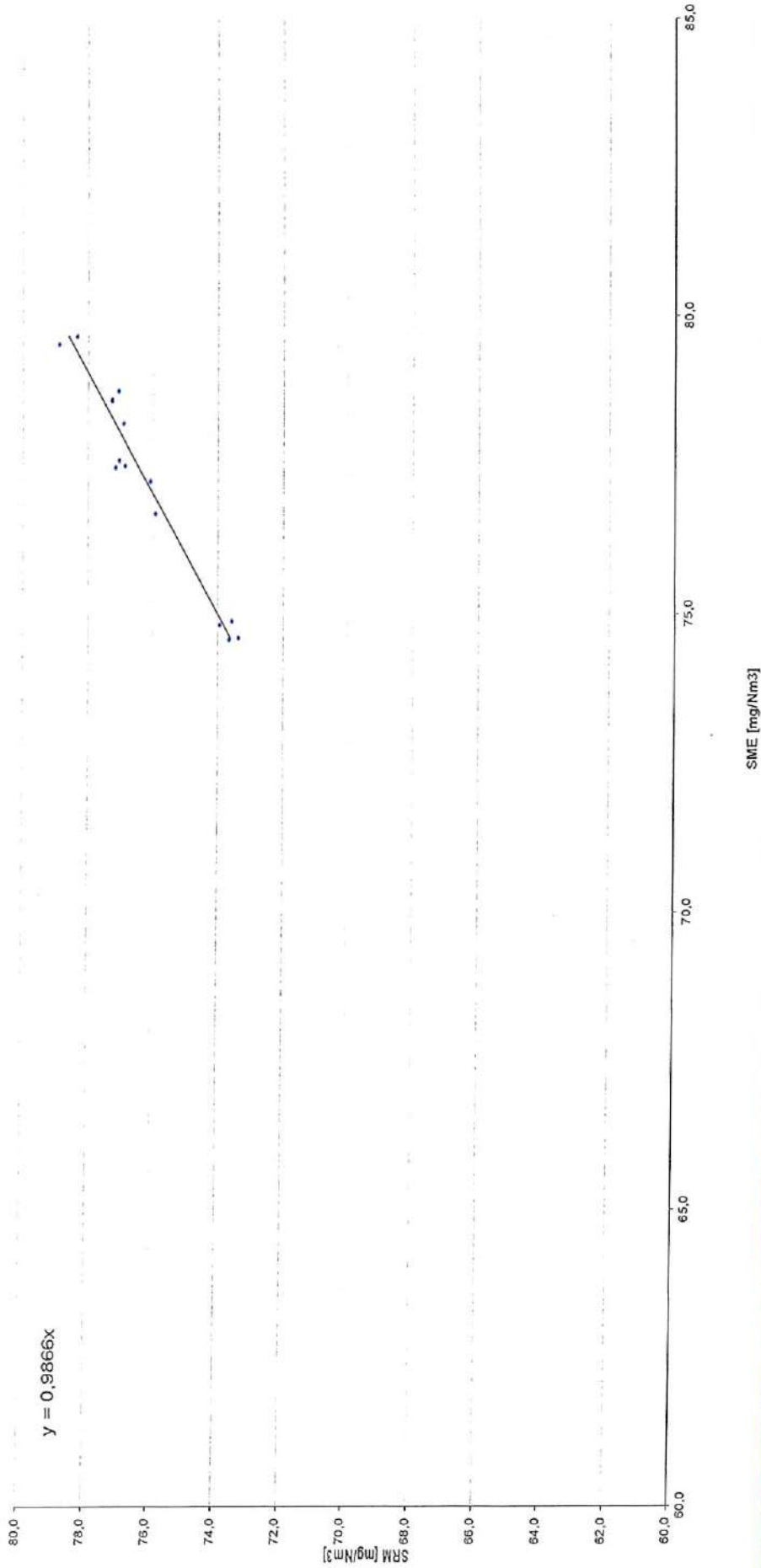
00208

OP101/005

Rev. 00

del 01/03/2024

Rif. Scheda 1



SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI GASSOSE IN ATMOSFERA INSTALLATO SUI PUNTI DI EMISSIONE E2

ATTIVITÀ DI VERIFICA E TARATURA PREVISTE DAL D.Lgs. 152/2006

Rapporti di Prova n. 25TS09947 del 21/01/2026

ALLEGATO 3

Elaborazioni relative alla determinazione dell'Indice di Accuratezza Relativo



00208



DETERMINAZIONE DELL'INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO
Elaborazione dati secondo D.Lgs. 152:2006 - Allegato VI alla Parte V

OP101/003
Rev. 00
del 01/03/2024
Pagina 1 di 1

Punto di emissione: E2
Azienda: Iren Energia S.p.A.
Stabilimento: Sampierdarena
Analizzatore: Magnos 206
Parametro sottoposto a prova: Ossigeno

CAMPIONAMENTO		SRM	AMS	Xi	M(Xi)=
Data e ora di inizio campionamento	Durata [minuti]	[% v/v]	[% v/v]	[% v/v]	
17/12/2025 06:00	60	2,86	2,94	0,08	Mr= 2,86
17/12/2025 07:00	60	2,51	2,59	0,08	
17/12/2025 08:00	60	2,87	2,94	0,07	s(Xi)= 0,01
17/12/2025 09:00	60	3,07	3,00	0,07	
17/12/2025 10:00	60	3,01	3,10	0,08	tn= 2,776
					N° prove= 5
					lc= 0,0

I dati rilevati da entrambi i sistemi sono normalizzati per P e T (P = 1 atm, T = 273,15 K) e secchi

IAR = 97,09

LEGENDA

- SRM = Sistema di riferimento
- AMS = Sistema Automatico di Misura
- Xi = Valori medi SRM - valori medi AMS
- M(Xi) = Media dei valori Xi
- Mr = media dei valori SRM
- s(Xi) = deviazione standard dei valori Xi
- lc = Intervallo di confidenza
- tn = t di Student (95% confidenza)
- IAR = Indice di Accuratezza Relativo [%]



00208

	DETERMINAZIONE DELL'INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO Elaborazione dati secondo D.Lgs. 152:2006 - Allegato VI alla Parte V	OP101/003 Rev. 00 del 01/03/2024 Pagina 1 di 1
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------

Punto di emissione:	E2
Azienda:	Iren Energia S.p.A.
Stabilimento:	Sampierdarena
Analizzatore:	Uras 26
Parametro sottoposto a prova:	Monossido di Carbonio

CAMPIONAMENTO		SRM	AMS	Xi	
Data e ora di inizio campionamento	Durata [minuti]	[mg/Nm ³]	[mg/Nm ³]	[mg/Nm ³]	
17/12/2025 06:00	60	0,4	0,00	0,40	M(Xi)= 0,34
17/12/2025 07:00	60	0,4	0,21	0,19	Mr= 0,40
17/12/2025 08:00	60	0,4	0,07	0,33	s(Xi)= 0,09
17/12/2025 09:00	60	0,4	0,00	0,40	tn= 2,776
17/12/2025 10:00	60	0,4	0,01	0,39	N° prove= 5
					lc= 0,1

I dati rilevati da entrambi i sistemi sono normalizzati per P e T (P = 1 atm, T = 273,15 K) e secchi	IAR = < 0
------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------

LEGENDA

SRM = Sistema di riferimento	s(Xi) = deviazione standard dei valori Xi
AMS = Sistema Automatico di Misura	lc = Intervallo di confidenza
Xi = Valori medi SRM - valori medi AMS	tn = t di Student (95% confidenza)
M(Xi) = Media dei valori Xi	IAR = Indice di Accuratezza Relativo [%]
Mr = media dei valori SRM	



00208

	DETERMINAZIONE DELL'INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO Elaborazione dati secondo D.Lgs. 152:2006 - Allegato VI alla Parte V	OP101/003 Rev. 00 del 01/03/2024 Pagina 1 di 1
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------

Punto di emissione: E2
 Azienda: Iren Energia S.p.A.
 Stabilimento: Sampierdarena
 Analizzatore: Limas 21
 Parametro sottoposto a prova: Ossidi di Azoto

CAMPIONAMENTO		SRM	AMS	Xi
Data e ora di inizio campionamento	Durata [minuti]	[mg/Nm ³]	[mg/Nm ³]	[mg/Nm ³]
17/12/2025 06:00	60	76,9	77,51	0,65
17/12/2025 07:00	60	78,9	79,55	0,65
17/12/2025 08:00	60	77,0	77,60	0,56
17/12/2025 09:00	60	76,1	77,25	1,16
17/12/2025 10:00	60	77,1	77,48	0,33

M(Xi)= 0,67
 Mr= 77,21
 s(Xi)= 0,30
 tn= 2,776
 N° prove= 5
 I_c= 0,4

I dati rilevati da entrambi i sistemi sono normalizzati per P e T (P = 1 atm, T = 273,15 K) e secchi

I_{Ar} = 98,64

LEGENDA	
SRM = Sistema di riferimento	s(Xi) = deviazione standard dei valori Xi
AMS = Sistema Automatico di Misura	I _c = Intervallo di confidenza
Xi = Valori medi SRM - valori medi AMS	t _n = t di Student (95% confidenza)
M(Xi) = Media dei valori Xi	IAR = Indice di Accuratezza Relativo [%]
Mr = media dei valori SRM	

SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI GASSOSE IN ATMOSFERA INSTALLATO SUI PUNTI DI EMISSIONE E2

ATTIVITÀ DI VERIFICA DEL CONVERTITORE CATALITICO

Rapporti di Prova n. 25TS09947 del 21/01/2026

ALLEGATO 4

Elaborazioni relative alla verifica del convertitore catalitico



00208

	VERIFICA DELL'EFFICIENZA DEL CONVERTITORE CATALITICO	OP101/006 Rev. 00 del 01/03/2024
DATI GENERALI		
Cliente	IREN ENERGIA SANPIERDARENA E.2 SME	
Data di esecuzione delle prove:	16/12/2025	
Operatore tecnico:	PINELLI SULLIVAN	
Strumento sottoposto a verifica		
Descrizione	CATALIZZATORE NO2/NO	
Casa costruttrice e modello	ABB	
Tempo di risposta [s]	40	
Diluitore		
Casa costruttrice e modello	HOVACAL digital 211-MF	
Numero di serie	5051501	
Bombola utilizzata		
Fornitore:	SIAD	
Numero di serie:	BARCODE S2029334	
Certificato n.:	MATRICOLA 672419	
Concentrazione NO ppm:	48,8	
Concentrazione NO ₂ ppm:	20	
Scadenza:	13/03/2026	
Concentrazione di biossido di azoto tipica dell'impianto:	5	mg/Nm ³ di NO ₂
Livello da verificare:	7,5	mg/Nm ³ di NO ₂
RISULTATI DELLE PROVE		
Concentrazioni inviate al sistema		
Concentrazione NO (C _{NO,T})	20,0	mg/Nm ³ di NO come NO ₂
Concentrazione NO ₂ (C _{NO2,T})	8,2	mg/Nm ³ di NO ₂
Convertitore OFF		
Letture strumentale (C _{NO,L}):	20,2	mg/Nm ³ di NO ₂
Convertitore ON		
Letture strumentale (C _{NOX,L}):	28,1	mg/Nm ³ di NO ₂
EFFICIENZA CONVERTITORE		
96,5 %		
ESITO DELLA VERIFICA		Positivo

SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI GASSOSE IN ATMOSFERA INSTALLATO SUI PUNTI DI EMISSIONE E2

ATTIVITÀ DI VERIFICA E TARATURA PREVISTE DAL D.Lgs. 152/2006
Rapporti di Prova n. 25TS09947 del 21/01/2026

ALLEGATO 5

Certificato di taratura del sistema di diluizione dinamica (HovaCAL)



00208

Kalibrierlaboratorium der TetraTec Instruments GmbH
Calibration Laboratory of TetraTec Instruments GmbH



Kalibrierschein / Calibration Certificate



Mitglied im
Member of the

Deutschen Kalibrierdienst



Kalibrierschein
Calibration certificate

Kalibrierzeichen
Calibration mark

34325
D-K-17589-01-00
2024-05

Gegenstand <i>Object</i>	Mass Flow Controller in Gas Divider
Hersteller <i>Manufacturer</i>	IAS GmbH
Typ <i>Type</i>	HovaCAL digital 211-MF
Fabrikat/Serien-Nr. <i>Serial number</i>	05051501

Dieser Kalibrierschein dokumentiert die metrologische Rückführbarkeit auf nationale Normale zur Darstellung der Einheiten in Übereinstimmung mit dem Internationalen Einheitensystem (SI).
 Der DAkkS ist Unterzeichner der multilateralen Übereinkommen der European co-operation for Accreditation (EA) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) zur gegenseitigen Anerkennung der Kalibrierscheine. Für die Einhaltung einer angemessenen Frist zur Wiederholung der Kalibrierung ist der Benutzer verantwortlich.

Auftraggeber
Customer

**ALFA Solutions S.p.A.
 42124 Reggio Emilia, Italy**

This calibration certificate documents the metrological traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).

Auftragsnummer
Order No.

PZ806

The DAkkS is signatory to the multilateral agreements of the European co-operation for Accreditation (EA) and of the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) for the mutual recognition of calibration certificates.

Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines
Number of pages of the certificate

3

The user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.

Datum der Kalibrierung
Date of calibration

15.05.2024

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums. Kalibrierscheine ohne Unterschrift haben keine Gültigkeit.
This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature are not valid.

Ausstellungsdatum
Issue Date

15.05.2024

Leiter des Kalibrierlaboratoriums
Head of the calibration laboratory

Dr. rer. nat. Johannes Schubert

Bearbeiter
Person in charge

M.Sc. Jan Michael Bauer

TetraTec Instruments GmbH - Gewerbestrasse 8 - 71144 Steinbronn - Germany
 Tel +497157/53870 Fax +497157/538710 - www.tetratec.de - info@tetratec.de

File: CAL125299
 DA2000 V0300 R00





00208

Calibration Laboratory of TetraTec Instruments GmbH

Seite 2 - english version -
Page

34325
D-K- 17589-01-00
2024-05

Calibration item

Mass Flow Controller In Gas Divider

Type HovaCAL digital 211-MF
 Manufacturer IAS GmbH
 Serial number 05051501
 Range 0 ... 10000 ml/min (standard volume flow)

Method of calibration

The calibration was carried out according to the internal calibration procedure VQ300: Mass flow meters. A comparison of the flow values between the unit under test and the flow standard is made. For units under test with an analog signal output, the analog signal is converted to a flow value.

Number of collection of data R 2. R=1: (15.05.2024) R=2: (15.05.2024)

Medium Air compressed
 Calculation method Density: real gas calculation for air (CIPM)
 Setup: gas supply - unit under test - calibration standard - atmosphere
 Site of Calibration: Tetratec Instruments GmbH, 71144 Steinenbronn

Measurement conditions

The calibration set-up was leak-proofed before calibration.

The calibration object was energized about 30 min before the calibration. Before taking measurements the calibration object did run about 10 min at max. flow. Measurements were taken at least 3 min after changing the flow. The calibration was performed after an adequate of thermal accommodation of the unit under test (uut) in the laboratory. The testing time at each measurement point was 60 s.

Environmental data

R=1: Air Pressure: (953,8 ± 1,0) mbar, Temperature: (23,1 ± 0,5) °C, Air Humidity: (45,5 ± 3,0) % r.h.
 R=2: Air Pressure: (954,0 ± 1,0) mbar, Temperature: (23,0 ± 0,6) °C, Air Humidity: (46,0 ± 3,0) % r.h.

Measurement uncertainty

The measurement uncertainty is specified as extended measurement uncertainty, resulting from the standard measurement uncertainty by multiplication with factor k = 2. It was determined according to EA-4/02 M:2022. The value of the result will be within the associated interval with a probability close to 95 %. A part for the long-term stability of the device is not included.

TetraTec Instruments GmbH · Gewerbestrasse 8 · 71144 Steinenbronn · Germany
 Tel +497157/53870 · Fax +497157/538710 · www.tetratec.de · info@tetratec.de

File: CAL126299
 DA2000 VQ300 R00





00208

Calibration Laboratory of TetraTec Instruments GmbH

Seite 3 - english version -
Page

34325
D-K-17569-01-00
2024-05

Results from 2 series of collection of data

Absolute pressure PAp, temperature Tp and humidity Hp were taken at the inlet of the unit under test.

MFC1 (IN 1)

R	Qs ml/min	Qp ml/min	PAp mbar	Tp °C	Hp %	ABW ml/min %oR	MU ml/min
1	2020	2007	4000,4	23,72	3,0	-13 -0,65	7,7
1	4038	4011	4000,0	23,77	3,0	-28 -0,68	16
1	6022	6006	4000,2	23,98	3,0	-16 -0,26	23
1	8011	8007	3999,7	24,11	3,0	-4 -0,05	31
1	10054	10011	4000,0	24,27	3,0	-43 -0,43	39

MFC2 (IN 2)

R	Qs ml/min	Qp ml/min	PAp mbar	Tp °C	Hp %	ABW ml/min %oR	MU ml/min
2	1007	1003	4000,2	23,62	3,0	-4 -0,37	3,9
2	2018	2002	4000,6	23,56	3,0	-16 -0,79	7,7
2	3028	3002	4000,6	23,54	3,0	-26 -0,87	12
2	4036	4003	4000,0	23,54	3,0	-33 -0,83	16
2	5036	5004	4000,3	23,50	3,0	-32 -0,64	20

Identifier and Reference Standards

- Qs Standard volume flow of the reference for the following standard conditions:
absolute static pressure: 1013,25 mbar, temperature: 0,00 °C, humidity: 0,0 % rH
R=1, 2: Q Air, LFE 50MJ10-12, SerNo: 777690-N3
- Qp Standard volume flow of the unit under test
- PAp Absolute pressure at the inlet of unit under test, max. extended MU: 1,8 mbar
- Tp Temperature at inlet of unit under test, max. extended MU: 0,2 °C
- Hp Relative humidity at inlet of unit under test, max. extended MU: 3 %
- ABW Difference Qp - Qs absolute and in percent of reading
- MU Extended measurement uncertainty (k=2)

These results only refer to the listed calibration item.

The volume flow Qp of the uut corresponds to the arithmetic average of the display values within 60 seconds.

*** end of calibration certificate ***



00208




Werks-Kalibrierschein
Proprietary Calibration Certificate

Kalibrier-Nr.: 2414604
Calibration-No.

<i>Gegenstand</i> <i>Object</i>	1.) Kalibriergasgenerator / <i>Calibration Gas Generator</i> 2.) Verdampfer / <i>Evaporator</i>	Dieser Kalibrierschein dokumentiert die Rückführbarkeit auf nationale Normale, Normalmasseneinrichtungen und -verfahren zur Darstellung der physikalischen Einheiten in Übereinstimmung mit dem internationalen Einheitensystem (SI). Die Kalibrierung erfolgt durch Vergleich mit Bezugsnormale deren Anschluss an die nationalen Normale durch rückführbare Kalibrierungen nachgewiesen ist. Für die Kalibrierung und deren Dokumentation trägt der Aussteller dieses Kalibrierscheines die alleinige Verantwortung. Für die Einhaltung einer angemessenen Frist zur Wiederholung der Kalibrierung ist der Benutzer verantwortlich. <i>This calibration certificate documents the traceability to national standards, standard measuring equipment and methods for the realization of physical units of measurement according to the International Systems of Units (SI). The calibration is performed by comparison with reference standards whose connection to national standards is proved by traceable certificate. The issuing company is solely responsible for the performance and the documentation of the calibration. The user is responsible for the observance of a suitable recalibration period.</i>
<i>Hersteller</i> <i>Manufacturer</i>	IAS GmbH	
<i>Typ</i> <i>Type</i>	1.) HovaCAL® digital 211-MF 2.) HovaPOR LL	
<i>Fabrikat/Serien-Nr.</i> <i>Serial number</i>	1.) 05051501 2.) 05051502	
<i>Ident-Nr.</i> <i>Ident number</i>		
<i>Auftraggeber</i> <i>Customer</i>	Alfa Solutions S.p.A. 42124 Reggio Emilia Italy	
<i>Auftragsnummer</i> <i>Order No.</i>		
<i>Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines</i> <i>Number of pages of the certificate</i>	4	
<i>Datum der Kalibrierung</i> <i>Date of the calibration</i>	21.05.2024	

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung der ausstellenden Firma. Kalibrierscheine ohne Unterschrift und Stempel haben keine Gültigkeit.
This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing company. Calibration certificates without signature and seal are not valid.

Firmenstempel <i>Company seal</i>  <small>IAS GmbH Tabaksmühlweg 28 D-61440 Oberursel</small>	Ausstellungsdatum <i>Date of issue</i> 21.05.2024	Unterschrift <i>Signature</i>  Lukas Ruppel
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	IAS GmbH Tabaksmühlweg 28 D-61440 Oberursel	Tel.: +49 (0)6171 - 91288-0 Fax: +49 (0)6171 - 91288-288 email: info@hovacal.de web: http://www.hovacal.de
-------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



00208



Kalibrier-Nr.: 2414604
Calibration-No.

Kalibriergeräte

Calibration equipment

Gegenstand Object	Hersteller Manufacturer	Typ Type	Serien-Nr. Serial-No.	Kalibrier-Nr. Calibration-No.	Kalibrierdatum Date of calibration
Waage	Sartorius	Entris 323-15	17302224	IAS 2211544	15.04.2024

Kalibrierverfahren

Calibration procedure

Die Kalibrierung erfolgt durch Vergleich der Anzeige des Kalibriergegenstandes mit denen durch die Kalibriergeräte dargestellten Werte. Nachfolgend werden die von den Kalibriergeräten dargestellten Werte, „wahrer Wert“ genannt.

Die Bestimmung des Volumendurchflusses von Gasen erfolgte durch direkte Messung am Gasausgang.

Die Bestimmung des Massedurchflusses von Flüssigkeiten erfolgte durch gravimetrische Messung am Flüssigkeitsausgang bzw. nach der Flüssigkeitspumpe.

The above mentioned object is calibrated by comparing the values indicated by the calibration object with the values indicated by the calibration units. In the following the values indicated by the calibration units are called „correct value“.

Determination of values of the volume flow of gases was measured directly at gas output.

Determination of values of the mass flow of liquids was made by gravimetric measurement of liquid output, respectively behind the liquid pump.

Messergebnisse

Measurement results

Seite 3 und Folgeseiten

Page 3 and following pages

Die Kalibrierung erfolgte in den Messgrößen Volumendurchfluss von Gasen und Massedurchfluss von Flüssigkeiten.

Calibration is performed by the measurement's volume flow of gases and mass flow of liquids.

Messunsicherheit

Measurement uncertainty

Volumendurchfluss von Gasen: 0,4 % von der Ablesung + 0,2 % vom Bereichsendwert

Volume flow of gases: 0,4 % of reading + 0,2 % of range

Massedurchfluss von Flüssigkeiten: 0,2 % von der Ablesung + 0,1 % vom Bereichsendwert

Mass flow of liquids: 0,2 % of reading + 0,1 % of range

Angegeben ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor $k = 2$ ergibt. Sie wurde gemäß DKD-3 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % im zugeordneten Werteintervall. Die angegebenen Messunsicherheiten setzen sich zusammen aus den Unsicherheiten des Kalibrierverfahrens und denen des Kalibriergegenstandes während der Kalibrierung. Ein Anteil für Langzeitinstabilität des Kalibriergegenstandes ist nicht enthalten.

The uncertainties stated is the expanded uncertainty obtained by multiplying the standard uncertainty by the coverage factor $k = 2$. It has been determined in accordance with DKD-3. The value of the measurand lies within the assigned range of values with a probability of 95%. Measurement uncertainty results from the uncertainties arising from calibration procedure and the uncertainties of the calibration object under test. A part for long-term instability of the calibration object is not included.

Umgebungsbedingungen

Ambient conditions

Temperatur: (23 +/- 3) °C

Temperature

Feuchte, rel.: (50 +/- 20) %

Relative humidity

Luftdruck: (1003 +/- 20) hPa

Atmospheric pressure

Bemerkung: Im Zweifelsfall hat der deutsche Text Gültigkeit.

Remark: in doubt the german version is valid.





00208



Kalibrier-Nr.: 2414604
Calibration-No.

Messbedingungen

Measurement conditions

Vordruck am Gaselgang: 3 bar
Initial pressure at gas input

Alle Messungen sind bezogen auf Referenzbedingungen von 0 °C und 1013 hPa.
All measurements are related to reference conditions of 0 °C and 1013 hPa.

Die Kalibrierung wurde unter Verwendung der Software „Viewcal“ und „Hovacont“ durchgeführt (Einstellung und Anzeige).

Calibration is performed by using the software "viewcal" and "hovacont" (setting and readout).

Messergebnisse

Measurement results

Massendurchfluss von Flüssigkeiten
mass flow of liquids

MFM

Bereich / range: 4000 mg/min

Flüssigkeit / liquid: H2O / H2O

Einstellung setting mg/min	Anzeige readout mg/min	wahrer Wert correct value mg/min	erlaubte Abw. allowed deviation mg/min	Abweichung deviation		% der erl. Abw. % of allowed deviation %
				mg/min	%	
100	98,30	100,04	7,25	-1,65	-1,65	-22,76
500	495,04	502,33	12,25	-7,29	-1,45	-59,51
1000	998,05	1002,85	10,50	-4,60	-0,46	-25,95
2000	2020,10	2019,90	31,00	0,20	0,01	0,65
3000	3020,53	3018,46	43,50	4,07	0,13	9,36
4000	4020,68	4013,77	56,00	6,91	0,17	12,34

Prüfmittel ist einsatzfähig.

Test equipment is ready for use.

Die nachfolgend aufgeführten Prüfergebnisse gehören nicht zum rückführbaren Teil des Kalibrierscheines. Sie dienen lediglich als Information für den Anwender zur besseren Beurteilung der Messeinrichtung.

Following listed test results are not a part of the traceable calibration certificate. They're only for customer information to give better evaluation of the measuring device.

	Heizerwiderstand heater resistance	Gleichlauf Pumpe filter of pump	Taupunktstabilität dewpoint stability	max. Flussrate bei 180°C max. flow rate at 180 °C		
Messbedingung measurement condition	Raumtemperatur ambient temperature	H2O-fluss / liquid flow 0,804 g/min	Temper. / temper. 56,69 °C	Vordruck / initial pressure 1 bar 2 bar 3 bar		
Messergebnis measurement result	63,1 Ω	0,001 g/min	0,08 K	4,5 l/min	7,8 l/min	10,0 l/min
Nennwert nominal value	60,0 Ω	-----	-----	-----	-----	-----
erlaubte Abweichung allowed deviation	3,5 Ω	0,016 g/min	0,42 K	-----	-----	-----
Messunsicherheit measurement uncertainty	0,4 Ω	0,002 g/min	0,02 K	0,3 l/min	0,3 l/min	0,3 l/min



Begriffserläuterung
Glossary

Einstellung <i>setting</i>	Sollwerteingabe in der Software „viewcal“ <i>Entry of nominal value in software "viewcal".</i>
Anzeige <i>readout</i>	Anzeige des Istwertes in der Software „viewcal“. <i>Actual value in software "viewcal".</i>
wahrer Wert <i>correct value</i>	Anzeige der verwendeten Kalibriergeräte. <i>Displayed value of used calibration equipment.</i>
erlaubte Abweichung <i>allowed deviation</i>	Interne Spezifikation für MFC und MFM. Diese Spezifikation errechnet sich aus 1,25 % der Anzeige + 0,15 % des Bereiches. <i>Internal specification of the MFC and MFM. This specification is calculated by 1,25 % of reading + 0,15 % of range.</i>
Abweichung <i>deviation</i>	Differenz zwischen Anzeige und wahrer Wert. <i>Difference between readout and correct value.</i>
% der erlaubten Abw. <i>% of allowed deviation</i>	prozentualer Anteil der „erlaubten Abweichung“ (Abw. / erl. Abw. * 100). <i>Percentage of "allowed deviation" (deviation / allowed deviation * 100).</i>
Heizerwiderstand <i>heater resistance</i>	Ersatzwiderstand der Heizelemente. <i>Compensational resistance of heater elements.</i>
Gleichlauf Pumpe <i>flutter of pump</i>	Standardabweichung der gravimetrisch ermittelten Flüssigkeitsentnahme über einen mehrminütigen Zeitraum. <i>Standard deviation calculated by gravimetric measurement of liquid flow for several minutes.</i>
Taupunktstabilität <i>dewpoint stability</i>	Standardabweichung der am Verdampferausgang über einen mehrminütigen Zeitraum ermittelten Taupunkttemperatur. <i>Standard deviation calculated by measured dewpoint temperature for several minutes at evaporator output.</i>
max. Flussrate bei n°C <i>max. flow rate at n°C</i>	Durch Restriktion begrenzte Durchflussmenge im Verdampfer bei angegebenem Vordruck und angegebener Temperatur. <i>By restriction limited flow rate in evaporator at declared value of initial pressure and temperature.</i>



LAB N° 02311

SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI GASSOSE IN ATMOSFERA INSTALLATO SUI PUNTI DI EMISSIONE E3

ATTIVITÀ DI VERIFICA E TARATURA PREVISTE DAL D.Lgs. 152/2006
Rapporto di Prova n. 25CP00183 del 07/04/2025

effettuato per conto di

IREN ENERGIA S.p.A.
Centrale di Cogenerazione di Genova - Sampierdarena
Via Lungomare Canepa, 151 R
16149 GENOVA SAMPIERDARENA (GE)



INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	DEFINIZIONI E ABBREVIAZIONI.....	4
3	DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ.....	5
3.1	Procedura QAL2.....	5
3.1.1	Test funzionale.....	5
3.1.2	Misure in parallelo con SRM.....	6
3.1.3	Valutazione dei dati.....	6
3.1.4	Calcolo della variabilità e relativo test.....	9
3.2	PROCEDURA AST.....	10
3.2.1	Misure in parallelo con SRM.....	10
3.2.2	Valutazione dei dati.....	11
3.2.3	Calcolo della variabilità e relativo test.....	11
3.2.4	Test di validità della funzione di taratura.....	12
3.3	DETERMINAZIONE DELL'INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO.....	12
3.4	VERIFICA DI LINEARITÀ.....	13
3.4.1	Valutazione dei risultati.....	13
3.5	VERIFICA DELL'EFFICIENZA DEL CONVERTITORE CATALITICO.....	14
4	DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO.....	15
4.1	Condizioni operative dell'impianto.....	15
5	LABORATORIO DI PROVA E PERSONALE.....	15
6	SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI.....	16
7	SISTEMA DI MISURA DI RIFERIMENTO.....	18
7.1	Parametri e Metodi di riferimento.....	18
8	RISULTATI.....	18
8.1	Attività previste dalla UNI EN 14181:2015.....	18
8.1.1	Test funzionale.....	18
8.1.2	QAL2/AST.....	20
8.2	Attività previste dal D.Lgs. 152/06.....	21
8.2.1	Determinazione dell'Indice di Accuratezza relativo.....	21
8.3	Verifica dell'efficienza del convertitore catalitico.....	21
8.4	ALLEGATI AL RAPPORTO DI PROVA.....	21



1 PREMESSA

Iren Energia S.p.A. (nel seguito *il Committente*) ha incaricato il laboratorio Alfa Solutions S.p.A. di provvedere alla verifica, ai sensi del D.Lgs. 152/06 ed in conformità alla norma tecnica UNI EN 14181:2015¹, del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni (SME o AMS) installato sui punti di emissione E3, presso il proprio stabilimento di Via Lungomare Canepa, 151 R, – Genova Sampierdarena, Genova.

L'impianto è autorizzato alle emissioni in atmosfera con Autorizzazione DET-AMB-2022-5182, del 10/10/2022, rilasciata da Autorità Competente.

Le verifiche effettuate sui punti di emissione e sui relativi SME sono state le seguenti:

- Attività previste dalla UNI EN 14181:2015:
 - a. Test funzionale;
 - b. Quality Assurance Level 2 (QAL2 - NOx) / Annual Surveillance Test (AST – O₂, CO);
- Attività previste dal D.Lgs. 152/06:
 - a. Determinazione dell'Indice di Accuratezza relativo (IAR)
- Verifica dell'efficienza del convertitore catalitico

L'intervento è stato eseguito nel periodo 03 – 05 Febbraio 2025.

Tutti gli orari dei campionamenti qui riportati fanno riferimento all'orario SME.

Le informazioni relative alla descrizione dell'impianto, alle condizioni di esercizio nonché alla configurazione dello SME oggetto delle verifiche riportate nel presente documento, sono state fornite dal Committente.

Tale Report riguarda unicamente lo SME sottoposto a verifica e non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del laboratorio.

