

## **PRODUZIONE TERMOELETRICA**

### **CENTRALE DI COGENERAZIONE DI GENOVA SAMPIERDARENA**



### **RELAZIONE ANNUALE 2022**

### **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 .....	15
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 2022, il Gestore conferma per l'anno 2023 il Piano di Monitoraggio e Controllo attualmente in vigore.

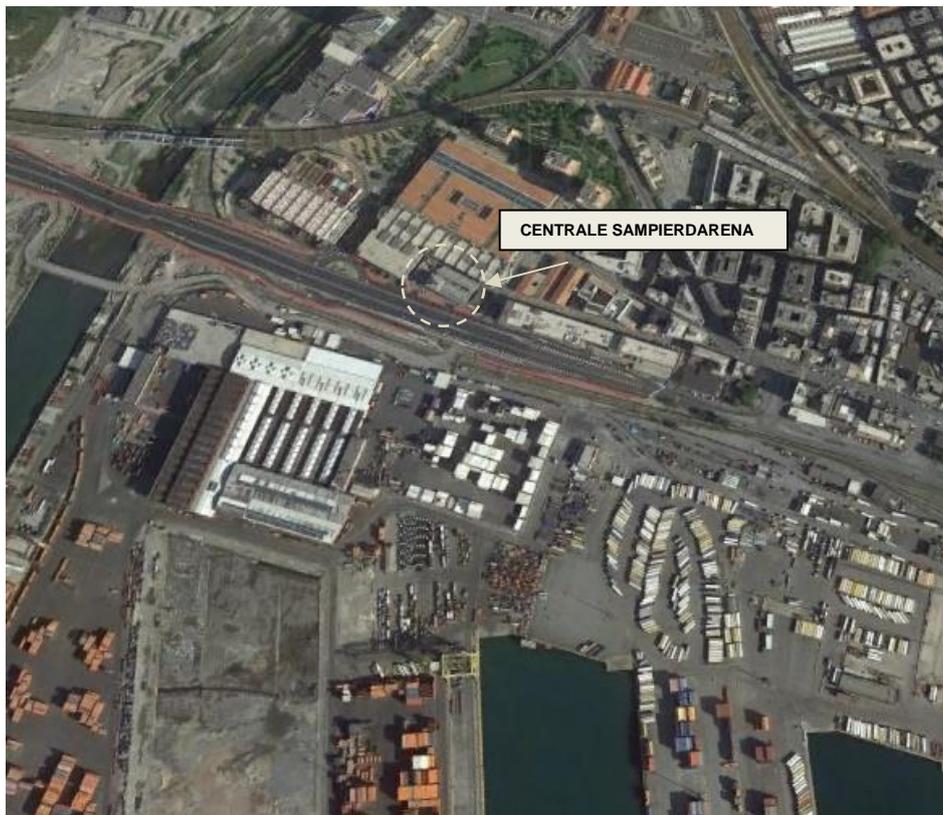
## IREN ENERGIA S.p.A.

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 m<sup>2</sup>, di cui circa 900 m<sup>2</sup> 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<sub>t</sub> ed una potenza elettrica pari a circa 30 MW<sub>e</sub>.

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 MWt (*Emissione E2*);
- Caldaia d'integrazione e riserva da 15,7 MWt (*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 MWt (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 MWt;
- dalla Caldaia di integrazione e riserva da 15,7 MWt.

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

La Caldaia di integrazione e riserva da 15,7 MWt, 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 m<sup>3</sup>/h viene bruciato nella camera di combustione; in questa fase vengono prodotti ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) 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 Nm<sup>3</sup>/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 nuova caldaia sono le seguenti:

*Potenzialità:* 15 MWt

*Combustibile:* Gas naturale

*Portata gas:* 1650 Nm<sup>3</sup>/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 e 2022

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 m<sup>3</sup>.

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.

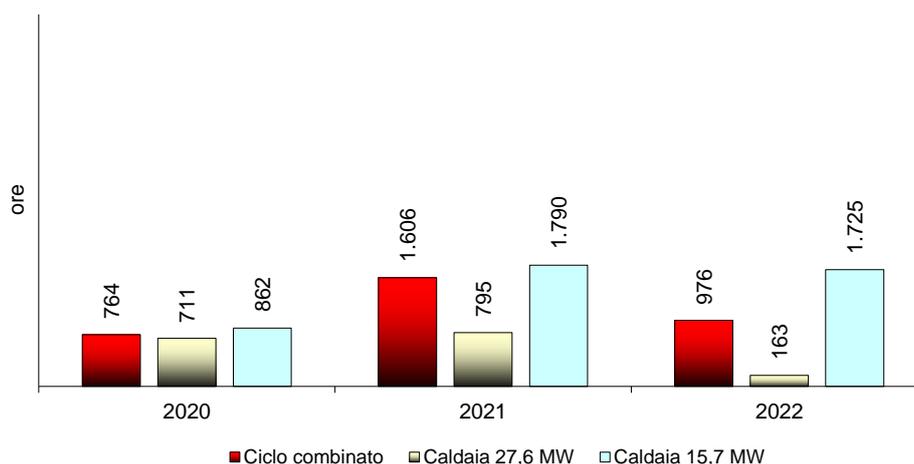
## Batterie

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	2020	2021	2022
Ciclo combinato	764	1.606	976
Caldaia di int. e ris. 27,6 MWt	711	795	163
Caldaia di int. e ris. 15,7 MWt	862	1.790	1.725

Funzionamento [ore]*: dettaglio mensile			
2022	Ciclo combinato	Caldaia integrazione e riserva 27,6 MWt	Caldaia integrazione e riserva 15,7 MWt
gennaio	249	66	394
febbraio	305	54	300
marzo	172	25	352
aprile	6	0	145
maggio	1	0	0
giugno	45	0	0
luglio	127	0	0
agosto	2	0	0
settembre	0	0	0
ottobre	0	0	0
novembre	0	0	182
dicembre	69	18	352
<b>TOTALE:</b>	<b>976</b>	<b>163</b>	<b>1.725</b>

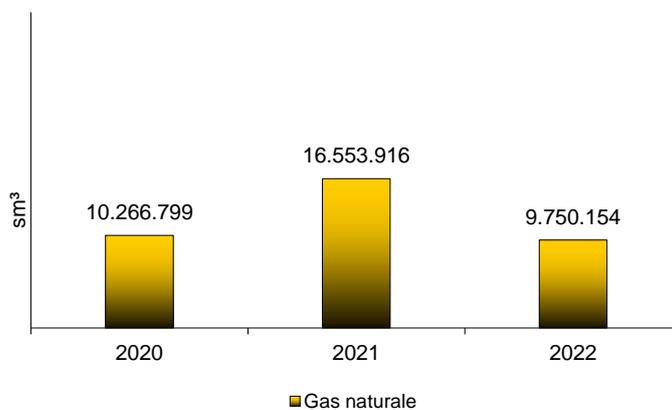
\*: ore di normale funzionamento da SME

Nel corso dell'anno 2022 il ciclo combinato ha esercito circa il 40% delle ore in meno rispetto all'anno 2021; la caldaia di integrazione e riserva da 27,6 MWt ha funzionato per un numero di ore molto inferiore rispetto agli anni precedenti.

Per quanto riguarda la caldaia da 15,7 MWt, il suo funzionamento è paragonabile a quello del 2021.

## Combustibili

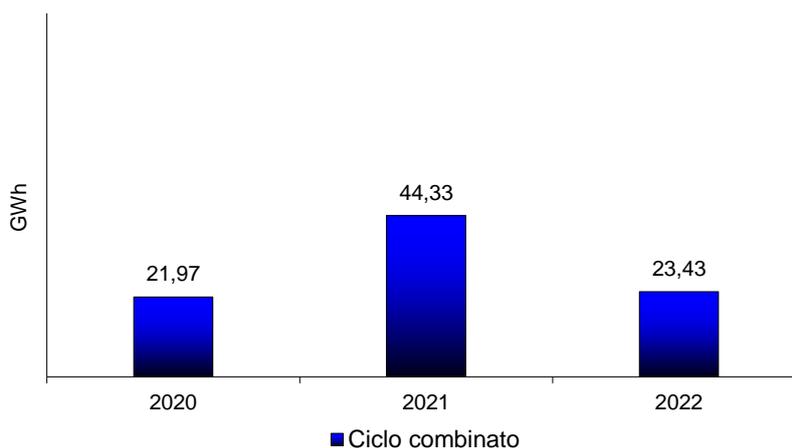
Il gruppo termoelettrico in ciclo combinato ed i gruppi termici di integrazione e riserva in esercizio nella Centrale utilizzano esclusivamente gas naturale nelle seguenti quantità:



Utilizzo di gas naturale [sm³]			
Impianto	2020	2021	2022
Ciclo combinato	5.867.068	11.790.332	6.109.269
Caldaie int. e ris.	4.399.731	4.763.584	3.640.885
<b>TOTALE</b>	<b>10.266.799</b>	<b>16.553.916</b>	<b>9.750.154</b>

## Produzione di energia elettrica

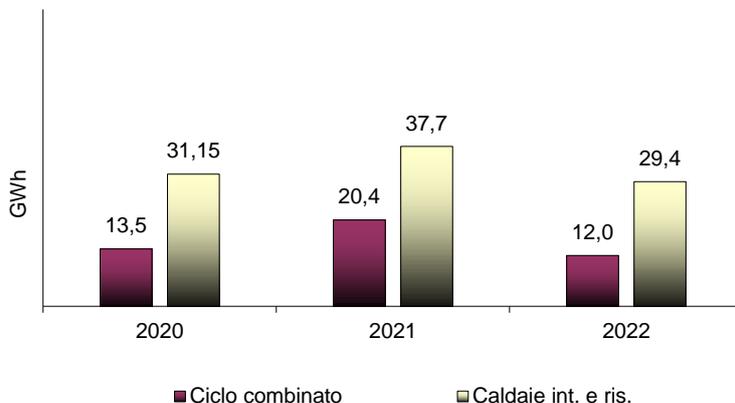
Energia elettrica lorda prodotta dal ciclo combinato:



Produzione energia elettrica lorda [GWh]			
Impianto	2020	2021	2022
Ciclo combinato	21,97	44,33	23,43

## 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:

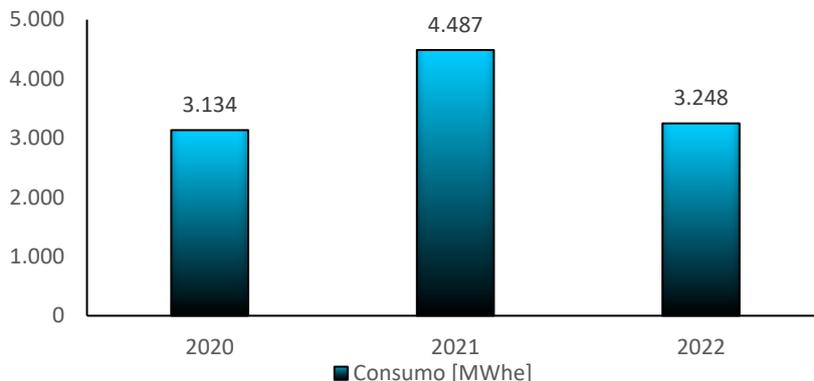


Produzione energia termica [GWh]			
Impianto	2020	2021	2022
Ciclo combinato (cogenerazione)	13,52	20,35	11,98
Caldaie di integrazione e riserva	31,15	37,69	29,38
<b>TOTALE:</b>	<b>44,67</b>	<b>58,04</b>	<b>41,36</b>

La produzione di energia termica nell'anno 2022 risulta inferiore rispetto agli anni precedenti 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 l'autoconsumo con ciclo combinato in servizio ed il prelievo di energia elettrica dall'esterno (con ciclo combinato spento).



Consumo di energia elettrica [MWh <sub>e</sub> ]			
	2020	2021	2022
Autoconsumo (ciclo combinato in servizio) + acquistata dall'esterno (ciclo combinato spento)	3.134	4.487	3.248

## Quadro complessivo dell'andamento degli impianti nel corso del 2022

Durata e motivazioni delle fermate.

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 2022 sono state:

- n° 93 fermate per mancanza di richiesta dal mercato elettrico, per un totale di ore 6.874;
- n° 1 fermata programmata, per un totale di ore 456;
- n° 2 fermate per avaria, per un totale di ore 443.

### Consumo materie prime

A seguito della dismissione dell'impianto di produzione di acqua demineralizzata a resine a scambio ionico, così come nei due anni precedenti, anche nel 2022 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	2020	2021	2022
Sol. Acquosa Acido cloridrico [HCl]	Impianto demineralizzazione	0	0	0
Sol. Acquosa Sodio Idrossido [NaOH]	Impianto demineralizzazione	1.300	1.300	1.300
Olii lubrificanti	Lubrificazione componenti	956	1.108	1.136
Antiprecipitanti	Impianto osmosi	725	900	875
Declorante	Impianto osmosi	550	2.400	1.050
Deossigenante	Ciclo termico	195	200	195
Alcalinizzante	Ciclo termico	180	180	180
Deossigenante anticorrosivo	Ciclo chiuso + rete TLR	6.175	7.250	7.425
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. I parametri relativi alle emissioni E1, E2, E3, quando in funzione, sono trasmessi al Centro Emissioni Regionale.

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

\*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 <sub>2</sub>
Portata fumi	Nm <sup>3</sup> /h	
Temperatura fumi	°C	
Tensione vapore d'acqua	mmHg	
O <sub>2</sub>	% v/v	
CO	mg/Nm <sup>3</sup>	100 mg/Nm <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	100 mg/Nm <sup>3</sup>

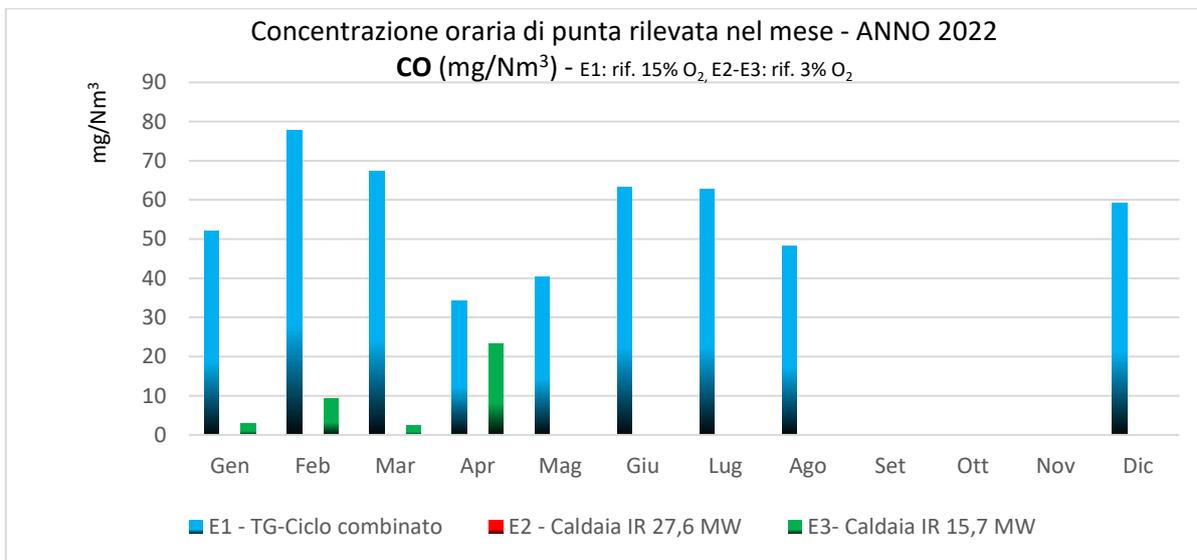
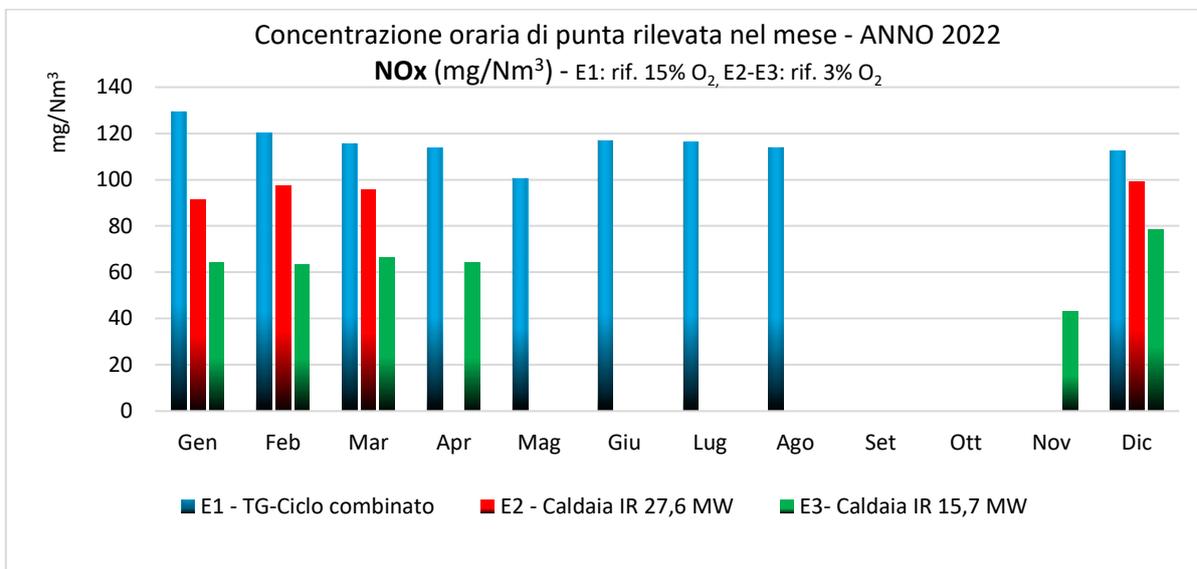
\*valori limite media oraria = valori limite media giornaliera x 1,25

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

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

\*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.), 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).