¹ UNI EN 14181:2015 - Emissioni da sorgente fissa – Assicurazione della qualità di sistemi di misurazione automatici



2 DEFINIZIONI E ABBREVIAZIONI

QAL: Quality Assurance Levels. Standard di qualità necessari ad assicurare che un AMS rispetti i requisiti imposti dalla legge in termini di precisione ed incertezza nelle misure.

QAL 2: Quality Assurance Level 2. Procedura per la determinazione della funzione di calibrazione e della sua variabilità, nonché un test della variabilità dei valori misurati dell'AMS rispetto all'incertezza massima ammissibile prevista dalla normativa. I test QAL2 vengono eseguiti su AMS idonei che sono stati correttamente installati e messi in servizio. Una funzione di calibrazione viene stabilita dai risultati di una serie di misurazioni parallele eseguite con il metodo di riferimento standard (SRM). La variabilità dei valori misurati ottenuti con l'AMS viene quindi valutata rispetto all'incertezza massima ammissibile.

AST: Annual Surveillance Test. Procedura utilizzata per valutare se l'incertezza dei valori misurati ottenuti dall'AMS soddisfa ancora i criteri di incertezza, come dimostrato nel precedente test QAL2. Determina inoltre se la funzione di calibrazione ottenuta durante il precedente test QAL2 è ancora valida. La validità dei valori misurati ottenuti con l'AMS viene verificata mediante una serie di test funzionali nonché mediante l'esecuzione di un numero limitato di misurazioni parallele utilizzando un appropriato SRM.

SME: Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni. Sistema di misura per il monitoraggio in continuo delle emissioni sottoposto a verifica. Indicato anche con l'acronimo AMS (Automated Measuring System).

SRM: Standard Reference Method. Metodo di misurazione/campionamento di riferimento prescritto dalla legislazione nazionale o Europea, implementato dal Laboratorio nell'ambito delle attività di verifica dello SME.

ELV: Emission Limit Value. Valore limite di emissione su base giornaliera, ove disponibile, secondo direttiva europea 2010/75/CE, recepita nel D.Lgs. 152/2006.

P: Percentuale di ELV. Intervallo di confidenza massimo definito dal legislatore espresso come percentuale di ELV.

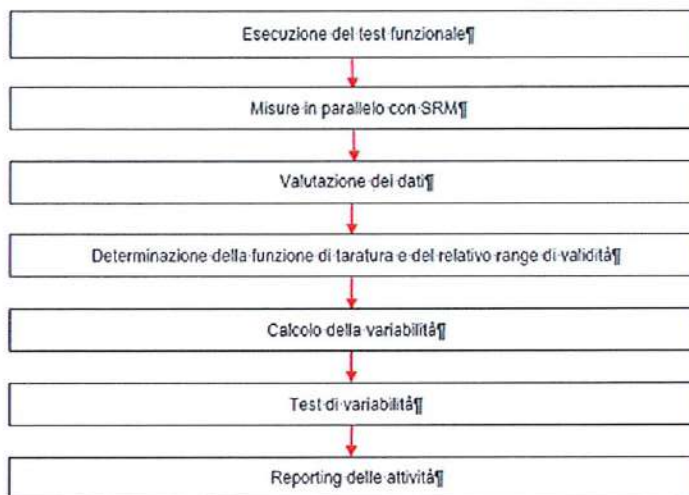
IAR: Indice di Accuratezza Relativo. Definito nel D.Lgs. 152/2006, Parte V, Allegato VI, Punto 4.4.



3 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ

3.1 PROCEDURA QAL2

La procedura QAL2, che consiste nella taratura dell'AMS a fronte di SRM, può essere schematizzata come di seguito:



3.1.1 TEST FUNZIONALE

Prima di procedere con le attività di misurazione è necessario procedere alla effettuazione di una serie di verifiche. Queste riguardano diversi aspetti dell'AMS e costituiscono il test funzionale, descritto all'Annesso A della norma.

Il test deve essere portato a termine non più di un mese prima dell'inizio delle misurazioni. La norma raccomanda di eseguire le attività richieste anche in relazione al monitoraggio delle grandezze periferiche (T, P, H₂O e O₂), avendo queste una influenza significativa sull'incertezza di misura.

Tipologia analizzatori	Sistemi estrattivi	Sistemi in-situ
Allineamento e pulizia ottica		X
Sistema di campionamento	X	
Documentazione e registrazioni	X	X
Utilizzabilità	X	X
Test di tenuta	X	
Controllo di zero e span	X	X
Verifica di linearità*	X	X
Interferenze	X	X
Deriva di zero e span (Audit QAL3)	X	X
Tempo di risposta	X	X
Rapporto del test funzionale	X	X

* Metodologia descritta al Punto Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.

Le diverse attività, a seconda del caso, devono essere eseguite dal Gestore, dal Laboratorio o dal Fornitore/installatore/manutentore dell'AMS.



3.1.2 MISURE IN PARALLELO CON SRM

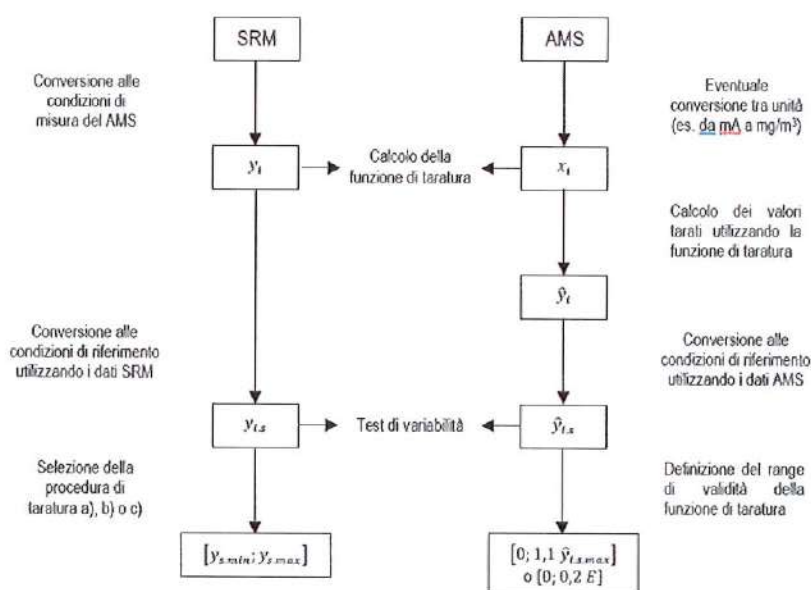
La UNI EN 14181:2015 prevede che:

- siano eseguite almeno 15 misure in almeno 3 giorni e per ognuno di essi distribuite su 8-10 ore, possibilmente tra mattina e pomeriggio;
- nel caso siano distinguibili diversi assetti operativi (ad es. cambio di combustibile), sia eseguita una serie di misure (una funzione di taratura) per ognuno di essi;
- per ogni assetto, nel corso delle misurazioni le condizioni di processo dovrebbero essere variate per quanto possibile nel loro range operativo, al fine di ottenere una funzione di taratura che "copra" tale variabilità.
- la durata di ogni singola misurazione deve essere almeno 30 minuti o almeno quattro volte il tempo di risposta dell'AMS, quale sia maggiore. In generale dovrebbe coincidere con il tempo di media del limite più elevato. Inoltre, l'intervallo di tempo tra l'inizio di una misurazione e l'inizio della seguente deve essere almeno 1 ora.
- i risultati delle misurazioni SRM devono essere riportati alle condizioni dei risultati AMS. Ove del caso, dunque, per ogni coppia di misure devono essere determinati i parametri aggiuntivi necessari (T, P, H₂O e O₂). Per quanto riguarda l'umidità, se questa è misurata dall'AMS e la relativa taratura è stata eseguita, le misure AMS possono essere utilizzate per umidificare le misure SRM;
- il set di dati ottenuti dalle misure in parallelo deve essere valutato al fine di identificare possibili outliers.

3.1.3 VALUTAZIONE DEI DATI

3.1.3.1 Preparazione dei dati

I passaggi per fornire i dati necessari per determinare la funzione di taratura ed effettuare il test di variabilità sono di seguito schematizzati.





3.1.3.2 Determinazione della funzione di taratura e del range di validità

La funzione di taratura è una funzione matematica lineare con una deviazione standard residua costante. Essa, in accordo con la norma ISO 11095:1996, è descritta dal seguente modello:

$$y_i = a + bx_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

dove:

x_i è l'i-esimo risultato fornito dal sistema di misura automatico; i va da 1 a N ; $N \geq 15$;

y_i è l'i-esimo risultato fornito dal sistema di riferimento; i va da 1 a N ; $N \geq 15$;

ε_i è la deviazione tra y_i ed il valore atteso;

a è l'intercetta della funzione di taratura;

b è la pendenza della funzione di taratura.

In primo luogo, vengono calcolate le seguenti quantità:

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i \quad (2)$$

$$\bar{y} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N y_i \quad (3)$$

La procedura QAL2 richiede che sia esplorato, per quanto possibile, un range sufficientemente ampio di concentrazioni in modo da rendere maggiormente rappresentativa ed affidabile la taratura. Per alcune tipologie di impianti risulta impossibile, durante le normali condizioni operative, rappresentare la variabilità auspicata. Per questa ragione, in funzione dei valori rilevati durante le prove in campo, sono previste diverse modalità di elaborazione dei dati rilevati.

Detti $y_{s,max}$ e $y_{s,min}$ i valori massimi e minimi misurati durante le prove dal sistema di riferimento (SRM) alle condizioni standard, rispettivamente, si hanno le casistiche di seguito descritte.

- a) Se $(y_{s,max} - y_{s,min}) \geq \frac{P \cdot ELV}{100}$;

$$\hat{b} = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2} \quad (4)$$

$$\hat{a} = \bar{y} - \hat{b}\bar{x} \quad (5)$$

NOTA: Qualora il range di concentrazioni sia leggermente maggiore del massimo valore ammesso e la procedura di calcolo a) fornisca una funzione di taratura inadeguata (ad esempio con pendenza negativa) possono essere utilizzate comunque le procedure b) e c).

- b) Se $(y_{s,max} - y_{s,min}) < \frac{P \cdot ELV}{100}$ e $y_{s,min} > 15\% ELV$;

$$\hat{b} = \frac{y}{\bar{x} - Z} \quad (6)$$

$$\hat{a} = -\hat{b}Z \quad (7)$$

dove Z rappresenta la differenza tra la lettura di zero dello SME e zero.

NOTA - Nel caso venga utilizzata la procedura b) è essenziale che prima di eseguire le misure parallele, sia provato che l'AMS a concentrazione 0 fornisca una lettura che sia pari o inferiore al limite di rilevabilità strumentale.

- c) Se $(y_{s,max} - y_{s,min}) < \frac{P \cdot ELV}{100}$ e $y_{s,min} < 15\% ELV$;

La retta viene elaborata secondo i criteri definiti dalle formule (4) e (5) ed integrata da due punti (uno allo "zero" ed uno prossimo ad ELV) ottenuti mediante utilizzo di opportuni standard gassosi a concentrazione nota e certificata.



I parametri caratteristici della retta di taratura vanno determinati nel seguente modo.

Se disponibili adeguati materiali di riferimento a concentrazioni di zero e prossimi a ELV, questi dovranno essere utilizzati per ottenere due coppie di dati (valore SRM e corrispondente valore dell'AMS). Tali valori dovranno essere convertiti alle condizioni di misura dell'AMS utilizzando i valori delle grandezze necessarie (T, P, H₂O e O₂, ove applicabile) provenienti dall'AMS stesso. Il set di dati costituito dalle coppie di misura determinate in campo e dalle due coppie come sopra determinate dovrà essere utilizzato per calcolare le grandezze di cui alle formule (2) e (3), e di seguito quelle di cui alle formule (4) e (5).

La funzione di taratura è data dall'equazione seguente:

$$\hat{y}_i = \hat{a} + \hat{b}x_i \quad (8)$$

dove:

\hat{y}_i è il valore tarato del sistema automatico di misura (AMS);

x_i è il valore misurato dal sistema automatico di misura (AMS).

Ogni valore misurato x_i verrà convertito in un valore tarato \hat{y}_i per mezzo della funzione di taratura mostrata sopra.

Alla funzione di taratura è associato un range di validità.

Questo è definito come l'intervallo compreso tra zero e $\hat{y}_{s,max}$ più un'estensione del 10% oltre tale valore, oppure del 20% del valore limite di emissione, quale sia maggiore.

Per i valori oltre il range di validità della funzione di taratura la funzione di taratura dovrà comunque essere estrapolata, proprio nell'ottica di determinare i valori eccedenti.

Se è richiesta una maggiore confidenza per i valori oltre il range di validità e prossimi a ELV, le risposte strumentali dell'AMS ai gas di zero e ad un gas con concentrazione prossima ad ELV possono essere utilizzate per confermare l'adeguatezza della funzione di taratura.

In questi casi è necessario calcolare la differenza tra il valore misurato dall'AMS a fronte del MR e "passato" per la retta di taratura, e il corrispondente valore SRM.

La deviazione a livello ELV dovrebbe essere meno della massima incertezza prevista nei riferimenti legislativi (intervallo di confidenza) e la deviazione a zero dovrebbe essere meno del 10% di ELV.

La mantenuta validità del range di taratura deve essere verificata dal Gestore con frequenza settimanale. Una nuova QAL2 deve essere effettuata se:

- più del 5% dei numeri misurati dallo SME su base settimanale è fuori il range validità della funzione di taratura per più di 5 settimane nel periodo tra 2 AST (un anno);
- più del 40% dei numeri misurati dallo SME su base settimanale è fuori il range validità della funzione di taratura per 1 o più settimane.



3.1.4 CALCOLO DELLA VARIABILITÀ E RELATIVO TEST

Per la determinazione della variabilità per ogni set di dati, per una data funzione di taratura, si procede nel modo seguente. Detti:

$y_{i,s}$ l'i-esimo dato SRM alle condizioni normalizzate;

$\hat{y}_{i,s}$ l'i-esimo dato AMS x_i tarato e alle condizioni normalizzate.

si determina la differenza D_i :

$$D_i = y_{i,s} - \hat{y}_{i,s} \tag{9}$$

di seguito il valore medio \bar{D} delle differenze D_i :

$$\bar{D} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N D_i \tag{10}$$

ed infine la relativa deviazione standard s_D :

$$s_D = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (D_i - \bar{D})^2} \tag{11}$$

La retta di taratura individuata supera il test di variabilità se è verificata la seguente espressione:

$$s_D \leq \sigma_0 k_v \tag{12}$$

dove σ_0 rappresenta la massima incertezza richiesta espressa in termini di deviazione standard.

Il D.Lgs. 152 stabilisce il massimo valore dell'intervallo di confidenza al 95% dell'AMS come percentuale P del limite di emissione ELV .

Per esprimere tale incertezza in termini di deviazione standard si utilizza l'espressione:

$$\sigma_0 = \frac{P \cdot ELV}{1,96} \tag{13}$$

dove 1,96 rappresenta il fattore di copertura nel caso l'incertezza sia espressa con un livello di confidenza del 95%.

I valori di k_v , da applicare in funzione del numero di misure parallele sono riportati in tabella seguente.

Numero di misure	k_v	Numero di misure	k_v
15	0,9761	19	0,9814
16	0,9777	20	0,9824
17	0,9791	25	0,9861
18	0,9803	30	0,9885

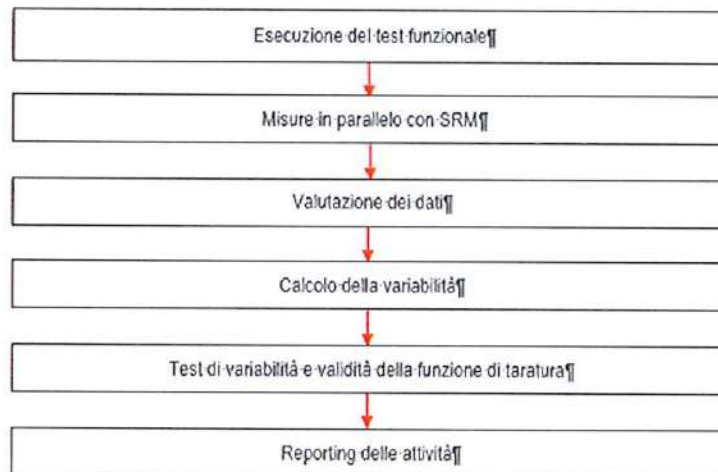
I valori di k_v sono ottenuti da un test χ^2 , con un valore di β del 50%

I valori determinati dall'AMS e passati per la retta di taratura, possono essere utilizzati per dimostrare la conformità al limite di emissione solo se la retta di taratura ha superato il test di variabilità.



3.2 PROCEDURA AST

La procedura AST, che consiste nella verifica della validità della taratura dell'AMS a fronte di SRM effettuata nell'ambito della QAL2, può essere schematizzata come di seguito:



Le attività del test funzionale coincidono con quelle di cui al Punto 3.1.1.

La funzione di taratura determinata durante QAL2 resta invariata. Vengono eseguiti un test di variabilità ed uno di validità della funzione di taratura.

Qualora uno o entrambi i test di cui sopra diano esito negativo, devono essere identificate e rettificate le cause, dopodiché si procede ad una nuova determinazione QAL2.

3.2.1 MISURE IN PARALLELO CON SRM

La UNI EN 14181:2015 prevede che:

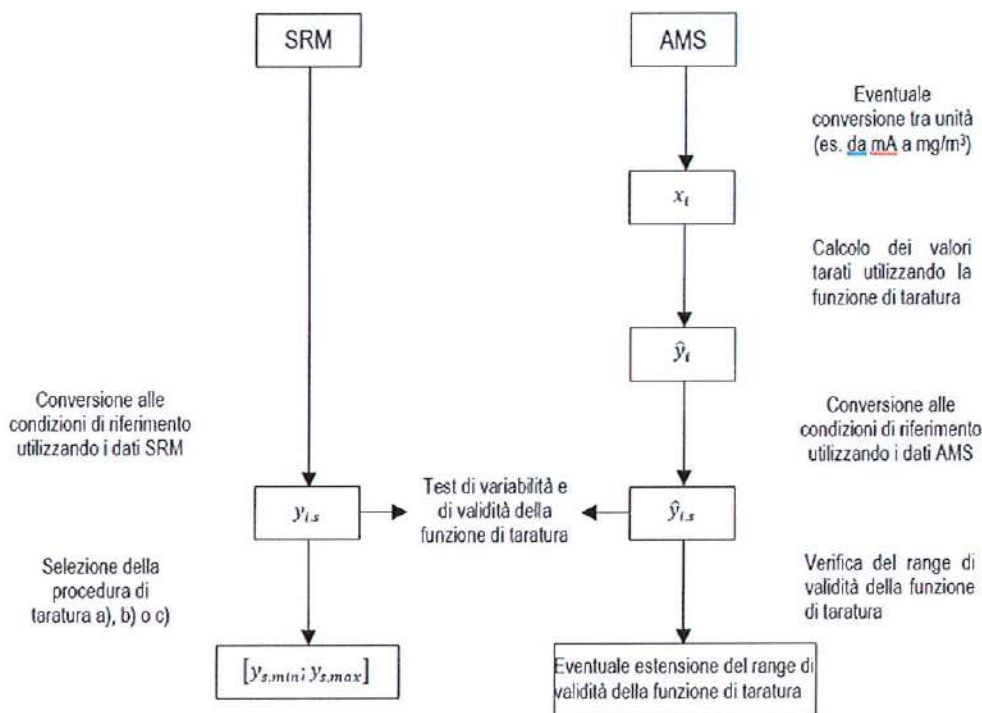
- sia eseguito un numero di misure valide ricadenti all'interno del range di validità della funzione di taratura non inferiore a 5, distribuite sull'intera giornata;
- nel caso siano state definite diverse funzioni di taratura QAL2 per diversi assetti operativi, per ognuna di esse deve essere eseguita una procedura AST;
- non è necessario variare le condizioni di processo durante le prove;
- la durata di ogni singola misurazione deve essere almeno 30 minuti o almeno quattro volte il tempo di risposta dell'AMS, quale sia maggiore. In generale dovrebbe coincidere con il tempo di media del limite più elevato. Inoltre, l'intervallo di tempo tra l'inizio di una misurazione e l'inizio della seguente deve essere almeno 1 ora;
- i risultati delle misurazioni SRM devono essere riportati alle condizioni dei risultati AMS. Ove del caso, dunque, per ogni coppia di misure devono essere determinati i parametri addizionali necessari (T, P, H₂O e O₂). Per quanto riguarda l'umidità, se questa è misurata dall'AMS e la relativa taratura è stata eseguita, le misure AMS possono essere utilizzate per umidificare le misure SRM;
- il set di dati ottenuti dalle misure in parallelo deve essere valutato al fine di identificare possibili outliers.



3.2.2 VALUTAZIONE DEI DATI

3.2.2.1 Preparazione dei dati

I passaggi per fornire i dati necessari per effettuare il test di variabilità e verificare la validità della funzione di taratura sono di seguito schematizzati.



3.2.3 CALCOLO DELLA VARIABILITÀ E RELATIVO TEST

Per la determinazione della variabilità per ogni set di dati (costituiti da non meno di 5 coppie), si procede nel modo seguente.

Detti:

$y_{i,s}$ l' i-esimo dato SRM alle condizioni normalizzate;

$\hat{y}_{i,s}$ l' i-esimo dato AMS x_i tarato e alle condizioni normalizzate.

si determina la differenza D_i :

$$D_i = y_{i,s} - \hat{y}_{i,s} \tag{1}$$

di seguito il valore medio \bar{D} delle differenze D_i :

$$\bar{D} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N D_i \tag{2}$$

ed infine la relativa deviazione standard s_D :

$$s_D = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (D_i - \bar{D})^2} \tag{3}$$



La variabilità dei valori misurati dall'AMS è accettata se la seguente ineguaglianza è soddisfatta:

$$s_D \leq 1,5 \cdot \sigma_0 k_v \tag{4}$$

dove σ_0 rappresenta la massima incertezza richiesta espressa in termini di deviazione standard:

$$\sigma_0 = \frac{P \cdot ELV}{1,96} \tag{5}$$

dove 1,96 rappresenta il fattore di copertura nel caso l'incertezza sia espressa con un livello di confidenza del 95%.

I valori di k_v da applicare in funzione del numero di misure parallele, ed i corrispondenti valori del t di Student, sono riportati in tabella seguente.

Numero di misure parallele (N)	k_v (N)	$t_{0,95} (N-1)$
5	0,9161	2,132
6	0,9329	2,015
7	0,9441	1,943
8	0,9521	1,895

I valori di k_v sono ottenuti da un test χ^2 con un valore di β del 50%

3.2.4 TEST DI VALIDITÀ DELLA FUNZIONE DI TARATURA

La funzione di taratura è ancora valida se:

$$|\bar{D}| \leq t_{0,95,(N-1)} \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0 \tag{6}$$

Se l'AST dimostra che la funzione di taratura esistente è valida oltre il range di taratura valido, l'Autorità Competente può autorizzarne l'estensione fino alla concentrazione massima misurata dallo SME ($\hat{y}_{i,s}$) durante l'AST aumentata del 10% purché tale valore risulti inferiore al 50% dell'ELV.

3.3 DETERMINAZIONE DELL'INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO

Secondo quanto previsto dal D.Lgs. 152 (Parte V – All.to VI – Punto 4.4), la verifica di accuratezza di una misura si effettua confrontando le misure rilevate dall'AMS con quelle rilevate nello stesso punto o nella stessa zona di campionamento dal SRM. L'accordo tra i due sistemi si valuta, effettuando almeno tre misure di confronto, tramite l'Indice di Accuratezza relativo (IAR). Tale indice si calcola, dopo aver determinato i valori assoluti (X_i) delle differenze delle concentrazioni misurate dai due sistemi nelle N prove effettuate, applicando la formula seguente:

$$IAR = 100 \times \left(1 - \frac{M + I_c}{M_r} \right) \tag{1}$$

dove:

- M è la media aritmetica degli N valori X_i
- M_r è la media delle concentrazioni rilevate dal SRM;
- I_c è il valore assoluto dell'intervallo di confidenza calcolato per la media degli N valori X_i , ossia:

$$I_c = t_n \times \frac{s}{\sqrt{N}} \tag{2}$$



dove:

- N è il numero delle misure in parallelo effettuate;
- S è la deviazione standard dei valori X_i , cioè: $S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (X_i - M)^2}{N-1}}$
- t_n è la variabile casuale t di Student calcolata per un livello di fiducia del 95% e per n gradi di libertà pari a (N - 1). I valori di t_n sono riportati nella tabella seguente in funzione di N.

L'esito è positivo se l'IAr è superiore all'80%.

Per valori di IAr inferiori all'80%, ove i valori rilevati siano risultati piuttosto bassi (inferiori a 10 mg/Nm³), tale metodologia statistica (basata sulle differenze relative) può fornire risultati non rappresentativi a causa di differenze tra le misure eseguite dai due sistemi dello stesso ordine di grandezza dei valori stessi.

Le Linee Guida ISPRA (Punto 14.6.6.3) suggeriscono come valida alternativa, ove applicabile, il superamento di una verifica di linearità "basata su almeno 10 punti posizionati uniformemente sulla scala di misura, ciascuno ripetuto almeno 5 volte".

3.4 VERIFICA DI LINEARITÀ

La verifica, effettuata secondo quanto riportato nella UNI EN 14181:2015, consiste nell'alimentare allo strumento materiali di riferimento con concentrazioni uniformemente distribuite (almeno 5) su di un range di misura che corrisponda almeno al più elevato limite previsto, e nell'elaborare i risultati secondo quanto previsto all'Annesso B alla norma.

Nel caso di materiali di riferimento in forma gassosa, i diversi livelli possono essere costituiti ognuno da un MR o generati, previa diluizione da un unico materiali di riferimento. In questo caso il sistema di diluizione deve avere una taratura tracciabile.

I materiali di riferimento, secchi, devono essere alimentati all'ingresso dell'AMS (sonda di prelievo).

Per ogni livello di concentrazione devono essere eseguite almeno tre misure.

3.4.1 VALUTAZIONE DEI RISULTATI

Sulla base dei dati prodotti dallo SME a fronte dei materiali di riferimento, viene determinata la retta di taratura teorica.

$$x_i = A' + B \cdot (y_i - y_z) \quad (1)$$

Dove:

$$A' = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_i \quad (2)$$

$$B = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot (y_i - y_z)}{\sum_{i=1}^n (y_i - y_z)^2} \quad (3)$$

Dove:

x_i rappresenta la singola lettura strumentale;

n il numero totale dei punti di misura (almeno 18);

y_i è il singolo valore di concentrazione del materiale di riferimento;

y_z è la media delle concentrazioni dei materiali di riferimento.

Ponendo:

$$A = A' - B \cdot y_z \quad (4)$$



La (1) può essere scritta:

$$x_i = A + B \cdot y_i \quad (5)$$

Per ogni livello di concentrazione si calcola la media delle letture SME:

$$\bar{x}_c = \frac{1}{m_c} \cdot \sum_{i=1}^{m_c} x_{c,i} \quad (6)$$

Dove:

$x_{c,i}$ è il valore della singola lettura SME al livello di concentrazione c ;

m_c è il numero di letture al livello c .

A questo punto si determinano i residui:

$$d_c = \bar{x}_c - (A + B \cdot c) \quad (7)$$

Esprimendo questo valore in termini di percentuale del fondo scala strumentale c_u :

$$d_{c,rel} = \frac{d_c}{c_u} \cdot 100 \quad (8)$$

Il test di linearità è superato se per tutti i livelli di concentrazione è soddisfatta la condizione $|d_{c,rel}| < 5\%$.

3.5 VERIFICA DELL'EFFICIENZA DEL CONVERTITORE CATALITICO

La verifica dell'efficienza del convertitore catalitico si esegue annualmente sottoponendo allo stesso miscela di gas NO/NO₂ in bombola, con concentrazioni note di NO (C_{NO_T}) ed NO₂ (C_{NO_2T}).

In una prima fase si attiva il bypass del catalizzatore e si registra la lettura strumentale C_{NO_L} . Essendo bypassato il catalizzatore, lo strumento leggerà la sola quota parte di NO.

In una seconda fase si alimenta la stessa miscela gassosa disattivando il bypass e registrando la lettura strumentale $C_{NO_{x,L}}$. In questa fase lo strumento legge un valore tanto più vicino alla somma di NO e NO₂ quanto più l'efficienza del catalizzatore si avvicina al 100%.

La prova si esegue per un livello di concentrazione pari alla concentrazione tipica di biossido di azoto presente nell'impianto moltiplicata per un fattore 1,5. La concentrazione inviata al sistema sottoposto a verifica è ottenuta, ove del caso, attraverso l'utilizzo di un diluente.

Premesso che tutti i valori sono espressi in mg/Nm³ di NO₂, l'efficienza del catalizzatore è stata calcolata secondo la:

$$E\% = \frac{(C_{NO_{x,L}} - C_{NO_L})}{C_{NO_2T}} \times 100$$

La prova si considera superata se l'efficienza risulta superiore al 95%.



4 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

DATI GENERALI	
Ragione Sociale	Iren Energia S.p.A.
Stabilimento	Sampierdarena
Indirizzo	Via Lungomare Canepa, 151 R
Sorgenti emissive	Caldaia di Integrazione e Riserva
DATI PUNTO DI EMISSIONE	
Punto di emissione oggetto della verifica	E3
Forma Camino	Cilindrica
Diametro interno camino [m]	1,2
Imbocco fumi [m]	11
Altezza piano di misurazione (LAB e SME) [m]	20
Accessibilità	Scala fissa
Caratteristiche bocchelli di accesso	
Numero diametri esplorabili	2
Numero bocchelli per diametro	1
Tipologia e dimensioni bocchelli	Flangia
Caratteristiche chimico fisiche indicative dell'effluente gassoso	
Portata [Nm ³ /h, secco]	8300
CO [mg/Nm ³ , secco, @ 5%(v/v) di O ₂]	0,06
NOx [mg/Nm ³ di NO ₂ , secco, @ 5%(v/v) di O ₂]	47,1

4.1 CONDIZIONI OPERATIVE DELL'IMPIANTO

DATI DI CONDUZIONE DELL'IMPIANTO															
Punto di emissione	E3														
Periodo	03-02-20205				04-02-20205					05-02-20205					
Prova	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Quantità Metano (Nm ³ /h)	894	927	787	633	603	1032	1062	1048	1062	1152	989	970	896	814	832

5 LABORATORIO DI PROVA E PERSONALE

DATI DEL LABORATORIO	
Ragione sociale	ALFA SOLUTIONS S.p.A.
Indirizzo	Via B. Ramazzini, 39/D
CAP	42124
Località	REGGIO EMILIA



ACCREDITAMENTO UNI EN CEI EN ISO/IEC 17025:2018	
LAB N° 0231 L	
PERSONALE TECNICO CHE HA ESEGUITO L'INTERVENTO	
Tecnici incaricati dell'intervento	Sullivan Pinelli

6 SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI

CARATTERISTICHE DELLO SME	
FORNITORE DEL SISTEMA	DESCRIZIONE
ABB	<p>Il Sistema di Monitoraggio Emissioni è quindi costituito da più apparecchiature installate allo scopo di verificare quantitativamente il contenuto degli inquinanti presenti nei fumi emessi a valle del processo di combustione a cui si aggiungono, come già indicato, ulteriori strumenti atti a rilevare, sempre in prossimità dell'emissione, alcuni parametri necessari per la normalizzazione del dato a condizioni standard e per quantificare nella loro totalità gli inquinanti emessi. Sono presenti le seguenti apparecchiature:</p> <ul style="list-style-type: none"> - n° 1 sonda di prelievo fumi con linea di trasporto riscaldata, per la strumentazione in cabina analisi; - n. 1 misuratore di Ossigeno umido ABB AZ20 con sonda ABB ZF G2 - n° 1 misuratore di portata fumi costituito da annubar DURAG D-FL 100 e ABB 265DS; - n° 1 misuratore di pressione assoluta fumi ABB 265AS; - n° 1 misuratore di temperatura fumi ABB TTH300; - n° 2 prese per campionamento da parte del laboratorio e a disposizione dell'EC; - n° 1 sistema di aspirazione e trattamento del gas campione proveniente dalla sonda di prelievo; - n. 1 analizzatore ABB LIMAS11 UV per la misura di NO; - n. 1 analizzatore ABB URAS26 per la misura di CO; <p>n. 1 analizzatore MAGNOS206 per la misura del O2 secco.</p>

CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DA VERIFICARE							
Parametro	Analizzatore	In situ / estrattivo	Diretto / indiretto	Principio di misura	Certificazione	Unità di misura	Fondo scala impostato
O ₂	MAGNOS 206	E	D	Paramagnetico		%(v/v)	25
CO	URAS 26	E	D	ND-IR	TUV/QAL1	mg/Nm ³	200
NO	LIMAS 21	E	D	UV		mg/Nm ³ di NO ⁽²⁾	150

⁽²⁾ Lo strumento misura la concentrazione di monossido di azoto (NO). L'utilizzo di un convertitore catalitico anteposto allo stesso permette la misura, come NO, della somma di NO e NO₂.

CARATTERISTICHE DEL CONVERTITORE CATALITICO	
Costruttore	ABB
Modello	SCC-K
Principio di funzionamento	Catalizzatore al molibdeno
Temperatura di funzionamento	50 - 700°C



LAB N° 0231.L

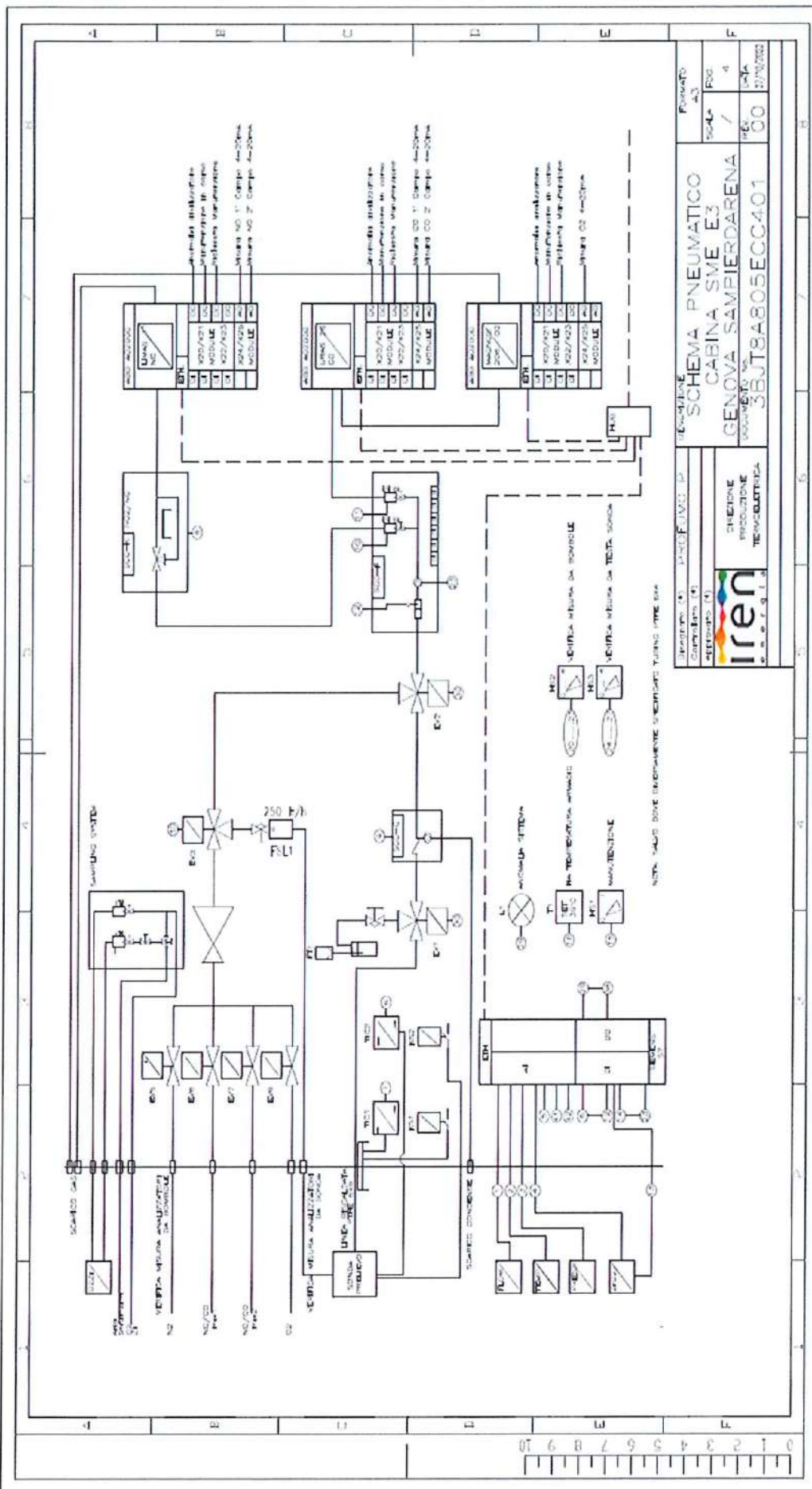


Figura 1 Schema pneumatico del sistema

Modello OP101/008 Rev.1 del 25/10/2024



7 SISTEMA DI MISURA DI RIFERIMENTO

CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DI MISURA DI RIFERIMENTO (SRM)					
Costruttore	Modello	Parametri rilevati	Principio di misura	Fondo Scala	Unità di misura
Horiba	PG 350	O ₂	Paramagnetico	25	%(v/v)
		CO	ND-IR	200	ppm
		NO _x	Chemiluminescenza	200	ppm

Sono inoltre state utilizzate, ove necessario, linee in teflon riscaldate a 150 – 180°C e di opportuna lunghezza, sistemi di raffreddamento e disidratazione dei gas, sistemi di diluizione dinamica per gas, e quanto altro necessario per la corretta applicazione dei metodi sopra indicati. Presso il laboratorio è disponibile, qualora fosse necessario, l'elenco completo della strumentazione e degli accessori utilizzati nel corso dell'intervento e i relativi rapporti di taratura, ove applicabile.

7.1 PARAMETRI E METODI DI RIFERIMENTO

PARAMETRI SOTTOPOSTI A TEST E METODI DI PROVA DI RIFERIMENTO		
PARAMETRO	NORMA TECNICA	TITOLO
Ossigeno (O ₂)	UNI EN 14789:2017	Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in volume di ossigeno (O ₂) - Metodo di riferimento - Paramagnetismo
Monossido di carbonio (CO)	UNI EN 15058:2017	Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in massa di monossido di carbonio (CO) - Metodo di riferimento: spettrometria a infrarossi non dispersiva
Ossidi di azoto (NO _x)	UNI EN 14792:2017	Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in massa di ossidi di azoto (NO _x) - Metodo di riferimento: Chemiluminescenza

8 RISULTATI

8.1 ATTIVITÀ PREVISTE DALLA UNI EN 14181:2015

8.1.1 TEST FUNZIONALE

1 - SISTEMA DI CAMPIONAMENTO: VERIFICHE VISIVE (SISTEMI ESTRATTIVI)			
Componente	STATO		
	A	B	C
Sonda di campionamento	X		
Sistema di condizionamento gas campione		X	
Pompe	X		
Connessioni pneumatiche		X	
Linea adduzione campione	X		
Generatori/stabilizzatori di corrente	X		
Filtri		X	

Stato del componente: A Buono, B Sufficiente, C Insufficiente



LAB N° 0231 L

2 - DOCUMENTAZIONE E REGISTRAZIONI

DOCUMENTO	RIFERIMENTO	COLLOCAZIONE
Pianta del sistema pneumatico dell'AMS	MANUALE SME	UFFICIO
Manuale d'uso dell'AMS	MANUALE SME	UFFICIO
Manuale di manutenzione dell'AMS	REGISTRO MANUTENZIONE ORDINARIA	UFFICIO
Registrazioni riportanti malfunzionamenti e manutenzioni effettuate	REGISTRO MANUTENZIONE ORDINARIA	UFFICIO
Report delle verifiche effettuate (Vs SRM)	RAPPORTO DI PROVA	SCANSIONI
Documentazione QAL3	REPORT QAL3	ELETRONICA
Procedure di taratura dell'AMS	MANUALE SME	UFFICIO
Procedure di manutenzione dell'AMS	MANUALE SME	UFFICIO
Procedure di esercizio dell'AMS	MANUALE SME	UFFICIO
Documentazione relativa alla formazione del personale	ISTRUZIONI OPERATIVE QUALITA	UFFICIO
Piani di audit e relative registrazioni	ISTRUZIONI OPERATIVE QUALITA	UFFICIO

3 - UTILIZZABILITÀ

Descrizione	GIUDIZIO		
	A	B	C
Ambiente di lavoro sicuro e pulito con spazio sufficiente e coperture adeguate	X		
Accesso al sistema di misura facile ed in condizioni di sicurezza	X		
Scorte adeguate di materiali di riferimento, attrezzature a parti di ricambio	X		
Possibilità di alimentare MR sia direttamente che dalla sonda			SI

A Adeguato; B Sufficiente; C: Inadeguato

4 - TEST DI TENUTA (SISTEMI ESTRATTIVI)

Descrizione	Esito del test
Dopo aver alimentato, per il parametro O2, gas di zero e span dalla sonda di prelievo e direttamente agli analizzatori, si è verificato che la differenza tra le letture strumentali ai due livelli fosse inferiore al 2% del valore di fondo scala.	Superato

5 - CONTROLLO DI ZERO E SPAN

Sistema	PARAMETRO	Concentrazione di ZERO	CALIBRATORE (*)	Concentrazione di SPAN	CALIBRATORE (*)
SME E3	O ₂	0,00 [% (v/v)]	-0,01	20,03 [% (v/v)]	19,88
			0,00		19,88
			0,01		19,88
	CO	0,00 [mg/Nm ³]	0,00	799,94 [mg/Nm ³]	781,00
			-0,10		781,00
			-0,10		781,00
	NO	0,00 [mg/Nm ³]	0,40	400,0 [mg/Nm ³]	429,10
			0,40		429,00
			0,40		429,20

(*) Dati da verifica di linearità



6 - VERIFICA DI LINEARITÀ					
Sistema	Parametro	Coeff. angolare	Intercetta	dc, rel (*) [%]	Risposta lineare
SME E3	O2	0,993	-0,010	0,141	SI
	CO High Range	0,976	-1,463	0,227	SI
	CO Low Range	0,953	-0,172	0,520	SI
	NOx High Range	1,070	-0,363	0,284	SI
	NOx Low Range	1,054	0,356	0,334	SI

(*) Massima deviazione dei valori letti dallo strumento espressa, a meno del segno, in termini percentuali
 Le elaborazioni complete relative alla verifica di linearità sono riportate in Allegato 1

6a - VERIFICA DELL'EFFICIENZA DEL CONVERTITORE CATALITICO	
Descrizione	Esito del test
Per la descrizione si faccia riferimento al Punto 3.5	Positivo (cfr. Punto 8.3)

7 - INTERFERENZE	
Descrizione	Esito del test
Deve essere eseguita una prova se i gas di processo da monitorare contengono componenti che diano interferenze note, come determinato durante il QAL 1.	Gli interferenti presenti lo sono in concentrazioni confrontabili con quelle utilizzate durante la certificazione QAL 1 e dunque già compensate nello strumento

8 - DERIVA DI ZERO E DI SPAN (AUDIT QAL3)	
Descrizione	Esito del test
È necessario verificare se il Gestore abbia implementato una procedura per la gestione delle attività QAL3	Presente
Verifica della presenza di QAL3 con esito negativo e di eventuali azioni correttive messe in atto	Non presenti
Presenza di un report QAL3	-

9 - TEMPO DI RISPOSTA		
Descrizione	Esito del test	
Il tempo di risposta degli analizzatori estrattivi a misura diretta è stato testato iniettando gas campione (NO) immediatamente a valle della sonda di campionamento	T _{salita} 44 [s]	Positivo
	T _{discesa} 42 [s]	Positivo

8.1.2 QAL2/AST

Nel seguito una tabella riassuntiva dei risultati delle elaborazioni, rimandando all'Allegato 2 per i risultati completi.

RIASSUNTIVO RISULTATI ELABORAZIONI QAL2 - E3										
Parametro	Unità di misura del dato SME tal quale	Tipo di Elaborazione	Guadagno b	Offset a	Range di validità	ELV	Intervallo di confidenza			
							Limite		Sperimentale	
							% ELV	IC	% ELV	IC
NOx	mg/Nm ³ , base secca, @ O ₂ processo	A	1,10	-9,30	0 ÷ 90,0 (*)	85 (*)	20	17 (*)	3,4	2,86 (*)

(*) [mg/Nm³, gas secco, @3%O₂]



LAB N° 0231 L

RIASSUNTIVO RISULTATI ELABORAZIONI AST – E3

Parametro	Unità di misura del dato SME tal quale	Tipo di Elaborazione	Guadagno b	Offset a	Ranga di validità in essere	Nuovo range di validità	Test di variabilità	Test di validità funzione taratura
O ₂	%(v/v), base secca	B	1,027	/	0 – 7,92 (%)	0 – 7,92 (%)	Superato	Superato
CO	mg/Nm ³ , base secca, @ O ₂ processo	C	1,026	0,728	0 – 20,00 (%)	0 – 20,00 (%)	Superato	Superato

(%) [mg/Nm³, gas secco, @3%O₂]
 (%) [(v/v)]

8.2 ATTIVITÀ PREVISTE DAL D.LGS. 152/06

8.2.1 DETERMINAZIONE DELL'INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO

Nel seguito una tabella riassuntiva dei risultati delle elaborazioni IAr, rimandando all'Allegato 3 per i risultati completi.

Sistema	Parametro	IAr	ESITO
SME E3	Ossigeno (O ₂)	97,79	Positivo
	Monossido di Carbonio (CO)	< 1	Negativo
	Ossidi di Azoto (NO ₂)	89,86	Positivo

8.3 VERIFICA DELL'EFFICIENZA DEL CONVERTITORE CATALITICO

Nel seguito una tabella riassuntiva dei risultati relativi alla verifica dell'efficienza del convertitore catalitico rimandando all'Allegato 4 per i risultati completi.

Sistema	EFFICIENZA DI CONVERSIONE [%]	ESITO
SME E3	95,6	Positivo

8.4 ALLEGATI AL RAPPORTO DI PROVA

Il presente rapporto di prova è accompagnato dai seguenti allegati:

- Allegato 1 – Elaborazioni relative alla verifica di linearità
- Allegato 2 – Elaborazioni relative alla esecuzione della AST
- Allegato 3 – Elaborazioni relative alla determinazione dell'Indice di Accuratezza Relativo
- Allegato 4 – Elaborazioni relative alla verifica del convertitore catalitico
- Allegato 5 – Certificato di taratura del sistema di diluizione dinamica (HovaCAL)

Resp. Prelievi Ambientali
Per. Ind. Sullivan Pinelli
 Albo Periti Ind. Reggio Emilia
 Iscrizione n. 1454

Resp. Area Chimica
Dott. Romano Tondelli
 Ordine dei Chimici di Reggio Emilia
 Iscrizione n. A240
 Fine del rapporto di prova n° 25CP00183

Resp. Laboratori
Dott. Massimiliano Lodi Lancellotti
 Ordine dei Chimici di Modena
 Iscrizione n. A381



SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI GASSOSE IN ATMOSFERA INSTALLATO SUI PUNTI DI EMISSIONE E3

ATTIVITÀ DI VERIFICA E TARATURA PREVISTE DAL D.Lgs. 152/2006
Rapporti di Prova n. 25CP00183 del 07/04/2025

ALLEGATO 1

Elaborazioni relative alla verifica di linearità



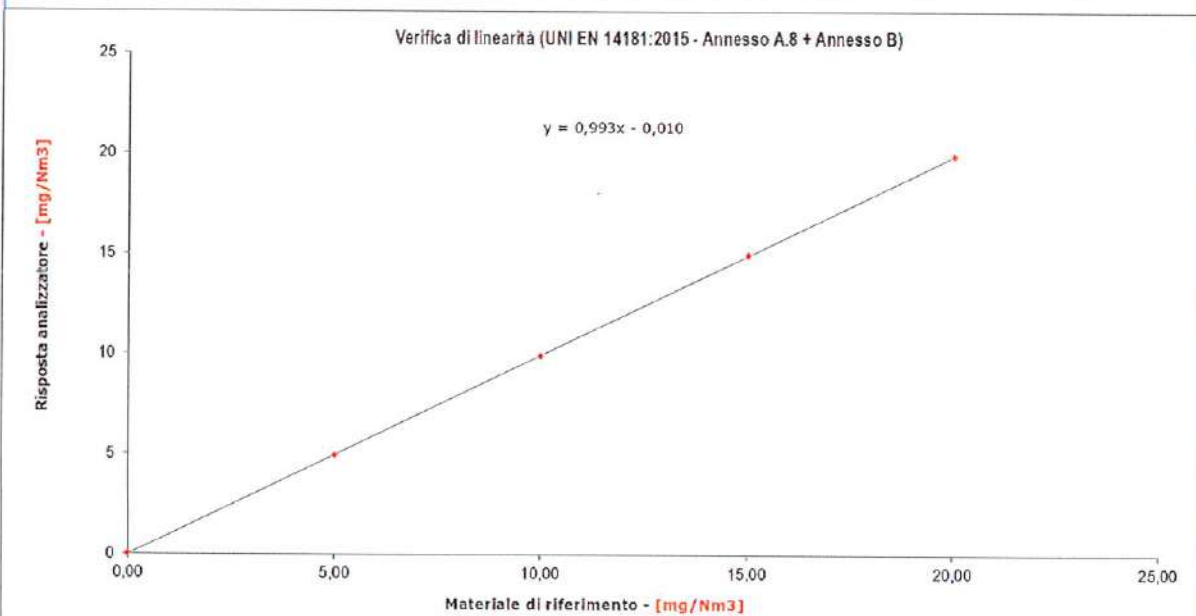
VERIFICA DELLA LINEARITÀ DELLA RISPOSTA STRUMENTALE
SU TUTTO IL CAMPO DI MISURA

OP101/002
Rev. 00
del 01/03/2024
Scheda 1

Azienda:	IREN ENERGIA	Stabilimento di:	SANPIERADARENA	Punto di emissione:	E 3
Matricola analizzatore:	MAGNOS 206 - 3.348185.8	Parametro:	Ossigeno (O2)	Fondo scala strumentale:	25 % (v/v)
Materiale di riferimento:	Bombola	Produttore:	AIR LIQUIDE	Numero di serie / lotto:	BARCODE AF2513E
Certificato:	N°SCHEDA MIX 5316	Scadenza:	01/08/2026	Concentrazione:	20,03 % (v/v)
Datore:	HOVACAL digital 211-MF	Produttore:	IAS (inspire analytical system)	Numero di serie:	5051501

Livello % del valore di fondo scala	Valore di riferimento c_i	$c_i - \bar{c}$	$(c_i - \bar{c})^2$	Letture analizzatore - x_{ij}						\bar{x}_c	d_c	$d_{c,rel}$ [% x_{ij}]	Esito
				1	$(c_i - \bar{c}) \cdot x_{i1}$	2	$(c_i - \bar{c}) \cdot x_{i2}$	3	$(c_i - \bar{c}) \cdot x_{i3}$				
0%	0,00	-8,34	69,56	-0,01	0,08	0,00	0,00	0,01	-0,08	0,000	0,010	0,040	Positivo
20%	5,00	-3,34	11,16	4,92	-16,43	4,92	-16,43	4,92	-16,43	4,920	-0,035	-0,141	Positivo
40%	10,00	1,66	2,76	9,92	16,47	9,92	16,47	9,92	16,47	9,920	-0,001	-0,003	Positivo
60%	15,01	6,67	44,49	14,91	99,45	14,91	99,45	14,91	99,45	14,910	0,014	0,056	Positivo
80%	20,03	11,69	136,66	19,88	232,40	19,88	232,40	19,88	232,40	19,880	-0,001	-0,005	Positivo
0%	0,00	-8,34	69,56	0,01	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,003	0,013	0,053	Positivo

N	6
n	18
a	8,27
\bar{c}	8,34
B	0,993
A	-0,010



Legenda	
N	Numero dei livelli testati
n	Numero totale di letture effettuate (Numero livelli testati per numero ripetizioni per livello)
\bar{x}_c	Media delle letture dell'analizzatore per ogni livello
$a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{ij}$	$\bar{c} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N c_i$
B	Coefficiente angolare della retta di regressione determinata
A	Termine noto della retta di regressione determinata
d_c	Residuo - Differenza tra \bar{x}_c e la concentrazione stimata per quel livello mediante la retta di regressione
$d_{c,rel}$	Valore di d_c riferito in termini percentuali al valore di fondo scala impostato sullo strumento x_{ii}



LAB N° 0231 L

alfa solutions		VERIFICA DELLA LINEARITÀ DELLA RISPOSTA STRUMENTALE SU TUTTO IL CAMPO DI MISURA								OP101/002 Rev. 00 del 01/03/2024 Scheda 1			
Azienda:	IREN ENERGIA	Stabilimento di:	SANPIERADARENA	Punto di emissione:	E 3								
Matricola analizzatore:	URAS 26 - 3.348170.8	Parametro:	Monossido di carbonio (CO)	Fondo scala strumentale:	1.000 mg/Nm3								
Materiale di riferimento:	Bombola	Produttore:	AIR LIQUIDE	Numero di serie / lotto:	BARCODE: ADXHYHH								
Certificato:	N° SCHEDA MIX 20197	Scadenza:	25/11/2025	Concentrazione:	1456,0 ppm								
Dilutore:	HOVACAL digital 211-MF	Produttore:	IAS (inspire analytical system)	Numero di serie:	5051501								
Livello % del valore di fondo scala	Valore di riferimento c_i	$c_i - \bar{c}$	$(c_i - \bar{c})^2$	Letture analizzatore - x_i						\bar{x}_c	d_c	$d_{c,rel}$ [% x_{ci}]	Esito
				1	$(c_i - \bar{c}) \cdot x_i$	2	$(c_i - \bar{c}) \cdot x_i$	3	$(c_i - \bar{c}) \cdot x_i$				
0%	0,00	-332,94	110847,93	0,00	0,00	-0,10	33,29	-0,10	33,29	-0,067	1,396	0,140	Positivo
20%	199,63	-133,41	17797,78	191,00	-25480,99	191,00	-25480,99	191,00	-25480,99	191,000	-2,271	-0,227	Positivo
40%	399,02	66,08	4366,79	386,00	25507,52	386,00	25507,52	386,00	25507,52	386,000	-1,965	-0,197	Positivo
60%	599,14	266,20	70863,33	583,00	155195,57	583,00	155195,57	583,00	155195,57	583,000	-0,275	-0,027	Positivo
80%	799,94	467,00	218090,56	781,00	364728,30	781,00	364728,30	781,00	364728,30	781,000	1,752	0,175	Positivo
0%	0,00	-332,94	110847,93	-0,20	66,59	0,00	0,00	-0,10	33,29	-0,100	1,363	0,138	Positivo
N												6	
n												18	
a												323,47	
\bar{c}												332,94	
B												0,976	
A												-1,463	
<p style="text-align: center;">Verifica di linearità (UNI EN 14181:2015 - Annesso A.8 + Annesso B)</p>													
Legenda													
N	Numero dei livelli testati												
n	Numero totale di letture effettuate (Numero livelli testati per numero ripetizioni per livello)												
\bar{x}_c	Media delle letture dell'analizzatore per ogni livello												
	$a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$	$\bar{c} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N c_i$	$B = \frac{\sum_{i=1}^n x_i (c_i - \bar{c})}{\sum_{i=1}^n (c_i - \bar{c})^2}$	$A = a - B \bar{c}$	$d_c = \bar{x}_c - (A + Bc)$	$d_{c,rel} = \frac{d_c}{x_u} \times 100$							
B	Coefficiente angolare della retta di regressione determinata												
A	Termine noto della retta di regressione determinata												
d_c	Residuo - Differenza tra \bar{x}_c e la concentrazione stimata per quel livello mediante la retta di regressione												
$d_{c,rel}$	Valore di d_c riferito in termini percentuali al valore di fondo scala impostato sullo strumento x_{iL}												

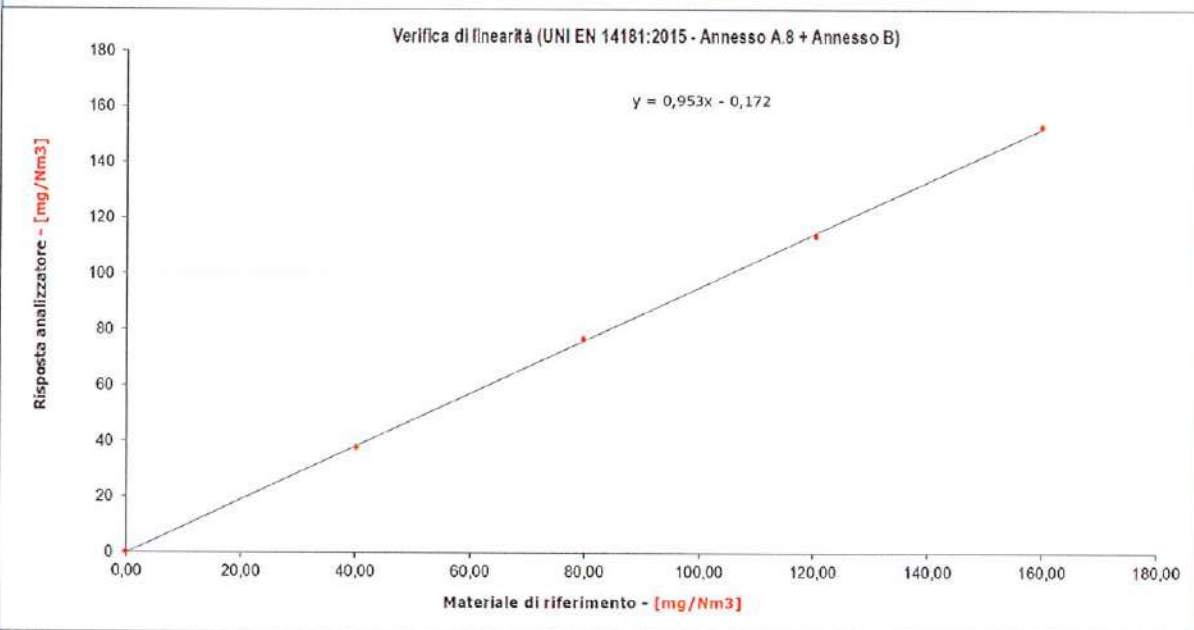


VERIFICA DELLA LINEARITÀ DELLA RISPOSTA STRUMENTALE SU TUTTO IL CAMPO DI MISURA

Azienda:	IREN ENERGIA	Stabilimento di:	SANPIERADARENA	Punto di emissione:	E.3
Matricola analizzatore:	URAS 26 - 3.348170.8	Parametro:	Monossido di carbonio (CO)	Fondo scala strumentale:	200 mg/Nm3
Materiale di riferimento:	Bombola	Produttore:	AIR LIQUIDE	Numero di serie / lotto:	BARCODE: ADXHYYH
Certificato:	N° SCHEDA MIX 20197	Scadenza:	25/11/2025	Concentrazione:	1456,0 ppm
Dilutore:	HOVACAL digital 211-MF	Produttore:	IAS (inspire analytical system)	Numero di serie:	5051501

Livello % del valore di fondo scala	Valore di riferimento c_i	$c_i - \bar{c}$	$(c_i - \bar{c})^2$	Letture analizzatore - x_i						\bar{x}_c	d_c	$d_{c,rel}$ [% x_{i3}]	Esito
				1	$(c_i - \bar{c}) \cdot x_i$	2	$(c_i - \bar{c}) \cdot x_i$	3	$(c_i - \bar{c}) \cdot x_i$				
0%	0,00	-66,75	4454,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,172	0,066	Positivo
20%	40,20	-26,55	704,64	37,60	-998,09	37,60	-998,09	37,50	-995,44	37,567	-0,570	-0,285	Positivo
40%	79,85	13,11	171,74	76,60	1003,84	76,60	1003,84	76,60	1003,84	76,600	0,678	0,339	Positivo
60%	120,48	53,74	2887,45	113,60	6104,30	113,60	6104,30	113,60	6104,30	113,600	-1,041	-0,520	Positivo
80%	159,94	93,20	8685,31	152,90	14249,52	152,80	14240,20	152,80	14240,20	152,833	0,589	0,294	Positivo
0%	0,00	-66,75	4454,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,172	0,066	Positivo

N	6
n	18
a	63,43
\bar{c}	66,75
B	0,953
A	-0,172



Legenda

N	Numero dei livelli testati
n	Numero totale di letture effettuate (Numero livelli testati per numero ripetizioni per livello)
\bar{x}_c	Media delle letture dell'analizzatore per ogni livello
$a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$	$\bar{c} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N c_i$
$B = \frac{\sum_{i=1}^n x_i (c_i - \bar{c})}{\sum_{i=1}^n (c_i - \bar{c})^2}$	$A = a - B \bar{c}$
$d_c = \bar{x}_c - (A + Bc)$	$d_{c,rel} = \frac{d_c}{x_u} \times 100$
B	Coefficiente angolare della retta di regressione determinata
A	Termine noto della retta di regressione determinata
d_c	Residuo - Differenza tra \bar{x}_c e la concentrazione stimata per quel livello mediante la retta di regressione
$d_{c,rel}$	Valore di d_c riferito in termini percentuali al valore di fondo scala impostato sullo strumento x_{1r}



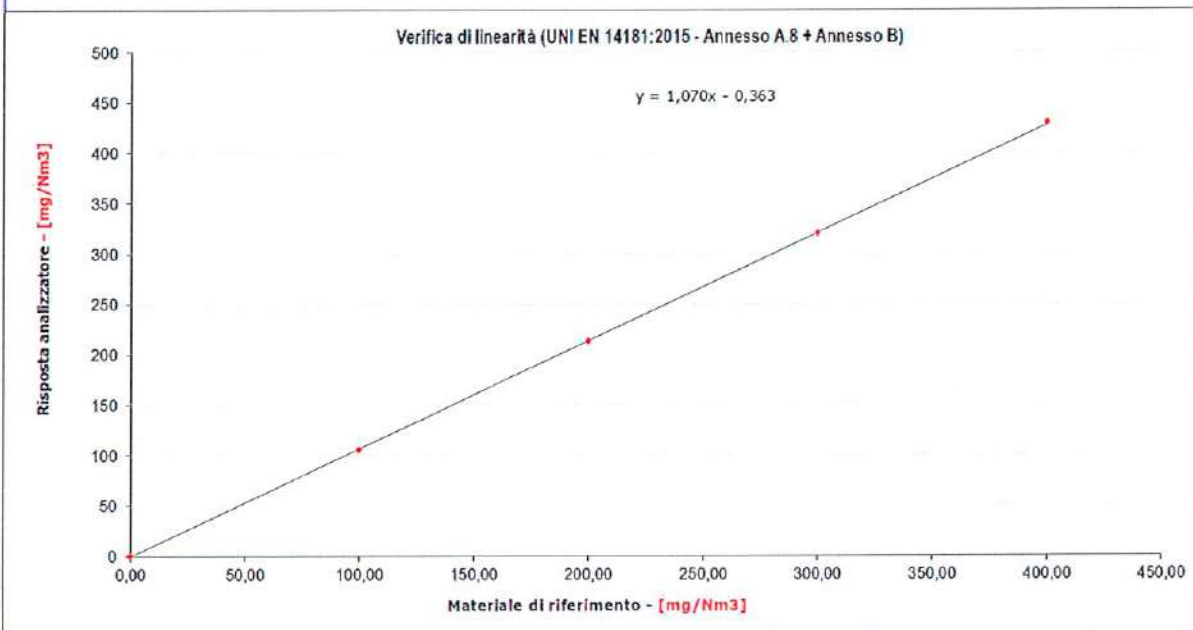
LAB N° 0231 L

	VERIFICA DELLA LINEARITÀ DELLA RISPOSTA STRUMENTALE SU TUTTO IL CAMPO DI MISURA		OP 101/002 Rev. 00 del 01/03/2024 Scheda 1

Azienda:	IREN ENERGIA	Stabilimento di:	SANPIERADARENA	Punto di emissione:	E 3
Matricola analizzatore:	LIMAS 21 - 3.491192.4	Parametro:	Monossido di azoto (NO)	Fondo scala strumentale:	500 mg/Nm3
Materiale di riferimento:	Bombola	Produttore:	SIAD	Numero di serie / lotto:	BARCODE S1801352
Certificato:	MATRICOLA 600693	Scadenza:	30/07/2025	Concentrazione:	638,0 ppm
Dilutore:	HOVACAL digital 211-MF	Produttore:	IAS (inspire analytical system)	Numero di serie:	5051501