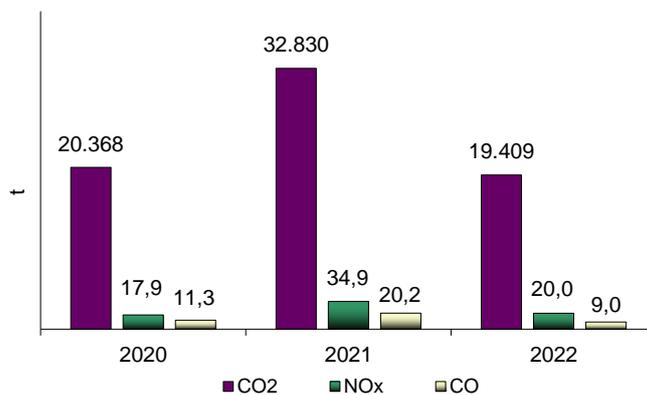
**Emissioni in atmosfera: concentrazioni medie mensili e oraria di punta rilevata nel mese [mg/Nm<sup>3</sup>] per ciascun camino**

2022	E1 (rif. 15% O <sub>2</sub> )				E2 (rif. 3% O <sub>2</sub> )				E3 (rif. 3% O <sub>2</sub> )			
	CO		NOx		CO		NOx		CO		NOx	
	med*	max**	med*	max**	med*	max**	med*	max**	med*	max**	med*	max**
gennaio	38,42	52,07	109,21	129,41	-	0,00	-	91,54	0,93	3,02	42,04	64,19
febbraio	36,62	77,88	109,43	120,17	-	0,00	-	97,24	0,92	9,35	49,52	63,51
marzo	40,00	67,44	108,10	115,62	-	0,00	-	95,72	0,89	2,39	47,38	66,37
aprile	-	34,15	-	113,55	-	-	-	-	1,04	23,27	46,62	64,35
maggio	-	40,22	-	100,55	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	63,13	-	116,87	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	62,65	-	116,16	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	48,31	-	113,93	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	36,95	43,02
dicembre	-	59,26	-	112,53	-	0,04	-	99,02	0,00	0,00	31,36	78,51

\*: media mensile.

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

Si riportano di seguito i quantitativi annui, espressi in tonnellate, di CO<sub>2</sub> ed inquinanti emessi in atmosfera dal ciclo combinato e dalle caldaie di integrazione e riserva.



**Emissioni in atmosfera: flussi di massa [t]**

Inquinanti	2020	2021	2022
Monossido di carbonio – CO	11,3	20,2	9,0
Ossidi di azoto – NOx	17,9	34,9	20,0
Anidride carbonica – CO <sub>2</sub>	20.368	32.830	19.409

## 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 2022 vengono riportati nelle tabelle contenute nell'allegato excel alla presente relazione "*Dati e Tabelle PMC – 2022*". 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 2022 non si è verificato alcun superamento dei valori limite di emissione in atmosfera per i tre punti di emissione E1, E2 ed E3. Non si sono verificati situazioni di fermo della strumentazione analitica.

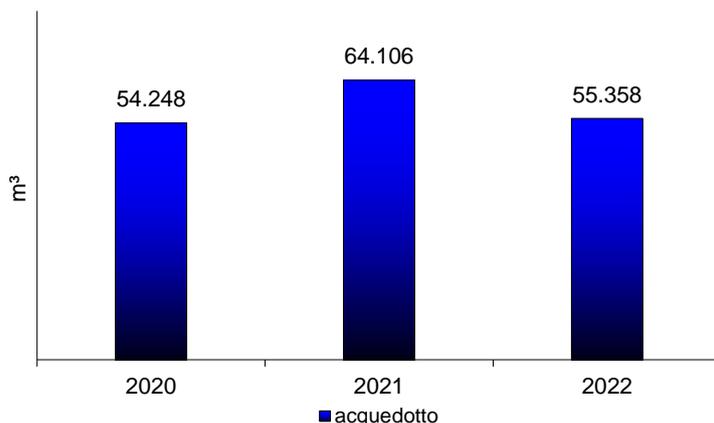
Il Manuale SME in uso all'inizio del 2022 è identificato dal codice MT01S0433, revisione 2 del 19/07/2021, a seguito di riesame dell'AIA e all' adeguamento alla norma UNI EN 14181:2015.

Con lettera Prot. n. IE02953 del 20/12/2022 Iren Energia ha trasmesso ad ARPAL e Città Metropolitana di Genova il Manuale di Gestione dei sistemi di monitoraggio in continuo delle emissioni in atmosfera (SME), aggiornato ed adeguato nei contenuti con quanto previsto dalle Linee Guida emanate con apposita DGR Liguria n.7327 del 30/11/2021.

Il Manuale SME in uso dal 16/12/2022 è dunque identificato dal codice MT01S0433, revisione 3 del 16/12/2022, a seguito della sostituzione dell'analizzatore del parametro NO per il punto di emissione E2, oltre che all'adeguamento alle Linee Guida DGR Liguria sopra descritto.

**Prelievo da acquedotto**

È effettuato il prelievo idrico da acquedotto per uso industriale (circa 97%) di cui circa il 50% destinato per la fase di iniezione vapore in turbina a gas (abbattimento ossidi di azoto) e circa il 50% per il reintegro delle acque di processo e rete teleriscaldamento, mentre il restante prelievo (circa 3%) è destinato ad usi domestici.



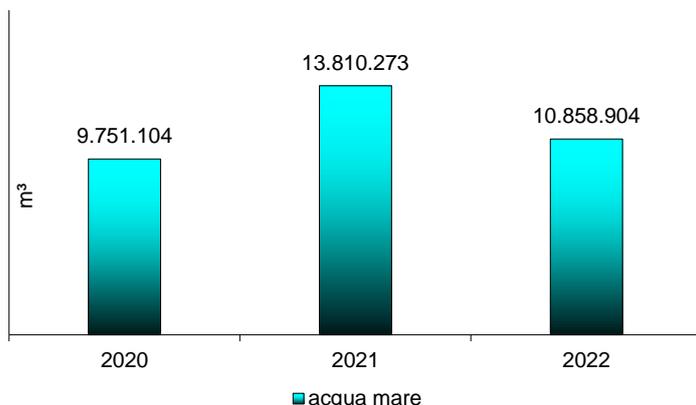
Prelevi idrici [m³]			
	2020	2021	2022
Acquedotto (uso industriale e domestico)	54.248	64.106	55.358

Nel corso del 2022 si è registrata una diminuzione del prelievo di acqua da acquedotto per la produzione di acqua demineralizzata, dovuta essenzialmente al minore utilizzo del ciclo combinato e ad un reintegro della rete di teleriscaldamento leggermente inferiore rispetto all'anno precedente.

**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.



Prelevi idrici [m³]			
	2020	2021	2022
Acqua mare (raffreddamento)	9.751.104	13.810.273	10.858.904

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 2022 è inferiore rispetto all'anno precedente a causa del minore utilizzo del ciclo combinato.

### **Scarichi acque reflue industriali**

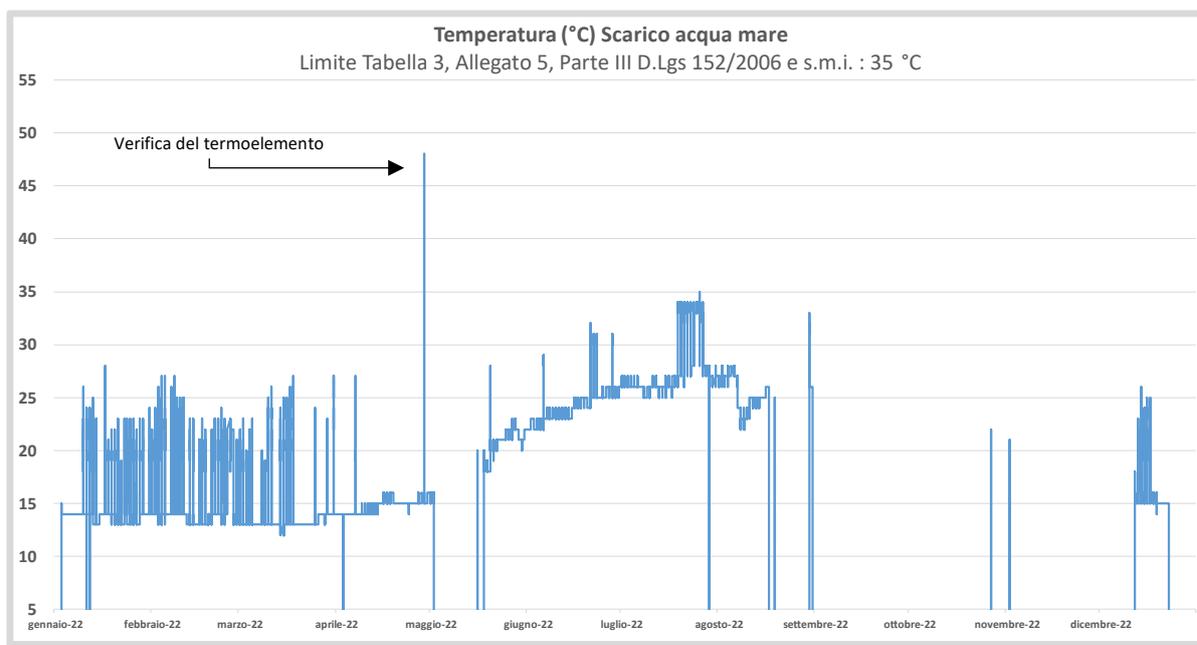
Presso la Centrale sono presenti ed attivi i seguenti scarichi idrici di tipo industriale:

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.



Si specifica che le temperature registrate in data 29/04/2022, tra le ore 08:30 e le ore 11:30 sono relative alla verifica del termoelemento in continuo eseguita dal personale della ditta di manutenzione elettrostrumentale. Tale verifica è stata effettuata con il ciclo combinato spento.

In data 23/07/2022 è stata raggiunta, ma non superata, la temperatura di 35°C dello scarico S1, a causa della parziale ostruzione della presa subacquea di acqua di mare. In tale occasione è stato immediatamente ridotto il carico dell'impianto e con l'ausilio di sub è stato rimosso il materiale che ostruiva la presa.

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 2022 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 m<sup>3</sup>/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.

<b>Piezometro</b>	<b>Coordinate – WGS84</b>	<b>Lunghezza del piezometro (m)</b>	<b>Profondità del/dei tratti fenestrati</b>	<b>Soggiacenza statica da bocca pozzo (m)</b>
PV (Valle)	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.

Viene allegata al presente rapporto annuale la relazione, redatta da tecnico abilitato, sullo stato di contaminazione del suolo e del sottosuolo, comprensiva di referti analitici per le matrici suolo ed acque sotterranee previsti dai controlli dal Piano di Monitoraggio e Controllo.

Tale relazione era inoltre stata anticipata nell'ambito del riscontro al Rapporto di Ispezione Ambientale AIA 2022, con lettera Prot. IE02393 del 28/09/2022.

## **Contaminazione del suolo (serbatoi e vasche)**

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

<b>Tipologia serbatoio</b>	<b>Sostanza contenuta</b>	<b>Data esecuzione Prove di tenuta</b>
Vasca di neutralizzazione	Eluati di rigenerazione	19/05/2021
Serbatoio raccolta emulsioni oleose	Emulsioni oleose	13/05/2022
Cassa riserva olio	Olio	13/05/2022

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 2022 sono state eseguite da ditta specializzata delle prove di tenuta idraulica sul serbatoio di raccolta delle emulsioni oleose e sulla cassa di riserva olio, entrambe con 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:

CER	Denominazione rifiuto speciale	2020		2021		2022	
		P [Kg]	TFS [Kg]	P [Kg]	TFS [Kg]	P [Kg]	TFS [Kg]
13.02.05*	Scarti di olio minerale per motori, ingranaggi e lubrificazione, non clorurati	912	912	545	545	540	540
15.01.02	Imballaggi in plastica	120	120	-	-	-	-
15.01.03	Imballaggi in legno	1.140	1.140	290	290	160	160
15.01.10*	Imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da tali sostanze	185	185	607	607	289	289
15.02.02*	Assorbenti, materiali filtranti (inclusi filtri dell'olio non specificati altrimenti), stracci e indumenti protettivi, contaminati da sostanze pericolose	-	-	164	164	96	96
15.02.03	Assorbenti, materiali filtranti stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 15.02.02	181	181	1.334	1.334	129	129
16.02.14	Apparecchiature fuori uso, diverse da quelle di cui alle voci da 16.02.09 a 16.02.13	430	430	150	150	80	80
16.02.15*	Componenti pericolosi rimossi da apparecchiature fuori uso	-	-	120	120	-	-
16.10.02	Rifiuti liquidi acquosi, diversi da quelli di cui alla voce 16 10 01*	-	-	-	-	470	470
16.11.06	Rivestimenti e materiali refrattari provenienti da lavorazioni non metallurgiche, diversi da quelli di cui alla voce 16 11 05	-	-	-	-	130	130
17.02.03	Plastica	-	-	240	240	140	140
17.04.02	Alluminio	-	-	-	-	100	100
17.04.05	Ferro e acciaio	-	-	980	980	2.620	2.620
17.04.07	Metalli misti	2.300	2.300	-	-	-	-
17.06.03*	Altri materiali isolanti contenenti o costituiti da sostanze pericolose	-	-	170	170	570	570
17.06.04	Materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 17.06.01 e 17.06.03	-	-	160	160	-	-
17.09.04	Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 17.09.01, 17.09.02 e 17.09.03	-	-	540	540	-	-
19.09.01	Rifiuti solidi prodotti dai processi di filtrazione e vaglio primari	-	-	420	420	-	-
19.09.05	Resine a scambio ionico saturate o esaurite	3.940	3.940	-	-	-	-
20.01.21*	Tubi fluorescenti ed altri rifiuti contenenti mercurio	35	35	2	2	-	-
20.02.01	Rifiuti biodegradabili	-	-	150	150	80	80
<b>TOTALE:</b>		<b>9.243</b>	<b>9.243</b>	<b>5.872</b>	<b>5.872</b>	<b>5.404</b>	<b>5.404</b>

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

<b>Destinazione rifiuti speciali trasferiti fuori sito (TFS) - kg</b>				
	<b>Tipologia</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
<b>Recupero</b>	<b>Pericolosi</b>	947	1.438	925
	<b>Non pericolosi</b>	3.990	2.764	3.437
	<b>TOTALE Recupero:</b>	<b>4.937</b>	<b>4.202</b>	<b>4.362</b>
<b>Smaltimento</b>	<b>Pericolosi</b>	185	170	570
	<b>Non pericolosi</b>	4.121	1.500	472
	<b>TOTALE Smaltimento:</b>	<b>4.306</b>	<b>1.670</b>	<b>1.042</b>
<b>TOTALE Rifiuti Speciali:</b>		<b>9.243</b>	<b>5.872</b>	<b>5.404</b>

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:

- a) il rispetto dei limiti assoluti di immissione diurni e notturni nei punti rappresentativi individuati;
- b) il rispetto dei limiti assoluti di emissione diurni e notturni nei punti rappresentativi individuati;
- c) 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 31/12/2022, viene riportato, ciascuno con i rispettivi valori del F.O.D., nella tabella excel "Dati e Tabelle PMC – 2022" 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. A seguito del progressivo incremento dell'indicatore F.O.D., derivante dalle Verifiche QAL3 previste dalla norma UNI EN 14181:2015, si è provveduto a sostituire l'analizzatore NO del punto di emissione E2 con un nuovo analizzatore in data 28/12/2022, così come indicato nella revisione n.3 del Manuale di Gestione SME.

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 2022. Tutte le restanti apparecchiature sono caratterizzate da un F.O.D. pari a 0.

Non si sono verificati, nel 2022, altri malfunzionamenti, anomalie, o eventi incidentali che influiscano in maniera significativa sull'ambiente.

APPARECCHIATURE				ANNO 2022	
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 E2	G100-E2-ANALIZZATORE NO (*)	ABB	0,269	0,008
		G100-E2-ANALIZZATORE NO (**)	ABB	0	0
		G100-E2 ALTRI COMPONENTI CABINA SME E2	-	n.d.	0,005
	SME E3	G100-E3-ANALIZZATORE NO	ABB	0,058	0
		G100-E3-ANALIZZATORE O	ABB	0,019	0
	SME E1-E2-E3	PC SME	-	n.d.	0,003

(\*) Analizzatore dismesso il 28/12/2022

(\*\*) Analizzatore installato il 28/12/2022

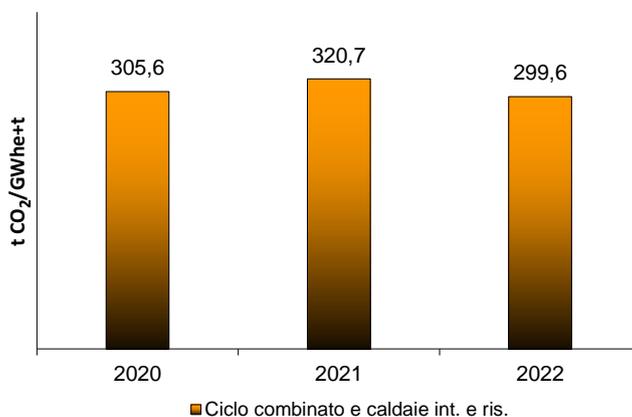
## Situazioni di emergenza

Nel 2022 non ci sono state emergenze con valenza ambientale.

## Indicatori

### Anidride Carbonica (CO<sub>2</sub>)

Emissioni di CO<sub>2</sub> (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).

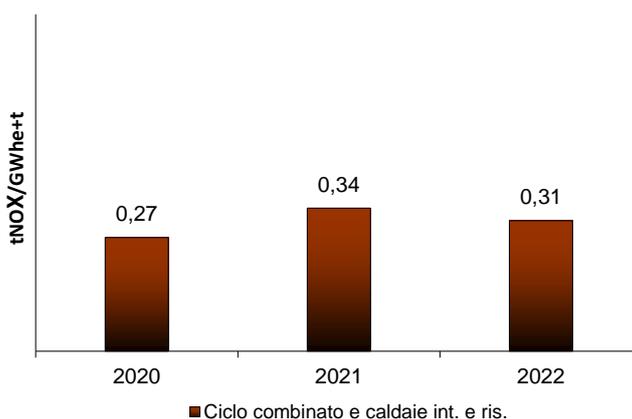


Emissioni CO <sub>2</sub> su energia prodotta [t/GWhe+t]			
Impianto	2020	2021	2022
Ciclo combinato e Caldaie int. e ris.	305,6	320,7	299,6

L'indicatore di CO<sub>2</sub> emessa per GWh di energia elettrica e termica prodotta, riferito all'anno 2022, è in diminuzione rispetto a quello del 2021 ed è di poco inferiore rispetto a quello del 2020. Ciò è dovuto, nel 2022, al maggior utilizzo in assetto cogenerativo del ciclo combinato rispetto al 2021 e quindi ad una maggiore produzione di energia termica (non in termini assoluti) in proporzione all'energia elettrica prodotta.

### Ossidi di Azoto (NO<sub>x</sub>)

Emissioni di NO<sub>x</sub> (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).