Livello % del valore di fondo scala	Valore di riferimento c_l	$c_l - \bar{c}$	$(c_l - \bar{c})^2$	Letture analizzatore - x_{li}						\bar{x}_c	d_c	$d_{c,ret}$ [% $x_{c,l}$]	Esito
				1	$(c_l - \bar{c}) \cdot x_{l1}$	2	$(c_l - \bar{c}) \cdot x_{l2}$	3	$(c_l - \bar{c}) \cdot x_{l3}$				
0%	0,00	-166,67	27777,78	0,40	-66,67	0,40	-66,67	0,40	-66,67	0,400	0,763	0,153	Positivo
20%	100,00	-66,67	4444,44	105,30	-7020,00	105,30	-7020,00	105,60	-7040,00	105,400	-1,248	-0,250	Positivo
40%	200,00	33,33	1111,11	212,70	7090,00	212,70	7090,00	212,70	7090,00	212,700	-0,959	-0,192	Positivo
60%	300,00	133,33	17777,78	319,80	42640,00	319,80	42640,00	319,90	42653,33	319,833	-0,837	-0,167	Positivo
80%	400,00	233,33	54444,44	429,10	100123,33	429,00	100100,00	429,20	100146,67	429,100	1,419	0,284	Positivo
0%	0,00	-166,67	27777,78	0,50	-83,33	0,50	-83,33	0,50	-83,33	0,500	0,883	0,173	Positivo

N	6
n	18
a	177,99
\bar{c}	166,67
B	1,070
A	-0,363



Legenda	
N	Numero dei livelli testati
n	Numero totale di letture effettuate (Numero livelli testati per numero ripetizioni per livello)
\bar{x}_c	Media delle letture dell'analizzatore per ogni livello
$a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{li}$	$\bar{c} = \frac{1}{N} \sum_{l=1}^N c_l$
$B = \frac{\sum_{l=1}^N x_{li}(c_l - \bar{c})}{\sum_{l=1}^N (c_l - \bar{c})^2}$	$A = a - B \bar{c}$
$d_c = \bar{x}_c - (A + Bc)$	$d_{c,ret} = \frac{d_c}{x_u} \times 100$
B	Coefficiente angolare della retta di regressione determinata
A	Termine noto della retta di regressione determinata
d_c	Residuo - Differenza tra \bar{x}_c e la concentrazione stimata per quel livello mediante la retta di regressione
$d_{c,ret}$	Valore di d_c riferito in termini percentuali al valore di fondo scala impostato sullo strumento x_u



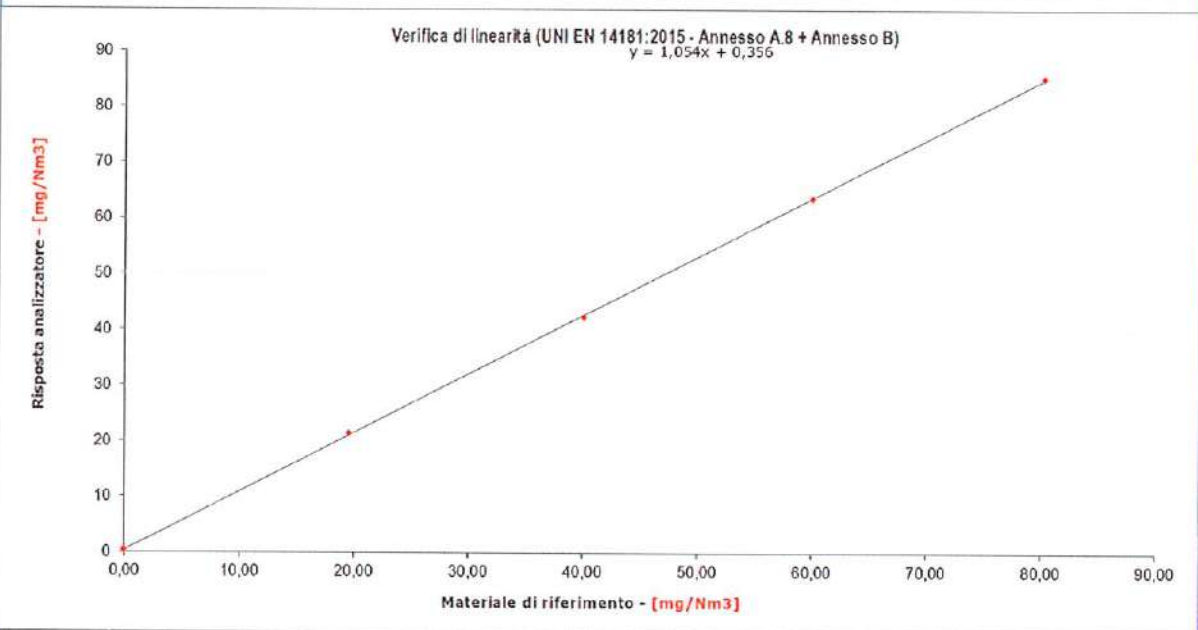
VERIFICA DELLA LINEARITÀ DELLA RISPOSTA STRUMENTALE
SU TUTTO IL CAMPO DI MISURA

OP101/002
Rev. 00
del 01/03/2024
Scheda 1

Azienda:	IREN ENERGIA	Stabilimento di:	SANPIERADARENA	Punto di emissione:	E 3
Matricola analizzatore:	LIMAS 21 - 3.491192.4	Parametro:	Monossido di azoto (NO)	Fondo scala strumentale:	100 mg/Nm ³
Materiale di riferimento:	Bombola	Produttore:	SIAD	Numero di serie / lotto:	BARCODE S1801352
Certificato:	MATRICOLA 600593	Scadenza:	30/07/2025	Concentrazione:	638,0 ppm
Dàitore:	HOVACAL digital 211-MF	Produttore:	IAS (inspire analytical system)	Numero di serie:	5051501

Livello % del valore di fondo scala	Valore di riferimento c_i	$c_i - \bar{c}$	$(c_i - \bar{c})^2$	Letture analizzatore - x_i						\bar{x}_c	d_c	$d_{c,ret}$ [% x_i]	Esito
				1	$(c_i - \bar{c}) \cdot x_i$	2	$(c_i - \bar{c}) \cdot x_i$	3	$(c_i - \bar{c}) \cdot x_i$				
0%	0,00	-33,33	1110,78	0,40	-13,33	0,30	-10,00	0,30	-10,00	0,333	-0,023	-0,023	Positivo
20%	19,58	-13,75	189,02	21,30	-292,84	21,30	-292,84	21,30	-292,84	21,300	0,300	0,300	Positivo
40%	40,10	6,77	45,86	42,30	286,44	42,30	286,44	42,30	286,44	42,300	-0,334	-0,334	Positivo
60%	60,04	26,71	713,51	63,60	1698,86	63,60	1698,86	63,60	1698,86	63,600	-0,057	-0,057	Positivo
80%	80,25	46,92	2201,64	85,10	3993,03	85,10	3993,03	85,10	3993,03	85,100	0,136	0,136	Positivo
0%	0,00	-33,33	1110,78	0,40	-13,33	0,30	-10,00	0,30	-10,00	0,333	-0,023	-0,023	Positivo

N	6
n	18
a	35,49
\bar{c}	33,33
B	1,054
A	0,356



Legenda	
N	Numero dei livelli testati
n	Numero totale di letture effettuate (Numero livelli testati per numero ripetizioni per livello)
\bar{x}_c	Media delle letture dell'analizzatore per ogni livello
$a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$	$\bar{c} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N c_i$
$B = \frac{\sum_{i=1}^n x_i (c_i - \bar{c})}{\sum_{i=1}^n (c_i - \bar{c})^2}$	$A = a - B \bar{c}$
$d_c = \bar{x}_c - (A + Bc)$	$d_{c,ret} = \frac{d_c}{x_u} \times 100$
B	Coefficiente angolare della retta di regressione determinata
A	Termine noto della retta di regressione determinata
d_c	Residuo - Differenza tra \bar{x}_c e la concentrazione stimata per quel livello mediante la retta di regressione
$d_{c,ret}$	Valore di d_c riferito in termini percentuali al valore di fondo scala impostato sullo strumento x_u



SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI GASSOSE IN ATMOSFERA INSTALLATO SUI PUNTI DI EMISSIONE E3

ATTIVITÀ DI VERIFICA E TARATURA PREVISTE DAL D.Lgs. 152/2006
Rapporti di Prova n. 25CP00183 del 07/04/2025

ALLEGATO 2

Elaborazioni relative alla esecuzione della QAL2/AST



LAS n° 0231 L

ELABORAZIONE DATI SECONDO UNI EN 14181:2015

Quality Assurance Level 2 - Parametro: NOx

Elaborazione di tipo A

OP101/005

Rev. 00

del 01/03/2024

Scheda 1

AZIENDA:		IREN ENERGIA SPA		ANALIZZATORE:		LIMAS 21		VALORI LIMITE IN EMISSIONE (ELV):		mg/Nm ³ s.rif							
Sede:		SAMPIERDARENA		Fondo scala analizzatore:		100		Ossigeno di riferimento:		3							
Punto di emissione:		E3		Segnale analizzatore a zero:		0		Limite intervallo di confidenza (P):		20							
				Naturum fatto SME:		Normalizzato secco											
DATI MISURAZIONI																	
Data inizio campionamento	Ora inizio	Durata (minuti)	y _i mg/Nm ³	T °C	P hPa	H ₂ O % (v/v)	O ₂ % (v/v)	y _{cor} mg/Nm ³ s.rif	x _i mg/Nm ³	y _i mg/Nm ³	T °C	P hPa	H ₂ O % (v/v)	O ₂ % (v/v)	y _{cor} mg/Nm ³ s.rif	D _i mg/Nm ³ s.rif	(D _i -D _{min}) ²
03/02/2025	17:00	60	53,33	0,00	1013,25	0,00	6,35	65,5	59,19	54,4	0,00	1013,25	0,00	6,59	68,0	-2,50	0,04
03/02/2025	18:00	60	54,49	0,00	1013,25	0,00	6,53	67,8	59,21	55,6	0,00	1013,25	0,00	6,72	70,0	-2,23	0,00
03/02/2025	19:00	60	49,54	0,00	1013,25	0,00	6,29	60,3	54,55	50,5	0,00	1013,25	0,00	6,32	61,8	-1,27	1,07
03/02/2025	20:00	60	44,97	0,00	1013,25	0,00	6,31	55,1	49,50	44,9	0,00	1013,25	0,00	6,36	55,2	-0,13	4,73
03/02/2025	21:00	60	44,14	0,00	1013,25	0,00	6,27	53,9	48,60	43,9	0,00	1013,25	0,00	6,36	54,0	-0,07	4,97
04/02/2025	14:00	60	59,35	0,00	1013,25	0,00	6,64	73,1	61,91	58,5	0,00	1013,25	0,00	7,31	77,0	-3,82	2,31
04/02/2025	15:00	60	80,17	0,00	1013,25	0,00	6,43	74,3	63,47	60,2	0,00	1013,25	0,00	7,19	78,5	-4,17	3,47
04/02/2025	16:00	60	59,31	0,00	1013,25	0,00	6,52	73,7	62,78	59,5	0,00	1013,25	0,00	7,25	77,9	-4,16	3,45
04/02/2025	17:00	60	59,99	0,00	1013,25	0,00	6,60	75,0	63,05	59,8	0,00	1013,25	0,00	7,33	78,7	-3,74	2,07
04/02/2025	18:00	60	62,28	0,00	1013,25	0,00	6,58	77,7	65,23	62,2	0,00	1013,25	0,00	7,33	81,9	-4,12	3,30
05/02/2025	13:00	60	59,51	0,00	1013,25	0,00	6,41	73,4	62,60	59,3	0,00	1013,25	0,00	6,98	76,1	-2,66	0,13
05/02/2025	14:00	60	58,71	0,00	1013,25	0,00	6,35	72,1	61,57	59,1	0,00	1013,25	0,00	6,91	74,3	-2,13	0,03
05/02/2025	15:00	60	55,85	0,00	1013,25	0,00	6,16	67,7	59,99	55,3	0,00	1013,25	0,00	6,67	69,5	-1,74	0,32
05/02/2025	16:00	60	52,54	0,00	1013,25	0,00	6,23	64,0	55,66	51,7	0,00	1013,25	0,00	6,64	64,8	-2,42	64,8
05/02/2025	17:00	60	53,10	0,00	1013,25	0,00	6,33	65,2	59,32	52,4	0,00	1013,25	0,00	6,75	66,2	-1,05	1,57
PARAMETRI STATISTICI																	
Media y _i :	55,1	mg/Nm ³															
Media x _i :	58,78	mg/Nm ³															
Media D _i :	-2,30	mg/Nm ³ s.rif															
Σ(D _i -D _{medD}) ²	20,87																
σ _{y_imax}	81,9	mg/Nm ³ s.rif															
VALUTAZIONE TIPO ELABORAZIONE																	
y _{cor} max ² /s.rif	23,8	mg/Nm ³ s.rif															
y _{cor} max	53,9	mg/Nm ³ s.rif															
P * ELV	17	mg/Nm ³ s.rif															
15% ELV	12,75	mg/Nm ³ s.rif															
Tipo di elaborazione da norma	A																
Tipo di elaborazione effettuata	A																
RANGE DI VALIDITA' DELLA FUNZIONE DI TARATURA																	
0	≤	y _i s.rif	≤	90,0													
EQUAZIONE DELLA FUNZIONE DI TARATURA																	
y _i	=	1,10	x _i	-9,30													
TEST DI VARIABILITA'																	
k ₁	=	0,9761															
σ _g	=	9															
σ _g * k ₁	=	8,47															
S _g	=	1,48															
S _g * σ _g * k ₁	=	SI															
ESITO TEST: POSITIVO																	
INTERVALLO DI CONFIDENZA SPERIMENTALE																	
3,4	%	-	2,86	mg/Nm ³ s.rif													



LAS N° 0231 L



UNI EN 14181:2015

Funzione di taratura - Parametro: NOx

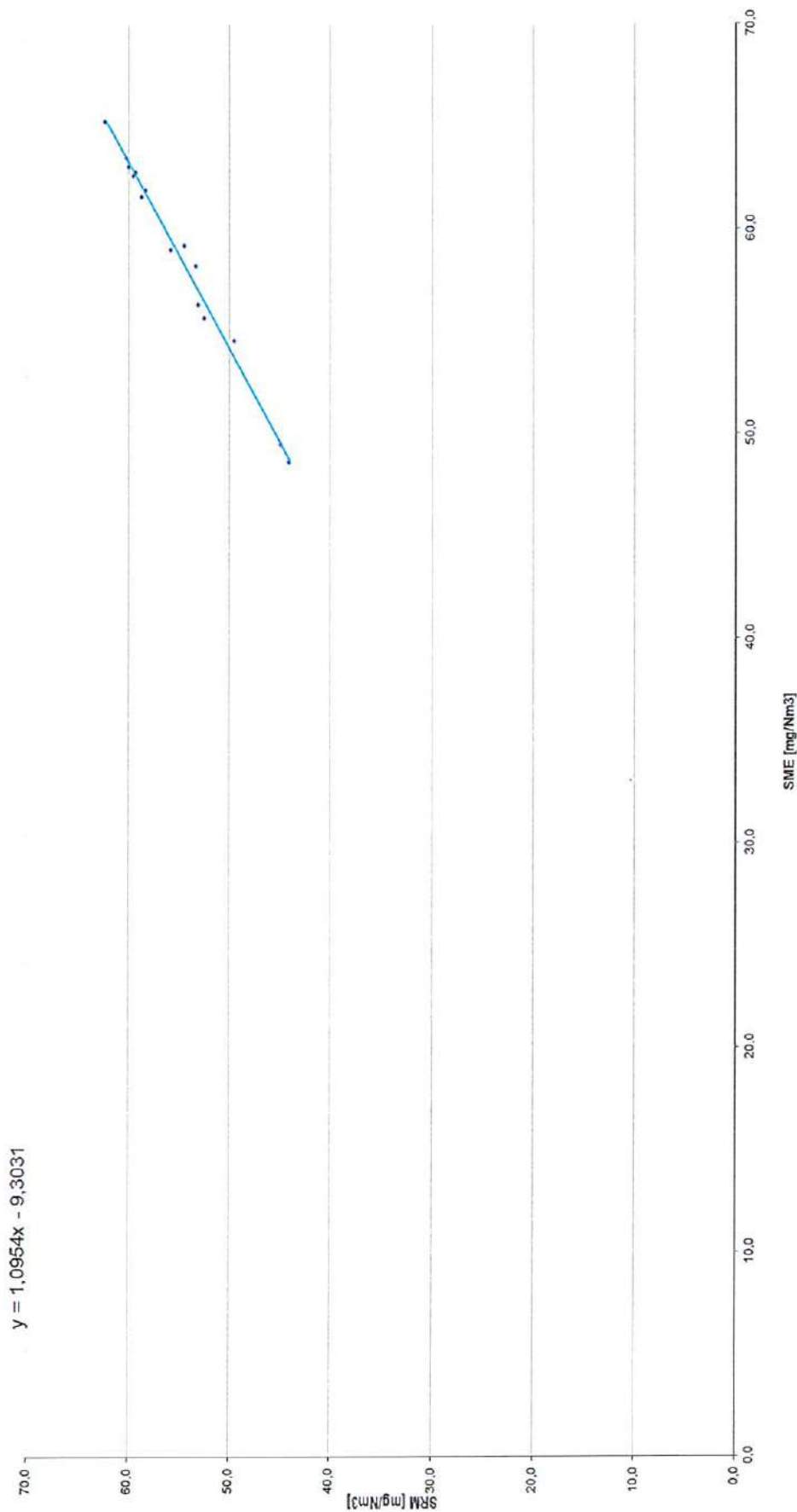
Elaborazione di tipo A

OP101/005

Rev. 00

del 01/03/2024

Rif. Scheda 1





OP101005
Rev. 00
del 01/03/2024
Scheda 4

ELABORAZIONE DATI SECONDO UNI EN 14181:2015
Annual Surveillance Test - Parametro: O2
OAL2 effettuata con elaborazione di tipo: B

Azienda:	Iren Energia SpA - Sampierdarena	Analizzatore:	MAGNOS 206	Valore limite in emissione (ELV):	21	% (v/v)	
Punto di emissione:	E3	Fondo scala analizzatore:	25	Ossigeno di riferimento:	0	n.a.	
		Segnale analizzatore a zero:	0	Limite intervallo di confidenza (P):	10	%	
		Natura dato AMS:	Normalizzato secco				

DATI MISURAZIONI		SRM				SME				SCOSTAMENTO							
Data inizio campionamento	Ora inizio campionamento	Durata (minuti)	Y _i % (v/v)	T °C	P mbar	H ₂ O % (v/v)	O ₂ % (v/v)	Y _{corr} % (v/v)	X _i % (v/v)	Y _i % (v/v)	T °C	P mbar	H ₂ O % (v/v)	O ₂ % (v/v)	Y _{corr} % (v/v)	D _i % (v/v)	(D _i -D _{media}) ²
03/02/2025	17:00	60	6,35	0,00	1013,25	0,00	0,00	6,35	6,42	6,59	0,00	1013,25	0,00	0,00	6,59	-0,24	0,0154
03/02/2025	18:00	60	6,53	0,00	1013,25	0,00	0,00	6,53	6,54	6,72	0,00	1013,25	0,00	0,00	6,72	-0,16	0,0045
03/02/2025	19:00	60	6,28	0,00	1013,25	0,00	0,00	6,28	6,16	6,32	0,00	1013,25	0,00	0,00	6,32	-0,04	0,0072
03/02/2025	20:00	60	6,31	0,00	1013,25	0,00	0,00	6,31	6,16	6,36	0,00	1013,25	0,00	0,00	6,36	-0,05	0,0052
03/02/2025	21:00	60	6,27	0,00	1013,25	0,00	0,00	6,27	6,19	6,36	0,00	1013,25	0,00	0,00	6,36	-0,09	0,0011

PARAMETRI STATISTICI	Media Y _i : 6,35	EQUAZIONE DELLA FUNZIONE DI TARATURA	$\hat{Y}_i = 1,027 X_i - 0,00$	TEST DI VALIDITA'	D ≤ 0,121
Media X _i : 6,30	INTERVALLO DI CONFIDENZA SPERIMENTALE DA OAL2			$t_{0,95;N-1}$	2,132
Media D _i : -0,12	2,49 % - 0,52 % (v/v)			N	5
$\Sigma(D_i - D_{media})^2$: 0,03	RANGE DI VALIDITA' FUNZIONE DI TARATURA DA OAL2			$ D \leq t_{0,95;N-1} \frac{S_D}{\sqrt{N}} + c_D$	SI
Y _{max} : 6,72	0,00 ≤ $\hat{Y}_{i,rif}$ ≤ 7,92			ESITO TEST	POSITIVO
	RANGE DI VALIDITA' FUNZIONE DI TARATURA DOPO AST				
	0,00 ≤ $\hat{Y}_{i,rif}$ ≤ 7,92				



LAB. N° 0.231.L

ELABORAZIONE DATI SECONDO UNI EN 14181:2015

Annual Surveillance Test - Parametro: CO

QAL2 effettuata con elaborazione di tipo: C

OP101/008

Rev. 00
del 01/03/2024

Scheda 4

DATI GENERALI

Azienda: Iren Energia SpA - Sampierdarena Analizzatore: URAS 28 Valore limite in emissione (ELV): 100 mg/Nm3 s.rif
 Punto di emissione: E3 Fondo scala analizzatore: 200 Ossigeno di riferimento: 3 % (v/v)
 Segnale analizzatore a zero: 0 Normalizzato secco: 0,00 Limite intervallo di confidenza (P): 10 %
 Natura dato AMS: Normalizzato secco

DATI MISURAZIONI

Data campionamento	Ora inizio campionamento	Durata (minuti)	Y _i mg/Nm3	T °C	P mbar	H ₂ O %(v/v)	O ₂ %(v/v)	Y _{cor} mg/Nm3 s.rif
03/02/2025	17:00	60	0,00	0,00	1013,25	0,00	6,35	0,00
03/02/2025	18:00	60	0,00	0,00	1013,25	0,00	6,53	0,00
03/02/2025	19:00	60	0,00	0,00	1013,25	0,00	6,28	0,00
03/02/2025	20:00	60	0,00	0,00	1013,25	0,00	6,31	0,00
03/02/2025	21:00	60	0,00	0,00	1013,25	0,00	6,27	0,00

SRM

Y _i mg/Nm3	T °C	P mbar	H ₂ O %(v/v)	O ₂ %(v/v)	Y _{cor} mg/Nm3 s.rif
0,00	0,00	1013,25	0,00	6,35	0,00
0,00	0,00	1013,25	0,00	6,53	0,00
0,00	0,00	1013,25	0,00	6,28	0,00
0,00	0,00	1013,25	0,00	6,31	0,00
0,00	0,00	1013,25	0,00	6,27	0,00

SME

X _i mg/Nm3	Y _i mg/Nm3	T °C	P mbar	H ₂ O %(v/v)	O ₂ %(v/v)	Y _{cor} mg/Nm3 s.rif
0,00	0,73	0,00	1013,25	0,00	6,59	0,91
0,00	0,73	0,00	1013,25	0,00	6,72	0,92
0,00	0,73	0,00	1013,25	0,00	6,32	0,89
0,00	0,73	0,00	1013,25	0,00	6,30	0,90
0,00	0,73	0,00	1013,25	0,00	6,30	0,89

SCOSTAMENTO

D _i mg/Nm3 s.rif	(D _i -D _{media}) ²
-0,91	0,0001
-0,92	0,0002
-0,89	0,0001
-0,90	0,0000
-0,89	0,0000

PARAMETRI STATISTICI

Media Y _i :	0,00
Media X _i :	0,00
Media D _i :	-0,90
Σ(D _i -D _{media}) ² :	0,00
Y _{max} :	0,92

EQUAZIONE DELLA FUNZIONE DI TARATURA

$$\hat{y}_i = 1,026 x_i + 0,728$$

INTERVALLO DI CONFIDENZA SPERIMENTALE DA QAL2

$$0,42 \% - 0,42 \text{ mg/Nm3 s.rif}$$

RANGE DI VALIDITA' FUNZIONE DI TARATURA DA QAL2

$$0,00 \leq \hat{y}_{i.s.rif} \leq 20,00$$

TEST DI VARIABILITA'

k ₁ =	0,9161
σ ₀ =	5,10
1,5σ ₀ k ₁ =	7,01
S ₀	0,01
S ₀ ≤ σ ₀ k ₁	SI
ESITO TEST	POSITIVO

TEST DI VALIDITA'

D	0,902
t _{0,95;N-1}	2,132
N	5
D ≤ t _{0,95;N-1} + σ ₀	SI
ESITO TEST	POSITIVO



SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI GASSOSE IN ATMOSFERA INSTALLATO SUI PUNTI DI EMISSIONE E3

ATTIVITÀ DI VERIFICA E TARATURA PREVISTE DAL D.Lgs. 152/2006
Rapporti di Prova n. 25CP00183 del 07/04/2025

ALLEGATO 3

Elaborazioni relative alla determinazione dell'Indice di Accuratezza Relativo



	DETERMINAZIONE DELL'INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO Elaborazione dati secondo D.Lgs. 152:2006 - Allegato VI alla Parte V	OP101/003
		Rev. 00
		del 01/03/2024
		Pagina 1 di 1

Punto di emissione:	E3
Azienda:	IREN ENERGIA S.p.A.
Stabilimento:	SAMPIERDARENA
Analizzatore:	MAGNOS 206
Parametro sottoposto a prova:	O2

CAMPIONAMENTO		SRM	AMS	Xi		
Data e ora di inizio campionamento	Durata [minuti]	[%]	[%]	[%]		
03/02/2025 17:00	60	6,35	6,42	0,07	$M(X_i) =$	0,08
03/02/2025 18:00	60	6,53	6,54	0,01	$M_r =$	6,35
03/02/2025 19:00	60	6,28	6,15	0,13	$s(X_i) =$	0,05
03/02/2025 20:00	60	6,31	6,19	0,12	$t_n =$	2,776
03/02/2025 21:00	60	6,27	6,19	0,08	$N^\circ \text{ prove} =$	5
					$I_c =$	0,1

I dati rilevati da entrambi i sistemi sono normalizzati per P e T (P = 1 atm, T = 273,15 K) e secchi	I_{Ar} = 97,79
------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------

LEGENDA	
SRM = Sistema di riferimento	$s(X_i)$ = deviazione standard dei valori X_i
AMS = Sistema Automatico di Misura	I_c = Intervallo di confidenza
X_i = Valori medi SRM - valori medi AMS	t_n = t di Student (95% confidenza)
$M(X_i)$ = Media dei valori X_i	IAR = Indice di Accuratezza Relativo [%]
M_r = media dei valori SRM	



LAB N° 0231 L

	DETERMINAZIONE DELL'INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO Elaborazione dati secondo D.Lgs. 152:2006 - Allegato VI alla Parte V	OP101/003
		Rev. 00 del 01/03/2024 Pagina 1 di 1

Punto di emissione:	E3
Azienda:	IREN ENERGIA S.p.A.
Stabilimento:	SAMPIERDARENA
Analizzatore:	URAS 26
Parametro sottoposto a prova:	CO

CAMPIONAMENTO		SRM	AMS	Xi
Data e ora di inizio campionamento	Durata [minuti]	[mg/Nm ³]	[mg/Nm ³]	[mg/Nm ³]
03/02/2025 17:00	60	0,00	0,00	0,00
03/02/2025 18:00	60	0,00	0,00	0,00
03/02/2025 19:00	60	0,00	0,00	0,00
03/02/2025 20:00	60	0,00	0,00	0,00
03/02/2025 21:00	60	0,00	0,00	0,00

M(Xi)= 0,00

Mr= 0,00

s(Xi)= 0,00

tn= 2,776

N° prove= 5

lc= 0,0

I dati rilevati da entrambi i sistemi sono normalizzati per P e T (P = 1 atm, T = 273,15 K) e secchi

IAR = < 0

LEGENDA

SRM = Sistema di riferimento	s(Xi) = deviazione standard dei valori Xi
AMS = Sistema Automatico di Misura	lc = Intervallo di confidenza
Xi = Valori medi SRM - valori medi AMS	tn = t di Student (95% confidenza)
M(Xi) = Media dei valori Xi	IAR = Indice di Accuratezza Relativo [%]
Mr = media dei valori SRM	



LAB N° 0231 L

	DETERMINAZIONE DELL'INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO Elaborazione dati secondo D.Lgs. 152:2006 - Allegato VI alla Parte V	OP101/003
		Rev. 00 del 01/03/2024 Pagina 1 di 1

Punto di emissione:	E3
Azienda:	IREN ENERGIA S.p.A.
Stabilimento:	SAMPIERDARENA
Analizzatore:	LIMAS 21
Parametro sottoposto a prova:	NOx

CAMPIONAMENTO		SRM	AMS	Xi
Data e ora di inizio campionamento	Durata [minuti]	[mg/Nm ³]	[mg/Nm ³]	[mg/Nm ³]
03/02/2025 17:00	60	53,33	58,19	4,86
03/02/2025 18:00	60	54,49	59,21	4,72
03/02/2025 19:00	60	49,54	54,55	5,01
03/02/2025 20:00	60	44,97	49,50	4,53
03/02/2025 21:00	60	44,14	48,60	4,46

M(Xi)= 4,72

Mr= 49,29

s(Xi)= 0,23

tn= 2,776

N° prove= 5

lc= 0,3

I dati rilevati da entrambi i sistemi sono normalizzati per P e T (P = 1 atm, T = 273,15 K) e secchi

I_{Ar} = 89,86

LEGENDA

SRM = Sistema di riferimento	s(Xi) = deviazione standard dei valori Xi
AMS = Sistema Automatico di Misura	lc = Intervallo di confidenza
Xi = Valori medi SRM - valori medi AMS	tn = t di Student (95% confidenza)
M(Xi) = Media dei valori Xi	IAR = Indice di Accuratezza Relativo [%]
Mr = media dei valori SRM	



LAB N° 0231 L

SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI GASSOSE IN ATMOSFERA INSTALLATO SUI PUNTI DI EMISSIONE E3

ATTIVITÀ DI VERIFICA DEL CONVERTITORE CATALITICO
Rapporti di Prova n. 25CP00183 del 07/04/2025

ALLEGATO 4

Elaborazioni relative alla verifica del convertitore catalitico



	VERIFICA DELL'EFFICIENZA DEL CONVERTITORE CATALITICO	OP101/006 Rev. 00 del 01/03/2024
DATI GENERALI		
Cliente	IREN ENERGIA CENTRALE SANPIERDARENA E.3 SME	
Data di esecuzione delle prove:	3/2/2025	
Operatore tecnico:	PINELLI SULLIVAN	
Procedura operativa di riferimento:	OP101	
Strumento sottoposto a verifica		
Descrizione	CATALIZZATORE NO2/NO	
Casa costruttrice e modello	ABB	
Tempo di risposta [s]	60	
Diluitore		
Casa costruttrice e modello	HOVACAL digital 211-MF	
Numero di serie	5051501	
Bombola utilizzata		
Fornitore:	SIAD	
Numero di serie:	BARCODE S1801352	
Certificato n.:	MATRICOLA 600593	
Concentrazione NO ppm:	638	
Concentrazione NO ₂ ppm:	166,2	
Scadenza:		
Concentrazione di biossido di azoto tipica dell'impianto:	6	mg/Nm ³ di NO ₂
Livello da verificare:	9	mg/Nm ³ di NO ₂
RISULTATI DELLE PROVE		
Concentrazioni inviate al sistema		
Concentrazione NO (C _{NO,T})	35,0	mg/Nm ³ di NO come NO ₂
Concentrazione NO ₂ (C _{NO2,T})	9,0	mg/Nm ³ di NO ₂
Convertitore OFF		
Letture strumentale (C _{NO,L}):	36,4	mg/Nm ³ di NO ₂
Convertitore ON		
Letture strumentale (C _{NOX,L}):	45,0	mg/Nm ³ di NO ₂
EFFICIENZA CONVERTITORE		
95,6 %		
ESITO DELLA VERIFICA		Positivo



LAB N° 0231 L

SISTEMA DI MONITORAGGIO IN CONTINUO DELLE EMISSIONI GASSOSE IN ATMOSFERA INSTALLATO SUI PUNTI DI EMISSIONE E3

ATTIVITÀ DI VERIFICA E TARATURA PREVISTE DAL D.Lgs. 152/2006
Rapporti di Prova n. 25CP00183 del 07/04/2025

ALLEGATO 5

Certificato di taratura del sistema di diluizione dinamica (HovaCAL)



Kalibrierlaboratorium der TetraTec Instruments GmbH
 Calibration Laboratory of TetraTec Instruments GmbH



Kalibrierschein / Calibration Certificate



Mitglied im
 Member of the

Deutschen Kalibrierdienst



Kalibrierschein
 Calibration certificate

Kalibrierzeichen
 Calibration mark

34325
D-K-17589-01-00
2024-05

Gegenstand
 Object **Mass Flow Controller in Gas Divider**

Hersteller
 Manufacturer **IAS GmbH**

Typ
 Type **HovaCAL digital 211-MF**

Fabrikat/Serien-Nr.
 Serial number **05051501**

Dieser Kalibrierschein dokumentiert die metrologische Rückführbarkeit auf nationale Normale zur Darstellung der Einheiten in Übereinstimmung mit dem Internationalen Einheitensystem (SI).
 Der DAkkS ist Unterzeichner der multilateralen Übereinkommen der European co-operation for Accreditation (EA) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) zur gegenseitigen Anerkennung der Kalibrierscheine. Für die Einhaltung einer angemessenen Frist zur Wiederholung der Kalibrierung ist der Benutzer verantwortlich.

Auftraggeber
 Customer **ALFA Solutions S.p.A.
 42124 Reggio Emilia, Italy**

Auftragsnummer
 Order No. **PZ806**

Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines
 Number of pages of the certificate **3**

Datum der Kalibrierung
 Date of calibration **15.05.2024**

This calibration certificate documents the metrological traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).
 The DAkkS is signatory to the multilateral agreements of the European co-operation for Accreditation (EA) and of the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) for the mutual recognition of calibration certificates. The user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums. Kalibrierscheine ohne Unterschrift haben keine Gültigkeit.
 This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature are not valid.

Ausstellungsdatum
 Issue Date **15.05.2024**

Leiter des Kalibrierlaboratoriums
 Head of the calibration laboratory
 Dr rer nat. Johannes Schubert

Bearbeiter
 Person in charge
 M.Sc. Jan Michael Bauer

TetraTec Instruments GmbH · Gewerbestrasse 8 · 71144 Steinenbronn · Germany
 Tel +497157/53870 · Fax +497157/538710 · www.tetratec.de · info@tetratec.de

File: CAL125299
 DA2000 VQ300 R00



LAS N° 0231 L

Calibration Laboratory of TetraTec Instruments GmbH

Seite 2 - english version -
Page

34325
D-K- 17599-01-00
2024-05

Calibration item

Mass Flow Controller In Gas Divider

Type HovaCAL digital 211-MF
 Manufacturer IAS GmbH
 Serial number 05051501
 Range 0 ... 10000 ml/min (standard volume flow)

Method of calibration

The calibration was carried out according to the internal calibration procedure VQ300: Mass flow meters. A comparison of the flow values between the unit under test and the flow standard is made. For units under test with an analog signal output, the analog signal is converted to a flow value.

Number of collection of data R. 2. R=1: (15.05.2024) R=2: (15.05.2024)

Medium Air compressed

Calculation method Density: real gas calculation for air (CIPM)

Setup: gas supply - unit under test - calibration standard - atmosphere

Site of Calibration: Tetratec Instruments GmbH, 71144 Steinenbronn

Measurement conditions

The calibration set-up was leak-proofed before calibration.

The calibration object was energized about 30 min before the calibration. Before taking measurements the calibration object did run about 10 min at max. flow. Measurements were taken at least 3 min after changing the flow. The calibration was performed after an adequate of thermal accommodation of the unit under test (uut) in the laboratory. The testing time at each measurement point was 60 s.

Environmental data

R=1: Air Pressure: (953,8 ± 1,0) mbar, Temperature: (23,1 ± 0,6) °C, Air Humidity: (45,5 ± 3,0) % r.h.
 R=2: Air Pressure: (954,0 ± 1,0) mbar, Temperature: (23,0 ± 0,6) °C, Air Humidity: (46,0 ± 3,0) % r.h.

Measurement uncertainty

The measurement uncertainty is specified as extended measurement uncertainty, resulting from the standard measurement uncertainty by multiplication with factor k = 2. It was determined according to EA-4/02 M:2022. The value of the result will be within the associated interval with a probability close to 95 %. A part for the long-term stability of the device is not included.



Calibration Laboratory of TetraTec Instruments GmbH

Seite 3 - english version -
Page

34325
D-K- 17569-01-00
2024-05

Results from 2 series of collection of data

Absolute pressure PAp, temperature Tp and humidity Hp were taken at the inlet of the unit under test.

MFC1 (IN 1)

R	Qs ml/min	Qp ml/min	PAp mbar	Tp °C	Hp %	ABW ml/min %oR	MU ml/min
1	2020	2007	4000,4	23,72	3,0	-13 -0,65	7,7
1	4038	4011	4000,0	23,77	3,0	-28 -0,68	16
1	6022	6006	4000,2	23,98	3,0	-16 -0,26	23
1	8011	8007	3999,7	24,11	3,0	-4 -0,05	31
1	10054	10011	4000,0	24,27	3,0	-43 -0,43	39

MFC2 (IN 2)

R	Qs ml/min	Qp ml/min	PAp mbar	Tp °C	Hp %	ABW ml/min %oR	MU ml/min
2	1007	1003	4000,2	23,62	3,0	-4 -0,37	3,9
2	2018	2002	4000,6	23,56	3,0	-16 -0,79	7,7
2	3028	3002	4000,6	23,54	3,0	-26 -0,87	12
2	4036	4003	4000,0	23,54	3,0	-33 -0,83	16
2	5036	5004	4000,3	23,50	3,0	-32 -0,64	20

Identifier and Reference Standards

- Qs Standard volume flow of the reference for the following standard conditions:
absolute static pressure: 1013,25 mbar, temperature: 0,00 °C, humidity: 0,0 % rH
R=1, 2: Q Air, LFE 50MJ10-12, SerNo: 777690-N3
- Qp Standard volume flow of the unit under test
- PAp Absolute pressure at the inlet of unit under test, max. extended MU: 1,8 mbar
- Tp Temperature at inlet of unit under test, max. extended MU: 0,2 °C
- Hp Relative humidity at inlet of unit under test, max. extended MU: 3 %
- ABW Difference Qp - Qs absolute and in percent of reading
- MU Extended measurement uncertainty (k=2)

These results only refer to the listed calibration item.

The volume flow Qp of the uut corresponds to the arithmetic average of the display values within 60 seconds.

*** end of calibration certificate ***



LAB N° 0211 L



Werks-Kalibrierschein
Proprietary Calibration Certificate

Kalibrier-Nr.: 2414604
Calibration-No.

Gegenstand <i>Object</i>	1.) Kalibriergasgenerator / <i>Calibration Gas Generator</i> 2.) Verdampfer / <i>Evaporator</i>
Hersteller <i>Manufacturer</i>	IAS GmbH
Typ <i>Type</i>	1.) HovaCAL® digital 211-MF 2.) HovaPOR LL
Fabrikat/Serien-Nr. <i>Serial number</i>	1.) 05051501 2.) 05051502
Ident-Nr. <i>Ident number</i>	
Auftraggeber <i>Customer</i>	Alfa Solutions S.p.A. 42124 Reggio Emilia Italy
Auftragsnummer <i>Order No.</i>	
Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines <i>Number of pages of the certificate</i>	4
Datum der Kalibrierung <i>Date of the calibration</i>	21.05.2024

Dieser Kalibrierschein dokumentiert die Rückführbarkeit auf nationale Normale, Normalmesseinrichtungen und -verfahren zur Darstellung der physikalischen Einheiten in Übereinstimmung mit dem internationalen Einheitensystem (SI).
Die Kalibrierung erfolgt durch Vergleich mit Bezugsnormale deren Anschluss an die nationalen Normale durch rückführbare Kalibrierungen nachgewiesen ist.
Für die Kalibrierung und deren Dokumentation trägt der Aussteller dieses Kalibrierscheines die alleinige Verantwortung.
Für die Einhaltung einer angemessenen Frist zur Wiederholung der Kalibrierung ist der Benutzer verantwortlich.

*This calibration certificate documents the traceability to national standards, standard measuring equipment and methods for the realization of physical units of measurement according to the International Systems of Units (SI).
The calibration is performed by comparison with reference standards whose connection to national standards is proved by traceable certificate.
The issuing company is solely responsible for the performance and the documentation of the calibration.
The user is responsible for the observance of a suitable recalibration period.*

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung der ausstellenden Firma. Kalibrierscheine ohne Unterschrift und Stempel haben keine Gültigkeit.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing company. Calibration certificates without signature and seal are not valid.

Firmenstempel
Company seal

Ausstellungsdatum
Date of issue

Unterschrift
Signature



IAS GmbH
Tabaksmöhlernweg 28
D-61440 Oberursel
Tel: +49 (0)6171 91268-0
Fax: +49 (0)6171 91268-268
www.hovacal.de

21.05.2024

Lukas Ruppel



IAS GmbH
Tabaksmöhlernweg 28
D-61440 Oberursel

Tel: +49 (0)6171 – 91268-0
Fax: +49 (0)6171 – 91268-268

email: info@hovacal.de
web: <http://www.hovacal.de>



Kalibrier-Nr.: 2414604
Calibration-No.

Kalibriergeräte
Calibration equipment

Gegenstand <i>Object</i>	Hersteller <i>Manufacturer</i>	Typ <i>Type</i>	Serien-Nr. <i>Serial-No.</i>	Kalibrier-Nr. <i>Calibration-No.</i>	Kalibrierdatum <i>Date of calibration</i>
Waage	Sartorius	Entris 323-35	37302224	IAS 2711544	15.04.2024

Kalibrierverfahren
Calibration procedure

Die Kalibrierung erfolgt durch Vergleich der Anzeige des Kalibriergegenstandes mit denen durch die Kalibriergeräte dargestellten Werte. Nachfolgend werden die von den Kalibriergeräten dargestellten Werte, „wahrer Wert“ genannt.

Die Bestimmung des Volumendurchflusses von Gasen erfolgte durch direkte Messung am Gasausgang. Die Bestimmung des Massedurchflusses von Flüssigkeiten erfolgte durch gravimetrische Messung am Flüssigkeitsausgang bzw. nach der Flüssigkeitspumpe.

The above mentioned object is calibrated by comparing the values indicated by the calibration object with the values indicated by the calibration units. In the following the values indicated by the calibration units are called „correct value“. Determination of values of the volume flow of gases was measured directly at gas output. Determination of values of the mass flow of liquids was made by gravimetric measurement at liquid output, respectively behind the liquid pump.

Messergebnisse
Measurement results

Seite 3 und Folgeseiten
Page 3 and following pages

Die Kalibrierung erfolgte in den Messgrößen Volumendurchfluss von Gasen und Massedurchfluss von Flüssigkeiten.
Calibration is performed by the measurands volume flow of gases and mass flow of liquids.

Messunsicherheit
Measurement uncertainty

Volumendurchfluss von Gasen: 0,4 % von der Ablesung + 0,2 % vom Bereichsendwert
Volume flow of gases: 0,4 % of reading + 0,2 % of range
Massedurchfluss von Flüssigkeiten: 0,2 % von der Ablesung + 0,1 % vom Bereichsendwert
Mass flow of liquids: 0,2 % of reading + 0,1 % of range

Angabe ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor $k = 2$ ergibt. Sie wurde gemäß DKD-3 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % im zugeordneten Wertintervall. Die angegebenen Messunsicherheiten setzen sich zusammen aus den Unsicherheiten des Kalibrierverfahrens und denen des Kalibriergegenstandes während der Kalibrierung. Ein Anteil für Langzeitinstabilität des Kalibriergegenstandes ist nicht enthalten.

The uncertainties stated is the expanded uncertainty obtained by multiplying the standard uncertainty by the coverage factor $k = 2$. It has been determined in accordance with DKD-3. The value of the measurand lies within the assigned range of values with a probability of 95%. Measurement uncertainty results from the uncertainties arising from calibration procedure and the uncertainties of the calibration object under test. A part for long-term instability of the calibration object is not included.

Umgebungsbedingungen
Ambient conditions

Temperatur: (23 +/- 3) °C
Temperature
Feuchte, rel: (50 +/- 20) %
Relative humidity
Luftdruck: (1003 +/- 20) hPa
Atmospheric pressure

Bemerkung: Im Zweifelsfall hat der deutsche Text Gültigkeit.
Remark: In doubt the german version is valid.



LAB N° 0231 L



Kalibrier-Nr.: 2414604
Calibration-No.

Messbedingungen

Measurement conditions

Vordruck am Gaseingang: 3 bar
Initial pressure at gas input

Alle Messungen sind bezogen auf Referenzbedingungen von 0 °C und 1013 hPa.
All measurements are related to reference conditions of 0 °C and 1013 hPa.

Die Kalibrierung wurde unter Verwendung der Software „Viewcal“ und „Hovacont“ durchgeführt (Einstellung und Anzeige).
Calibration is performed by using the software "viewcal" and "hovacont" (setting and readout).

Messergebnisse

Measurement results

Massendurchfluss von Flüssigkeiten
mass flow of liquids

MFM

Bereich / range: 4000 mg/min

Flüssigkeit / liquid: H2O / H2O

Einstellung setting mg/min	Anzeige readout mg/min	wahrer Wert correct value mg/min	erlaubte Abw. allowed deviation mg/min	Abweichung deviation		% der erl. Abw. % of allowed deviation %
				mg/min	%	
100	98,39	100,04	7,26	-1,65	-1,65	-22,76
500	495,04	502,33	12,25	-7,29	-1,45	-59,51
1000	998,05	1002,85	18,50	-4,80	-0,48	-25,95
2000	2020,10	2019,90	31,00	0,20	0,01	0,65
3000	3020,53	3018,48	43,50	4,07	0,13	9,36
4000	4020,68	4013,77	66,00	6,91	0,17	12,34

Prüfmittel ist einsatzfähig.
Test equipment is ready for use.

Die nachfolgend aufgeführten Prüfergebnisse gehören nicht zum rückführbaren Teil des Kalibrierscheines. Sie dienen lediglich als Information für den Anwender zur besseren Beurteilung der Messeinrichtung.

Following listed test results are not a part of the traceable calibration certificate. They're only for customer information to give better evaluation of the measuring device.

	Heizerwiderstand heater resistance	Gleichlauf Pumpe filter of pump	Taupunktstabilität dewpoint stability	max. Flussrate bei 180°C max. flow rate at 180 °C		
Messbedingung measurement condition	Raumtemperatur ambient temperature	H2O-fluss / liquid flow 0,804 g/min	Temper. / temper. 56,69 °C	Vordruck / initial pressure 1 bar 2 bar 3 bar		
Messergebnis measurement result	63,1 Ω	0,001 g/min	0,08 K	4,5 l/min	7,8 l/min	10,0 l/min
Nennwert nominal value	60,0 Ω	-----	-----	-----	-----	-----
erlaubte Abweichung allowed deviation	3,5 Ω	0,016 g/min	0,42 K	-----	-----	-----
Messunsicherheit measurement uncertainty	0,4 Ω	0,002 g/min	0,02 K	0,3 l/min	0,3 l/min	0,3 l/min



LAB N° 0231 L



Kalibrier-Nr.: 2414604
Calibration-No.

Begriffserläuterung
Glossary

Einstellung <i>setting</i>	Sollwerteingabe in der Software „viewcal“. <i>Entry of nominal value in software "viewcal".</i>
Anzeige <i>readout</i>	Anzeige des Istwertes in der Software „viewcal“. <i>Actual value in software "viewcal".</i>
wahrer Wert <i>correct value</i>	Anzeige der verwendeten Kalibriergeräte. <i>Displayed value of used calibration equipment</i>
erlaubte Abweichung <i>allowed deviation</i>	Interne Spezifikation für MFC und MFM. Diese Spezifikation errechnet sich aus 1,25 % der Anzeige + 0,15 % des Bereiches. <i>Internal specification of the MFC and MFM. This specification is calculated by 1,25 % of reading + 0,15 % of range</i>
Abweichung <i>deviation</i>	Differenz zwischen Anzeige und wahrer Wert. <i>Difference between readout and correct value.</i>
% der erlaubten Abw. <i>% of allowed deviation</i>	prozentualer Anteil der „erlaubten Abweichung“ (Abw. / erl. Abw. * 100) <i>Percentage of "allowed deviation" (deviation / allowed deviation * 100).</i>
Heizerwiderstand <i>heater resistance</i>	Ersatzwiderstand der Heizelemente. <i>Compensational resistance of heater elements.</i>
Gleichlauf Pumpe <i>flutter of pump</i>	Standardabweichung der gravimetrisch ermittelten Flüssigkeitsentnahme über einen mehrminütigen Zeitraum. <i>Standard deviation calculated by gravimetric measurement of liquid flow for several minutes.</i>
Taupunktstabilität <i>dewpoint stability</i>	Standardabweichung der am Verdampferausgang über einen mehrminütigen Zeitraum ermittelten Taupunkttemperatur. <i>Standard deviation calculated by measured dewpoint temperature for several minutes at evaporator output.</i>
max. Flussrate bei n°C <i>max. flow rate at n°C</i>	Durch Restriktion begrenzte Durchflussmenge im Verdampfer bei angegebenem Vordruck und angegebener Temperatur. <i>By restriction limited flow rate in evaporator at declared value of initial pressure and temperature.</i>

Laboratorio di Piacenza

Organizzazione con sistema di gestione certificato Qualità, Ambiente e Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2023

Rapporto di Prova n° 2025PC02772 del 10/03/2025

Iren Energia SpA
Corso Svizzera 95
10152 Torino TO

Campionato da: Personale IrenLab
Consegnato in Laboratorio da: Vettore
Data inizio analisi: 25/02/2025
Ricevuto in Laboratorio il: 25/02/2025
Data fine analisi: 06/03/2025

Modalità di Campionamento: a cura di Personale IrenLab, come da IO LAB CA 10 - Rev 5 del 08/07/24 (*)

Identificazione campione: 2025PC02349

Descrizione campione: Centrale Sampierdarena - 32/25 - scarico S1 a Monte - Acque di raffreddamento a mare - GECSAM0014AX
Campionato il: 24/02/2025
Tipo Campione: acqua reflua
Campionamento medio di 3 ore dalle ore 9:20 alle ore 12:20

Note : Dati forniti dal cliente (di cui se ne declina ogni responsabilità):
Portata 2000 m3/h

Parametri	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Metodo	REC	L
*Temperatura	°C	13			APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003		CA
*Cloro attivo libero	mg/l	<0.05		≤ 0.2	EPA 330.5 1978		CA
pH	Unità pH	8.0	± 0.2	5.5 - 9.5	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003		
*Solidi sospesi totali (SST)	mg/l	71		≤ 80	UNI EN 872:2005		S15

Valore limite : D.Lgs. 152/06 Tab. 3 All. 5 alla Parte Terza – scarico in acque superficiali
Eventuali risultati in neretto segnalano superiori del Valore limite. La conformità al limite è valutata sul risultato senza tenere conto dell'incertezza di misura.

Legenda (L)

(CA) Misura effettuata in campo

(S15) Prova affidata all'esterno (Laboratorio Simonazzi Maurizio a.p. - Laboratorio accreditato Accredia n. 1217L)



Iren Laboratori S.p.A.
Capitale Sociale i.v. Euro 2.000.000,00
Registro Imprese di Genova, REA n. 417131
Codice Fiscale 01762460069

Società partecipante al Gruppo IVA Iren
Partita IVA del Gruppo 02863660359
Società sottoposta a direzione e coordinamento di IREN SpA
Cod. Fisc. 07129470014



LAB N° 0178 L

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC

Laboratorio di Piacenza

Organizzazione con sistema di gestione certificato Qualità, Ambiente e Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2023

Rapporto di Prova n° 2025PC02772 del 10/03/2025

Dove non diversamente specificato, le incertezze di misura sono riportate secondo i seguenti criteri:

- per i parametri chimico-fisici, le incertezze di misura sono state determinate in accordo con il documento ILAC-G17. Esse sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura "k" corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. Tale fattore "k" normalmente è pari a 2.
- per i parametri microbiologici UFC, l'espressione dei limiti fiduciali è calcolata secondo la norma UNI EN ISO 8199:2018, e in particolare, nel caso delle basse conte, conformemente a quanto riportato nella tabella B.4 della norma stessa oppure secondo la norma ISO 29201:2012, applicando alternativamente l'approccio Poisson, simmetrico o relativo, in base al valore dell'incertezza operativa della singola prova;
- per i parametri microbiologici MPN, l'incertezza di misura equivale all'intervallo di confidenza ricavato dalle tabelle statistiche del metodo di riferimento.

I risultati forniti come "< valore" si intendono come "risultati inferiori al limite di quantificazione LOQ".

Per i valori numerici riportati nel presente Rapporto di Prova viene utilizzato come separatore dei decimali il punto "."

I risultati ottenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.
Il presente Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del Laboratorio.

Qualora prove/campionamento siano contrassegnati da * non sono accreditati da ACCREDIA.

Autorizzato e firmato digitalmente da	Funzione aziendale	Ordine di appartenenza	N.Ordine	N.Sigillo
Dott. Borlone Gianluca	Responsabile Laboratorio Piacenza	Chimici e Fisici della Provincia di Pavia	478/A	478/A

Fine del Rapporto di Prova

Dal CAB n. 0178L è escluso il laboratorio di Torino, per l'elenco prove accreditate si rimanda al sito ACCREDIA.



Iren Laboratori S.p.A.
Capitale Sociale i.v. Euro 2.000.000,00
Registro Imprese di Genova, REA n. 417131
Codice Fiscale 01762460069



LAB N° 0178 L

Società partecipante al Gruppo IVA Iren
Partita IVA del Gruppo 02863660359
Società sottoposta a direzione e coordinamento di IREN SpA
Cod. Fisc. 07129470014

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento EA, IAF e ILAC

Laboratorio di Piacenza

Organizzazione con sistema di gestione certificato Qualità, Ambiente e Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2023

Rapporto di Prova n° 2025PC02773 del 10/03/2025

Iren Energia SpA
Corso Svizzera 95
10152 Torino TO

Campionato da: Personale IrenLab
Consegnato in Laboratorio da: Vettore
Data inizio analisi: 25/02/2025
Ricevuto in Laboratorio il: 25/02/2025
Data fine analisi: 06/03/2025

Modalità di Campionamento: a cura di Personale IrenLab, come da IO LAB CA 10 - Rev 5 del 08/07/24 (*)

Identificazione campione: 2025PC02350

Descrizione campione: Centrale Sampierdarena - 33/25 - scarico S1 a Valle - acque di raffreddamento a mare - GECSAM0015AX

Campionato il: 24/02/2025
Tipo Campione: acqua reflua

Campionamento medio di 3 ore dalle ore 9:00 alle ore 12:00

Note : Dati forniti dal cliente (di cui se ne declina ogni responsabilità):
Portata 1835 m3/h

Parametri	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Metodo	REC	L
*Temperatura	°C	14			APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003		CA
*Cloro attivo libero	mg/l	<0.05		≤ 0.2	EPA 330.5 1978		CA
pH	Unità pH	8.0	± 0.2	5.5 - 9.5	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003		
*Solidi sospesi totali (SST)	mg/l	78		≤ 80	UNI EN 872:2005		S15

Valore limite : D.Lgs. 152/06 Tab. 3 All. 5 alla Parte Terza – scarico in acque superficiali
Eventuali risultati in neretto segnalano superiori del Valore limite. La conformità al limite è valutata sul risultato senza tenere conto dell'incertezza di misura.

Legenda (L)

(CA) Misura effettuata in campo

(S15) Prova affidata all'esterno (Laboratorio Simonazzi Maurizio a.p. - Laboratorio accreditato Accredia n. 1217L)



Iren Laboratori S.p.A.
Capitale Sociale i.v. Euro 2.000.000,00
Registro Imprese di Genova, REA n. 417131
Codice Fiscale 01762460069

Società partecipante al Gruppo IVA Iren
Partita IVA del Gruppo 02863660359
Società sottoposta a direzione e coordinamento di IREN SpA
Cod. Fisc. 07129470014



LAB N° 0178 L

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC

Laboratorio di Piacenza

Organizzazione con sistema di gestione certificato Qualità, Ambiente e Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2023

Rapporto di Prova n° 2025PC02773 del 10/03/2025

Dove non diversamente specificato, le incertezze di misura sono riportate secondo i seguenti criteri:

- per i parametri chimico-fisici, le incertezze di misura sono state determinate in accordo con il documento ILAC-G17. Esse sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura "k" corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. Tale fattore "k" normalmente è pari a 2.
- per i parametri microbiologici UFC, l'espressione dei limiti fiduciali è calcolata secondo la norma UNI EN ISO 8199:2018, e in particolare, nel caso delle basse conte, conformemente a quanto riportato nella tabella B.4 della norma stessa oppure secondo la norma ISO 29201:2012, applicando alternativamente l'approccio Poisson, simmetrico o relativo, in base al valore dell'incertezza operativa della singola prova;
- per i parametri microbiologici MPN, l'incertezza di misura equivale all'intervallo di confidenza ricavato dalle tabelle statistiche del metodo di riferimento.

I risultati forniti come "< valore" si intendono come "risultati inferiori al limite di quantificazione LOQ".

Per i valori numerici riportati nel presente Rapporto di Prova viene utilizzato come separatore dei decimali il punto "."

I risultati ottenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.
Il presente Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del Laboratorio.

Qualora prove/campionamento siano contrassegnati da * non sono accreditati da ACCREDIA.

Autorizzato e firmato digitalmente da	Funzione aziendale	Ordine di appartenenza	N.Ordine	N.Sigillo
Dott. Borlone Gianluca	Responsabile Laboratorio Piacenza	Chimici e Fisici della Provincia di Pavia	478/A	478/A

Fine del Rapporto di Prova

Dal CAB n. 0178L è escluso il laboratorio di Torino, per l'elenco prove accreditate si rimanda al sito ACCREDIA.

Laboratorio di Piacenza

Organizzazione con sistema di gestione certificato Qualità, Ambiente e Sicurezza
 UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2023

Rapporto di Prova n° 2025PC03189 del 13/03/2025

Iren Energia SpA
 Corso Svizzera 95
 10152 Torino TO

Campionato da: Personale IrenLab
 Consegnato in Laboratorio da: Vettore
 Data inizio analisi: 25/02/2025
 Ricevuto in Laboratorio il: 25/02/2025
 Data fine analisi: 13/03/2025

Modalità di Campionamento: a cura di Personale IrenLab, come da IO LAB CA 10 - Rev 5 del 08/07/24 (*)

Identificazione campione: 2025PC02351

Descrizione campione: Centrale Sampierdarena - 31/25 - Scarico superficiale S2 in Torrente Polcevera - GECSAM0029AX
 Campionato il: 24/02/2025
 Tipo Campione: acqua reflua
 Campionamento medio di 3 ore dalle ore 9:10 alle ore 12:10

Note : Dati forniti dal cliente (di cui se ne declina ogni responsabilità):
 Portata 15 m3/h

Parametri	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Metodo	REC	L
*Temperatura	°C	13			APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003		CA
pH	Unità pH	8.0	± 0.2	5.5 - 9.5	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003		
*Solidi sospesi totali (SST)	mg/l	<2		≤ 80	UNI EN 872:2005		S15
*Richiesta chimica di Ossigeno (COD)	mg/l O2	<20		≤ 160	APAT CNR IRSA 5130 Man 29 2003		S15
*Grassi e oli animali e vegetali	mg/l	<0.5		≤ 20	APAT CNR IRSA 5160B1 + 5160B2 Man 29 2003		T
*Idrocarburi totali	mg/l	<0.1		≤ 5	UNI EN ISO 9377-2:2002		
*Tensioattivi totali	mg/l	0.06		≤ 2	Calcolo		S15
*Tensioattivi anionici	mg/l MBAS	0.06			APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003		S15
*Tensioattivi cationici	mg/l	<0.2			Blu di bromofenolo LCK 331		S15
*Tensioattivi non ionici	mg/l	<0.2			APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003		S15



Iren Laboratori S.p.A.
Capitale Sociale i.v. Euro 2.000.000,00
Registro Imprese di Genova, REA n. 417131
Codice Fiscale 01762460069

Società partecipante al Gruppo IVA Iren
Partita IVA del Gruppo 02863660359
Società sottoposta a direzione e coordinamento di IREN SpA
Cod. Fisc. 07129470014



LAB N° 0178 L

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC

Laboratorio di Piacenza

Organizzazione con sistema di gestione certificato Qualità, Ambiente e Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2023

Rapporto di Prova n° 2025PC03189 del 13/03/2025

Valore limite : D.Lgs. 152/06 Tab. 3 All. 5 alla Parte Terza – scarico in acque superficiali
Eventuali risultati in neretto segnalano superi del Valore limite. La conformità al limite è valutata sul risultato senza tenere conto dell'incertezza di misura.

Legenda (L)

(T) Prova eseguita da Laboratorio di Torino

(CA) Misura effettuata in campo

(S15) Prova affidata all'esterno (Laboratorio Simonazzi Maurizio a.p. - Laboratorio accreditato Accredia n. 1217L)

Dove non diversamente specificato, le incertezze di misura sono riportate secondo i seguenti criteri:

- per i parametri chimico-fisici, le incertezze di misura sono state determinate in accordo con il documento ILAC-G17. Esse sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura "k" corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. Tale fattore "k" normalmente è pari a 2.
- per i parametri microbiologici UFC, l'espressione dei limiti fiduciali è calcolata secondo la norma UNI EN ISO 8199:2018, e in particolare, nel caso delle basse conte, conformemente a quanto riportato nella tabella B.4 della norma stessa oppure secondo la norma ISO 29201:2012, applicando alternativamente l'approccio Poisson, simmetrico o relativo, in base al valore dell'incertezza operativa della singola prova;
- per i parametri microbiologici MPN, l'incertezza di misura equivale all'intervallo di confidenza ricavato dalle tabelle statistiche del metodo di riferimento.

I risultati forniti come "< valore" si intendono come "risultati inferiori al limite di quantificazione LOQ".

Per i valori numerici riportati nel presente Rapporto di Prova viene utilizzato come separatore dei decimali il punto ".".

I risultati ottenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.

Il presente Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del Laboratorio.

Qualora prove/campionamento siano contrassegnati da * non sono accreditati da ACCREDIA.



Iren Laboratori S.p.A.
Capitale Sociale i.v. Euro 2.000.000,00
Registro Imprese di Genova, REA n. 417131
Codice Fiscale 01762460069

Società partecipante al Gruppo IVA Iren
Partita IVA del Gruppo 02863660359
Società sottoposta a direzione e coordinamento di IREN SpA
Cod. Fisc. 07129470014



LAB N° 0178 L

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento EA, IAF e ILAC

Laboratorio di Piacenza

Organizzazione con sistema di gestione certificato Qualità, Ambiente e Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2023

Rapporto di Prova n° 2025PC03189 del 13/03/2025

Autorizzato e firmato digitalmente da	Funzione aziendale	Ordine di appartenenza	N.Ordine	N.Sigillo
Dott. Borlone Gianluca	Responsabile Laboratorio Piacenza	Chimici e Fisici della Provincia di Pavia	478/A	478/A

Fine del Rapporto di Prova

Dal CAB n. 0178L è escluso il laboratorio di Torino, per l'elenco prove accreditate si rimanda al sito ACCREDIA.

AMIAT

Organizzazione con sistema di gestione certificato Qualità, Ambiente e Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2023

Rapporto di Prova n° 2025AM02240 del 28/03/2025

Iren Energia SpA
Corso Svizzera 95
10152 Torino TO

Campionato da: Ariati Stefano
Consegnato in Laboratorio da: Ariati Stefano
Data inizio analisi campione: 10/03/2025

Ricevuto in Laboratorio il: 10/03/2025
Data fine analisi campione: 28/03/2025

Identificazione campione: 2025AM01671

Descrizione campione:	Centrale Sampierdarena - Sfalci e potature - Invio 93/25		
Campionato il:	10/03/2025	Tipo Campione:	rifiuto
Luogo di prelievo:	Sampierdarena centrale Iren Energia		
Met. campionamento:	UNI 10802:2023		
Identificazione delle campionature:	Perizia		
Tipo di campionamento:	Perizia		
Metodo di riduzione del campione:	Non eseguito		
Verifica del volume stimato del rifiuto in m3:	4		
Verifica del peso stimato in Kg:	300		
Colore:	Multicolore		
Odore:	Inodore		
Stato fisico:	Solido non polverulento		
Granulometria:	Tutte (dimensione piccola-media-grossa)		
Tipo di contenitore di stoccaggio:	Big bag 3		
Modalità di conservazione:	Senza refrigerazione		

Informazioni fornite dal Cliente (di cui se ne declina ogni responsabilità)

Produttore del rifiuto:	Iren Energia SpA
Codice EER attribuito dal produttore:	200201
Descrizione processo produttivo:	Attività di manutenzione
Stato Fisico:	Solido non polverulento

Parametri	Unità di misura	Risultato	Metodo	L	Data fine esec. Prova
Perizia		Vedi note			28/03/2025

AMIAT

Organizzazione con sistema di gestione certificato Qualità, Ambiente e Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2023

Rapporto di Prova n° 2025AM02240 del 28/03/2025

Note :

Il rifiuto è stoccato in 3 big bags ed è costituito da fogliame.