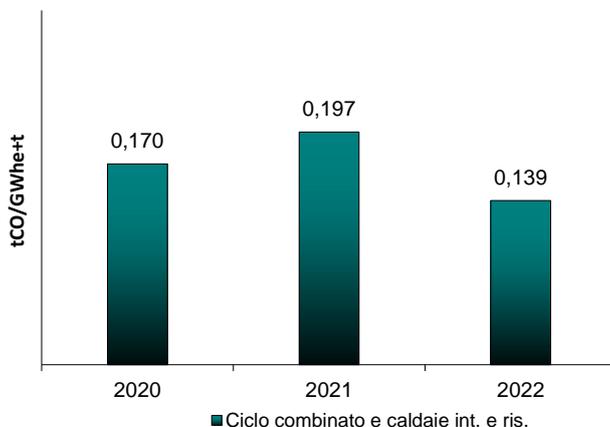


Emissioni NO <sub>x</sub> su energia prodotta [t/GWhe+t]			
Impianto	2020	2021	2022
Ciclo combinato e Caldaie int. e ris.	0,27	0,34	0,31

Il leggero decremento del valore dell'indicatore nel 2022 è dovuto principalmente al minore utilizzo del ciclo combinato rispetto all'anno precedente.

### 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).

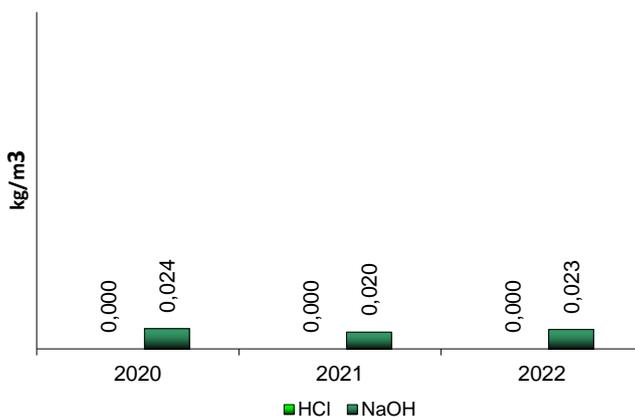


Emissioni CO su energia prodotta [t/GWhe+t]			
Impianto	2020	2021	2022
Ciclo combinato e Caldaie int. e ris.	0,170	0,197	0,139

La diminuzione del valore dell'indicatore nel 2022 è dovuta principalmente al minore utilizzo del ciclo combinato rispetto all'anno precedente e, di conseguenza, 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 <sup>3</sup> ]			
Reagente	2020	2021	2022
HCl	0	0	0
NaOH	0,024	0,020	0,023

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 22CP00209 del 27/04/2022 – (E1)
  - RdP Alfa Solutions 22CP00210 del 27/04/2022 – (E2 - E3)
  - RdP Alfa Solutions 22CP00418 del 06/06/2022 – (QAL2 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 PC01485 del 02/03/2022 (S1-Monte)
  - RdP Iren Laboratori PC01486 del 02/03/2022 (S1-Valle)
  - RdP Iren Laboratori PC02346 del 31/03/2022 (S2-Polcevera)
- 4. Referti analitici dei rifiuti speciali prodotti, come previsto dal PMC AIA n. 246 del 20/01/2014 e dal PMC AIA n. 205/2021 del 05/02/2021.**
  - RdP AMIAT n. 212159-001 del 12/01/2022
  - RdP AMIAT n. AM01078 del 31/05/2022
  - RdP AMIAT n. AM01445 del 27/06/2022
  - RdP AMIAT n. AM01446 del 27/06/2022
  - RdP AMIAT n. AM02301 del 03/07/2022
  - RdP AMIAT n. AM02867 del 03/08/2022
- 5. Relazione sullo stato di contaminazione del suolo e del sottosuolo, comprensiva di referti analitici per le matrici suolo ed acque sotterranee, come previsto dal PMC AIA n. 205/2021.**
- 6. Certificati delle prove di tenuta delle vasche e serbatoi, effettuate come previsto dal PMC AIA n. 246 del 20/01/2014 e dal PMC AIA n. 205/2021 del 05/02/2021.**
  - Prova di tenuta vasca di raccolta emulsioni oleose del 13/05/2022 realizzata da EcoMedit S.r.l.
  - Prova di tenuta cassa riserva olio del 13/05/2022 realizzata da EcoMedit S.r.l.
- 7. 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 – 2022"**

  - 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

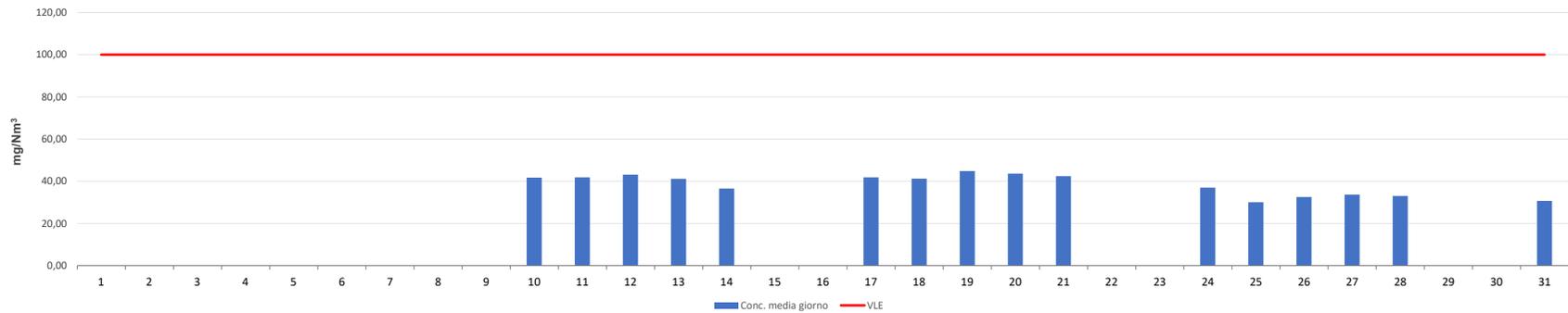
Report Mensile

Camino E1

Parametro CO

VLE 100,00

Data Gennaio 2022



		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 <sup>3</sup>										41,71	41,86	43,15	41,16	36,60			41,83	41,24	44,81	43,66	42,46			36,97	30,07	32,57	33,69	33,05			30,72	
Conc. oraria max	mg/Nm <sup>3</sup>										44,00	48,98	46,78	45,48	40,47			49,93	45,85	52,07	49,36	49,36		37,01	44,24	33,98	37,27	51,86	36,13	31,89		35,03	
Conc. oraria min	mg/Nm <sup>3</sup>										38,70	37,91	38,41	38,32	32,15			37,42	35,69	40,26	37,48	36,73		37,01	30,53	28,30	29,57	27,24	29,45	29,21		28,01	
Valori medi orari scartati		24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	10,00	9,00	9,00	9,00	9,00	24,00	24,00	9,00	8,00	9,00	8,00	8,00	8,00	24,00	23,00	7,00	11,00	8,00	10,00	9,00	20,00	24,00	9,00
Media dei valori medi orari	mg/m <sup>3</sup>										41,71	41,86	43,15	41,16	36,60			41,83	41,24	44,81	43,66	42,46		37,01	36,97	30,07	32,57	33,69	33,05	30,27		30,72	
Portata media giorno	m <sup>3</sup> /h										157,46	156,42	158,23	158,60	158,81			159,84	160,01	159,99	159,80	160,33			165,43	171,53	166,24	166,00	165,72			165,09	
Funzionamento impianto	ore	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,00	15,00	15,00	15,00	15,00	0,00	0,00	15,00	16,00	15,00	16,00	16,00	0,00	1,00	17,00	15,00	16,00	14,00	15,00	4,00	0,00	15,00	

# IREN ENERGIA - Centrale di Sampierdarena

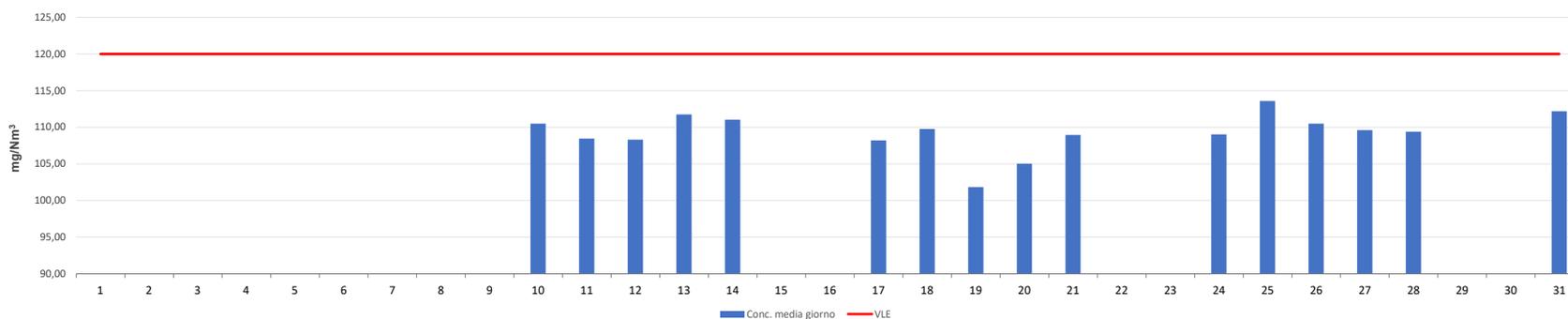
Report Mensile

Camino	E1
--------	----

Parametro	NOx
-----------	-----

VLE	120,00
-----	--------

Data	Gennaio 2022
------	--------------



		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 <sup>3</sup>										110,49	108,44	108,31	111,75	111,04			108,21	109,78	101,64	105,03	108,94		109,03	113,58	110,48	109,60	109,39			112,19	
Conc. oraria max	mg/Nm <sup>3</sup>										114,95	112,87	114,08	114,40	115,46			113,57	113,83	107,36	110,74	114,93		100,69	129,41	116,32	114,10	115,49	114,43	115,11		115,48
Conc. oraria min	mg/Nm <sup>3</sup>										107,31	103,41	102,49	109,48	105,73			101,64	100,84	94,83	99,99	101,32		100,69	96,86	107,95	105,14	94,72	105,75	108,87		110,17
Valori medi orari scartati		24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	10,00	9,00	9,00	9,00	9,00	24,00	24,00	9,00	8,00	9,00	8,00	8,00	24,00	23,00	7,00	11,00	8,00	10,00	9,00	20,00	24,00	9,00
Media dei valori medi orari	mg/m <sup>3</sup>										110,49	108,44	108,31	111,75	111,04			108,21	109,78	101,64	105,03	108,94		100,69	109,03	113,58	110,48	109,60	109,39	112,16		112,19
Portata media giorno	m <sup>3</sup> /h										157,46	156,42	158,23	158,60	158,81			159,84	160,01	159,99	159,99	160,33			165,43	171,53	166,24	166,00	165,72			165,09
Funzionamento impianto	ore	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,00	15,00	15,00	15,00	15,00	0,00	0,00	15,00	16,00	15,00	16,00	16,00	0,00	1,00	17,00	15,00	16,00	14,00	15,00	4,00	0,00	15,00

# IREN ENERGIA - Centrale di Sampierdarena

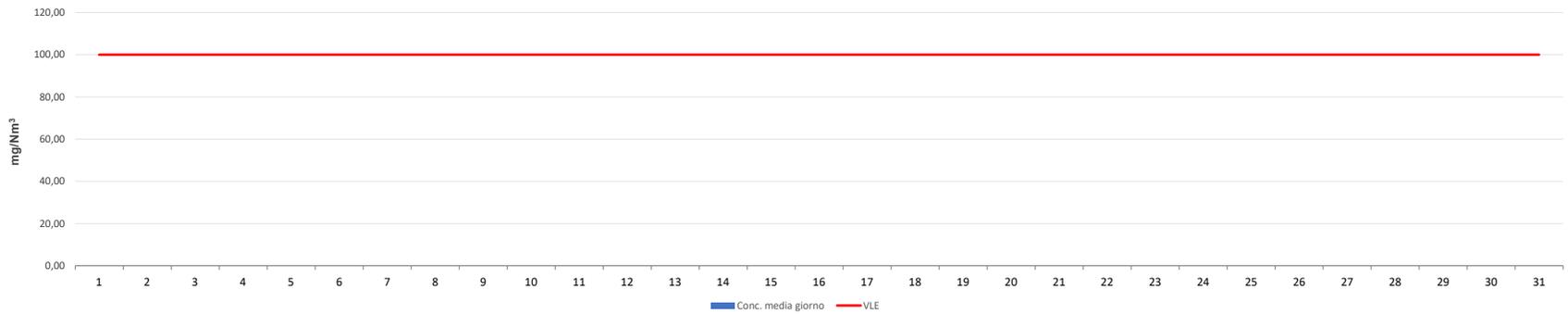
Report Mensile

**Camino** E2

**Parametro** CO

**VLE** 100,00

**Data** Gennaio 2022



		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 <sup>3</sup>														0,00	0,00	0,00					0,00	0,00							0,00	0,00	
Conc. oraria max	mg/Nm <sup>3</sup>														0,00	0,00	0,00	0,00					0,00	0,00							0,00	0,00
Conc. oraria min	mg/Nm <sup>3</sup>														0,00	0,00	0,00	0,00					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	21,00	15,00	11,00	16,00	24,00	24,00	24,00	24,00	17,00	8,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	17,00	21,00
Media dei valori medi orari	mg/m <sup>3</sup>														0,00	0,00	0,00	0,00					0,00	0,00							0,00	0,00
Portata media giorno	m <sup>3</sup> /h															17,76	17,97	16,15						18,16	18,00							17,65
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	3,00	9,00	13,00	8,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,00	16,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,00	3,00	

# IREN ENERGIA - Centrale di Sampierdarena

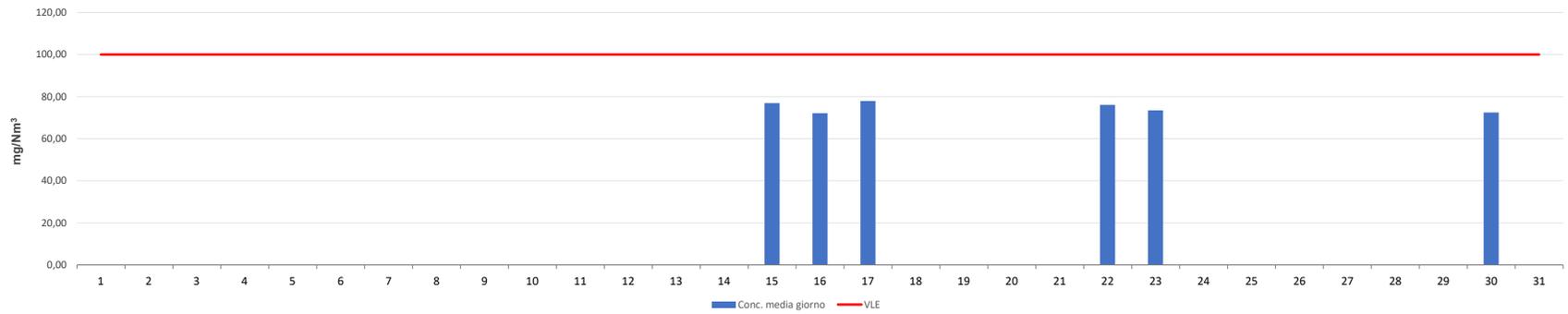
Report Mensile

**Camino** E2

**Parametro** NOx

**VLE** 100,00

**Data** Gennaio 2022



		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 <sup>3</sup>															76,89	72,07	77,89					76,02	73,44							72,46	
Conc. oraria max	mg/Nm <sup>3</sup>														77,51	78,78	74,97	91,54					77,10	76,90							72,80	78,43
Conc. oraria min	mg/Nm <sup>3</sup>														77,05	74,40	70,54	72,72					74,55	70,31							71,81	77,38
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	21,00	15,00	11,00	16,00	24,00	24,00	24,00	24,00	17,00	8,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	17,00	21,00
Media dei valori medi orari	mg/m <sup>3</sup>														77,22	76,89	72,07	77,89					76,02	73,44							72,46	77,92
Portata media giorno	m <sup>3</sup> /h															17,76	17,97	16,15					18,16	18,00							17,65	
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	3,00	9,00	13,00	8,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,00	16,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,00	3,00	

# IREN ENERGIA - Centrale di Sampierdarena

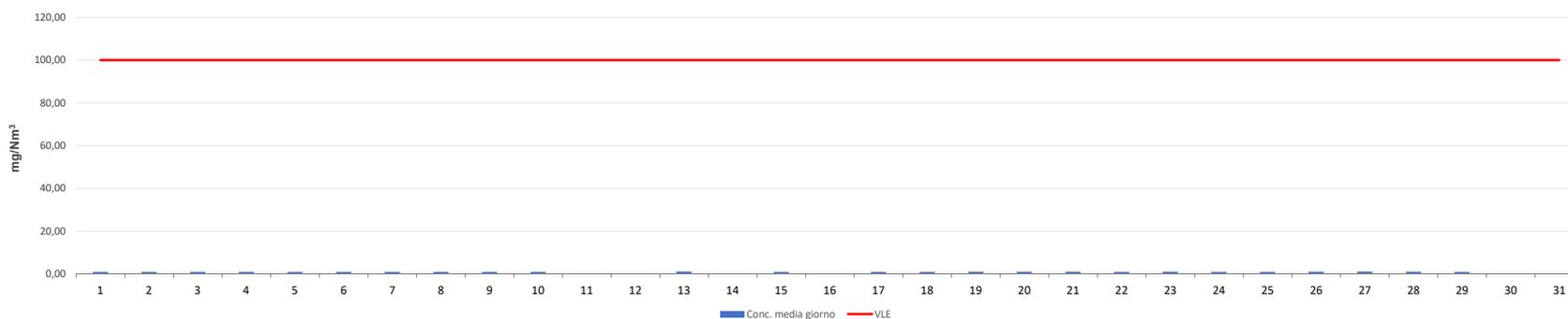
Report Mensile

Camino E3

Parametro CO

VLE 100,00

Data Gennaio 2022



		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 <sup>3</sup>	0,91	0,91	0,89	0,91	0,88	0,90	0,91	0,90	0,91	0,93			1,03		0,89		0,88	0,92	0,97	0,98	0,96	0,88	0,94	0,87	0,89	0,96	1,07	0,99	0,90		
Conc. oraria max	mg/Nm <sup>3</sup>	0,95	0,93	0,92	0,97	0,92	0,94	1,01	0,96	0,94	0,95	0,93	0,92	2,00	0,93	0,91	0,94	0,94	1,78	3,02	2,42	2,84	0,93	1,00	0,94	1,25	1,20	1,54	1,16	0,99		
Conc. oraria min	mg/Nm <sup>3</sup>	0,88	0,90	0,84	0,86	0,85	0,89	0,87	0,87	0,89	0,88	0,92	0,88	0,87	0,91	0,86	0,93	0,82	0,82	0,83	0,81	0,82	0,83	0,86	0,83	0,81	0,81	0,88	0,91	0,83		
Valori medi orari scartati		9,00	9,00	10,00	8,00	9,00	7,00	6,00	6,00	6,00	17,00	22,00	21,00	14,00	22,00	11,00	22,00	18,00	3,00	0,00	1,00	0,00	10,00	16,00	10,00	6,00	13,00	9,00	11,00	7,00	24,00	24,00
Media dei valori medi orari	mg/m <sup>3</sup>	0,91	0,91	0,89	0,91	0,88	0,90	0,91	0,90	0,91	0,93	0,92	0,90	1,03	0,92	0,89	0,94	0,88	0,92	0,97	0,98	0,96	0,88	0,94	0,87	0,89	0,96	1,07	0,99	0,90		
Portata media giorno	m <sup>3</sup> /h	10,74	9,61	12,77	11,19	12,83	12,41	14,85	13,11	12,05	9,62			9,57		12,82		12,10	11,52	12,74	11,93	11,97	15,21	8,92	14,96	14,86	14,26	12,08	12,00	16,53		
Funzionamento impianto	ore	15,00	15,00	14,00	16,00	15,00	17,00	18,00	18,00	18,00	7,00	2,00	3,00	10,00	2,00	13,00	2,00	6,00	22,00	24,00	23,00	24,00	14,00	8,00	14,00	18,00	11,00	15,00	13,00	17,00	0,00	0,00

# IREN ENERGIA - Centrale di Sampierdarena

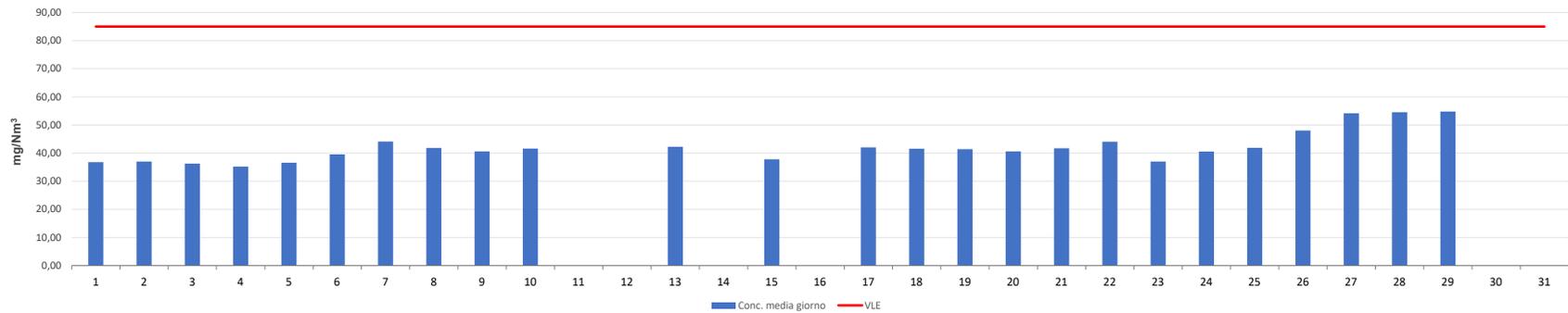
Report Mensile

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

Parametro	NOx
-----------	-----

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

Data	Gennaio 2022
------	--------------



		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 <sup>3</sup>	36,81	37,02	36,29	35,21	36,58	39,54	44,11	41,85	40,63	41,64			42,26		37,81		42,02	41,57	41,40	40,62	41,73	44,05	36,99	40,55	41,89	48,01	54,19	54,56	54,76			
Conc. oraria max	mg/Nm <sup>3</sup>	38,50	39,66	40,11	38,68	41,53	45,59	48,01	48,35	46,69	44,80	42,91	42,99	46,64	45,07	41,78	35,37	44,24	48,55	46,55	46,27	50,11	53,58	39,06	45,39	47,53	56,73	57,00	64,19	62,19			
Conc. oraria min	mg/Nm <sup>3</sup>	34,95	36,03	33,61	33,36	32,80	37,11	39,33	37,91	37,55	39,81	41,23	40,31	40,36	44,60	35,67	33,99	39,93	35,37	38,22	35,50	36,53	35,50	34,83	37,39	36,14	40,15	51,29	49,06	50,06			
Valori medi orari scartati		9,00	9,00	10,00	8,00	9,00	7,00	6,00	6,00	6,00	17,00	22,00	21,00	14,00	22,00	11,00	22,00	18,00	3,00	0,00	1,00	0,00	10,00	16,00	10,00	6,00	13,00	9,00	11,00	7,00	24,00	24,00	
Media dei valori medi orari	mg/m <sup>3</sup>	36,81	37,02	36,29	35,21	36,58	39,54	44,11	41,85	40,63	41,64	42,07	41,60	42,26	44,83	37,81	34,68	42,02	41,57	41,40	40,62	41,73	44,05	36,99	40,55	41,89	48,01	54,19	54,56	54,76			
Portata media giorno	m <sup>3</sup> /h	10,74	9,61	12,77	11,19	12,83	12,41	14,85	13,11	12,05	9,62			9,57		12,82			12,10	11,52	12,74	11,93	11,97	15,21	8,92	14,96	14,86	14,26	12,08	12,00	16,53		
Funzionamento impianto	ore	15,00	15,00	14,00	16,00	15,00	17,00	18,00	18,00	18,00	7,00	2,00	3,00	10,00	2,00	13,00	2,00	6,00	22,00	24,00	23,00	24,00	14,00	8,00	14,00	18,00	11,00	15,00	13,00	17,00	0,00	0,00	

# IREN ENERGIA - Centrale di Sampierdarena

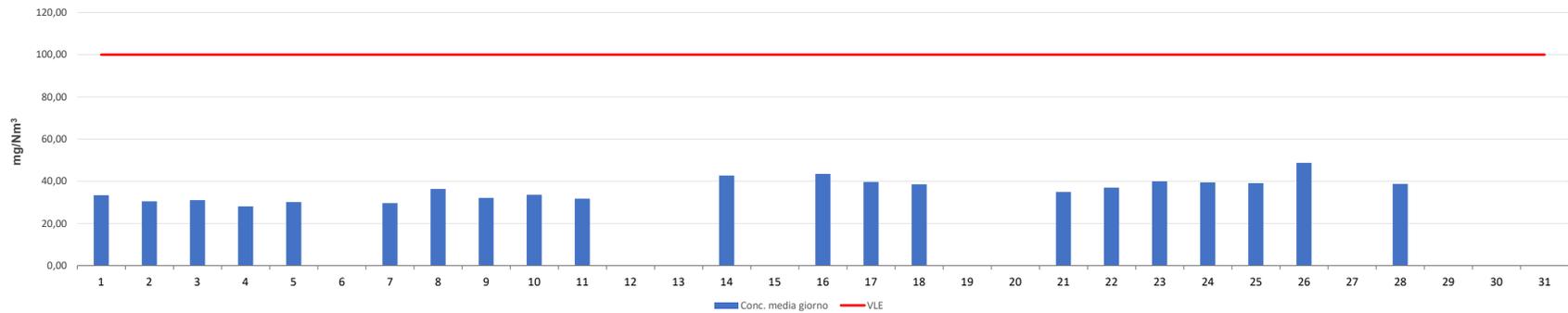
Report Mensile

Camino	E1
--------	----

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

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

Data	Febbraio 2022
------	---------------



		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 <sup>3</sup>	33,35	30,50	31,09	28,08	30,12		29,65	36,38	32,13	33,57	31,76			42,69		43,50	39,65	38,56			34,91	37,01	39,97	39,49	39,14	48,68		38,76			
Conc. oraria max	mg/Nm <sup>3</sup>	38,37	36,66	35,94	37,22	34,71		37,79	42,55	33,11	56,58	39,26		37,94	49,28		50,42	48,38	41,55		47,01	49,90	41,19	48,80	44,64	46,19	77,88		45,15			
Conc. oraria min	mg/Nm <sup>3</sup>	29,79	27,49	28,41	25,69	27,00		26,21	31,73	30,70	28,48	28,97		33,22	34,36		38,86	34,95	35,04		38,84	30,89	33,93	32,84	35,36	35,29	39,98		36,56			
Valori medi orari scartati		9,00	9,00	9,00	9,00	13,00	24,00	9,00	12,00	17,00	9,00	11,00	24,00	20,00	10,00	24,00	12,00	9,00	9,00	24,00	20,00	9,00	13,00	10,00	11,00	12,00	0,00	24,00	8,00			
Media dei valori medi orari	mg/m <sup>3</sup>	33,35	30,50	31,09	28,08	30,12		29,65	36,38	32,13	33,57	31,76		34,65	42,69		43,50	39,65	38,56		41,72	34,91	37,01	39,97	39,49	39,14	48,68		38,76			
Portata media giorno	m <sup>3</sup> /h	165,39	166,44	167,42	168,13	168,03		168,29	167,34	166,55	161,29	166,44			165,09		166,02	164,67	165,02			164,02	167,68	166,39	167,95	167,37	161,90		168,73			
Funzionamento impianto	ore	15,00	15,00	15,00	15,00	11,00	0,00	15,00	12,00	7,00	15,00	13,00	0,00	4,00	17,00	0,00	12,00	15,00	15,00	0,00	4,00	15,00	11,00	14,00	13,00	12,00	24,00	0,00	16,00			

# IREN ENERGIA - Centrale di Sampierdarena

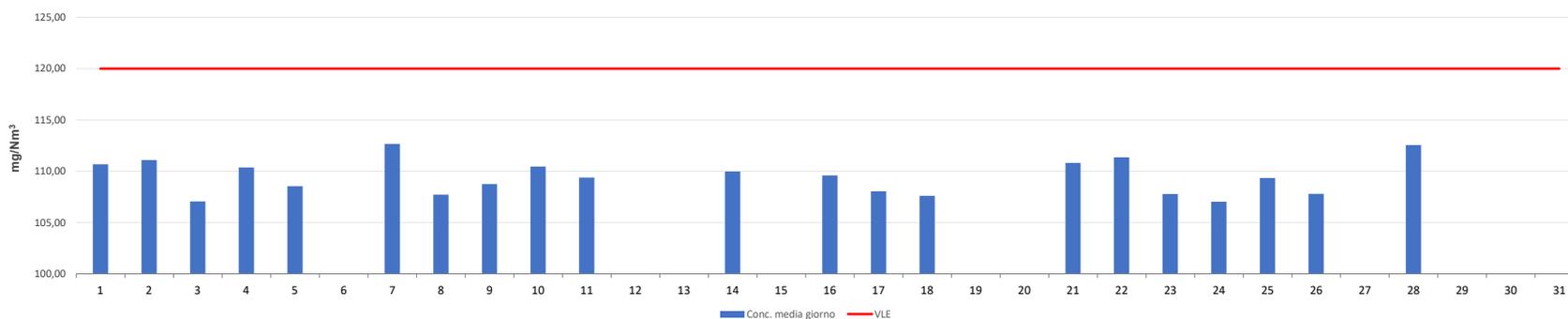
Report Mensile

Camino	E1
--------	----

Parametro	NOx
-----------	-----

VLE	120,00
-----	--------

Data	Febbraio 2022
------	---------------



		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 <sup>3</sup>	110,68	111,09	107,06	110,38	108,55		112,67	107,72	108,76	110,45	109,38			109,97		109,59	108,04	107,60			110,81	111,35	107,77	107,02	109,34	107,79		112,55			
Conc. oraria max	mg/Nm <sup>3</sup>	115,62	113,67	111,79	114,24	113,03		116,30	110,80	109,91	114,82	114,59		113,91	115,05		116,44	111,88	112,17		109,61	113,75	115,74	112,52	110,02	115,50	115,36		120,17			
Conc. oraria min	mg/Nm <sup>3</sup>	105,67	105,52	99,84	99,70	104,31		106,47	103,65	106,81	104,00	104,44		104,40	105,46		106,53	103,18	103,33		106,58	107,01	107,22	100,11	104,78	104,67	101,56		104,25			
Valori medi orari scartati		9,00	9,00	9,00	9,00	13,00	24,00	9,00	12,00	17,00	9,00	11,00	24,00	20,00	10,00	24,00	12,00	9,00	9,00	24,00	20,00	9,00	13,00	10,00	11,00	12,00	0,00	24,00	8,00			
Media dei valori medi orari	mg/m <sup>3</sup>	110,68	111,09	107,06	110,38	108,55		112,67	107,72	108,76	110,45	109,38		108,63	109,97		109,59	108,04	107,60		107,82	110,81	111,35	107,77	107,02	109,34	107,79		112,55			
Portata media giorno	m <sup>3</sup> /h	165,39	166,44	167,42	168,13	168,03		168,29	167,34	166,55	161,29	166,44			165,09		166,02	164,67	165,02			164,02	167,68	166,39	167,95	167,37	161,90		168,73			
Funzionamento impianto	ore	15,00	15,00	15,00	15,00	11,00	0,00	15,00	12,00	7,00	15,00	13,00	0,00	4,00	17,00	0,00	12,00	15,00	15,00	0,00	4,00	15,00	11,00	14,00	13,00	12,00	24,00	0,00	16,00			



# IREN ENERGIA - Centrale di Sampierdarena

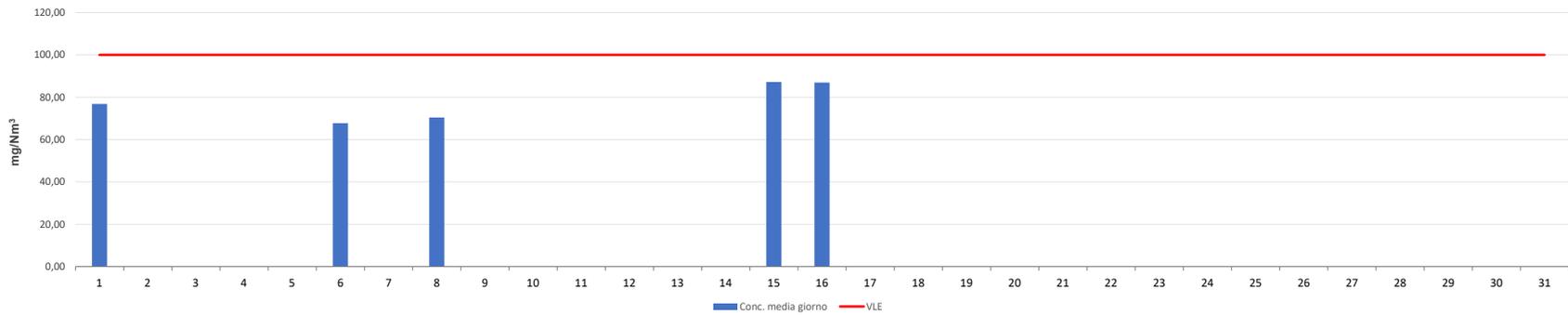
Report Mensile

**Camino** E2

**Parametro** NOx

**VLE** 100,00

**Data** Febbraio 2022



		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	
<b>Conc. media giorno</b>	mg/Nm <sup>3</sup>	76,81					67,75		70,39							87,18	86,93																
<b>Conc. oraria max</b>	mg/Nm <sup>3</sup>	77,88	75,70	72,93			69,52	72,85	73,06						86,30	97,24	88,52			77,92						74,68							
<b>Conc. oraria min</b>	mg/Nm <sup>3</sup>	75,47	74,95	72,93			65,20	72,28	65,74						86,30	85,90	83,09			77,92						74,68							
<b>Valori medi orari scartati</b>		17,00	20,00	23,00	24,00	24,00	16,00	21,00	19,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	23,00	10,00	16,00	24,00	24,00	23,00	24,00	24,00	24,00	24,00	23,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00			
<b>Media dei valori medi orari</b>	mg/m <sup>3</sup>	76,81	75,33	72,93			67,75	72,61	70,39						86,30	87,18	86,93			77,92						74,68							
<b>Portata media giorno</b>	m <sup>3</sup> /h	17,90					18,00		18,17							20,49	20,05																
<b>Funzionamento impianto</b>	ore	7,00	4,00	1,00	0,00	0,00	8,00	3,00	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	14,00	8,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			

# IREN ENERGIA - Centrale di Sampierdarena

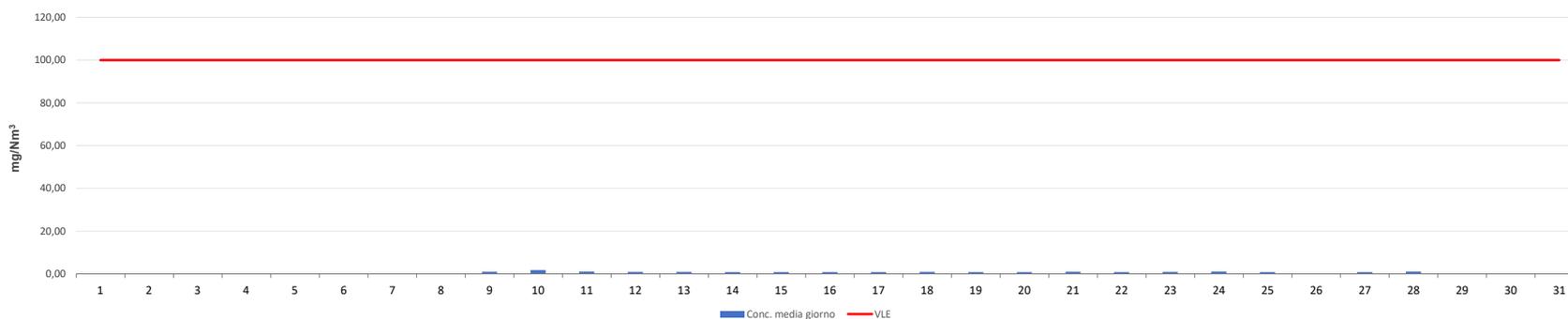
Report Mensile

**Camino** E3

**Parametro** CO

**VLE** 100,00

**Data** Febbraio 2022



		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 <sup>3</sup>									0,99	1,73	1,02	0,86	0,87	0,85	0,84	0,86	0,85	0,86	0,84	0,85	1,00	0,85	0,88	1,06	0,83		0,86	1,01			
Conc. oraria max	mg/Nm <sup>3</sup>								0,86	2,78	9,35	2,99	0,90	0,91	0,91	0,91	0,90	0,89	0,91	0,87	0,87	2,54	0,89	0,94	3,08	0,89		0,92	2,58			
Conc. oraria min	mg/Nm <sup>3</sup>								0,86	0,79	0,87	0,80	0,81	0,81	0,81	0,81	0,82	0,81	0,82	0,80	0,82	0,81	0,81	0,85	0,82	0,76		0,81	0,81			
Valori medi orari scartati		24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	21,00	7,00	13,00	10,00	2,00	4,00	10,00	12,00	13,00	9,00	7,00	2,00	4,00	13,00	7,00	11,00	12,00	13,00	24,00	0,00	13,00			
Media dei valori medi orari	mg/m <sup>3</sup>								0,86	0,99	1,73	1,02	0,86	0,87	0,85	0,84	0,86	0,85	0,86	0,84	0,85	1,00	0,85	0,88	1,06	0,83		0,86	1,01			
Portata media giorno	m <sup>3</sup> /h									14,04	12,98	13,68	16,67	17,56	14,69	17,71	12,84	15,65	12,46	16,79	17,58	14,65	13,41	12,24	13,17	15,75		16,35	16,02			
Funzionamento impianto	ore	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	17,00	11,00	14,00	22,00	20,00	17,00	12,00	11,00	15,00	17,00	22,00	20,00	11,00	17,00	13,00	12,00	11,00	0,00	24,00	11,00			