Il peso stimato del rifiuto è di 300 Kilogrammi.

La composizione dei rifiuti è stata dedotta dagli oggetti rinvenuti al momento del sopralluogo.

Viste le caratteristiche di tali rifiuti, stante l'impossibilità ad eseguire un campionamento rappresentativo del materiale per sottoporlo ad analisi chimica di caratterizzazione, si è proceduto ad una verifica visiva integrandola con le informazioni circa la natura e l'origine del rifiuto, fornite dal produttore

Segue giudizio di classificazione che si basa non sui risultati di un'analisi chimica ma sulle osservazioni fatte in campo, sulle informazioni fornite dal cliente durante il sopralluogo presso la struttura di raccolta e sulla base dei materiali depositati nei contenitori.

Legenda (L)

I risultati forniti come "< valore" si intendono come "risultati inferiori al limite di quantificazione LOQ".

Per i valori numerici riportati nel presente Rapporto di Prova viene utilizzato come separatore dei decimali il punto ".".

Nel caso di metodi che prevedono fasi di concentrazione/purificazione/estrazione, ove non espressamente indicato, il recupero è da intendersi compreso all'interno dei limiti di accettabilità specifici previsti dal metodo di prova. Ove non espressamente indicato, il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

I risultati ottenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.

Il presente Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del Laboratorio.

Giudizio di classificazione:

Il parere tiene conto della Decisione 2014/955/UE e del Regolamento (UE) 1357/2014 vigenti dal 1/6/2015, del Regolamento (UE) 2019/1021 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 20 giugno 2019, in vigore dal 15 luglio 2019 e s.m.i. (come riportato nelle linee guida SNPA sulla classificazione dei rifiuti, di cui alla delibera del Consiglio del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente del 18 maggio 2021, n. 105, approvate dal D.M. n. 47 del 09/08/2021) e del Regolamento (UE) 2022/2400 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 novembre 2022 recante modifica degli allegati IV e V del regolamento (UE) 2019/1021, in vigore dal 10 giugno 2023, delle informazioni e delle eventuali schede di sicurezza dei prodotti da cui deriva il rifiuto fornite dal Produttore. Sono state prese in esame le caratteristiche HP3, HP4, HP5, HP6, HP7, HP8, HP10, HP11, HP12, HP13, HP14, attribuibili in base alla comparazione delle concentrazioni delle sostanze contenute nel rifiuto con il valore limite del Reg. UE 1357/2014 dell'indicazione di pericolo e codice di classe specifici della sostanza o in base ai test del Reg. UE 440/2008 e smi. Non sono state prese in esame le restanti caratteristiche di pericolo HP1, HP2, HP9, HP15, peraltro escluse dal produttore, perché non pertinenti sulla base del ciclo produttivo.

Il parere tiene conto del regolamento (UE) 2016/1179 recante il IX adeguamento al processo tecnico scientifico del regolamento (CE) n.1272/2008. La valutazione della pericolosità degli idrocarburi è stata effettuata in base al Parere dell'Istituto Superiore di Sanità del 05/07/2006 prot. 0036565 e s.m.i..

La pericolosità dei metalli e dei loro composti è stata valutata considerando i composti potenzialmente presenti in base al ciclo produttivo coinvolto, le informazioni del Produttore, i risultati analitici ottenuti e la natura del campione. Per quanto applicabile, si è fatto riferimento alla nota 1 del Reg. 1272/2008.

Il parere, relativamente alla caratteristica di pericolo HP14, tiene conto anche del Regolamento UE 2017/997 in vigore dal 5/7/2018.

Il codice EER attribuito dal produttore in base alla provenienza del rifiuto è:

EER 200201-rifiuti biodegradabili

Sulla base del Regolamento UE 1357/2014 e della Decisione 2014/955/UE, se un rifiuto è classificato con codice EER non pericoloso "assoluto", esso è non pericoloso senza ulteriore specificazione; questo è il caso del rifiuto analizzato, che è stato identificato dal produttore in base alla tipologia e al ciclo produttivo che lo ha generato.

I risultati delle prove confermano l'assenza di pericolosità, limitatamente ai parametri chimici analizzati.

AMIAT

Organizzazione con sistema di gestione certificato Qualità, Ambiente e Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2023

Rapporto di Prova n° 2025AM02240 del 28/03/2025

Autorizzato e firmato digitalmente da	Funzione aziendale	Ordine di appartenenza	N.Ordine	N.Sigillo
Dott.ssa Ronco Federica	Responsabile Laboratorio di TO	Chimici e Fisici del Piemonte e Valle d'Aosta	2189/A	2189/A

Fine del Rapporto di Prova

Il Laboratorio è iscritto nella lista del Ministero della Salute dei laboratori qualificati ad effettuare analisi sull'amianto ai sensi del DM 14/05/96.

AMIAT

Organizzazione con sistema di gestione certificato Qualità, Ambiente e Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2023

Rapporto di Prova n° 2025AM02393 del 02/04/2025

Iren Energia SpA
Corso Svizzera 95
10152 Torino TO

Campionato da: Ariati Stefano
Consegnato in Laboratorio da: Ariati Stefano
Data inizio analisi campione: 11/03/2025

Ricevuto in Laboratorio il: 11/03/2025
Data fine analisi campione: 02/04/2025

Identificazione campione: 2025AM01669

Descrizione campione:	Centrale Sampierdarena - Acqua TLR - Invio 91/25		
Campionato il:	10/03/2025	Tipo Campione:	rifiuto
Luogo di prelievo:	Sampierdarena centrale Iren Energia		
Met. campionamento:	UNI 10802:2023(*)		
Identificazione delle campionature:	Altro in tubazione		
Tipologia di campione:	Rifiuto		
Tipo di campionamento:	Puntuale		
Metodo di riduzione del campione:	Non eseguito		
Verifica del volume stimato del rifiuto in m3:	non applicabile		
Colore:	Incolore		
Stato fisico:	Liquido		
Granulometria:	Liquido acquoso		
Tipo di contenitore di stoccaggio:	Altro in tubazione		
Modalità di conservazione:	Senza refrigerazione		

Informazioni fornite dal Cliente (di cui se ne declina ogni responsabilità)

Produttore del rifiuto:	Iren Energia SpA
Codice EER attribuito dal produttore:	161002
Descrizione processo produttivo:	Attività di manutenzione
Stato Fisico:	Liquido

Parametri	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Metodo	L	Data fine esec. Prova
*Densità	kg/dm3	0.99		ASTM D5057-10		14/03/2025
*Aspetto		liquido		UNI 10802:2023		25/03/2025

AMIAT

Organizzazione con sistema di gestione certificato Qualità, Ambiente e Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2023

Reporto di Prova n° 2025AM02393 del 02/04/2025

Parametri	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Metodo	L	Data fine esec. Prova
*Ceneri 550°C t.q	%	<0.5		CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984/Notiziario IRSA 2 2008		25/03/2025
*Solidi totali 105°C	%	<0.01		CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984/Notiziario IRSA 2 2008		26/03/2025
*Materiali grossolani		Assenti		L. n°319/1976 10/05/1976 G.U. 141 29/05/1976 Tabella A punto 5 + APAT CNR IRSA 2		25/03/2025
*pH	Unità pH	10.3	± 0.1	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003		11/03/2025
*Richiesta biochimica di ossigeno (BOD5)	mg/kg O2	93	± 10	APAT CNR IRSA 5120B1 Man 29 2003		18/03/2025
*Richiesta chimica di Ossigeno (COD)	mg/l O2	76	± 11	ISO 15705:2002		13/03/2025
*Azoto ammoniacale	mg/kg NH4	1.66	± 0.25	UNI ISO 23695:2023		13/03/2025
*Azoto ammoniacale	mg/kg N-NH4	1.29	± 0.19	UNI ISO 23695:2023		13/03/2025
Bromuri	mg/kg Br	<0.5		APHA Standard Methods for Examination of Water and Wastewater 4110 B (2020)		12/03/2025
Cloruri	mg/kg Cl	<0.5		APHA Standard Methods for Examination of Water and Wastewater 4110 B (2020)		12/03/2025
Fluoruri	mg/kg F	<0.1		APHA Standard Methods for Examination of Water and Wastewater 4110 B (2020)		12/03/2025
Nitrati	mg/kg NO3	<0.5		APHA Standard Methods for Examination of Water and Wastewater 4110 B (2020)		12/03/2025
Nitriti	mg/kg NO2	<0.05		APHA Standard Methods for Examination of Water and Wastewater 4110 B (2020)		12/03/2025
Solfati	mg/kg SO4	<0.5		APHA Standard Methods for Examination of Water and Wastewater 4110 B (2020)		12/03/2025
*Solfuri	mg/kg H2S	<0.5		APAT CNR IRSA 4160 Man 29 2003		27/03/2025
Solfiti	mg/kg SO3	<0.05		APAT CNR IRSA 4150B Man 29 2003		12/03/2025
*Tensioattivi totali	mg/kg	Vedi Nota 1		Calcolo		21/03/2025
*Tensioattivi anionici	mg/kg	<0.5		APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003		21/03/2025
*Tensioattivi cationici	mg/kg	<0.2		Metodo interno		21/03/2025
*Tensioattivi non ionici	mg/kg	<0.2		APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003		21/03/2025
*Cianuri totali	mg/kg CN	<0.01		APAT CNR IRSA 4070 Man 29 2003		27/03/2025
*Fosforo	mg/kg TQ P	<1		UNI EN ISO 15587-2:2002+UNI EN ISO 17294-2:2023	S21	24/03/2025
*Calcio	mg/kg TQ Ca	<5		UNI EN ISO 15587-2:2002+UNI EN ISO 17294-2:2023	S21	24/03/2025
*Magnesio	mg/kg TQ Mg	<5		UNI EN ISO 15587-2:2002+UNI EN ISO 17294-2:2023	S21	24/03/2025
*Potassio	mg/kg TQ K	<1		UNI EN ISO 15587-2:2002+UNI EN ISO 17294-2:2023	S21	24/03/2025
Sodio	mg/kg TQ Na	13	± 3	UNI EN ISO 15587-2:2002+UNI EN ISO 17294-2:2023	S21	24/03/2025

AMIAT

Organizzazione con sistema di gestione certificato Qualità, Ambiente e Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2023

Rapporto di Prova n° 2025AM02393 del 02/04/2025

Parametri	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Metodo	L	Data fine esec. Prova
*Formaldeide libera	mg/kg	0.07		APAT CNR IRSA 5010B Man 29 2003		21/03/2025
Alluminio	mg/kg TQ Al	<0.025		UNI EN ISO 15587-2:2002+UNI EN ISO 17294-2:2023	S21	24/03/2025
Antimonio	mg/kg TQ Sb	<0.001		UNI EN ISO 15587-2:2002+UNI EN ISO 17294-2:2023	S21	24/03/2025
Arsenico	mg/kg TQ As	<0.001		UNI EN ISO 15587-2:2002+UNI EN ISO 17294-2:2023	S21	24/03/2025
Bario	mg/kg TQ Ba	0.0021	± 0.0009	UNI EN ISO 15587-2:2002+UNI EN ISO 17294-2:2023	S21	24/03/2025
Berillio	mg/kg TQ Be	<0.001		UNI EN ISO 15587-2:2002+UNI EN ISO 17294-2:2023	S21	24/03/2025
Boro	mg/kg TQ B	<0.025		UNI EN ISO 15587-2:2002+UNI EN ISO 17294-2:2023	S21	24/03/2025
Cadmio	mg/kg TQ Cd	<0.001		UNI EN ISO 15587-2:2002+UNI EN ISO 17294-2:2023	S21	24/03/2025
Cobalto	mg/kg TQ Co	<0.001		UNI EN ISO 15587-2:2002+UNI EN ISO 17294-2:2023	S21	24/03/2025
*Cromo esavalente	mg/kg Cr VI	<0.02		EPA 7199:1996		12/03/2025
Cromo	mg/kg TQ Cr	<0.001		UNI EN ISO 15587-2:2002+UNI EN ISO 17294-2:2023	S21	24/03/2025
Ferro	mg/kg TQ Fe	<0.025		UNI EN ISO 15587-2:2002+UNI EN ISO 17294-2:2023	S21	24/03/2025
Manganese	mg/kg TQ Mn	<0.025		UNI EN ISO 15587-2:2002+UNI EN ISO 17294-2:2023	S21	24/03/2025
*Mercurio	mg/kg TQ Hg	<0.0005		UNI EN ISO 15587-2:2002+UNI EN ISO 17294-2:2023	S21	24/03/2025
Molibdeno	mg/kg TQ Mo	<0.001		UNI EN ISO 15587-2:2002+UNI EN ISO 17294-2:2023	S21	24/03/2025
Nichel	mg/kg TQ Ni	<0.001		UNI EN ISO 15587-2:2002+UNI EN ISO 17294-2:2023	S21	24/03/2025
Piombo	mg/kg TQ Pb	<0.001		UNI EN ISO 15587-2:2002+UNI EN ISO 17294-2:2023	S21	24/03/2025
Rame	mg/kg TQ Cu	<0.025		UNI EN ISO 15587-2:2002+UNI EN ISO 17294-2:2023	S21	24/03/2025
Selenio	mg/kg TQ Se	<0.001		UNI EN ISO 15587-2:2002+UNI EN ISO 17294-2:2023	S21	24/03/2025
Stagno	mg/kg TQ Sn	<0.001		UNI EN ISO 15587-2:2002+UNI EN ISO 17294-2:2023	S21	24/03/2025
Tallio	mg/kg TQ Tl	<0.001		UNI EN ISO 15587-2:2002+UNI EN ISO 17294-2:2023	S21	24/03/2025
*Tellurio	mg/kg TQ Te	<0.005		UNI EN ISO 15587-2:2002+UNI EN ISO 17294-2:2023	S21	24/03/2025
Vanadio	mg/kg TQ V	<0.001		UNI EN ISO 15587-2:2002+UNI EN ISO 17294-2:2023	S21	24/03/2025
Zinco	mg/kg TQ Zn	<0.025		UNI EN ISO 15587-2:2002+UNI EN ISO 17294-2:2023	S21	24/03/2025
Idrocarburi (C10-C40)	mg/kg	<1		UNI EN ISO 9377-2:2002		12/03/2025
1,3-butadiene	mg/kg	<0.04		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025

AMIAT

Organizzazione con sistema di gestione certificato Qualità, Ambiente e Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2023

Rapporto di Prova n° 2025AM02393 del 02/04/2025

Parametri	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Metodo	L	Data fine esec. Prova
Sommatoria organici aromatici	mg/kg	Vedi Nota 1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		21/03/2025
Benzene	mg/kg	<0.04		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025
Etilbenzene	mg/kg	<0.04		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025
meta-para xilene	mg/kg	<0.04		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025
orto-xilene	mg/kg	<0.04		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025
Stirene	mg/kg	<0.04		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025
Toluene	mg/kg	<0.04		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025
Idrocarburi leggeri C5-C8	mg/kg	<0.04		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		21/03/2025
Cumene	mg/kg	<0.04		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025
Dipentene (Limonene)	mg/kg	<0.04		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025
1,2-dicloroetano	mg/kg	<0.04		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025
Clorometano	mg/kg	<0.04		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025
Cloruro di vinile	mg/kg	<0.04		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025
Sommatoria orto-meta-para xilene	mg/kg	Vedi Nota 1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		21/03/2025
Diclorometano	mg/kg	<0.04		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025
Tetracloroetilene	mg/kg	<0.04		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025
Tricloroetilene	mg/kg	<0.04		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025
Triclorometano	mg/kg	<0.04		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025
Sommatoria cis-trans 1,2-dicloroetilene	mg/kg	Vedi Nota 1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		21/03/2025
trans-1,2-dicloroetilene	mg/kg	<0.04		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025
1,1,1-tricloroetano	mg/kg	<0.04		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025
1,1,1,2-tetracloroetano	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		21/03/2025
*Triclorofluorometano	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		21/03/2025
1,1,2,2-tetracloroetano	mg/kg	<0.04		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025
1,1,2-tricloroetano	mg/kg	<0.04		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025
1,1-dicloroetano	mg/kg	<0.04		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025
*Diclorodifluorometano	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		21/03/2025

AMIAT

Organizzazione con sistema di gestione certificato Qualità, Ambiente e Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2023

Rapporto di Prova n° 2025AM02393 del 02/04/2025

Parametri	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Metodo	L	Data fine esec. Prova
Esaclorobutadiene	mg/kg	<0.04		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025
1,2,3-tricloropropano	mg/kg	<0.04		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025
1,2-dicloropropano	mg/kg	<0.04		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025
1,2-dibromoetano	mg/kg	<0.04		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025
Bromodiclorometano	mg/kg	<0.04		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025
Dibromoclorometano	mg/kg	<0.04		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025
Cis-1,2-dicloroetilene	mg/kg	<0.04		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025
Acenaftilene	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		19/03/2025
Acenaftene	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		19/03/2025
Antracene	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		19/03/2025
Benzo(a)antracene	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		19/03/2025
Benzo(a)pirene	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		19/03/2025
Benzo(b)fluorantene	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		19/03/2025
Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		19/03/2025
Benzo(k)fluorantene	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		19/03/2025
Crisene	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		19/03/2025
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		19/03/2025
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		19/03/2025
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		19/03/2025
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		19/03/2025
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		19/03/2025
Fenantrene	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		19/03/2025
Fluorantene	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		19/03/2025
Fluorene	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		19/03/2025
Indeno(1,2,3,-cd)pirene	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		19/03/2025
Naftalene	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		19/03/2025
Pirene	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		19/03/2025

AMIAT

Organizzazione con sistema di gestione certificato Qualità, Ambiente e Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2023

Reporto di Prova n° 2025AM02393 del 02/04/2025

Parametri	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Metodo	L	Data fine esec. Prova
*PCB congenere "dioxine like"	mg/kg	Vedi Nota 1		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		21/03/2025
*PCB 77 (3,3',4,4'-Tetraclorobifenile)	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		20/03/2025
*PCB 81 (3,4,4',5'-Tetraclorobifenile)	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		20/03/2025
*PCB 105 (2,3,3',4,4'-Pentaclorobifenile)	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		20/03/2025
*PCB 114 (2,3,4,4',5'-Pentaclorobifenile)	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		20/03/2025
*PCB 118 (2,3',4,4',5'-Pentaclorobifenile)	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		20/03/2025
*PCB 123 (2,3',4,4',5'-Pentaclorobifenile)	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		20/03/2025
*PCB 126 (3,3',4,4',5'-Pentaclorobifenile)	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		20/03/2025
*PCB 156 (2,3,3',4,4',5'-Esaclorobifenile)	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		20/03/2025
*PCB 157 (2,3,3',4,4',5'-Esaclorobifenile)	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		20/03/2025
*PCB 167 (2,3',4,4',5,5'-Esaclorobifenile)	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		20/03/2025
*PCB 169 (3,3',4,4',5,5'-Esaclorobifenile)	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		20/03/2025
*PCB 189 (2,3,3',4,4',5,5'-Esaclorobifenile)	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		20/03/2025
*PCB congenere significativi per ISS	mg/kg	Vedi Nota 1		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		21/03/2025
*PCB 31 (2,4',5'-Triclorobifenile) + PCB 28 (2,4,4'-Triclorobifenile)	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		20/03/2025
*PCB 52 (2,2',5,5'-Tetraclorobifenile)	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		20/03/2025
*PCB 101 (2,2',4,5,5'-Pentaclorobifenile)	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		20/03/2025
*PCB 138 (2,2',3,4,4',5'-Esaclorobifenile)	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		20/03/2025
*PCB 153 (2,2',4,4',5,5'-Esaclorobifenile)	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		20/03/2025
*PCB 180 (2,2',3,4,4',5,5'-Eptaclorobifenile)	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		20/03/2025
*PCB 95 (2,2',3,5',6'-Pentaclorobifenile)	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		20/03/2025
*PCB 99 (2,2',4,4',5'-Pentaclorobifenile)	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		20/03/2025
*PCB 110 (2,3,3',4',6'-Pentaclorobifenile)	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		20/03/2025
*PCB 128 (2,2',3,3',4,4'-Esaclorobifenile)	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		20/03/2025
*PCB 146 (2,2',3,4',5,5'-Esaclorobifenile)	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		20/03/2025

AMIAT

Organizzazione con sistema di gestione certificato Qualità, Ambiente e Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2023

Rapporto di Prova n° 2025AM02393 del 02/04/2025

Parametri	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Metodo	L	Data fine esec. Prova
*PCB 149 (2,2',3,4',5',6-Esaclorobifenile)	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		20/03/2025
*PCB 151 (2,2',3,5,5',6-Esaclorobifenile)	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		20/03/2025
*PCB 170 (2,2',3,3',4,4',5-Eptaclorobifenile)	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		20/03/2025
*PCB 177 (2,2',3,3',4,5',6'-Eptaclorobifenile)	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		20/03/2025
*PCB 183 (2,2',3,4,4',5',6-Eptaclorobifenile)	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		20/03/2025
*PCB 187 (2,2',3,4',5,5',6-Eptaclorobifenile)	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		20/03/2025
*Fenoli	mg/kg	Vedi Nota 1		Metodo Interno PRO AMIAT CA 112 rev. 1 2024		18/03/2025
*Clorofenoli totali	mg/kg	Vedi Nota 1		Metodo Interno PRO AMIAT CA 112 rev. 1 2024		18/03/2025
*2,3,4,6-tetraclorofenolo	mg/kg	<0.025		Metodo Interno PRO AMIAT CA 112 rev. 1 2024		17/03/2025
*2,4,6-triclorofenolo	mg/kg	<0.025		Metodo Interno PRO AMIAT CA 112 rev. 1 2024		17/03/2025
*2,4-diclorofenolo	mg/kg	<0.025		Metodo Interno PRO AMIAT CA 112 rev. 1 2024		17/03/2025
*2-clorofenolo	mg/kg	<0.025		Metodo Interno PRO AMIAT CA 112 rev. 1 2024		17/03/2025
*Pentaclorofenolo	mg/kg	<0.025		Metodo Interno PRO AMIAT CA 112 rev. 1 2024		17/03/2025
*Composti fenolici totali naturali	mg/kg	Vedi Nota 1		Metodo Interno PRO AMIAT CA 112 rev. 1 2024		18/03/2025
*Fenolo	mg/kg	<0.025		Metodo Interno PRO AMIAT CA 112 rev. 1 2024		17/03/2025
*m,p-cresolo	mg/kg	<0.025		Metodo Interno PRO AMIAT CA 112 rev. 1 2024		17/03/2025
*o-cresolo	mg/kg	<0.025		Metodo Interno PRO AMIAT CA 112 rev. 1 2024		17/03/2025
*2,4-dimetilfenolo (2,4 xilenolo)	mg/kg	<0.025		Metodo Interno PRO AMIAT CA 112 rev. 1 2024		17/03/2025
*Somma PCB Dioxin Like come WHO-TEQ (medium bound)	µg/kg	<2		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		21/03/2025
*Acido perfluorooctanoico (PFOA) e suoi sali	mg/kg TQ	<0.01		EPA 3510C:1996+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*Somma dei composti correlati al PFOA	mg/kg TQ	<0.01		EPA 3510C:1996+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*Acido perfluoroesansulfonico (PFHxS) e suoi sali	mg/kg TQ	<0.01		EPA 3510C:1996+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*Somma dei composti correlati al PFHxS	mg/kg TQ	<0.01		EPA 3510C:1996+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*Acido perfluorooctano sulfonato (PFOS) e suoi derivati	mg/kg TQ	<0.01		EPA 3510C:1996+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025

AMIAT

Organizzazione con sistema di gestione certificato Qualità, Ambiente e Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2023

Rapporto di Prova n° 2025AM02393 del 02/04/2025

Parametri	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Metodo	L	Data fine esec. Prova
*Acido perfluorobutansolfonico (PFBS)	mg/kg TQ PFBS	<0.01		EPA 3510C:1996+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*Acido perfluorodecanoico (PFDA)	mg/kg TQ PFDA	<0.01		EPA 3510C:1996+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*Acido perfluorododecanoico (PFDoA)	mg/kg TQ PFDoA	<0.01		EPA 3510C:1996+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*Acido perfluoroeptanoico (PFHpA)	mg/kg TQ PFHpA	<0.01		EPA 3510C:1996+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*Acido perfluoroesanoico (PFHxA)	mg/kg TQ PFHxA	<0.01		EPA 3510C:1996+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*Acido perfluoroesansolfonico (PFHxS)	mg/kg TQ PFHxS	<0.01		EPA 3510C:1996+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*Acido perfluorooctanosolfonico (PFOS)	mg/kg TQ PFOS	<0.01		EPA 3510C:1996+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*Acido perfluorooctanoico (PFOA)	mg/kg TQ PFOA	<0.01		EPA 3510C:1996+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*Acido n-Perfluoroundecanoico (PFUdA)	mg/kg TQ PFUdA	<0.01		EPA 3510C:1996+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*Acido perfluorobutanoico (PFBA)	mg/kg TQ PFBA	<0.01		EPA 3510C:1996+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*Acido perfluoropentanoico (PFPeA)	mg/kg TQ PFPeA	<0.01		EPA 3510C:1996+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*Acido perfluorononanoico (PFNA)	mg/kg TQ PFNA	<0.01		EPA 3510C:1996+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*Acido perfluoroundecansolfonico (PFUdS)	mg/kg TQ PFUdS	<0.01		EPA 3510C:1996+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*Acido perfluorodecansolfonico (PFDS)	mg/kg TQ PFDS	<0.01		EPA 3510C:1996+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*Acido perfluorododecansolfonico (PFDoS)	mg/kg TQ PFDoS	<0.01		EPA 3510C:1996+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*Acido perfluoroeptanosolfonico (PFHpS)	mg/kg TQ PFHpS	<0.01		EPA 3510C:1996+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*Acido perfluorononansolfonico (PFNS)	mg/kg TQ PFNS	<0.01		EPA 3510C:1996+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*Acido perfluoropentansolfonico (PFPeS)	mg/kg TQ PFPeS	<0.01		EPA 3510C:1996+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025

AMIAT

Organizzazione con sistema di gestione certificato Qualità, Ambiente e Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2023

Rapporto di Prova n° 2025AM02393 del 02/04/2025

Parametri	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Metodo	L	Data fine esec. Prova
*Acido perfluorotridecansolfonico (PFTTrDS)	mg/kg TQ PFTTrDS	<0.01		EPA 3510C:1996+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*Acido perfluorotridecanoico (PFTTrDA)	mg/kg TQ PFTTrDA	<0.01		EPA 3510C:1996+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*Acido 2,3,3,3-tetrafluoro-2-(eptaffluoropropossi)propa	mg/kg TQ Gen-X	<0.01		EPA 3510C:1996+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*Acido dodecafluoro-3H-4,8-diossanonanoico (ADONA)	mg/kg TQ ADONA	<0.01		EPA 3510C:1996+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*C6O4	mg/kg TQ	<0.01		EPA 3510C:1996+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*Fluorotelomero solfonato (6:2 FTS)	mg/kg TQ	<0.01		EPA 3510C:1996+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*MFS-M3 acid	mg/kg TQ	<0.01		EPA 3510C:1996+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*MFS-M4 acid	mg/kg TQ	<0.01		EPA 3510C:1996+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*MFS-N2 acid	mg/kg TQ	<0.01		EPA 3510C:1996+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*MFS-N3 acid	mg/kg TQ	<0.01		EPA 3510C:1996+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*MFS-N4 acid	mg/kg TQ	<0.01		EPA 3510C:1996+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*MFS-N5 acid	mg/kg TQ	<0.01		EPA 3510C:1996+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*Alacloro	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		20/03/2025
*Aldrin	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		20/03/2025
*Alfa-esaclorocicloesano	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		20/03/2025
*Atrazina	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		20/03/2025
*Beta-esaclorocicloesano	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		20/03/2025
*Cis-Clordano	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		20/03/2025
*trans-clordano	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		20/03/2025
*Clordano (cis+trans)	mg/kg	Vedi Nota 1		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		21/03/2025
*Clordecone	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		20/03/2025
*DDD	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		20/03/2025
*DDT	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		20/03/2025
*Demeton	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		20/03/2025
*Diazinon	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		20/03/2025

AMIAT

Organizzazione con sistema di gestione certificato Qualità, Ambiente e Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2023

Rapporto di Prova n° 2025AM02393 del 02/04/2025

Parametri	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Metodo	L	Data fine esec. Prova
*Dieldrin	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		20/03/2025
*Disulfoton	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		20/03/2025
*Endrin	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		20/03/2025
*Endosulfan	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		20/03/2025
*Eptacloro epossido	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		20/03/2025
*Etil Paration	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		20/03/2025
*Ethion	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		20/03/2025
*Gamma-esaclorocicloesano (Lindano)	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		20/03/2025
*Guthion	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		20/03/2025
*Isodrin	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		20/03/2025
*Malathion	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		20/03/2025
*Metil Paration	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		20/03/2025
*Mirex	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		20/03/2025
*Toxafene	mg/kg TQ	<1		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018	S21	20/03/2025
*Paraffine clorate C10-C13	mg/kg	<5		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		22/03/2025
*Naftaleni policlorurati	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		20/03/2025
*Pentaclorofenolo e suoi sali ed esteri	mg/kg TQ	<5		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018	S21	20/03/2025
*1,4-diossano	mg/kg	<10		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		21/03/2025
*Acetato di etile	mg/kg	<10		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		21/03/2025
*Acetone	mg/kg	<10		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		21/03/2025
*Acetonitrile	mg/kg	<10		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025
*Alcool Allilico	mg/kg	<10		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		21/03/2025
*Alcool Etilico	mg/kg	<10		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		21/03/2025
*Alcool isobutilico	mg/kg	<10		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		21/03/2025
*Alcool isopropilico	mg/kg	<10		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		21/03/2025
*Alcool n-butilico	mg/kg	<10		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		21/03/2025

AMIAT

Organizzazione con sistema di gestione certificato Qualità, Ambiente e Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2023

Rapporto di Prova n° 2025AM02393 del 02/04/2025

Parametri	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Metodo	L	Data fine esec. Prova
*Alcool t-butilico	mg/kg	<10		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		21/03/2025
*Alcool n-propilico	mg/kg	<10		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		21/03/2025
*Etere etilico	mg/kg	<10		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		21/03/2025
*Etil metilchetone	mg/kg	<10		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		21/03/2025
*Isobutil metilchetone	mg/kg	<10		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		21/03/2025
*Metanolo	mg/kg	<10		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		21/03/2025
*Metil propilchetone	mg/kg	<10		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		21/03/2025
*Propionitrile	mg/kg	<10		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025
Azoto Totale Legato (TNB)	mg/kg N	3.83	± 0.57	UNI EN ISO 20236:2022		18/03/2025
*DDE	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		20/03/2025
Tribromometano	mg/kg	<0.04		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025
*1,1,1,2-tetrafluoroetano (R 134a)	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		21/03/2025
*1-cloro-1,1-difluoroetano (HCFC-142b)	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		21/03/2025
*CFC totali	mg/kg	Vedi Nota 1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		21/03/2025
*Ciclopentano	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		21/03/2025
*Cloro difluorometano (R22)	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		21/03/2025
*Isobutano	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		21/03/2025
*Pentano	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		21/03/2025
Sommatoria policiclici aromatici	mg/kg	Vedi Nota 1		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018		21/03/2025
Tetraclorometano	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		21/03/2025
*Trifluorometano (R23)	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		21/03/2025

Note :

Preparazione campione ai sensi della norma UNI EN 15002:2015.
Omogeneizzazione manuale del campione di laboratorio.
Per la determinazione degli idrocarburi C10-C40 il campione è stato estratto mediante estrazione l'estratto liquido-liquido e l'estratto è stato purificato con Florisil®
Dall'analisi della corsa cromatografica in GC-FID non si riscontra la presenza di idrocarburi con C<10 e C>40 (UNI EN ISO 9377-2).

AMIAT

Organizzazione con sistema di gestione certificato Qualità, Ambiente e Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2023

Rapporto di Prova n° 2025AM02393 del 02/04/2025

Legenda (L)

Nota 1: Inferiore al Limite di Quantificazione indicato per i singoli composti

(S21) Prova affidata all'esterno (Iren Laboratori spa - Laboratorio accreditato Accredia n. 0178L)

Dove non diversamente specificato, le incertezze di misura sono riportate secondo i seguenti criteri:

- per i parametri chimico-fisici, le incertezze di misura sono state determinate in accordo con il documento ILAC-G17. Esse sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura "k" corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. Tale fattore "k" normalmente è pari a 2.