# IREN ENERGIA - Centrale di Sampierdarena

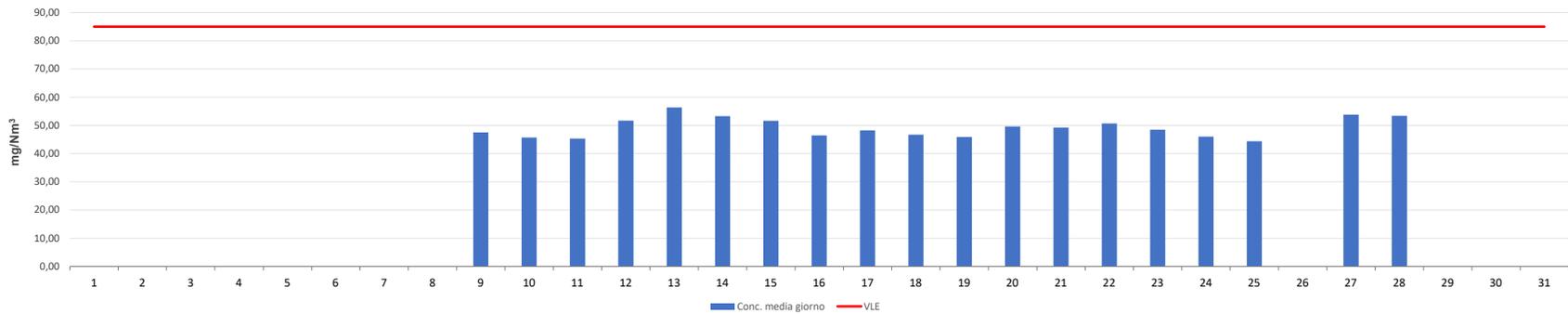
Report Mensile

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

Parametro	NOx
-----------	-----

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

Data	Febbraio 2022
------	---------------



		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 <sup>3</sup>									47,49	45,69	45,35	51,70	56,36	53,27	51,61	46,43	48,22	46,73	45,89	49,64	49,24	50,67	48,45	46,03	44,39		53,81	53,38			
Conc. oraria max	mg/Nm <sup>3</sup>								50,51	50,35	48,73	49,74	58,64	63,51	63,03	55,45	53,30	54,86	51,10	51,77	56,39	53,12	57,25	53,35	51,40	48,52		60,62	59,95			
Conc. oraria min	mg/Nm <sup>3</sup>								48,00	42,97	41,96	41,07	46,00	49,34	45,48	43,85	42,36	41,90	43,54	43,16	43,23	45,21	45,00	41,41	40,46	38,99		46,33	46,48			
Valori medi orari scartati		24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	21,00	7,00	13,00	10,00	2,00	4,00	10,00	12,00	13,00	9,00	7,00	2,00	4,00	13,00	7,00	11,00	12,00	13,00	24,00	0,00	13,00			
Media dei valori medi orari	mg/m <sup>3</sup>								49,49	47,49	45,69	45,35	51,70	56,36	53,27	51,61	46,43	48,22	46,73	45,89	49,64	49,24	50,67	48,45	46,03	44,39		53,81	53,38			
Portata media giorno	m <sup>3</sup> /h								14,04	12,98	13,68	16,67	17,56	14,69	17,71	12,84	15,65	12,46	16,79	17,58	14,65	13,41	12,24	13,17	15,75		16,35	16,02				
Funzionamento impianto	ore	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	17,00	11,00	14,00	22,00	20,00	17,00	12,00	11,00	15,00	17,00	22,00	20,00	11,00	17,00	13,00	12,00	11,00	0,00	24,00	11,00			

# IREN ENERGIA - Centrale di Sampierdarena

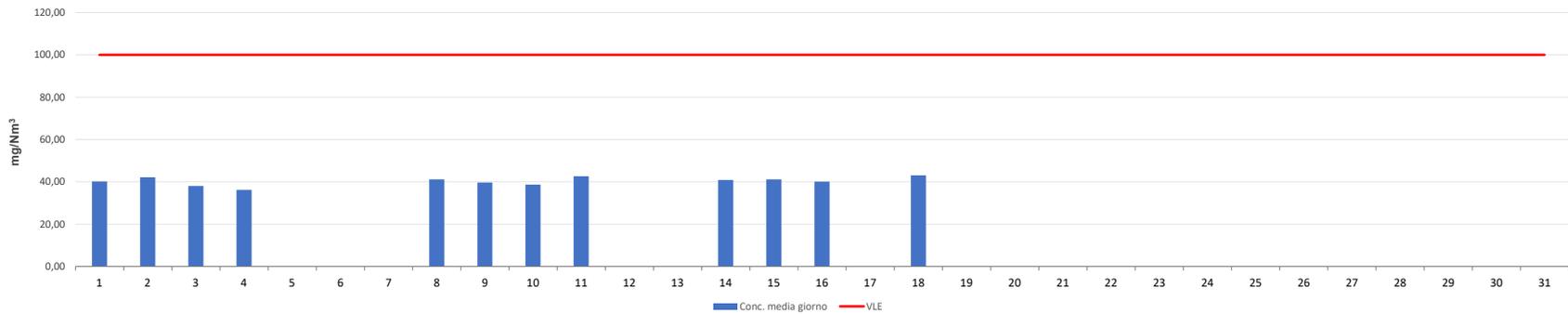
Report Mensile

Camino E1

Parametro CO

VLE 100,00

Data Marzo 2022



		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 <sup>3</sup>	40,19	42,11	38,02	36,25				41,15	39,69	38,65	42,64			40,91	41,16	40,10		43,05													
Conc. oraria max	mg/Nm <sup>3</sup>	47,15	49,32	44,30	42,17	43,14			52,15	45,20	48,88	46,81			43,12	44,54	55,91	37,90	48,15							38,37				35,55	67,44	
Conc. oraria min	mg/Nm <sup>3</sup>	36,65	37,22	33,36	31,73	35,31			36,35	35,41	34,41	37,60			39,05	37,33	36,65	36,00	36,50								31,89			32,86	33,09	
Valori medi orari scartati		9,00	10,00	14,00	12,00	21,00	24,00	24,00	18,00	15,00	9,00	12,00	24,00	24,00	12,00	9,00	9,00	20,00	9,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	19,00	24,00	24,00	24,00	19,00	24,00	19,00
Media dei valori medi orari	mg/m <sup>3</sup>	40,19	42,11	38,02	36,25	38,36			41,15	39,69	38,65	42,64			40,91	41,16	40,10	36,77	43,05							35,70			34,47		41,67	
Portata media giorno	m <sup>3</sup> /h	169,30	168,56	169,02	167,68				167,98	170,46	166,60	165,89			167,51	164,45	161,29		163,74													
Funzionamento impianto	ore	15,00	14,00	10,00	12,00	3,00	0,00	0,00	6,00	9,00	15,00	12,00	0,00	0,00	12,00	15,00	15,00	4,00	15,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	5,00

# IREN ENERGIA - Centrale di Sampierdarena

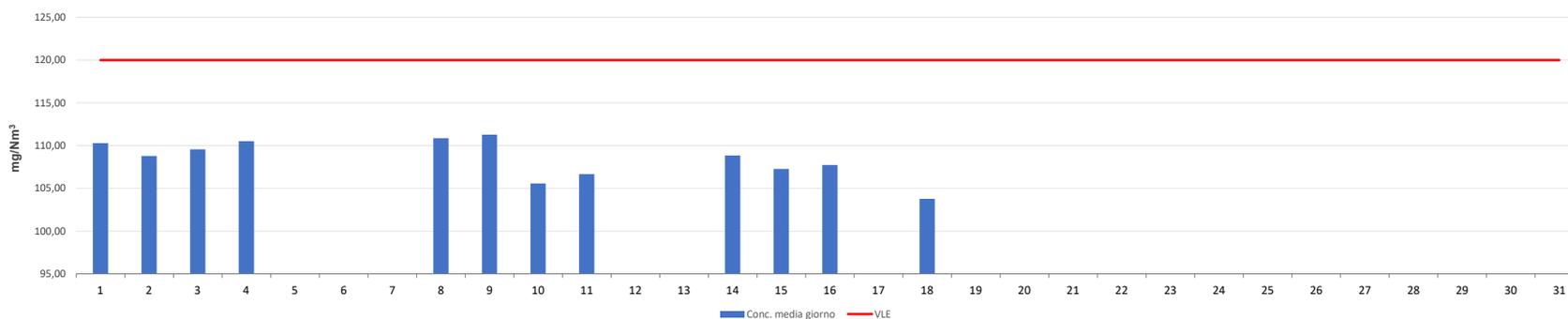
Report Mensile

**Camino** E1

**Parametro** NOx

**VLE** 120,00

**Data** Marzo 2022



		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				
<b>Conc. media giorno</b>	mg/Nm <sup>3</sup>	110,29	108,78	109,57	110,51				110,86	111,27	105,57	106,67			108,83	107,27	107,73		103,78																	
<b>Conc. oraria max</b>	mg/Nm <sup>3</sup>	113,49	111,69	113,94	115,62	111,67			114,79	114,05	110,75	113,49			109,65	113,25	109,75	111,30	113,22							109,56			108,17		109,78					
<b>Conc. oraria min</b>	mg/Nm <sup>3</sup>	105,60	101,94	106,36	105,09	105,47			102,73	106,45	99,34	102,34			106,94	103,64	103,54	110,06	96,16											101,61		104,76				
<b>Valori medi orari scartati</b>		9,00	10,00	14,00	12,00	21,00	24,00	24,00	18,00	15,00	9,00	12,00	24,00	24,00	12,00	9,00	9,00	20,00	9,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	19,00	24,00	24,00	19,00	24,00	19,00	
<b>Media dei valori medi orari</b>	mg/m <sup>3</sup>	110,29	108,78	109,57	110,51	109,18			110,86	111,27	105,57	106,67			108,83	107,27	107,73	110,49	103,78							106,91				106,50			108,00			
<b>Portata media giorno</b>	m <sup>3</sup> /h	169,30	168,56	169,02	167,68				167,98	170,46	166,60	165,89			167,51	164,45	161,29		163,74																	
<b>Funzionamento impianto</b>	ore	15,00	14,00	10,00	12,00	3,00	0,00	0,00	6,00	9,00	15,00	12,00	0,00	0,00	12,00	15,00	15,00	4,00	15,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	5,00

# IREN ENERGIA - Centrale di Sampierdarena

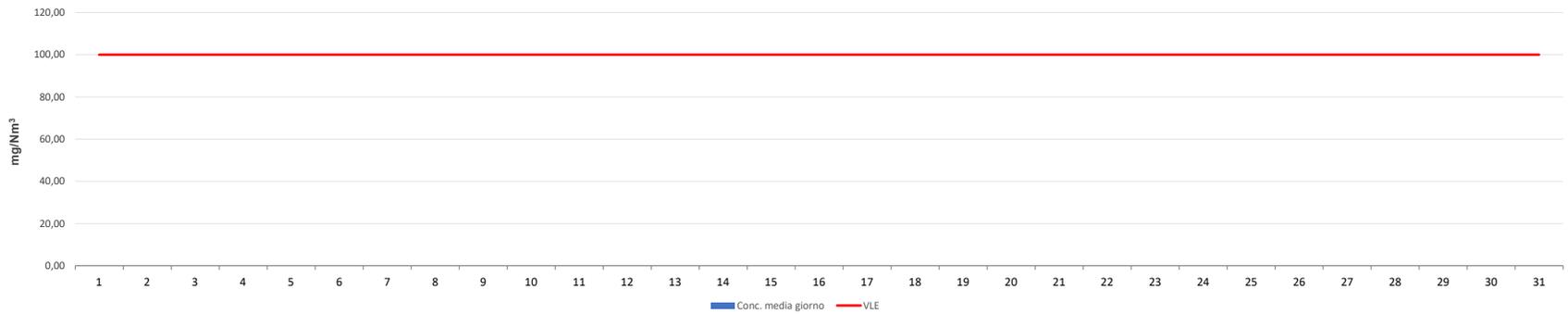
Report Mensile

**Camino** E2

**Parametro** CO

**VLE** 100,00

**Data** Marzo 2022



		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 <sup>3</sup>								0,00																								
Conc. oraria max	mg/Nm <sup>3</sup>							0,00	0,00	0,00												0,00			0,00	0,00				0,00			
Conc. oraria min	mg/Nm <sup>3</sup>							0,00	0,00	0,00												0,00			0,00	0,00				0,00			
Valori medi orari scartati		24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	23,00	14,00	19,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	23,00	24,00	24,00	22,00	20,00	24,00	24,00	22,00	24,00	24,00	24,00	
Media dei valori medi orari	mg/m <sup>3</sup>							0,00	0,00	0,00												0,00			0,00	0,00				0,00			
Portata media giorno	m <sup>3</sup> /h								21,85																								
Funzionamento impianto	ore	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	10,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	2,00	4,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	

# IREN ENERGIA - Centrale di Sampierdarena

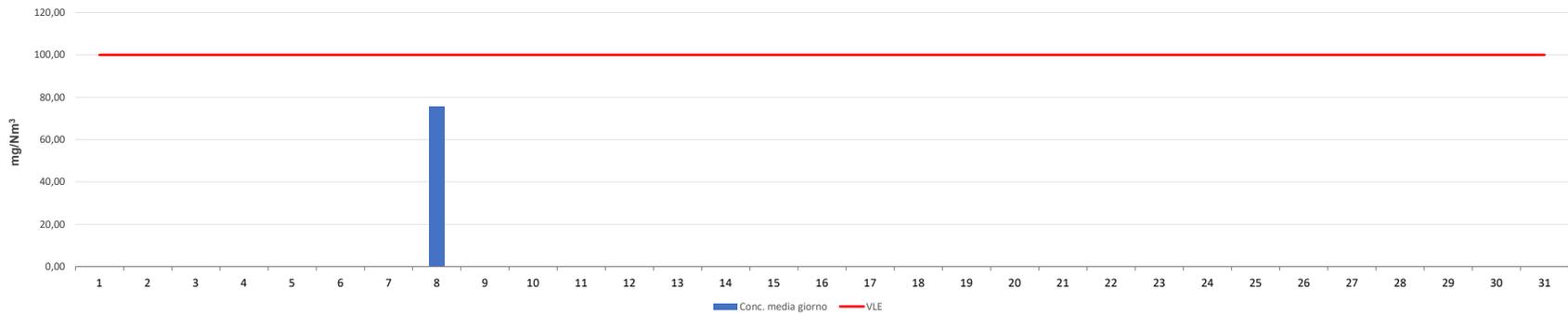
Report Mensile

**Camino** E2

**Parametro** NOx

**VLE** 100,00

**Data** Marzo 2022



		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 <sup>3</sup>								75,65																								
Conc. oraria max	mg/Nm <sup>3</sup>							75,36	76,54	72,87												95,72			87,39	89,70			85,33				
Conc. oraria min	mg/Nm <sup>3</sup>							75,36	75,00	71,45												95,72			80,58	88,30			84,77				
Valori medi orari scartati		24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	23,00	14,00	19,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	23,00	24,00	24,00	22,00	20,00	24,00	24,00	22,00	24,00	24,00	24,00	
Media dei valori medi orari	mg/m <sup>3</sup>							75,36	75,65	71,99												95,72			83,99	89,11			85,05				
Portata media giorno	m <sup>3</sup> /h								21,85																								
Funzionamento impianto	ore	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	10,00	5,00	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	2,00	4,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	

# IREN ENERGIA - Centrale di Sampierdarena

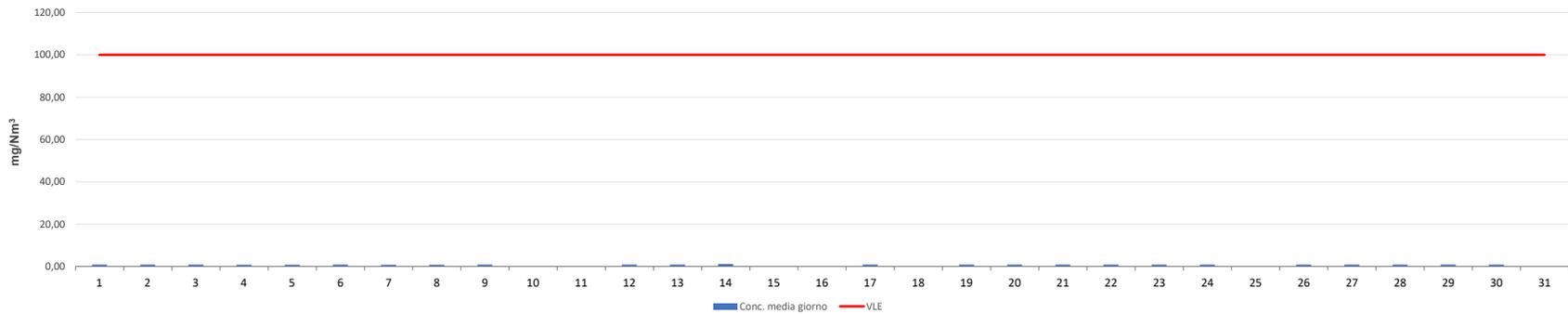
Report Mensile

**Camino** E3

**Parametro** CO

**VLE** 100,00

**Data** Marzo 2022



		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
<b>Conc. media giorno</b>	mg/Nm <sup>3</sup>	0,87	0,92	0,93	0,83	0,82	0,87	0,86	0,85	0,88			0,89	0,91	1,16			0,87		0,90	0,93	0,91	0,91	0,91	0,89		0,90	0,91	0,88	0,90	0,88	
<b>Conc. oraria max</b>	mg/Nm <sup>3</sup>	0,91	1,86	2,39	0,89	0,88	0,90	0,91	0,90	1,27	0,91	0,91	0,91	0,94	2,17	0,90	0,93	0,88		0,96	0,94	0,93	0,93	0,93	0,92	0,89	0,92	0,93	0,90	0,94	0,90	0,88
<b>Conc. oraria min</b>	mg/Nm <sup>3</sup>	0,76	0,80	0,78	0,77	0,79	0,83	0,82	0,82	0,80	0,90	0,87	0,86	0,89	0,87	0,90	0,93	0,87		0,88	0,91	0,90	0,87	0,88	0,82	0,86	0,88	0,89	0,85	0,88	0,86	0,86
<b>Valori medi orari scartati</b>		4,00	7,00	2,00	10,00	3,00	0,00	3,00	12,00	11,00	22,00	21,00	9,00	11,00	18,00	23,00	23,00	17,00	24,00	13,00	18,00	15,00	11,00	16,00	14,00	19,00	4,00	5,00	5,00	16,00	15,00	21,00
<b>Media dei valori medi orari</b>	mg/m <sup>3</sup>	0,87	0,92	0,93	0,83	0,82	0,87	0,86	0,85	0,88	0,91	0,88	0,89	0,91	1,16	0,90	0,93	0,87		0,90	0,93	0,91	0,91	0,91	0,89	0,87	0,90	0,91	0,88	0,90	0,88	0,87
<b>Portata media giorno</b>	m <sup>3</sup> /h	11,09	14,76	13,25	16,37	19,09	17,11	17,91	16,70	15,85			12,88	10,86	11,52			11,69		11,20	10,40	11,92	12,70	12,82	14,38		11,94	10,74	14,21	11,07	11,66	
<b>Funzionamento impianto</b>	ore	20,00	17,00	22,00	14,00	21,00	24,00	21,00	12,00	13,00	2,00	3,00	15,00	13,00	6,00	1,00	1,00	7,00	0,00	11,00	6,00	9,00	13,00	8,00	10,00	5,00	20,00	19,00	19,00	8,00	9,00	3,00