I risultati forniti come "< valore" si intendono come "risultati inferiori al limite di quantificazione LOQ".

Per i valori numerici riportati nel presente Rapporto di Prova viene utilizzato come separatore dei decimali il punto ".".

Nel caso di metodi che prevedono fasi di concentrazione/purificazione/estrazione, ove non espressamente indicato, il recupero è da intendersi compreso all'interno dei limiti di accettabilità specifici previsti dal metodo di prova. Ove non espressamente indicato, il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

I risultati ottenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.

Il presente Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del Laboratorio.

Qualora prove/campionamento siano contrassegnati da * non sono accreditati da ACCREDIA.

Giudizio di classificazione: Non oggetto dell'accreditamento ACCREDIA.
Il parere tiene conto della Decisione 2014/955/UE e del Regolamento (UE) 1357/2014 vigenti dal 1/6/2015, del Regolamento (UE) 2019/1021 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 20 giugno 2019, in vigore dal 15 luglio 2019 e s.m.i. (come riportato nelle linee guida SNPA sulla classificazione dei rifiuti, di cui alla delibera del Consiglio del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente del 18 maggio 2021, n. 105, approvate dal D.M. n. 47 del 09/08/2021) e del Regolamento (UE) 2022/2400 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 novembre 2022 recante modifica degli allegati IV e V del regolamento (UE) 2019/1021, in vigore dal 10 giugno 2023, delle informazioni e delle eventuali schede di sicurezza dei prodotti da cui deriva il rifiuto fornite dal Produttore. Sono state prese in esame le caratteristiche HP4, HP5, HP6, HP7, HP8, HP10, HP11, HP12, HP13, HP14, attribuibili in base alla comparazione delle concentrazioni delle sostanze contenute nel rifiuto con il valore limite del Reg. UE 1357/2014 dell'indicazione di pericolo e codice di classe specifici della sostanza o in base ai test del Reg. UE 440/2008 e smi. Non sono state prese in esame le restanti caratteristiche di pericolo HP1, HP2, HP3, HP9, HP15, peraltro escluse dal produttore, perché non pertinenti sulla base del ciclo produttivo.
Il parere tiene conto del regolamento (UE) 2016/1179 recante il IX adeguamento al processo tecnico scientifico del regolamento (CE) n.1272/2008. La valutazione della pericolosità degli idrocarburi è stata effettuata in base al Parere dell'Istituto Superiore di Sanità del 05/07/2006 prot. 0036565 e s.m.i..
La pericolosità dei metalli e dei loro composti è stata valutata considerando i composti potenzialmente presenti in base al ciclo produttivo coinvolto, le informazioni del Produttore, i risultati analitici ottenuti e la natura del campione. Per quanto applicabile, si è fatto riferimento alla nota 1 del Reg. 1272/2008.
Il parere, relativamente alla caratteristica di pericolo HP14, tiene conto anche del Regolamento UE 2017/997 in vigore dal 5/7/2018. Sulla base di quanto dichiarato dal produttore in merito al EER, al processo produttivo, alle materie prime in esso utilizzate e sulla base della valutazione sopra riportata, ai sensi del D.Lgs. 152 del 03/04/06 e s.m.i. parte quarta allegato D, limitatamente ai parametri chimici analizzati, il rifiuto può essere classificato come:
NON PERICOLOSO
EER 161002-rifiuti liquidi acquosi, diverse da quelle di cui alla voce 16 10 01

AMIAT

Organizzazione con sistema di gestione certificato Qualità, Ambiente e Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2023

Rapporto di Prova n° 2025AM02393 del 02/04/2025

Autorizzato e firmato digitalmente da	Funzione aziendale	Ordine di appartenenza	N.Ordine	N.Sigillo
Dott.ssa Ronco Federica	Responsabile Laboratorio di TO	Chimici e Fisici del Piemonte e Valle d'Aosta	2189/A	2189/A

Fine del Rapporto di Prova

Il Laboratorio è iscritto nella lista del Ministero della Salute dei laboratori qualificati ad effettuare analisi sull'amianto ai sensi del DM 14/05/96.

AMIAT

Organizzazione con sistema di gestione certificato Qualità, Ambiente e Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2023

**Rapporto di Prova n° 2025AM03139 del 30/04/2025
che annulla e sostituisce il Rapporto di Prova n° 2025AM02394 del 02/04/2025**

Iren Energia SpA
Corso Svizzera 95
10152 Torino TO

Campionato da: Ariati Stefano
Consegnato in Laboratorio da: Ariati Stefano
Data inizio analisi campione: 11/03/2025

Ricevuto in Laboratorio il: 11/03/2025
Data fine analisi campione: 02/04/2025

Identificazione campione: 2025AM01670

Descrizione campione:	Centrale Sampierdarena - Filtri Acqua - Invio 92/25		
Campionato il:	10/03/2025	Tipo Campione:	rifiuto
Luogo di prelievo:	Sampierdarena centrale Iren Energia		
Met. campionamento:	UNI 10802:2023(*)		
Identificazione delle campionature:	Puntuale		
Tipo di campionamento:	Puntuale		
Metodo di riduzione del campione:	Non eseguito		
Verifica del volume stimato del rifiuto in m3:	non applicabile		
Verifica del peso stimato in Kg:	60		
Colore:	Marrone		
Odore:	Inodore		
Stato fisico:	Solido non polverulento		
Tipo di contenitore di stoccaggio:	bidoni da 100 l		
Modalità di conservazione:	Senza refrigerazione		

Informazioni fornite dal Cliente (di cui se ne declina ogni responsabilità)

Produttore del rifiuto:	Iren Energia SpA
Codice EER attribuito dal produttore:	150203
Descrizione processo produttivo:	Attività di manutenzione
Stato Fisico:	Solido non polverulento

Parametri	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Metodo	L	Data fine esec. Prova
*Triturazione preliminare		Si		UNI 10802:2023		11/03/2025
*Aspetto		Solido non polverulento		UNI 10802:2023		11/03/2025

AMIAT

Organizzazione con sistema di gestione certificato Qualità, Ambiente e Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2023

**Rapporto di Prova n° 2025AM03139 del 30/04/2025
che annulla e sostituisce il Rapporto di Prova n° 2025AM02394 del 02/04/2025**

Parametri	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Metodo	L	Data fine esec. Prova
*Colore		Marrone				11/03/2025
*Odore		Inodore				11/03/2025
Sostanza secca a 105°C	%	65.6	± 3.3	UNI EN 14346:2007 Met A		12/03/2025
Ceneri a 550°C	% SS	3.9	± 2.2	CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984/Notiziario IRSA 2 2008		20/03/2025
Umidità 105°C (da calcolo)	%	34.4	± 1.7	UNI EN 14346:2007 Met A		12/03/2025
Ceneri 550°C t.q	%	2.6	± 2.1	CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984/Notiziario IRSA 2 2008		20/03/2025
*Fosforo	mg/kg P	29.5		UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2023	S02	25/03/2025
*Calcio	mg/kg Ca	4568.5		UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2023	S02	25/03/2025
*Magnesio	mg/kg Mg	<500		UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2023	S02	25/03/2025
*Potassio	mg/kg K	<1000		UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2023	S02	25/03/2025
*Sodio	mg/kg Na	<2500		UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2023	S02	25/03/2025
*Alluminio	mg/kg Al	1759.6		UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2023	S02	25/03/2025
*Antimonio	mg/kg Sb	0.6		UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2023	S02	25/03/2025
*Arsenico	mg/kg As	<1.0		UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2023	S02	25/03/2025
*Bario	mg/kg Ba	9.6		UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2023	S02	25/03/2025
*Berillio	mg/kg Be	<0.5		UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2023	S02	25/03/2025
*Boro	mg/kg B	<10		UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2023	S02	25/03/2025
*Cadmio	mg/kg Cd	<0.5		UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2023	S02	25/03/2025
*Cobalto	mg/kg Co	<0.5		UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2023	S02	25/03/2025
*Cromo totale	mg/kg Cr	7.1		UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2023	S02	25/03/2025
*Ferro	mg/kg Fe	701.7		UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2023	S02	25/03/2025
*Manganese	mg/kg Mn	526.1		UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2023	S02	25/03/2025
*Mercurio	mg/kg Hg	<0.5		UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2023	S02	25/03/2025
*Molibdeno	mg/kg Mo	0.8		UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2023	S02	25/03/2025
*Nichel	mg/kg Ni	14.3		UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2023	S02	25/03/2025
*Piombo	mg/kg Pb	3.7		UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2023	S02	25/03/2025

AMIAT

Organizzazione con sistema di gestione certificato Qualità, Ambiente e Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2023

**Rapporto di Prova n° 2025AM03139 del 30/04/2025
che annulla e sostituisce il Rapporto di Prova n° 2025AM02394 del 02/04/2025**

Parametri	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Metodo	L	Data fine esec. Prova
*Rame	mg/kg Cu	7.2		UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2023	S02	25/03/2025
*Selenio	mg/kg Se	<0.5		UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2023	S02	25/03/2025
*Stagno	mg/kg Sn	5.0		UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2023	S02	25/03/2025
*Tallio	mg/kg Tl	<0.5		UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2023	S02	25/03/2025
*Tellurio	mg/kg Te	<0.5		UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2023	S02	25/03/2025
*Titanio	mg/kg Ti	6.5		UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2023	S02	25/03/2025
*Vanadio	mg/kg V	0.5		UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2023	S02	25/03/2025
*Zinco	mg/kg Zn	22.4		UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2023	S02	25/03/2025
Idrocarburi (C10-C40)	mg/kg TQ	2790	± 330	UNI EN 14039:2005		21/03/2025
*Idrocarburi leggeri C inferiore o uguale a 12	mg/kg	<28.6		EPA 5021A:2014+EPA8015C:2007		21/03/2025
*1,3-butadiene	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025
Composti organici aromatici	mg/kg	0.143	± 0.050	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		21/03/2025
Benzene	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025
Etilbenzene	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025
m,p-xilene	mg/kg	0.143	± 0.050	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025
o-xilene	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025
Stirene	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025
Toluene	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025
Cumene	mg/kg	<0.2		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025
Dipentene (Limonene)	mg/kg	<0.2		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025
1,2-dicloroetano	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025
Clorometano	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025
Cloruro di vinile	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025
Sommatoria orto-meta-para xilene	mg/kg	0.143	± 0.050	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		21/03/2025
Diclorometano	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025
Tetracloroetilene	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025
Tricloroetilene	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025

AMIAT

Organizzazione con sistema di gestione certificato Qualità, Ambiente e Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2023

**Rapporto di Prova n° 2025AM03139 del 30/04/2025
che annulla e sostituisce il Rapporto di Prova n° 2025AM02394 del 02/04/2025**

Parametri	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Metodo	L	Data fine esec. Prova
Triclorometano	mg/kg	3.4	± 1.2	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025
Sommatoria cis-trans 1,2-dicloroetilene	mg/kg	Vedi Nota 1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		21/03/2025
trans-1,2-dicloroetilene	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025
1,1,1-tricloroetano	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025
1,1,2,2-tetracloroetano	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025
1,1,2-tricloroetano	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025
1,1-dicloroetano	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025
Esaclorobutadiene	mg/kg	<1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025
1,2,3-tricloropropano	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025
1,2-dicloropropano	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025
1,2-dibromoetano	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025
Bromodichlorometano	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025
Tribromometano	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025
Dibromoclorometano	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025
Cis-1,2-dicloroetilene	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025
Sommatoria policiclici aromatici	mg/kg	Vedi Nota 1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		24/03/2025
sommatoria Benzo(b,j,k)fluorantene	mg/kg	Vedi Nota 1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		24/03/2025
Acenaftilene	mg/kg	<0.1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		19/03/2025
Acenaftene	mg/kg	<0.1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		19/03/2025
Antracene	mg/kg	<0.1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		19/03/2025
Benzo(a)antracene	mg/kg	<0.1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		19/03/2025
Benzo(a)pirene	mg/kg	<0.1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		19/03/2025
Benzo(b)fluorantene	mg/kg	<0.1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		19/03/2025
Benzo(e)pirene	mg/kg	<0.1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		19/03/2025
Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg	<0.1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		19/03/2025
Benzo(j)fluorantene	mg/kg	<0.1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		19/03/2025
Benzo(k)fluorantene	mg/kg	<0.1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		19/03/2025

AMIAT

Organizzazione con sistema di gestione certificato Qualità, Ambiente e Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2023

**Rapporto di Prova n° 2025AM03139 del 30/04/2025
che annulla e sostituisce il Rapporto di Prova n° 2025AM02394 del 02/04/2025**

Parametri	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Metodo	L	Data fine esec. Prova
Crisene	mg/kg	<0.1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		19/03/2025
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg	<0.1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		19/03/2025
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg	<0.1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		19/03/2025
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg	<0.1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		19/03/2025
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg	<0.1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		19/03/2025
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg	<0.1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		19/03/2025
Fenantrene	mg/kg	<0.1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		19/03/2025
Fluorantene	mg/kg	<0.1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		19/03/2025
Fluorene	mg/kg	<0.1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		19/03/2025
Indeno(1,2,3,-cd)pirene	mg/kg	<0.1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		19/03/2025
Naftalene	mg/kg	<0.1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		19/03/2025
Pirene	mg/kg	<0.1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		19/03/2025
Policlorobifenili (PCB)	mg/kg	Vedi Nota 1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		24/03/2025
PCB congeneri "dioxine like"	mg/kg	Vedi Nota 1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		24/03/2025
PCB 77 (3,3',4,4'-Tetraclorobifenile)	mg/kg	<0.01		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		21/03/2025
PCB 81 (3,4,4',5'-Tetraclorobifenile)	mg/kg	<0.01		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		21/03/2025
PCB 105 (2,3,3',4,4'-Pentaclorobifenile)	mg/kg	<0.01		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		21/03/2025
PCB 114 (2,3,4,4',5'-Pentaclorobifenile)	mg/kg	<0.01		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		21/03/2025
PCB 118 (2,3',4,4',5'-Pentaclorobifenile)	mg/kg	<0.01		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		21/03/2025
PCB 123 (2,3',4,4',5'-Pentaclorobifenile)	mg/kg	<0.01		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		21/03/2025
PCB 126 (3,3',4,4',5'-Pentaclorobifenile)	mg/kg	<0.01		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		21/03/2025
PCB 156 (2,3,3',4,4',5'-Esaclorobifenile)	mg/kg	<0.01		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		21/03/2025
PCB 157 (2,3,3',4,4',5'-Esaclorobifenile)	mg/kg	<0.01		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		21/03/2025
PCB 167 (2,3',4,4',5,5'-Esaclorobifenile)	mg/kg	<0.01		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		21/03/2025
PCB 169 (3,3',4,4',5,5'-Esaclorobifenile)	mg/kg	<0.01		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		21/03/2025
PCB 189 (2,3,3',4,4',5,5'-Eptaclorobifenile)	mg/kg	<0.01		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		21/03/2025

AMIAT

Organizzazione con sistema di gestione certificato Qualità, Ambiente e Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2023

**Rapporto di Prova n° 2025AM03139 del 30/04/2025
che annulla e sostituisce il Rapporto di Prova n° 2025AM02394 del 02/04/2025**

Parametri	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Metodo	L	Data fine esec. Prova
PCB congeneri significativi per ISS	mg/kg	Vedi Nota 1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		24/03/2025
PCB 31 (2,4',5-Triclorobifenile) + PCB 28 (2,4,4'-Triclorobifenile)	mg/kg	<0.02		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		21/03/2025
PCB 52 (2,2',5,5'-Tetraclorobifenile)	mg/kg	<0.01		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		21/03/2025
PCB 101 (2,2',4,5,5'-Pentaclorobifenile)	mg/kg	<0.01		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		21/03/2025
PCB 138 (2,2',3,4,4',5'-Esaclorobifenile)	mg/kg	<0.01		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		21/03/2025
PCB 153 (2,2',4,4',5,5'-Esaclorobifenile)	mg/kg	<0.01		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		21/03/2025
PCB 180 (2,2',3,4,4',5,5'-Eptaclorobifenile)	mg/kg	<0.01		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		21/03/2025
PCB 95 (2,2',3,5',6-Pentaclorobifenile)	mg/kg	<0.01		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		21/03/2025
PCB 99 (2,2',4,4',5-Pentaclorobifenile)	mg/kg	<0.01		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		21/03/2025
PCB 110 (2,3,3',4',6-Pentaclorobifenile)	mg/kg	<0.01		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		21/03/2025
PCB 128 (2,2',3,3',4,4'-Esaclorobifenile)	mg/kg	<0.01		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		21/03/2025
PCB 146 (2,2',3,4',5,5'-Esaclorobifenile)	mg/kg	<0.01		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		21/03/2025
PCB 149 (2,2',3,4',5,6-Esaclorobifenile)	mg/kg	<0.01		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		21/03/2025
PCB 151 (2,2',3,5,5',6-Esaclorobifenile)	mg/kg	<0.01		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		21/03/2025
PCB 170 (2,2',3,3',4,4',5-Eptaclorobifenile)	mg/kg	<0.01		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		21/03/2025
PCB 177 (2,2',3,3',4,5',6-Eptaclorobifenile)	mg/kg	<0.01		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		21/03/2025
PCB 183 (2,2',3,4,4',5',6-Eptaclorobifenile)	mg/kg	<0.01		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		21/03/2025
PCB 187 (2,2',3,4',5,5',6-Eptaclorobifenile)	mg/kg	<0.01		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		21/03/2025
1,2,4,5-tetraclorobenzene	mg/kg	<0.1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		19/03/2025
1,2,4-triclorobenzene	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025
1,2-diclorobenzene	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025
1,4-diclorobenzene	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025
Esaclorobenzene	mg/kg	<0.1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		19/03/2025
Pentaclorobenzene	mg/kg	<0.1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		19/03/2025
*Sommatoria PCDD, PCDF (conversione TE)	mg/kg TQ	<0.001		EPA 3546:2007+EPA 8280B:2007	S21	20/03/2025

AMIAT

Organizzazione con sistema di gestione certificato Qualità, Ambiente e Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2023

**Rapporto di Prova n° 2025AM03139 del 30/04/2025
che annulla e sostituisce il Rapporto di Prova n° 2025AM02394 del 02/04/2025**

Parametri	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Metodo	L	Data fine esec. Prova
*Somma PCB Dioxin Like come WHO-TEQ (medium bound)	µg/kg	<2		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		24/03/2025
*Somma PCDD-PCDF + PCB Dioxin like come WHO-TEQ (medium bound)	µg/kg	<2		Calcolo		24/03/2025
*2,3,7,8-TCDD	mg/kg TQ	<0.00008		EPA 3546:2007+EPA 8280B:2007	S21	20/03/2025
*1,2,3,7,8-PeCDD	mg/kg TQ	<0.0004		EPA 3546:2007+EPA 8280B:2007	S21	20/03/2025
*1,2,3,6,7,8-HxCDD	mg/kg TQ	<0.0004		EPA 3546:2007+EPA 8280B:2007	S21	20/03/2025
*1,2,3,7,8,9-HxCDD	mg/kg TQ	<0.0004		EPA 3546:2007+EPA 8280B:2007	S21	20/03/2025
*1,2,3,4,7,8-HxCDD	mg/kg TQ	<0.0004		EPA 3546:2007+EPA 8280B:2007	S21	20/03/2025
*1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	mg/kg TQ	<0.0004		EPA 3546:2007+EPA 8280B:2007	S21	20/03/2025
*OCDD	mg/kg TQ	<0.0008		EPA 3546:2007+EPA 8280B:2007	S21	20/03/2025
*2,3,7,8-TCDF	mg/kg TQ	<0.00008		EPA 3546:2007+EPA 8280B:2007	S21	20/03/2025
*1,2,3,7,8-PeCDF	mg/kg TQ	<0.0004		EPA 3546:2007+EPA 8280B:2007	S21	20/03/2025
*2,3,4,7,8-PeCDF	mg/kg TQ	<0.0004		EPA 3546:2007+EPA 8280B:2007	S21	20/03/2025
*1,2,3,6,7,8-HxCDF	mg/kg TQ	<0.0004		EPA 3546:2007+EPA 8280B:2007	S21	20/03/2025
*1,2,3,7,8,9-HxCDF	mg/kg TQ	<0.0004		EPA 3546:2007+EPA 8280B:2007	S21	20/03/2025
*1,2,3,4,7,8-HxCDF	mg/kg TQ	<0.0004		EPA 3546:2007+EPA 8280B:2007	S21	20/03/2025
*2,3,4,6,7,8-HxCDF	mg/kg TQ	<0.0004		EPA 3546:2007+EPA 8280B:2007	S21	20/03/2025
*1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	mg/kg TQ	<0.0004		EPA 3546:2007+EPA 8280B:2007	S21	20/03/2025
*1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	mg/kg TQ	<0.0004		EPA 3546:2007+EPA 8280B:2007	S21	20/03/2025
*OCDF	mg/kg TQ	<0.0008		EPA 3546:2007+EPA 8280B:2007	S21	20/03/2025
*Acido perfluorobutansolfonico (PFBS)	mg/kg TQ PFBS	<0.01		EPA 3546:2007+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*Acido perfluorodecanoico (PFDA)	mg/kg TQ PFDA	<0.01		EPA 3546:2007+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*Acido perfluorododecanoico (PFDoA)	mg/kg TQ PFDoA	<0.01		EPA 3546:2007+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*Acido perfluoroeptanoico (PFHpA)	mg/kg TQ PFHpA	<0.01		EPA 3546:2007+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*Acido perfluoroesanoico (PFHxA)	mg/kg TQ PFHxA	<0.01		EPA 3546:2007+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025

AMIAT

Organizzazione con sistema di gestione certificato Qualità, Ambiente e Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2023

**Rapporto di Prova n° 2025AM03139 del 30/04/2025
che annulla e sostituisce il Rapporto di Prova n° 2025AM02394 del 02/04/2025**

Parametri	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Metodo	L	Data fine esec. Prova
*Acido perfluoroesansolfonico (PFHxS)	mg/kg TQ PFHxS	<0.01		EPA 3546:2007+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*Acido perfluoroesansolfonico (PFHxS) e suoi sali	mg/kg TQ PFHxS	<0.01		EPA 3546:2007+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*Somma dei composti correlati al PFHxS	mg/kg TQ	<0.01		EPA 3546:2007+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*Acido perfluoroottanossolfonico (PFOS)	mg/kg TQ PFOS	<0.01		EPA 3546:2007+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*Acido perfluoroottano sulfonato (PFOS) e suoi derivati	mg/kg TQ	<0.01		EPA 3546:2007+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*Acido perfluoroottanoico (PFOA)	mg/kg TQ PFOA	<0.01		EPA 3546:2007+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*Acido perfluoroottanoico (PFOA) e suoi sali	mg/kg TQ PFOA	<0.01		EPA 3546:2007+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*Somma dei composti correlati al PFOA	mg/kg TQ	<0.01		EPA 3546:2007+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*Acido n-Perfluoroundecanoico (PFUdA)	mg/kg TQ PFUdA	<0.01		EPA 3546:2007+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*Acido perfluorobutanoico (PFBA)	mg/kg TQ PFBA	<0.01		EPA 3546:2007+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*Acido perfluoropentanoico (PFPeA)	mg/kg TQ PFPeA	<0.01		EPA 3546:2007+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*Acido perfluorononanoico (PFNA)	mg/kg TQ PFNA	<0.01		EPA 3546:2007+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*Acido perfluoroundecansolfonico (PFUdS)	mg/kg TQ PFUdS	<0.01		EPA 3546:2007+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*Acido perfluorodecansolfonico (PFDS)	mg/kg TQ PFDS	<0.01		EPA 3546:2007+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*Acido perfluorododecansolfonico (PFDoS)	mg/kg TQ PFDoS	<0.01		EPA 3546:2007+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*Acido perfluoroeptanosolfonico (PFHpS)	mg/kg TQ PFHpS	<0.01		EPA 3546:2007+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*Acido perfluorononansolfonico (PFNS)	mg/kg TQ PFNS	<0.01		EPA 3546:2007+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*Acido perfluoropentansolfonico (PFPeS)	mg/kg TQ PFPeS	<0.01		EPA 3546:2007+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*Acido perfluorotridecansolfonico (PFTTrDS)	mg/kg TQ PFTTrDS	<0.01		EPA 3546:2007+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025

AMIAT

Organizzazione con sistema di gestione certificato Qualità, Ambiente e Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2023

Rapporto di Prova n° 2025AM03139 del 30/04/2025

che annulla e sostituisce il Rapporto di Prova n° 2025AM02394 del 02/04/2025

Parametri	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Metodo	L	Data fine esec. Prova
*Acido perfluorotridecanoico (PFTTrDA)	mg/kg TQ PFTTrDA	<0.01		EPA 3546:2007+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*Acido 2,3,3,3-tetrafluoro-2-(eptafluoropropossi)propa	mg/kg TQ Gen-X	<0.01		EPA 3546:2007+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*Acido dodecafluoro-3H-4,8-diossanonanoico (ADONA)	mg/kg TQ ADONA	<0.01		EPA 3546:2007+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*C6O4	mg/kg TQ	<0.01		EPA 3546:2007+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*Fluorotelomero solfonato (6:2 FTS)	mg/kg TQ	<0.01		EPA 3546:2007+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*MFS-M3 acid	mg/kg TQ	<0.01		EPA 3546:2007+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*MFS-M4 acid	mg/kg TQ	<0.01		EPA 3546:2007+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*MFS-N2 acid	mg/kg TQ	<0.01		EPA 3546:2007+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*MFS-N3 acid	mg/kg TQ	<0.01		EPA 3546:2007+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*MFS-N4 acid	mg/kg TQ	<0.01		EPA 3546:2007+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
*MFS-N5 acid	mg/kg TQ	<0.01		EPA 3546:2007+EPA 1633A:2024	S21	31/03/2025
Alacloro	mg/kg	<0.1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		20/03/2025
*Aldrin	mg/kg	<0.1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		20/03/2025
Alfa-esaclorocicloesano	mg/kg	<0.1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		20/03/2025
Beta-esaclorocicloesano	mg/kg	<0.1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		20/03/2025
Cis-Clordano	mg/kg	<0.1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		20/03/2025
trans-clordano	mg/kg	<0.1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		20/03/2025
Clordano (cis+trans)	mg/kg	Vedi Nota 1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		24/03/2025
*Clordecone	mg/kg	<0.1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		20/03/2025
*DDD	mg/kg	<0.1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		20/03/2025
*DDE	mg/kg	<0.1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		20/03/2025
*DDT	mg/kg	<0.1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		20/03/2025
*Demeton	mg/kg	<0.1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		20/03/2025
*Diazinon	mg/kg	<0.1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		20/03/2025
Delta-esaclorocicloesano	mg/kg	<0.1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		20/03/2025

AMIAT

Organizzazione con sistema di gestione certificato Qualità, Ambiente e Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2023

**Rapporto di Prova n° 2025AM03139 del 30/04/2025
che annulla e sostituisce il Rapporto di Prova n° 2025AM02394 del 02/04/2025**

Parametri	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Metodo	L	Data fine esec. Prova
*Dieldrin	mg/kg	<0.1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		20/03/2025
*Disulfoton	mg/kg	<0.1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		20/03/2025
*Endrin	mg/kg	<0.1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		20/03/2025
*Endosulfan	mg/kg	<0.1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		20/03/2025
*Eptacloro epossido	mg/kg	<0.1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		20/03/2025
*Etil Paration	mg/kg	<0.1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		20/03/2025
*Ethion	mg/kg	<0.1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		20/03/2025
Gamma-esaclorocicloesano (Lindano)	mg/kg	<0.1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		20/03/2025
*Guthion	mg/kg	<0.1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		20/03/2025
*Malathion	mg/kg	<0.1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		20/03/2025
*Metil Paration	mg/kg	<0.1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		20/03/2025
*Mirex	mg/kg	<0.1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		20/03/2025
*Toxafene	mg/kg TQ	<1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018	S21	20/03/2025
*Esabromobifenile	mg/kg	<0.1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		21/03/2025
Sommatoria PBDE	mg/kg TQ	Vedi Nota 1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018	S21	20/03/2025
2,4,4'-Tribromodifenil Etere (BDE 28)	mg/kg TQ	<0.20		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018	S21	20/03/2025
2,3',4',6-Tetrabromodifenil Etere (BDE 71)	mg/kg TQ	<0.20		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018	S21	20/03/2025
2,2',4,4'-Tetrabromodifenil Etere (BDE 47)	mg/kg TQ	<0.20		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018	S21	20/03/2025
2,3',4,4'-Tetrabromodifenil Etere (BDE 66)	mg/kg TQ	<0.20		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018	S21	20/03/2025
2,2',4,4',6-Pentabromodifenil Etere (BDE 100)	mg/kg TQ	<0.20		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018	S21	20/03/2025
2,2',4,4',5-Pentabromodifenil Etere (BDE 99)	mg/kg TQ	<0.20		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018	S21	20/03/2025
2,2',3,4,4'-Pentabromodifenil Etere (BDE 85)	mg/kg TQ	<0.20		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018	S21	20/03/2025
2,2',4,4',5,6'-Esabromodifenil Etere (BDE 154)	mg/kg TQ	<0.20		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018	S21	20/03/2025

AMIAT

Organizzazione con sistema di gestione certificato Qualità, Ambiente e Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2023

**Rapporto di Prova n° 2025AM03139 del 30/04/2025
che annulla e sostituisce il Rapporto di Prova n° 2025AM02394 del 02/04/2025**

Parametri	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Metodo	L	Data fine esec. Prova
2,2',4,4',5,5'- Esabromodifenil Etere (BDE 153)	mg/kg TQ	<0.20		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018	S21	20/03/2025
2,2',3,4,4',5'- Esabromodifenil Etere (BDE 138)	mg/kg TQ	<0.20		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018	S21	20/03/2025
2,2',3,4,4',5',6'- Eptabromodifenil Etere (BDE 183)	mg/kg TQ	<0.20		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018	S21	20/03/2025
*Decabromodifenilettere (BDE-209)	mg/kg TQ	<5		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018	S21	20/03/2025
*Paraffine clorate C10- C13	mg/kg	<5		UNI EN 14039:2005 + EPA 8270E 2018	C1	22/03/2025
Naftaleni policlorurati	mg/kg TQ	Vedi Nota 1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		24/03/2025
2-cloronaftalene	mg/kg TQ	<0.2		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		22/03/2025
1-2-dicloronaftalene	mg/kg TQ	<0.2		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		22/03/2025
1-2-3-tricloronaftalene	mg/kg TQ	<0.2		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		22/03/2025
1-2-3-4- tetracloronaftalene	mg/kg TQ	<0.2		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		22/03/2025
1-2-3-5-7- pentacloronaftalene	mg/kg TQ	<0.2		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		22/03/2025
1-2-3-4-5-6- esacloronaftalene	mg/kg TQ	<0.2		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		22/03/2025
1-2-3-4-5-6-7- eptacloronaftalene	mg/kg TQ	<0.2		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		22/03/2025
Ottacloronaftalene	mg/kg TQ	<0.2		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		22/03/2025
*Esabromociclododecano (HBCDD)	mg/kg TQ	<5		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018	S21	20/03/2025
*Pentaclorofenolo e suoi sali ed esteri	mg/kg TQ	<5		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018	S21	20/03/2025
*Dicofol	mg/kg	<0.1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018		20/03/2025
Metiliterbutilettere	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		20/03/2025

Note : Preparazione campione ai sensi della norma UNI EN 15002:2015. Omogeneizzazione manuale del campione di laboratorio previa riduzione dimensionale con mulino a lame. Successiva divisione manuale mediante quartatura del campione di laboratorio tritato in campioni di analisi. Per la determinazione degli idrocarburi C10-C40 il campione è stato estratto con trattamento di sonicazione e l'estratto è stato purificato con Florisil®
Dall'analisi della corsa cromatografica in GC-FID non si riscontra la presenza di idrocarburi con C<10 ma si riscontrano idrocarburi con C>40 (UNI EN 14039:2005).

Legenda (L)

Nota 1: Inferiore al Limite di Quantificazione indicato per i singoli composti

AMIAT

Organizzazione con sistema di gestione certificato Qualità, Ambiente e Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2023

**Rapporto di Prova n° 2025AM03139 del 30/04/2025
che annulla e sostituisce il Rapporto di Prova n° 2025AM02394 del 02/04/2025**

- (C1) Per il metodo UNI EN 14039:2005 si fa riferimento solo alla parte di preparativa.
(S02) Prova affidata all'esterno (Alfa Solutions spa - Laboratorio accreditato Accredia n. 0231L)
(S21) Prova affidata all'esterno (Iren Laboratori spa - Laboratorio accreditato Accredia n. 0178L)

Dove non diversamente specificato, le incertezze di misura sono riportate secondo i seguenti criteri:

- per i parametri chimico-fisici, le incertezze di misura sono state determinate in accordo con il documento ILAC-G17. Esse sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura "k" corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. Tale fattore "k" normalmente è pari a 2.