# IREN ENERGIA - Centrale di Sampierdarena

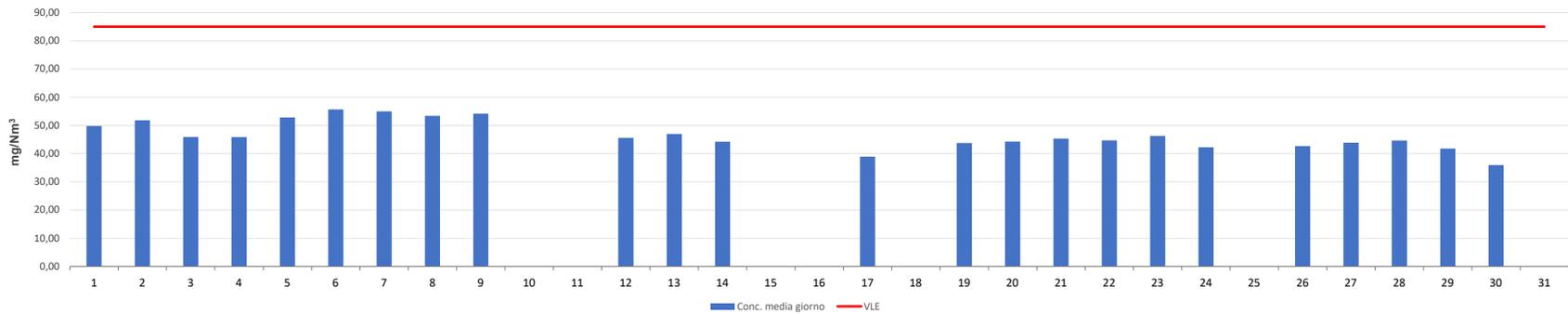
Report Mensile

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

Parametro	NOx
-----------	-----

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

Data	Marzo 2022
------	------------



		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 <sup>3</sup>	49,75	51,82	45,89	45,86	52,82	55,66	54,97	53,38	54,19			45,57	46,98	44,21			38,94		43,73	44,26	45,31	44,72	46,29	42,23		42,70	43,84	44,66	41,78	35,96	
Conc. oraria max	mg/Nm <sup>3</sup>	56,30	65,18	49,26	48,30	57,65	61,57	66,37	59,40	62,94	46,31	45,77	49,62	49,07	45,37	43,16	46,61	40,00		46,12	45,60	46,87	51,46	49,19	46,68	46,62	48,85	44,62	49,09	46,09	37,69	37,32
Conc. oraria min	mg/Nm <sup>3</sup>	30,87	43,45	42,80	41,33	47,48	47,02	46,16	45,39	43,99	45,78	43,11	43,46	46,10	43,40	43,16	46,61	38,08		41,09	43,37	43,76	41,02	44,97	36,72	44,02	39,21	43,15	43,57	35,48	33,96	36,89
Valori medi orari scartati		4,00	7,00	2,00	10,00	3,00	0,00	3,00	12,00	11,00	22,00	21,00	9,00	11,00	18,00	23,00	23,00	17,00	24,00	13,00	18,00	15,00	11,00	16,00	14,00	19,00	4,00	5,00	5,00	16,00	15,00	21,00
Media dei valori medi orari	mg/m <sup>3</sup>	49,75	51,82	45,89	45,86	52,82	55,66	54,97	53,38	54,19	46,05	44,31	45,57	46,98	44,21	43,16	46,61	38,94		43,73	44,26	45,31	44,72	46,29	42,23	45,47	42,70	43,84	44,66	41,78	35,96	37,06
Portata media giorno	m <sup>3</sup> /h	11,09	14,76	13,25	16,37	19,09	17,11	17,91	16,70	15,85			12,88	10,86	11,52			11,69		11,20	10,40	11,92	12,70	12,82	14,38		11,94	10,74	14,21	11,07	11,66	
Funzionamento impianto	ore	20,00	17,00	22,00	14,00	21,00	24,00	21,00	12,00	13,00	2,00	3,00	15,00	13,00	6,00	1,00	1,00	7,00	0,00	11,00	6,00	9,00	13,00	8,00	10,00	5,00	20,00	19,00	19,00	8,00	9,00	3,00

























# IREN ENERGIA - Centrale di Sampierdarena

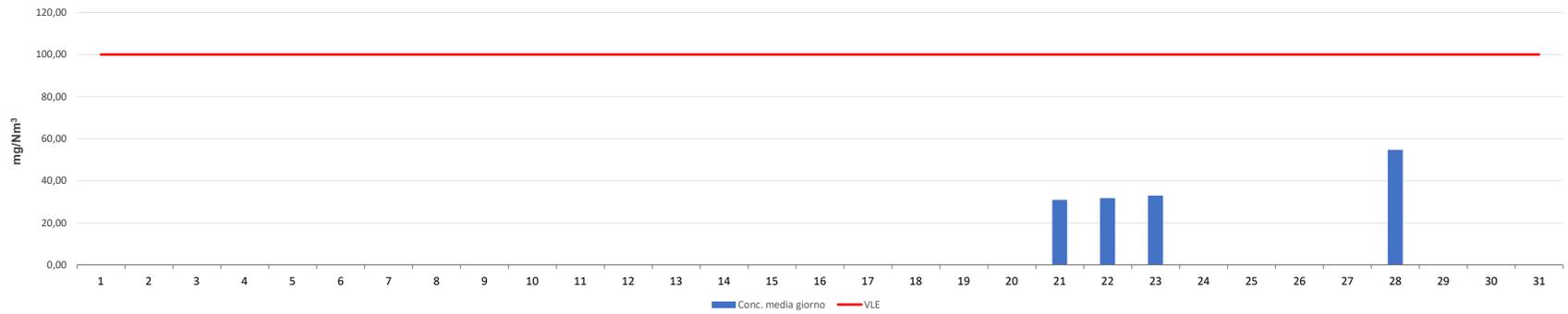
Report Mensile

**Camino** E1

**Parametro** CO

**VLE** 100,00

**Data** Giugno 2022



		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 <sup>3</sup>																					30,88	31,79	32,93					54,69			
Conc. oraria max	mg/Nm <sup>3</sup>						44,50															39,85	33,87	35,94					63,13			
Conc. oraria min	mg/Nm <sup>3</sup>						37,54															25,32	29,90	30,54					47,97			
Valori medi orari scartati		24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	19,00	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	12,00	9,00	17,00	24,00	24,00	24,00	24,00	18,00	24,00	24,00	
Media dei valori medi orari	mg/m <sup>3</sup>						40,00															30,88	31,79	32,93					54,69			
Portata media giorno	m <sup>3</sup> /h																					146,87	145,45	145,59					125,11			
Funzionamento impianto	ore	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	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	12,00	15,00	7,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,00	0,00	0,00	

# IREN ENERGIA - Centrale di Sampierdarena

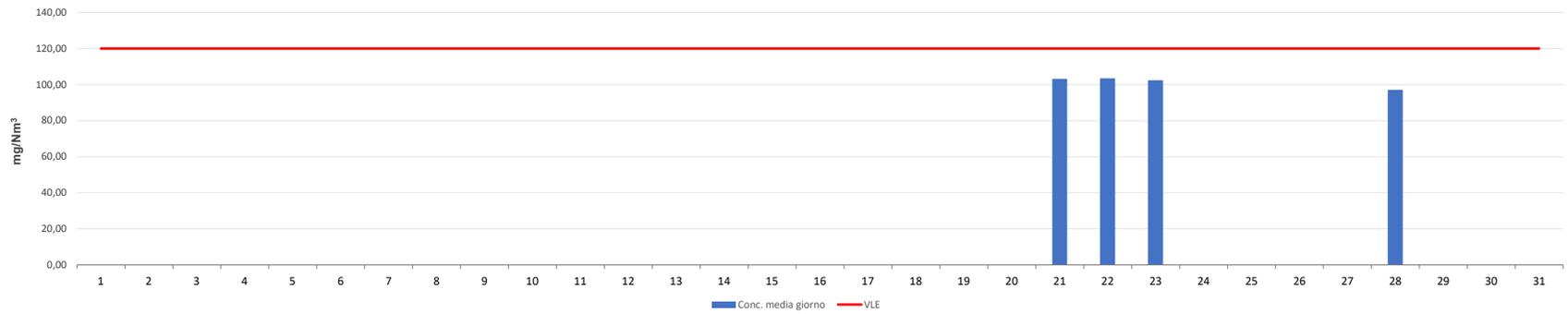
Report Mensile

**Camino** E1

**Parametro** NOx

**VLE** 120,00

**Data** Giugno 2022



		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 <sup>3</sup>																					103,14	103,44	102,38							97,01				
Conc. oraria max	mg/Nm <sup>3</sup>						102,59																116,87	106,52	105,27							111,49			
Conc. oraria min	mg/Nm <sup>3</sup>						98,84																85,12	99,02	98,57							82,79			
Valori medi orari scartati		24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	19,00	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	12,00	9,00	17,00	24,00	24,00	24,00	24,00	18,00	24,00	24,00				
Media dei valori medi orari	mg/m <sup>3</sup>						100,69																103,14	103,44	102,38							97,01			
Portata media giorno	m <sup>3</sup> /h																						146,87	145,45	145,59							125,11			
Funzionamento impianto	ore	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	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	12,00	15,00	7,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,00	0,00	0,00	0,00			









# IREN ENERGIA - Centrale di Sampierdarena

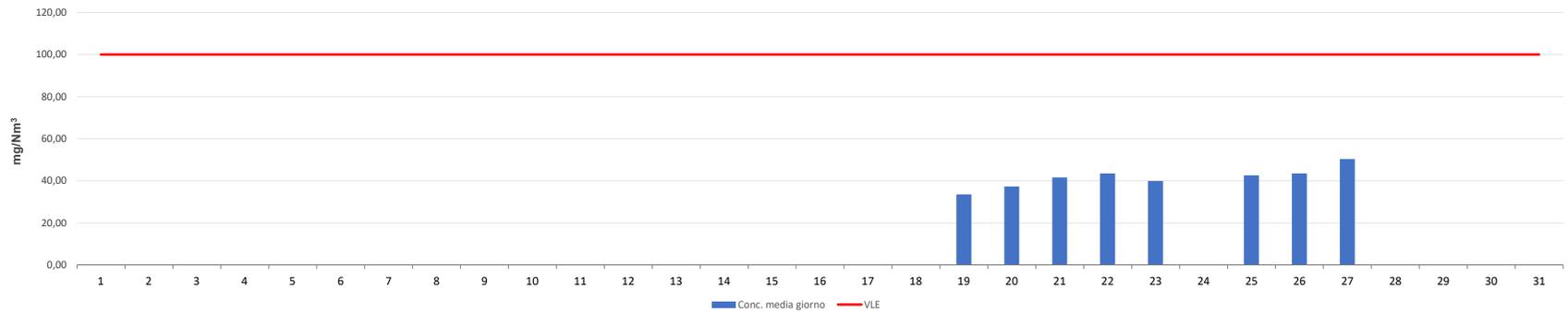
Report Mensile

**Camino** E1

**Parametro** CO

**VLE** 100,00

**Data** Luglio 2022



		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 <sup>3</sup>																			33,56	37,29	41,57	43,50	39,90		42,60	43,48	50,34				
Conc. oraria max	mg/Nm <sup>3</sup>																			39,76	45,36	48,55	46,65	43,48	55,62	58,67	62,65	60,82				
Conc. oraria min	mg/Nm <sup>3</sup>																			27,20	32,37	37,91	36,42	35,64	32,30	38,56	36,12	35,45				
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	14,00	10,00	8,00	7,00	18,00	19,00	0,00	4,00	11,00	24,00	24,00	24,00	24,00
Media dei valori medi orari	mg/m <sup>3</sup>																			33,56	37,29	41,57	43,50	39,90	43,97	42,60	43,48	50,34				
Portata media giorno	m <sup>3</sup> /h																			139,58	137,20	134,38	135,19	138,61		132,02	132,29	124,91				
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	10,00	16,00	16,00	17,00	6,00	5,00	24,00	20,00	13,00	0,00	0,00	0,00	0,00

# IREN ENERGIA - Centrale di Sampierdarena

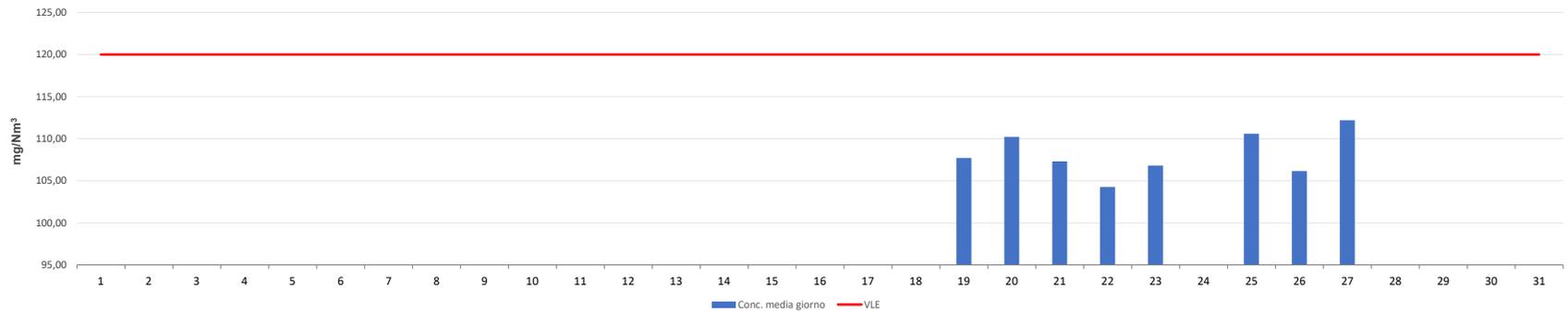
Report Mensile

Camino	E1
--------	----

Parametro	NOx
-----------	-----

VLE	120,00
-----	--------

Data	Luglio 2022
------	-------------



		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 <sup>3</sup>																			107,70	110,21	107,31	104,27	106,81		110,58	106,15	112,19				
Conc. oraria max	mg/Nm <sup>3</sup>																				111,76	112,93	110,51	108,13	109,82	108,90	115,07	109,91	116,16			
Conc. oraria min	mg/Nm <sup>3</sup>																				105,32	106,39	98,77	100,89	103,90	106,74	107,36	103,40	106,24			
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	14,00	10,00	8,00	7,00	18,00	19,00	0,00	4,00	11,00	24,00	24,00	24,00	24,00
Media dei valori medi orari	mg/m <sup>3</sup>																				107,70	110,21	107,31	104,27	106,81	107,55	110,58	106,15	112,19			
Portata media giorno	m <sup>3</sup> /h																				139,58	137,20	134,38	135,19	138,61		132,02	132,29	124,91			
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	10,00	16,00	16,00	17,00	6,00	5,00	24,00	20,00	13,00	0,00	0,00	0,00	0,00









# IREN ENERGIA - Centrale di Sampierdarena

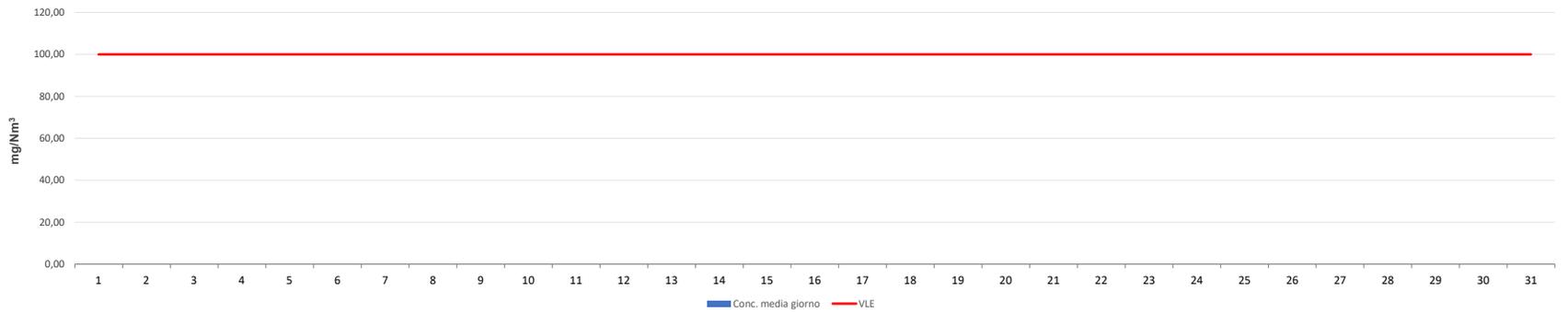
Report Mensile

**Camino** E1

**Parametro** CO

**VLE** 100,00

**Data** Agosto 2022



		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 <sup>3</sup>																															
Conc. oraria max	mg/Nm <sup>3</sup>																															48,31
Conc. oraria min	mg/Nm <sup>3</sup>																															36,80
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	24,00	24,00	24,00	24,00	22,00	24,00	
Media dei valori medi orari	mg/m <sup>3</sup>																															42,56
Portata media giorno	m <sup>3</sup> /h																															
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	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	

# IREN ENERGIA - Centrale di Sampierdarena

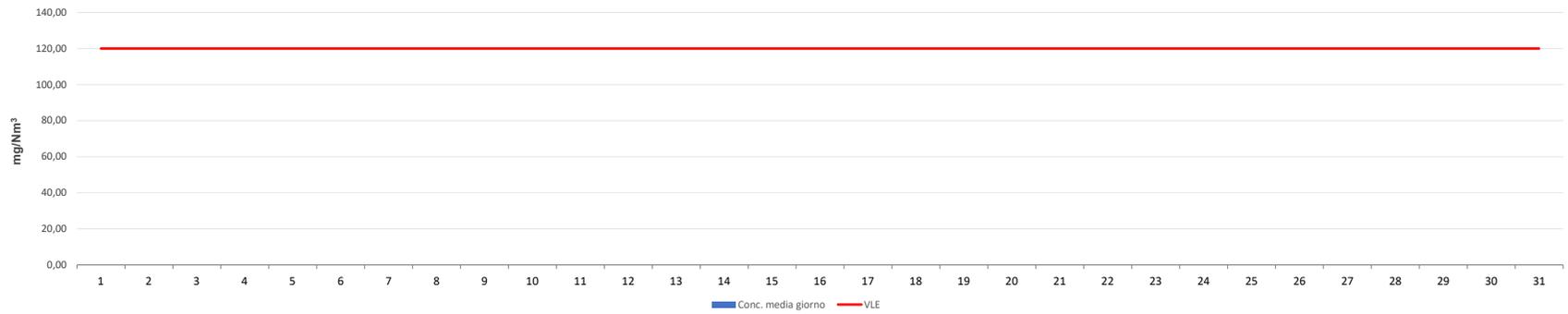
Report Mensile

**Camino** E1

**Parametro** NOx

**VLE** 120,00

**Data** Agosto 2022



		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 <sup>3</sup>																																
Conc. oraria max	mg/Nm <sup>3</sup>																																113,93
Conc. oraria min	mg/Nm <sup>3</sup>																																112,68
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	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	22,00	24,00	
Media dei valori medi orari	mg/m <sup>3</sup>																																113,31
Portata media giorno	m <sup>3</sup> /h																																
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	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00		









































# IREN ENERGIA - Centrale di Sampierdarena

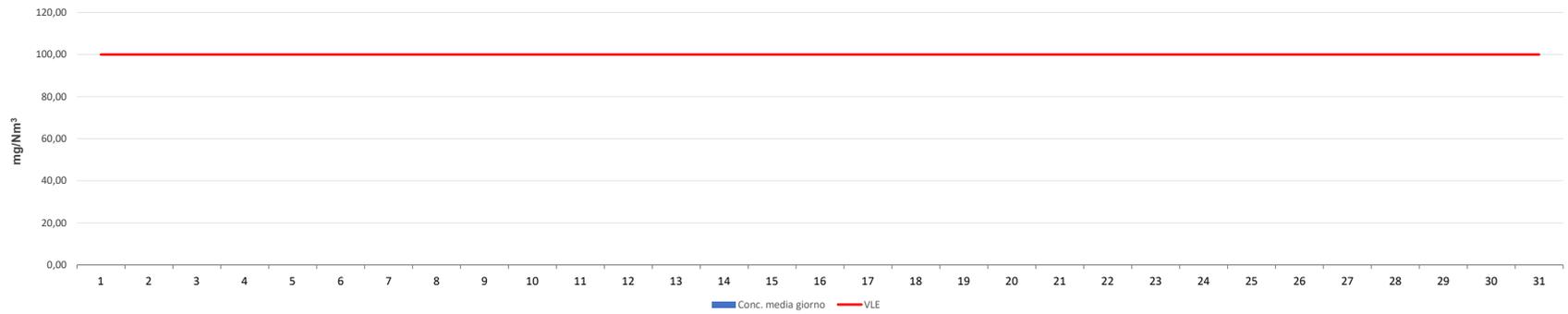
Report Mensile

**Camino** E3

**Parametro** CO

**VLE** 100,00

**Data** Novembre 2022



		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 <sup>3</sup>															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		
Conc. oraria max	mg/Nm <sup>3</sup>									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	
Conc. oraria min	mg/Nm <sup>3</sup>									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	
Valori medi orari scartati		24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	22,00	24,00	24,00	24,00	24,00	22,00	9,00	12,00	16,00	19,00	18,00	23,00	10,00	9,00	8,00	9,00	8,00	21,00	17,00	10,00	8,00	10,00		
Media dei valori medi orari	mg/m <sup>3</sup>									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	
Portata media giorno	m <sup>3</sup> /h															9,15	8,60	7,79		6,40		8,18	10,02	9,89	9,22	8,95		7,76	11,62	12,78	13,54		
Funzionamento impianto	ore	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	15,00	12,00	8,00	5,00	6,00	1,00	14,00	15,00	16,00	15,00	16,00	3,00	7,00	14,00	16,00	15,00		

# IREN ENERGIA - Centrale di Sampierdarena

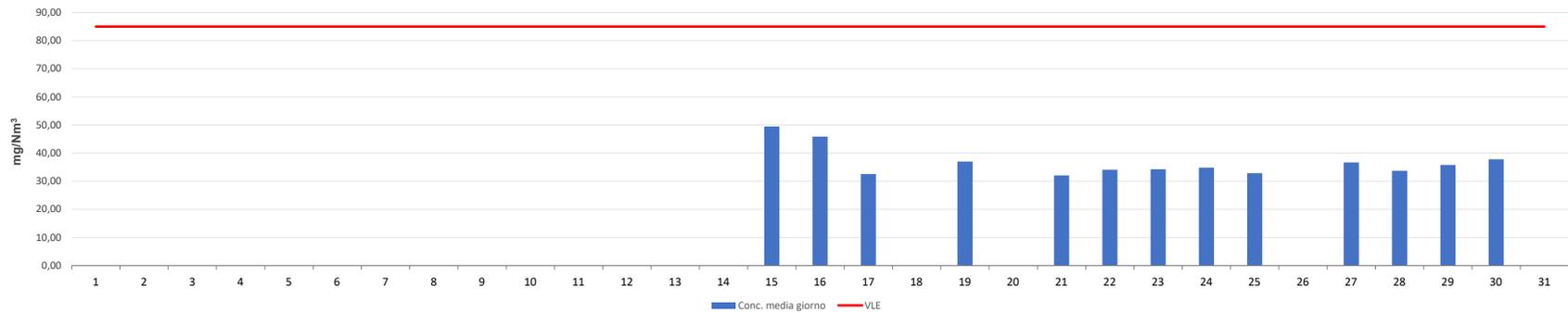
Report Mensile

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

Parametro	NOx
-----------	-----

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

Data	Novembre 2022
------	---------------



		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 <sup>3</sup>															49,47	45,87	32,54		37,04		32,07	34,09	34,23	34,86	32,89		36,69	33,73	35,80	37,82	
Conc. oraria max	mg/Nm <sup>3</sup>									33,83					78,51	74,16	70,93	34,93	35,60	37,41	39,62	34,67	35,15	37,99	37,81	35,55	35,25	39,96	36,74	37,12	39,12	
Conc. oraria min	mg/Nm <sup>3</sup>									33,56					63,60	33,29	33,30	31,46	33,62	36,63	39,62	30,24	32,90	30,22	32,50	28,10	33,29	35,40	32,34	33,74	36,62	
Valori medi orari scartati		24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	22,00	24,00	24,00	24,00	24,00	22,00	9,00	12,00	16,00	19,00	18,00	23,00	10,00	9,00	8,00	9,00	8,00	21,00	17,00	10,00	8,00	10,00	
Media dei valori medi orari	mg/m <sup>3</sup>									33,69					71,05	49,47	45,87	32,54	34,52	37,04	39,62	32,07	34,09	34,23	34,86	32,89	33,99	36,69	33,73	35,80	37,82	
Portata media giorno	m <sup>3</sup> /h															9,15	8,60	7,79		6,40		8,18	10,02	9,89	9,22	8,95		7,76	11,62	12,78	13,54	
Funzionamento impianto	ore	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	15,00	12,00	8,00	5,00	6,00	1,00	14,00	15,00	16,00	15,00	16,00	3,00	7,00	14,00	16,00	15,00	









# IREN ENERGIA - Centrale di Sampierdarena

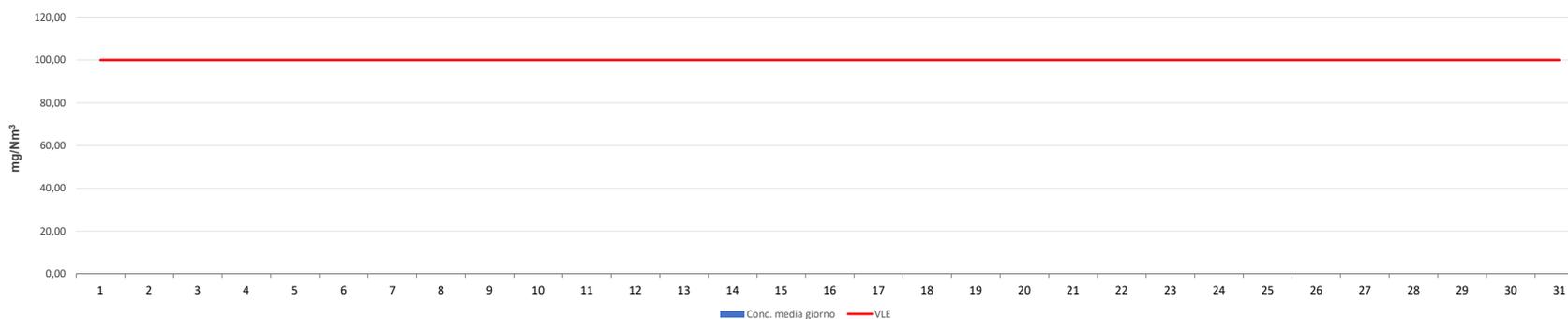
Report Mensile

**Camino** E3

**Parametro** CO

**VLE** 100,00

**Data** Dicembre 2022



		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
<b>Conc. media giorno</b>	mg/Nm <sup>3</sup>	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
<b>Conc. oraria max</b>	mg/Nm <sup>3</sup>	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
<b>Conc. oraria min</b>	mg/Nm <sup>3</sup>	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
<b>Valori medi orari scartati</b>		12,00	7,00	8,00	10,00	9,00	8,00	10,00	10,00	8,00	8,00	9,00	16,00	22,00	23,00	16,00	23,00	15,00	9,00	7,00	18,00	21,00	9,00	11,00	13,00	18,00	12,00	11,00	15,00	12,00	11,00	11,00
<b>Media dei valori medi orari</b>	mg/m <sup>3</sup>	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
<b>Portata media giorno</b>	m <sup>3</sup> /h	12,30	11,57	9,73	7,05	12,04	11,50	11,07	11,71	14,97	10,10	8,00	13,27			7,42		10,15	9,51	15,30	14,67		13,10	11,26	7,81	7,69	8,16	10,17	11,06	11,31	11,85	8,02
<b>Funzionamento impianto</b>	ore	12,00	17,00	16,00	14,00	15,00	16,00	14,00	14,00	16,00	16,00	15,00	8,00	2,00	1,00	8,00	1,00	9,00	15,00	17,00	6,00	3,00	15,00	13,00	11,00	6,00	12,00	13,00	9,00	12,00	13,00	13,00

# IREN ENERGIA - Centrale di Sampierdarena

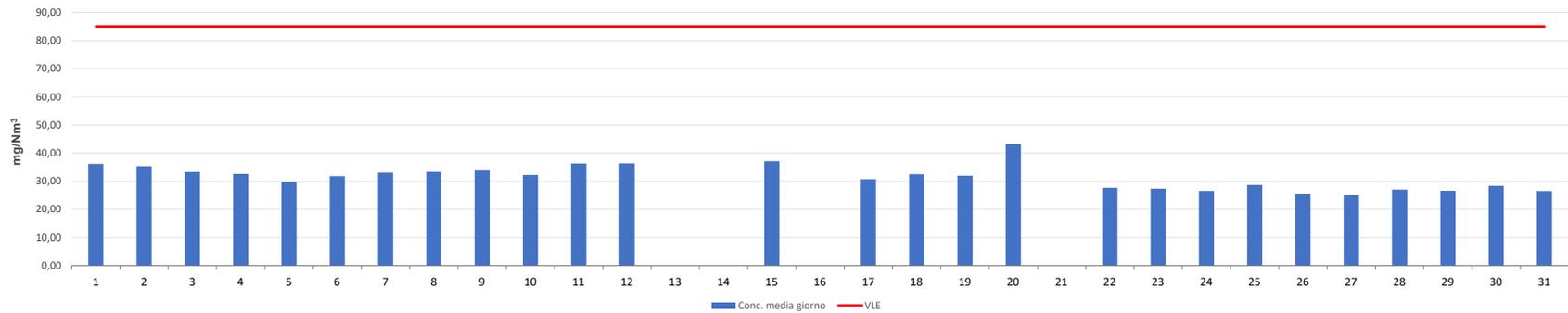
Report Mensile

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

Parametro	NOx
-----------	-----

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

Data	Dicembre 2022
------	---------------



		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 <sup>3</sup>	36,14	35,38	33,32	32,63	29,65	31,83	33,12	33,38	33,81	32,27	36,33	36,40			37,14		30,78	32,50	32,00	43,17		27,67	27,36	26,56	28,70	25,51	24,97	27,05	26,63	28,37	26,54
Conc. oraria max	mg/Nm <sup>3</sup>	38,72	37,98	36,11	35,86	32,29	35,87	35,29	35,61	35,84	34,66	38,02	37,54	41,41	37,13	66,95	31,70	32,20	32,93	33,52	69,61	27,08	30,02	28,65	27,63	29,32	26,45	26,65	28,20	28,99	29,39	27,88
Conc. oraria min	mg/Nm <sup>3</sup>	34,15	32,42	30,42	29,22	26,74	29,74	29,19	31,99	31,12	30,25	34,60	34,44	36,70	37,13	30,23	31,70	28,41	31,68	30,57	28,93	26,71	26,13	24,86	25,24	27,70	25,07	23,37	26,09	24,80	27,42	24,58
Valori medi orari scartati		12,00	7,00	8,00	10,00	9,00	8,00	10,00	10,00	8,00	8,00	9,00	16,00	22,00	23,00	16,00	23,00	15,00	9,00	7,00	18,00	21,00	9,00	11,00	13,00	18,00	12,00	11,00	15,00	12,00	11,00	11,00
Media dei valori medi orari	mg/m <sup>3</sup>	36,14	35,38	33,32	32,63	29,65	31,83	33,12	33,38	33,81	32,27	36,33	36,40	39,05	37,13	37,14	31,70	30,78	32,50	32,00	43,17	26,87	27,67	27,36	26,56	28,70	25,51	24,97	27,05	26,63	28,37	26,54
Portata media giorno	m <sup>3</sup> /h	12,30	11,57	9,73	7,05	12,04	11,50	11,07	11,71	14,97	10,10	8,00	13,27			7,42		10,15	9,51	15,30	14,67		13,10	11,26	7,81	7,69	8,16	10,17	11,06	11,31	11,85	8,02
Funzionamento impianto	ore	12,00	17,00	16,00	14,00	15,00	16,00	14,00	14,00	16,00	16,00	15,00	8,00	2,00	1,00	8,00	1,00	9,00	15,00	17,00	6,00	3,00	15,00	13,00	11,00	6,00	12,00	13,00	9,00	12,00	13,00	13,00

# TARATURA E VALIDAZIONE DEL SISTEMA AUTOMATICO DI MISURA

## REPORT AST - IAR

Rapporti di Prova n. 22CP00209 del 27/04/2022

effettuato per conto di

### **IREN ENERGIA S.p.A.**

Centrale di Cogenerazione di Genova - Sampierdarena

Via Lungomare Canepa, 151 R

16149 GENOVA SAMPIERDARENA (GE)

### **EMISSIONE DA TURBINA A GAS – E1**

## INDICE

1. PREMESSA .....	3
2. DEFINIZIONI E ABBREVIAZIONI .....	4
3. PROCEDURA DI CALCOLO .....	5
3.1. Determinazione della funzione di taratura .....	5
3.2. Test di variabilità .....	7
3.3. Verifica di linearità .....	8
3.4. Test di Sorveglianza Annuale (AST) .....	9
3.5. Verifica dello IAR .....	10
4. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO .....	12
5. LABORATORIO DI PROVA E PERSONALE .....	13
6. SISTEMA DI MISURA AUTOMATICO (AMS) .....	13
7. SISTEMA DI MISURA DI RIFERIMENTO .....	13
7.1. Metodi di riferimento .....	13
8. RISULTATI .....	14
8.1. Linearità .....	14
8.2. Funzioni di taratura e test di variabilità .....	14
8.3. Risultati IAR .....	15

## 1.PREMESSA

La Società IREN ENERGIA S.p.A. ha incaricato il laboratorio ALFA SOLUTIONS S.p.A. di provvedere alla verifica, in conformità al D.Lgs. 152/2006, degli analizzatori del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni (SME) installati sul camino collegato all'emissione E1, presso lo stabilimento di SAMPIERDARENA.

Le verifiche effettuate sul sistema automatico di misura delle emissioni (AMS), in conformità al D. Lgs. N° 152/2006 e D. Lgs. N° 46/2014, sono state eseguite nelle seguenti giornate:

E1: il giorno 14 Febbraio 2022.

### **Attività previste dalla UNI EN 14181:2015:**

- a. Test Linearità
- b. Verifica AST
- c. IAR

**Tutti gli orari dei campionamenti di seguito riportati fanno riferimento all'orario SME.**

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

Tale Report riguarda unicamente il Sistema di Misura Automatico (AMS) sottoposto a Taratura e non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del laboratorio.

## 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 di taratura, effettuata in parallelo con un altro strumento, atta a verificare l'idoneità dell'AMS al campionamento in continuo delle emissioni, sulla base di valutazioni relative al confronto dei valori misurati dalle due strumentazioni.

**AST: Annual Suirveillance Test.** Test da effettuare con cadenza annuale per il controllo della funzione di taratura dell'AMS.

**AMS: Automated Measuring System.** Sistema di misura per il monitoraggio in continuo delle emissioni.

**SRM:Standard Reference Method.** Sistema di campionamento installato temporaneamente sull' impianto a scopo di verifica.