I risultati forniti come "< valore" si intendono come "risultati inferiori al limite di quantificazione LOQ".

Per i valori numerici riportati nel presente Rapporto di Prova viene utilizzato come separatore dei decimali il punto ".".

Nel caso di metodi che prevedono fasi di concentrazione/purificazione/estrazione, ove non espressamente indicato, il recupero è da intendersi compreso all'interno dei limiti di accettabilità specifici previsti dal metodo di prova. Ove non espressamente indicato, il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

I risultati ottenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.

Il presente Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del Laboratorio.

Qualora prove/campionamento siano contrassegnati da * non sono accreditati da ACCREDIA.

Giudizio di classificazione: Non oggetto dell'accreditamento ACCREDIA.
Il parere tiene conto della Decisione 2014/955/UE e del Regolamento (UE) 1357/2014 vigenti dal 1/6/2015, del Regolamento (UE) 2019/1021 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 20 giugno 2019, in vigore dal 15 luglio 2019 e s.m.i. (come riportato nelle linee guida SNPA sulla classificazione dei rifiuti, di cui alla delibera del Consiglio del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente del 18 maggio 2021, n. 105, approvate dal D.M. n. 47 del 09/08/2021) e del Regolamento (UE) 2022/2400 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 novembre 2022 recante modifica degli allegati IV e V del regolamento (UE) 2019/1021, in vigore dal 10 giugno 2023, delle informazioni e delle eventuali schede di sicurezza dei prodotti da cui deriva il rifiuto fornite dal Produttore. Sono state prese in esame le caratteristiche HP4, HP5, HP6, HP7, HP8, HP10, HP11, HP12, HP13, HP14, attribuibili in base alla comparazione delle concentrazioni delle sostanze contenute nel rifiuto con il valore limite del Reg. UE 1357/2014 dell'indicazione di pericolo e codice di classe specifici della sostanza o in base ai test del Reg. UE 440/2008 e smi. Non sono state prese in esame le restanti caratteristiche di pericolo HP1, HP2, HP3, HP9, HP15, peraltro escluse dal produttore, perché non pertinenti sulla base del ciclo produttivo.
Il parere tiene conto del regolamento (UE) 2016/1179 recante il IX adeguamento al processo tecnico scientifico del regolamento (CE) n.1272/2008. La valutazione della pericolosità degli idrocarburi è stata effettuata in base al Parere dell'Istituto Superiore di Sanità del 05/07/2006 prot. 0036565 e s.m.i.
Pur avendo una concentrazione di idrocarburi totali (idrocarburi C < 10 e idrocarburi C10-C40) superiore a 1000 mg/kg SS, dati l'art. 6-quater della Legge 26 febbraio 2009 n° 13, la tabella 2 All. A al Decreto del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 7 novembre 2008 e l'All. 1 della Direttiva 67/548 aggiornata al 31° ATP recepito con il DM 28/02/2006, il campione risulta non essere classificato come cancerogeno per la classe HP7 [H350] per gli idrocarburi.
La pericolosità dei metalli e dei loro composti è stata valutata considerando i composti potenzialmente presenti in base al ciclo produttivo coinvolto, le informazioni del Produttore, i risultati analitici ottenuti e la natura del campione. Per quanto applicabile, si è fatto riferimento alla nota 1 del Reg. 1272/2008.
Il parere, relativamente alla caratteristica di pericolo HP14, tiene conto anche del Regolamento UE 2017/997 in vigore dal 5/7/2018. Sulla base di quanto dichiarato dal produttore in merito al EER, al processo produttivo, alle materie prime in esso utilizzate e sulla base della valutazione sopra riportata, ai sensi del D.Lgs. 152 del 03/04/06 e s.m.i. parte quarta allegato D, limitatamente ai parametri chimici analizzati, il rifiuto può essere classificato come:
NON PERICOLOSO
EER 150203-assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 15 02 02

AMIAT

Organizzazione con sistema di gestione certificato Qualità, Ambiente e Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2023

**Rapporto di Prova n° 2025AM03139 del 30/04/2025
che annulla e sostituisce il Rapporto di Prova n° 2025AM02394 del 02/04/2025**

Elementi modificati nel presente rapporto di prova che annulla e sostituisce il rapporto di prova a cui fa riferimento:

Modificata granulometria in seguito ad errore compilazione.

Autorizzato e firmato digitalmente da	Funzione aziendale	Ordine di appartenenza	N.Ordine	N.Sigillo
Dott.ssa Ronco Federica	Responsabile Laboratorio di TO	Chimici e Fisici del Piemonte e Valle d'Aosta	2189/A	2189/A

Fine del Rapporto di Prova

Il Laboratorio è iscritto nella lista del Ministero della Salute dei laboratori qualificati ad effettuare analisi sull'amianto ai sensi del DM 14/05/96.

AMIAT

Organizzazione con sistema di gestione certificato Qualità, Ambiente e Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2023

Rapporto di Prova n° 2025AM07672 del 20/11/2025

Iren Energia SpA
Corso Svizzera 95
10152 Torino TO

Campionato da: Ottino Davide
Consegnato in Laboratorio da: Ottino Davide
Data inizio analisi campione: 29/09/2025

Ricevuto in Laboratorio il: 29/09/2025
Data fine analisi campione: 19/11/2025

Identificazione campione: 2025AM07480

Descrizione campione: Centrale Sampierdarena - Apparecchiature fuori uso - Invio 351/25
Campionato il: 29/09/2025 Tipo Campione: rifiuto
Luogo di prelievo: Iren Energia - Centrale di Sampierdarena - Lungomare Giuseppe Canepa, 151 R, 16152 Genova
Met. campionamento: UNI 10802:2023 + UNI 14899:2006
Identificazione delle campionature: Da più punti
Tipologia di campione: Rifiuto
Tipo di campionamento: Perizia
Metodo di riduzione del campione: Non applicabile
Verifica del volume stimato del rifiuto in m3: 25
Colore: Multicolore
Odore: Inodore
Stato fisico: Solido non polverulento
Granulometria: Medio - Grande
Tipo di contenitore di stoccaggio: Contenitore in plastica
Stato del contenitore di stoccaggio: Buono
Modalità di conservazione: Non applicabile

Informazioni fornite dal Cliente (di cui se ne declina ogni responsabilità)

Produttore del rifiuto: Iren Energia S.p.A.
Codice EER attribuito dal produttore: 160214
Descrizione processo produttivo: Attività di manutenzione
Stato Fisico: Solido (S)

Parametri	Unità di misura	Risultato	Metodo	L	Data fine esec. Prova
Perizia		Vedi note			06/11/2025

AMIAT

Organizzazione con sistema di gestione certificato Qualità, Ambiente e Sicurezza

UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2023

Rapporto di Prova n° 2025AM07672 del 20/11/2025

Note :

Il rifiuto è stoccato in fusti in posizione identificata tramite etichetta riportante il codice EER ed è costituito da plafoniere in plastica.
Il peso stimato del rifiuto è di 25 Kilogrammi.
La composizione dei rifiuti è stata dedotta dagli oggetti rinvenuti al momento del sopralluogo.
Viste le caratteristiche di tali rifiuti, stante l'impossibilità ad eseguire un campionamento rappresentativo del materiale per sottoporlo ad analisi chimica di caratterizzazione, si è proceduto ad una verifica visiva integrandola con le informazioni circa la natura e l'origine del rifiuto, fornite dal produttore
Segue giudizio di classificazione che si basa non sui risultati di un'analisi chimica ma sulle osservazioni fatte in campo, sulle informazioni fornite dal cliente durante il sopralluogo presso la struttura di raccolta e sulla base dei materiali depositati nei contenitori.

Legenda (L)

I risultati forniti come "< valore" si intendono come "risultati inferiori al limite di quantificazione LOQ".

Per i valori numerici riportati nel presente Rapporto di Prova viene utilizzato come separatore dei decimali il punto ".".

Nel caso di metodi che prevedono fasi di concentrazione/purificazione/estrazione, ove non espressamente indicato, il recupero è da intendersi compreso all'interno dei limiti di accettabilità specifici previsti dal metodo di prova. Ove non espressamente indicato, il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

I risultati ottenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.

Il presente Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del Laboratorio.

Giudizio di classificazione: Il parere tiene conto della Decisione 2014/955/UE e del Regolamento (UE) 1357/2014 vigenti dal 1/6/2015, del Regolamento (UE) 2019/1021 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 20 giugno 2019, in vigore dal 15 luglio 2019 e s.m.i. (come riportato nelle linee guida SNPA sulla classificazione dei rifiuti, di cui alla delibera del Consiglio del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente del 18 maggio 2021, n. 105, approvate dal D.M. n. 47 del 09/08/2021) e del Regolamento (UE) 2022/2400 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 novembre 2022 recante modifica degli allegati IV e V del regolamento (UE) 2019/1021, in vigore dal 10 giugno 2023, delle informazioni e delle eventuali schede di sicurezza dei prodotti da cui deriva il rifiuto fornite dal Produttore. Sono state prese in esame le caratteristiche HP3, HP4, HP5, HP6, HP7, HP8, HP10, HP11, HP12, HP13, HP14, attribuibili in base alla comparazione delle concentrazioni delle sostanze contenute nel rifiuto con il valore limite del Reg. UE 1357/2014 dell'indicazione di pericolo e codice di classe specifici della sostanza o in base ai test del Reg. UE 440/2008 e s.m.i. Non sono state prese in esame le restanti caratteristiche di pericolo HP1, HP2, HP9, HP15, peraltro escluse dal produttore, perché non pertinenti sulla base del ciclo produttivo.
Il parere tiene conto del regolamento (UE) 2016/1179 recante il IX adeguamento al processo tecnico scientifico del regolamento (CE) n.1272/2008. La valutazione della pericolosità degli idrocarburi è stata effettuata in base al Parere dell'Istituto Superiore di Sanità del 05/07/2006 prot. 0036565 e s.m.i..
La pericolosità dei metalli e dei loro composti è stata valutata considerando i composti potenzialmente presenti in base al ciclo produttivo coinvolto, le informazioni del Produttore, i risultati analitici ottenuti e la natura del campione. Per quanto applicabile, si è fatto riferimento alla nota 1 del Reg. 1272/2008.
Il parere, relativamente alla caratteristica di pericolo HP14, tiene conto anche del Regolamento UE 2017/997 in vigore dal 5/7/2018.
Il codice EER attribuito dal produttore in base alla provenienza del rifiuto è:
EER 160214-apparecchiature fuori uso, diverse da quelle di cui alle voci da 16 02 09 a 16 02 13
Sulla base del Regolamento UE 1357/2014 e della Decisione 2014/955/UE, se un rifiuto è classificato con codice EER non pericoloso "assoluto", esso è non pericoloso senza ulteriore specificazione; questo è il caso del rifiuto analizzato, che è stato identificato dal produttore in base alla tipologia e al ciclo produttivo che lo ha generato.

AMIAT

Organizzazione con sistema di gestione certificato Qualità, Ambiente e Sicurezza
UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2023

Rapporto di Prova n° 2025AM07672 del 20/11/2025

Autorizzato e firmato digitalmente da	Funzione aziendale	Ordine di appartenenza	N.Ordine	N.Sigillo
Dott.ssa Ronco Federica	Responsabile Laboratorio di TO	Chimici e Fisici del Piemonte e Valle d'Aosta	2189/A	2189/A

Fine del Rapporto di Prova

Il Laboratorio è iscritto nella lista del Ministero della Salute dei laboratori qualificati ad effettuare analisi sull'amianto ai sensi del DM 14/05/96.

Cornaredo, 20 maggio 2025
Prot. N. 250278M

CERTIFICAZIONE PROVA DI TENUTA

COMMITTENTE:

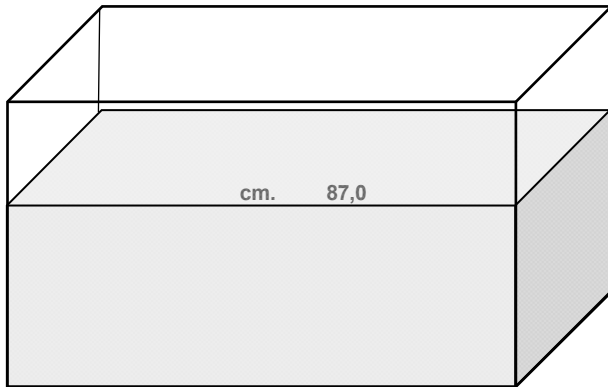
IREN ENERGIA S.p.A.
Corso Svizzera, 95
10143 TORINO

IMPIANTO:

CENTRALE DI SAMPIERDARENA
Via Lungomare Canepa, 151/R
16149 GENOVA

A) INFORMAZIONI IMPIANTO:

VASCA INTERRATA: Raccolta emulsioni oleose



PRODOTTO:	Emulsioni oleose
CAPACITÀ TEORICA in litri:	9100
DIMENSIONI in cm:	330x230x120h
LIVELLO PRODOTTO (inizio test) in cm:	87,0
LIVELLO ACQUA (inizio test) in cm:	0,0
PERCENTUALE DI RIEMPIMENTO (%)	72,5%
MAT. DI COSTRUZIONE:	Acciaio
CARATTERISTICHE TECNICHE:	Parete singola
ANNO INSTALLAZIONE:	N.D.
ANNO ULTIMO RISANAMENTO:	N.A.
SISTEMA RILEVAMENTO PERDITE:	NO
DISPOSITIVO SOVRAPPIENO:	NO
MATERIALE DI COPERTURA:	Lamiera

DATA INTERVENTO:

19 maggio 2025

OPERATORE DI CAMPO:

Nicola VERONESE

Cornaredo, 20 maggio 2025
Prot. N. 250278M

CERTIFICAZIONE PROVA DI TENUTA

COMMITTENTE:

IREN ENERGIA S.p.A.
Corso Svizzera, 95
10143 TORINO

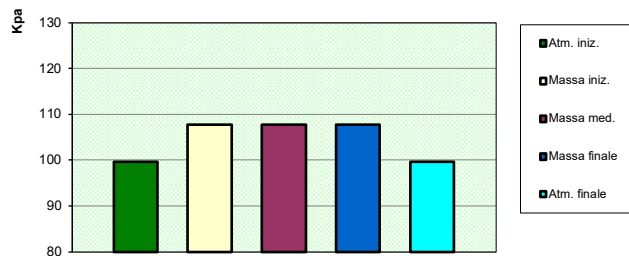
IMPIANTO:

CENTRALE DI SAMPIERDARENA
Via Lungomare Canepa, 151/R
16149 GENOVA

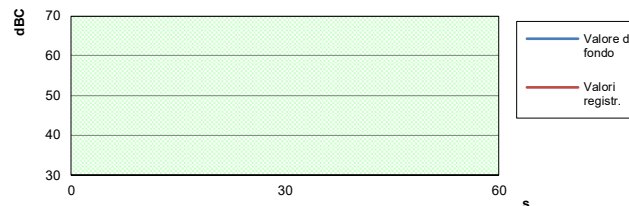
B) RISULTATI DELLA PROVA

VASCA INTERRATA: Raccolta emulsioni oleose			
NUMERO DELLA PROVA DI MASSA:		250519INV03M	
INIZIO PROVA:	ore:	11.40	
FINE PROVA:	ore:	13.15	
PRESSIONE ATMOSFERICA inizio test:	kPa	99,6730	
RILEVAZIONE DI MASSA inizio test:	kPa	107,7776	
RILEVAZIONE DI MASSA media test:	kPa	107,7782	
RILEVAZIONE DI MASSA fine test:	kPa	107,7782	
PRESSIONE ATMOSFERICA fine test:	kPa	99,5990	
DENSITÀ MEDIA PRODOTTO:	kg/m3	992,40	
NUMERO DELLA PROVA ULLAGE:		N/A	
INIZIO PROVA:	ore:	N/A	
FINE PROVA:	ore:	N/A	
DEPRESSIONE	inizio test:	mBar	N/A
	di assestamento:	mBar	N/A
	fine test:	mBar	N/A
TRACCE SONORE	inizio:	N/A	
	fine:	N/A	
VALORI DI FONDO		dBC	N/A
VALORI RILEVATI	inizio test:	dBC	N/A
	intermedi:	dBC	N/A
	fine test:	dBC	N/A
SENSORE DI PRESSIONE:		KELLER	
Tipo:	PAA-33XEI/3BAR/81871.10		
Numero seriale:	129251 Scad. Taratura:	set-25	
MANOMETRO ANALOGICO:		N/A	
Matricola:	N/A Scad. Taratura:	N/A	
FONOMETRO DIGITALE:		N/A	
Matricola:	N/A Scad. Taratura:	N/A	

RILEVAZIONI SENSORE IMMERSO



RILEVAZIONI SENSORE EMERSO



DATA INTERVENTO: 19/05/25

In base ai risultati della prova si certifica quanto segue:

LA VASCA E' A TENUTA

ANALISTA: Ian DYCKHOFF

OPERATORE DI CAMPO: Nicola VERONESE

Il sistema di controllo tenuta con "MASS TECHNOLOGY TANK INTEGRITY TEST SYSTEM - EcoMedit s.r.l." è certificato da:
- EPA (Environmental Protection Agency), Agenzia di stato U.S.A. di protezione ambientale, KWA (Ken Wilcox Associates, Inc.) Rapporto 12 Febbraio 95.
- BASEEFA (British Approval Service for Electrical Equipment in Flammable Atmospheres) - No 93 (C) 8315 28 Aprile 1994 Cod. EEx ib IIC T4
Il serbatoio è stato controllato, con tecnologia di massa, fino al livello corrispondente alla percentuale di riempimento rispetto alla capacità nominale.
Il sistema di controllo tenuta con metodo "PROECO U3 ULLAGE TEST- EcoMedit s.r.l." è certificato da:
- EPA (Environmental Protection Agency), Agenzia di stato U.S.A. di protezione ambientale, KWA (Ken Wilcox Associates, Inc.) Rapporto 12 Ottobre 93.
- SIRA (Istituto di Certificazione Sicurezza Elettrica, con validità europea). Prot. SCS No. Ex 94C2009.
ProEco Inc. Copyright 1994, 1993, 1992, 1991, 1990, 1987. Revision: RPTFL02(it)

I sistemi di controllo utilizzati dalla EcoMedit s.r.l. sono conformi a quanto stabilito dal manuale UNICHIM 195/3 2014 e attestano la tenuta del serbatoio, limitatamente al periodo di prova, nelle condizioni di verifica riportate sul presente certificato.

EcoMedit s.r.l.

Firmato digitalmente da:
ALESSIO MARINOSCI
Data: 20/05/2025 15:15:33

Cornaredo, 20 maggio 2025
Prot. N. 250276M

CERTIFICAZIONE PROVA DI TENUTA

COMMITTENTE:

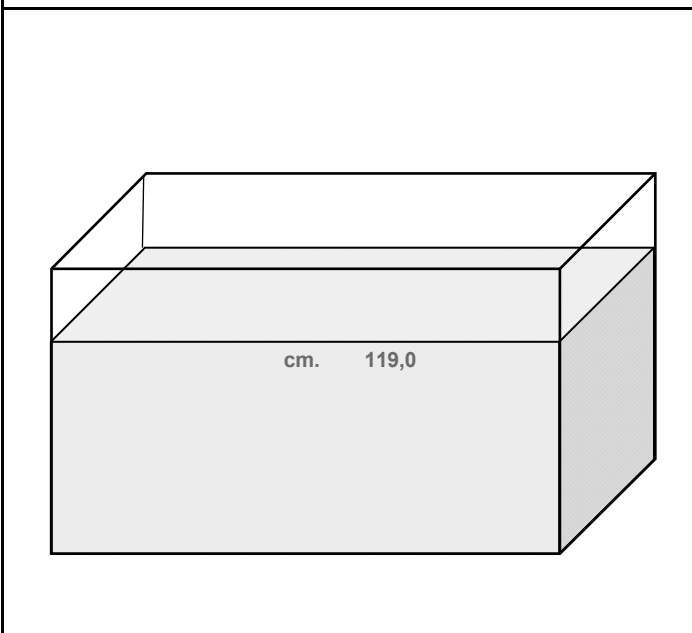
IREN ENERGIA S.p.A.
Corso Svizzera, 95
10143 TORINO

IMPIANTO:

CENTRALE DI SAMPIERDARENA
Via Lungomare Canepa, 151/R
16149 GENOVA

A) INFORMAZIONI IMPIANTO:

VASCA FUORI TERRA: Cassa Riserva Olio Sporco



PRODOTTO:	Olio
CAPACITÀ TEORICA in litri:	8000
DIMENSIONI in cm:	290x170x160h
LIVELLO PRODOTTO (inizio test) in cm:	119,0
LIVELLO ACQUA (inizio test) in cm:	0,0
PERCENTUALE DI RIEMPIMENTO (%)	74,4%
MAT. DI COSTRUZIONE:	Acciaio
CARATTERISTICHE TECNICHE:	Parete singola
ANNO INSTALLAZIONE:	N.D.
ANNO ULTIMO RISANAMENTO:	N.A.
SISTEMA RILEVAMENTO PERDITE:	NO
DISPOSITIVO SOVRAPPIENO:	NO
MATERIALE DI COPERTURA:	A vista

DATA INTERVENTO:

19 maggio 2025

OPERATORE DI CAMPO:

Nicola VERONESE

Cornaredo, 20 maggio 2025
Prot. N. 250276M

CERTIFICAZIONE PROVA DI TENUTA

COMMITTENTE:

IREN ENERGIA S.p.A.
Corso Svizzera, 95
10143 TORINO

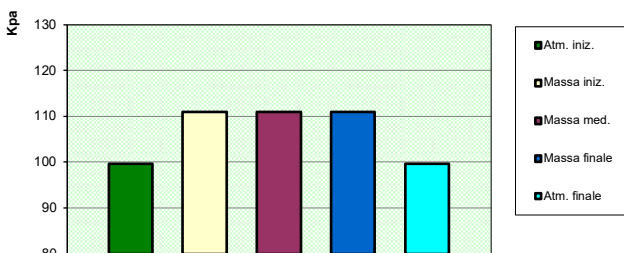
IMPIANTO:

CENTRALE DI SAMPIERDARENA
Via Lungomare Canepa, 151/R
16149 GENOVA

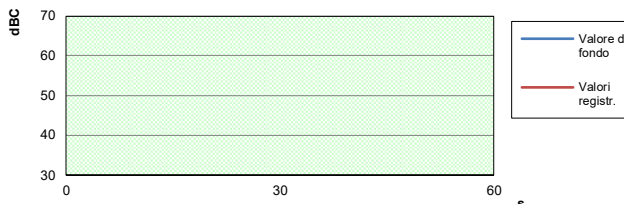
B) RISULTATI DELLA PROVA

VASCA FUORI TERRA: Cassa Riserva Olio Sporco			
NUMERO DELLA PROVA DI MASSA:		250519INV01M	
INIZIO PROVA:	ore:	09.40	
FINE PROVA:	ore:	11.15	
PRESSIONE ATMOSFERICA inizio test:	kPa	99,5535	
RILEVAZIONE DI MASSA inizio test:	kPa	110,8853	
RILEVAZIONE DI MASSA media test:	kPa	110,8867	
RILEVAZIONE DI MASSA fine test:	kPa	110,8858	
PRESSIONE ATMOSFERICA fine test:	kPa	99,5540	
DENSITÀ MEDIA PRODOTTO:	kg/m3	1001,80	
NUMERO DELLA PROVA ULLAGE:		N/A	
INIZIO PROVA:	ore:	N/A	
FINE PROVA:	ore:	N/A	
DEPRESSIONE	inizio test:	mBar	N/A
	di assestamento:	mBar	N/A
	fine test:	mBar	N/A
TRACCE SONORE	inizio:	N/A	
	fine:	N/A	
VALORI DI FONDO		dBC	N/A
VALORI RILEVATI	inizio test:	dBC	N/A
	intermedi:	dBC	N/A
	fine test:	dBC	N/A
SENSORE DI PRESSIONE:		KELLER	
Tipo:	PAA-33XEI/3BAR/81871.10		
Numero seriale:	129251	Scad. Taratura:	set-25
MANOMETRO ANALOGICO:		N/A	
Matricola:	N/A	Scad. Taratura:	N/A
FONOMETRO DIGITALE:		N/A	
Matricola:	N/A	Scad. Taratura:	N/A

RILEVAZIONI SENSORE IMMERSO



RILEVAZIONI SENSORE EMERSO



DATA INTERVENTO: 19/05/25

In base ai risultati della prova si certifica quanto segue:

LA VASCA E' A TENUTA

ANALISTA: Ian DYCKHOFF

OPERATORE DI CAMPO: Nicola VERONESE

Il sistema di controllo tenuta con "MASS TECHNOLOGY TANK INTEGRITY TEST SYSTEM - EcoMedit s.r.l." è certificato da:
- EPA (Environmental Protection Agency), Agenzia di stato U.S.A. di protezione ambientale, KWA (Ken Wilcox Associates, Inc.) Rapporto 12 Febbraio 95.
- BASEEFA (British Approval Service for Electrical Equipment in Flammable Atmospheres) - No 93 (C) 8315 28 Aprile 1994 Cod. EEx ib IIC T4
Il serbatoio è stato controllato, con tecnologia di massa, fino al livello corrispondente alla percentuale di riempimento rispetto alla capacità nominale.
Il sistema di controllo tenuta con metodo "PROECO U3 ULLAGE TEST- EcoMedit s.r.l." è certificato da:
- EPA (Environmental Protection Agency), Agenzia di stato U.S.A. di protezione ambientale, KWA (Ken Wilcox Associates, Inc.) Rapporto 12 Ottobre 93.
- SIRA (Istituto di Certificazione Sicurezza Elettrica, con validità europea). Prot. SCS No. Ex 94C2009.
ProEco Inc. Copyright 1994, 1993, 1992, 1991, 1990, 1987. Revision: RPTFL02(it)

I sistemi di controllo utilizzati dalla EcoMedit s.r.l. sono conformi a quanto stabilito dal manuale UNICHIM 195/3 2014 e attestano la tenuta del serbatoio, limitatamente al periodo di prova, nelle condizioni di verifica riportate sul presente certificato.

EcoMedit s.r.l.

Firmato digitalmente da:
ALESSIO MARINOSCI
Data: 20/05/2025 15:14:41

Cornaredo, 20 maggio 2025
Prot. N. 250277M

CERTIFICAZIONE PROVA DI TENUTA

COMMITTENTE:


IREN ENERGIA S.p.A.
Corso Svizzera, 95
10143 TORINO

IMPIANTO:

CENTRALE DI SAMPIERDARENA
Via Lungomare Canepa, 151/R
16149 GENOVA

A) INFORMAZIONI IMPIANTO:

VASCA INTERRATA: Acque reflue (Neutralizzazione)

	PRODOTTO:	Acqua
	CAPACITÀ TEORICA in litri:	41300
	DIMENSIONI in cm:	590x280x250h
	LIVELLO PRODOTTO (inizio test) in cm:	110,0
	LIVELLO ACQUA (inizio test) in cm:	N.A.
	PERCENTUALE DI RIEMPIMENTO (%)	44,0%
	MAT. DI COSTRUZIONE:	Cemento
	CARATTERISTICHE TECNICHE:	Parete singola
	ANNO INSTALLAZIONE:	N.D.
	ANNO ULTIMO RISANAMENTO:	N.A.
	SISTEMA RILEVAMENTO PERDITE:	NO

DISPOSITIVO SOVRAPPIENO:	NO
MATERIALE DI COPERTURA:	Cemento

DATA INTERVENTO:

19 maggio 2025

OPERATORE DI CAMPO:

Nicola VERONESE

Cornaredo, 20 maggio 2025
Prot. N. 250277M

CERTIFICAZIONE PROVA DI TENUTA

COMMITTENTE:

IREN ENERGIA S.p.A.
Corso Svizzera, 95
10143 TORINO

IMPIANTO:

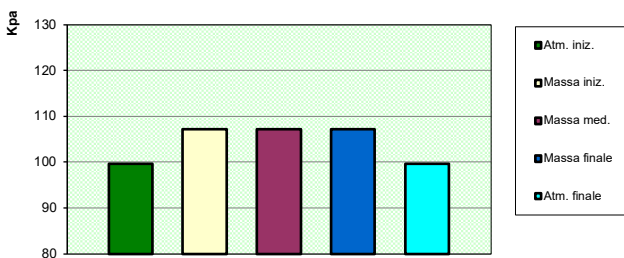
CENTRALE DI SAMPIERDARENA
Via Lungomare Canepa, 151/R
16149 GENOVA

B) RISULTATI DELLA PROVA

VASCA INTERRATA: Acque reflue (Neutralizzazione)

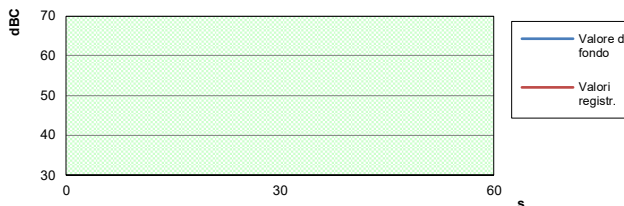
NUMERO DELLA PROVA DI MASSA:	250519INV02M
INIZIO PROVA:	ore: 11.30
FINE PROVA:	ore: 13.00
PRESSIONE ATMOSFERICA inizio test:	kPa 99,6785
RILEVAZIONE DI MASSA inizio test:	kPa 107,1116
RILEVAZIONE DI MASSA media test:	kPa 107,1121
RILEVAZIONE DI MASSA fine test:	kPa 107,1121
PRESSIONE ATMOSFERICA fine test:	kPa 99,6020
DENSITÀ MEDIA PRODOTTO:	kg/m3 1000,90

RILEVAZIONI SENSORE IMMERSO



NUMERO DELLA PROVA ULLAGE:	N/A
INIZIO PROVA:	ore: N/A
FINE PROVA:	ore: N/A
DEPRESSIONE	inizio test: mBar N/A
	di assestamento: mBar N/A
	fine test: mBar N/A
TRACCE SONORE	inizio: N/A
	fine: N/A
VALORI DI FONDO	dBC N/A
VALORI RILEVATI	inizio test: dBC N/A
	intermedi: dBC N/A
	fine test: dBC N/A

RILEVAZIONI SENSORE EMERSO



DATA INTERVENTO: 19/05/25

In base ai risultati della prova si certifica quanto segue:

LA VASCA E' A TENUTA

ANALISTA: Ian DYCKHOFF

OPERATORE DI CAMPO: Nicola VERONESE

SENSORE DI PRESSIONE:	KELLER
Tipo:	PAA-33XEI/3BAR/81871.10
Numero seriale:	129251 Scad. Taratura: set-25
MANOMETRO ANALOGICO:	N/A
Matricola:	N/A Scad. Taratura: N/A
FONOMETRO DIGITALE:	N/A
Matricola:	N/A Scad. Taratura: N/A

Il sistema di controllo tenuta con "MASS TECHNOLOGY TANK INTEGRITY TEST SYSTEM - EcoMedit s.r.l." è certificato da:
- EPA (Environmental Protection Agency), Agenzia di stato U.S.A. di protezione ambientale, KWA (Ken Wilcox Associates, Inc.) Rapporto 12 Febbraio 95.
- BASEEFA (British Approval Service for Electrical Equipment in Flammable Atmospheres) - No 93 (C) 8315 28 Aprile 1994 Cod. EEx ib IIC T4
Il serbatoio è stato controllato, con tecnologia di massa, fino al livello corrispondente alla percentuale di riempimento rispetto alla capacità nominale.
Il sistema di controllo tenuta con metodo "PROECO U3 ULLAGE TEST- EcoMedit s.r.l." è certificato da:
- EPA (Environmental Protection Agency), Agenzia di stato U.S.A. di protezione ambientale, KWA (Ken Wilcox Associates, Inc.) Rapporto 12 Ottobre 93.
- SIRA (Istituto di Certificazione Sicurezza Elettrica, con validità europea). Prot. SCS No. Ex 94C2009.
ProEco Inc. Copyright 1994, 1993, 1992, 1991, 1990, 1987. Revision: RPTFL02(it)

I sistemi di controllo utilizzati dalla EcoMedit s.r.l. sono conformi a quanto stabilito dal manuale UNICHIM 195/3 2014 e attestano la tenuta del serbatoio, limitatamente al periodo di prova, nelle condizioni di verifica riportate sul presente certificato.

EcoMedit s.r.l.

Firmato digitalmente da:
ALESSIO MARINOSCI
Data: 20/05/2025 15:15:11