**ELV: Emission Limit Value.** Valore limite di emissione.

**P: Percentuale di ELV.** Intervallo di confidenza massimo definito dal legislatore.

**IAR: Indice di Accuratezza Relativo.**

## 3.PROCEDURA DI CALCOLO

### 3.1.DETERMINAZIONE DELLA FUNZIONE DI TARATURA

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  $N$ ;  $N \geq 15$ ;

$\varepsilon_i$  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;
- ELV il valore limite di emissione giornaliero, ove applicabile;
- P la percentuale del valore limite corrispondente al massimo valore dell'intervallo di confidenza definito nei riferimenti legislativi 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 fornisce 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 di riferimento e corrispondente valore SME). Tali valori dovranno essere convertiti alle condizioni di misura dello SME utilizzando i valori delle grandezze necessarie (T, P, H<sub>2</sub>O e O<sub>2</sub>, ove applicabile) provenienti dallo SME 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.

### 3.2. TEST DI VARIABILITÀ

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  $\sigma_0$  rappresenta la massima incertezza richiesta espressa in termini di deviazione standard.

**NOTA** - In alcune Direttive Europee l'incertezza dell'AMS è espressa come metà della lunghezza dell'intervallo di confidenza al 95%, come percentuale del valore limite di emissione.

Il D.Lgs. n. 46/14 con cui viene recepita la Direttiva 2010/75/UE 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  $\chi^2$ , con un valore di  $\beta$  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.

### 3.3. VERIFICA DI LINEARITÀ

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

$$x_i = A' + B \cdot (y_i - y_z) \quad (14)$$

Dove:

$$A' = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_i \quad (15)$$

$$B = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot (y_i - y_z)}{\sum_{i=1}^n (y_i - y_z)^2} \quad (16)$$

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.

$$\text{Ponendo: } A = A' - B \cdot y_z \quad (17)$$

$$\text{La (14) può essere scritta: } x_i = A + B \cdot y_i \quad (18)$$

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

$$\bar{x}_c = \frac{1}{m_c} \cdot \sum_{i=1}^{m_c} x_{c,i} \quad (19)$$

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:

$$d_c = \bar{x}_c - (A + B \cdot c) \quad (20)$$

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

$$d_{c,rel} = \frac{d_c}{c_u} \cdot 100 \quad (21)$$

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

### 3.4. TEST DI SORVEGLIANZA ANNUALE (AST)

La prova di sorveglianza annuale, denominata AST, ha la prerogativa di valutare la validità della funzione di taratura determinata in sede di QAL2, affinché i limiti di precisione siano rispettati. Trattandosi, quindi, del controllo di una QAL2 precedente, la prova di sorveglianza annuale ripercorre, in buona parte (ma in maniera meno approfondita) tutti i passi previsti dalla QAL2 stessa. Dal punto di vista operativo, il processo consiste nell'esecuzione delle misure di concentrazione ottenute con l'analizzatore SME, confrontandole con misurazioni contestuali in parallelo effettuate con un sistema di misura di riferimento SRM o metodiche definite secondo norma, messe in atto da laboratorio di prova accreditato UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005 atte a verificare che la variabilità e l'intervallo di taratura precedentemente determinati in sede di QAL2 risultino validi.

#### 3.4.1 Calcolo della variabilità

Per ogni serie di misure in parallelo (minimo 5 coppie), data la funzione di calibrazione, devono essere calcolate le seguenti grandezze dove  $y_{i,S}$  sono i valori misurati dall'SRM in condizioni standard e  $\hat{y}_{i,S}$  sono i valori tarati misurati dallo SME (in condizioni standard):

$$D_i = y_{i,S} - \hat{y}_{i,S}$$

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

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

#### 3.4.2 Test della variabilità

La variabilità dei valori misurati dallo SME è accettata se soddisfa la seguente disequazione:

$$SD \leq 1.5 \sigma_0 kv$$

i valori di kv per un diverso numero di misure sono riportati nella tabella seguente:

Tab. 3.8 – Kv value e t di students

Numero di misure parallele	Kv(N)	t0.95(N-1)
5	0.9161	2.132
6	0.9329	2.015
7	0.9441	1.943
8	0.9521	1.895

La calibrazione dello SME è valida se:

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

Se ciascuno dei test non è superato, devono essere eseguiti, riportati ed applicati entro 6 mesi, nuove misure in parallelo in accordo con la QAL2. Se necessario deve essere contattato il fornitore affinché venga ripristinato lo SME prima della calibrazione successiva.

### 3.5. VERIFICA DELLO IAR

Lo IAR Indice di Accuratezza Relativo è una verifica che indica il grado di precisione dello SME rispetto a un sistema di riferimento. Tale indice si calcola confrontando le misure rilevate dal sistema in esame con le misure rilevate nello stesso punto o nella stessa zona di campionamento da un altro sistema di misura assunto come riferimento. L'accordo tra i due sistemi si valuta applicando l'algoritmo di calcolo dello IAR riportato nell'Allegato VI alla parte quinta del D.Lgs. 152/2006, effettuando almeno tre misure di confronto.

Per gli analizzatori a misura diretta (sia in situ che estrattivi) il D. Lgs. N° 152 del 3 Aprile 2006 (parte quinta - Allegato VI) e s.m.i. prevede la determinazione dell'Indice di Accuratezza relativo.

Per ciascun parametro monitorato viene eseguita una serie di N campionamenti (con  $N \geq 3$ ) secondo i metodi di riferimento prescritti.

I campionamenti eseguiti dal Laboratorio di prova con metodo parallelo di riferimento devono essere effettuati conformemente alle risultanze delle pre-misurazioni eseguite ai sensi della norma tecnica europea UNI EN 15259: 2008.

I dati ottenuti sono confrontati, secondo il metodo statistico di seguito riportato, con quelli registrati dallo SME nei medesimi intervalli temporali.

Detti:

rif

$X_i$ : i-esimo valore determinato con il metodo di riferimento;

SME

$X_i$ : i-esimo valore misurato e registrato dallo SME;

è definito  $X_i$  come il valore assoluto della differenza dei valori di concentrazione rilevati dai due sistemi:

$$X_i = |X_i^{rif} - X_i^{SME}|$$

$$M = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N}$$

detta poi M la media aritmetica degli N valori  $X_i$ :

$$S = \sqrt{\sum_{i=1}^N (X_i - M)^2 / (N - 1)}$$

se ne calcola la deviazione standard S:

$$I_C = t_n * \frac{S}{\sqrt{N}}$$

e quindi l'intervallo di confidenza C I:

nella quale n t è il valore del t di Student calcolato per un livello di fiducia del 95% e per n gradi di libertà pari a N - 1.

I valori di n t sono riportati nella tabella seguente in funzione del numero N delle misure effettuate.

N	t <sub>n</sub>	N	t <sub>n</sub>	N	t <sub>n</sub>
		7	2,447	12	2,201
3	4,303	8	2,365	13	2,179
4	3,182	9	2,306	14	2,160
5	2,776	10	2,262	15	2,145
6	2,571	11	2,229	16	2,131

$$M_r = \frac{\sum_{i=1}^N X_i^{ref}}{N}$$

Si calcola quindi la media dei valori delle concentrazioni rilevate dal sistema di riferimento r M :

A questo punto si hanno tutti gli elementi per determinare l'Indice di Accuratezza relativo:

$$IAR = 100 * \left[ 1 - \frac{(M + I_C)}{M_r} \right]$$

Il sistema si ritiene verificato ed efficiente se lo IAR è superiore all'80%.

Ove nel corso delle prove in campo il sistema di riferimento rilevi valori inferiori al limite di rilevabilità strumentale, il calcolo dell'IAR perde di significato e sarà indicato con la dicitura N.D.(Non Determinabile).

Nei casi di IAR N.D. o inferiore ad 80% devono essere effettuate considerazioni supplementari finalizzate alla valutazione delle criticità specifiche. In particolare, per valori emissivi prossimi al limite di rilevabilità strumentale, o comunque molto bassi, è opportuno fare riferimento a quanto definito nella "Guida tecnica per i gestori dei Sistemi di Monitoraggio in continuo delle Emissioni in atmosfera (SME)" - 87/2013 (cfr. § 14.6.6.3). La formula introdotta dal DM 21/12/1995 e ripresa nell'All. VI alla parte V del D.Lgs 152/06, parte dall'assunzione che il sistema da verificare supera il test ove gli scarti riscontrati tra i due sistemi siano approssimativamente inferiori al 20% rispetto al valore misurato dal sistema di riferimento (IAR > 80%). Tale assunzione era sicuramente valida nel 1995 quando i limiti autorizzati e i valori emissivi medi erano significativamente più elevati di quelli riscontrati oggi, tanto da poter trascurare le incertezze delle tecniche utilizzate come metodo di riferimento. Ad oggi a seguito della drastica riduzione dei valori limite in emissione il valore dell'incertezza delle misure nel computo della determinazione dell'Indice di Accuratezza Relativo non può più essere trascurata.

Fatte queste dovute premesse ISPRA sostiene che "qualora la verifica dello IAR sia svolta con concentrazioni inferiori a 10 mg/Nm<sup>3</sup> l'esito del test potrebbe non risultare esaustivo ai fini della verifica del Sistema stesso".

Un esito negativo del test (IAR < 80%) potrebbe pertanto non indicare un malfunzionamento del sistema da verificare ma essere esclusivamente attribuito all'incertezza dei metodi di misura.

In conclusione, vista l'inadeguatezza dell'IAR come indicatore statistico esaustivo alla verifica degli SME, ove si verificano le condizioni sopra riportate, è considerato sufficiente ai fini della verifica SME il buon esito del test di linearità strumentale eseguito ai sensi dell'Appendice B della UNI EN 14181: 2015.

## 4. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

DATI GENERALI	
Ragione Sociale	IREN ENERGIA S.p.A.
Stabilimento	Centrale SAMPIERDARENA
Indirizzo	Via Lungomare Canepa, 151 R
Processo produttivo	Turbina a Gas

DATI DEL PUNTO DI EMISSIONE	
Punto di emissione oggetto della verifica	Camino E1
Forma Camini	Cilindrica
Diametro interno camini	2,5 m

## 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
Tecnici incaricati dell'intervento	Elia Nicoli

## 6.SISTEMA DI MISURA AUTOMATICO (AMS)

Emissioni	Parametro	Marca e Modello	Principio di misura	Campo di Misura
E1	O <sub>2</sub>	ABB – MAGNOS 206	PARAMAGNETICO	0 – 25 % (v/v)
	CO	ABB – URAS 26	NDIR	0 – 200 – 1000 mg/Nm <sup>3</sup>
	NO	ABB – LIMAS 11 UV	ULTRAVIOLETTO	0 – 150 – 750 mg/Nm <sup>3</sup>

Il sistema di analisi è provvisto di convertitore catalitico NO<sub>2</sub>-NO modello ABB SCC-K.

Tutte le caratteristiche dettagliate, uso, taratura, interventi ordinari straordinari, archiviazione e specifiche strumentali sono riportate in modo dettagliato nel manuale di gestione SME.

## 7.SISTEMA DI MISURA DI RIFERIMENTO

PARAMETRI SOTTOPOSTI AL TEST	METODO DI PROVA
CO	UNI EN 15058:2017
NO <sub>x</sub>	UNI EN 14792:2017
O <sub>2</sub>	UNI EN 14789:2017
Temperatura *, Pressione *	UNI EN 16911-1:2013

### 7.1.METODI DI RIFERIMENTO

NORME TECNICHE TRASVERSALI	
UNI EN 14181:2015	Emissioni da sorgente fissa - Assicurazione della qualità di sistemi di misurazione automatici
UNI EN 15259:2008	Misurazione di emissioni da sorgente fissa: requisiti delle sezioni e dei siti di misurazione e dell'obiettivo, del piano e del rapporto di misurazione.

METODI DI PROVA DI RIFERIMENTO		
PARAMETRO	NORMA TECNICA	TITOLO
Ossigeno (O <sub>2</sub> )	UNI EN 14789:2017	Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in volume di ossigeno (O <sub>2</sub> ) - 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 <sub>x</sub> )	UNI EN 14792:2017	Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in massa di ossidi di azoto (NO <sub>x</sub> ) - Metodo di riferimento: Chemiluminescenza
Temperatura - Pressione	UNI EN ISO 16911:2013 -Annex A	Misure alle emissioni: determinazione della velocità e della portata di flussi gassosi convogliati per mezzo del tubo di Pitot.

## 8.RISULTATI

### 8.1.LINEARITÀ

Gruppo	Parametro	Coeff. angolare	Intercetta	dc, rel (*) [%]	Risposta lineare
E1	O <sub>2</sub>	0,985	-0,035	< 5%	Sì
E1	CO	0,951	-0,310	< 5%	Sì
E1	NO	1,016	0,650	< 5%	Sì
E1 Efficienza catalizzatore			99,27 %		

### 8.2.FUNZIONI DI TARATURA E TEST DI VARIABILITÀ

#### Orari di campionamento

n° misura	Orario Inizio	Orario Fine
1	18:00	19:00
2	19:00	20:00
3	20:00	21:00
4	21:00	22:00
5	22:00	23:00

#### Produzione Elettrica nelle fasce di campionamento

PE MW
23,87
23,80
24,24
24,32
24,15

**VERIFICA TARATURA AST:**

Parametro	Test Funzione di Taratura	Test Funzione di Variabilità	Range di validità
O <sub>2</sub>	Positivo	Positivo	0 – 16,58
NO <sub>x</sub>	Positivo	Positivo	0 – 129,36
CO	Positivo	Positivo	0 – 59,42

**8.3.RISULTATI IAR**

Al fine di facilitare l'individuazione dei risultati dei parametri determinati nel corso della campagna di test di IAR, si riporta in tabella un riassuntivo degli stessi, determinati secondo le diverse verifiche.

Come si evince in tabella, per alcuni parametri il calcolo dello IAR non supera l'80%, percentuale minima per considerare superato il test. Come già evidenziato in precedenza, un esito negativo o non determinabile (N.D.) del test (IAR < 80%) potrebbe non indicare un malfunzionamento del sistema da verificare ma essere esclusivamente attribuito all'incertezza dei metodi di misura, e/o ai valori di concentrazione spesso inferiori a 10 mg/Nm<sup>3</sup> (Vedi considerazioni ISPRA già precedentemente riportate). Per tutti gli inquinanti è stata verificata la Linearità strumentale e successivamente calcolata la funzione di taratura tramite QAL2 secondo UNI EN 14181:2015.

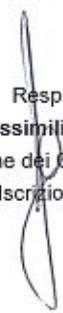
Parametro	% IAR
Ossigeno (O <sub>2</sub> )	96,40
Monossido di Carbonio (CO)	98,36
Ossidi di Azoto (NO <sub>x</sub> )	94,73

**Allegati al presente Rapporto di prova:**

Fogli di calcolo Linearità - Fogli di calcolo AST - Fogli di calcolo IAR - Certificato taratura Hovocal

  
 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° 22LE00209

**VERIFICA DI LINEARITA' IN CONFORMITA' ALLA NORMA  
UNI EN 14181:2015-APPENDICE B.2**

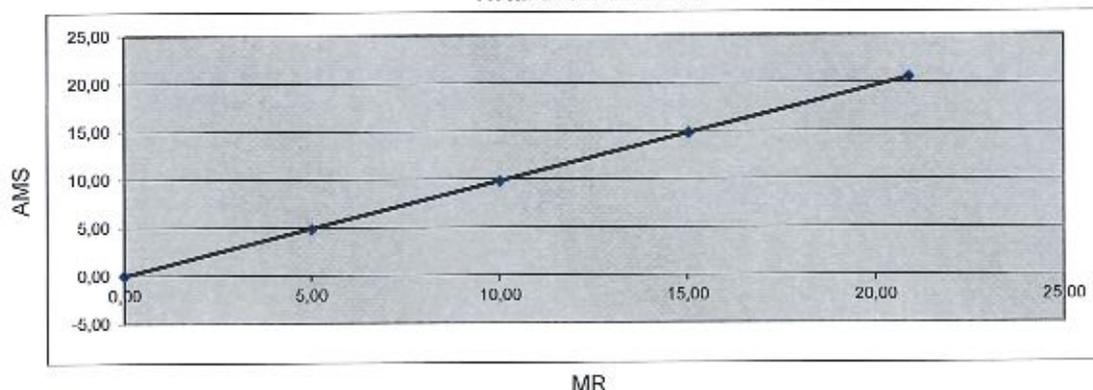
 Data controlli: 14/02/2022 Impianto: IREN ENERGIA CENTRALE SANPIERDARENA  
 Esecutore: Nicoli E. Cod. Impianto: TURBOGAS E1

Analizzatore sottoposto a Test: ABB MAGNOS 206

Gas analizzato: <b>O2</b>	Fondo scala: 25 %
Concentrazione bombola gas campione: 20,95%	Matricola analizzatore: 3.348184.8
Produttore: AIR LIQUIDE Incertezza:	Diluitore gas: HovaCAL digital 211-MF
Matricola n°: ADUF9CN Scadenza: 29/04/2024	n° serie: 05051501

Prove	MR %	AMS 1 %	AMS 2 %	AMS 3 %	n 18  $Y_c$ AMS 8,336 $X_2$ SRM 8,495 A -0,035 B 0,985
Zero	0,00	0,00	0,00	0,00	
20%	5,01	4,83	4,83	4,84	
40%	10,01	9,80	9,80	9,80	
60%	15,05	14,79	14,78	14,79	
80%	20,90	20,60	20,60	20,59	
Zero	0,00	0,00	0,00	0,00	

						Prova del res. $d_{c,rel} < 5\%$
$Y_{c,1}$	0,00	$d_{c,1}$	0,03	$d_{c,rel,1}$	0,14	OK
$Y_{c,2}$	4,83	$d_{c,2}$	-0,07	$d_{c,rel,2}$	-0,27	OK
$Y_{c,3}$	9,80	$d_{c,3}$	-0,03	$d_{c,rel,3}$	-0,12	OK
$Y_{c,4}$	14,79	$d_{c,4}$	-0,01	$d_{c,rel,4}$	-0,04	OK
$Y_{c,5}$	20,60	$d_{c,5}$	0,04	$d_{c,rel,5}$	0,15	OK
$Y_{c,6}$	0,00	$d_{c,6}$	0,03	$d_{c,rel,6}$	0,14	OK

**Retta di correlazione**

**Esito della prova di linearità: POSITIVO**
**LEGENDA**

$Y_c$ AMS valore Y medi al livello di concentrazione c	A intercetta della retta di linearità
$Y_{c,i}$ valore Y singolo (AMS) al livello di concentrazione c	B pendenza della retta di linearità
$X_2$ media delle concentrazioni del materiale di riferimento	n numero totale punti di misurazione
$d_c$ valore residuo di ogni media	AMS segnale rilevato dall'AMS
$d_{c,rel}$ valore residuo percentuale di ogni media	MR valore del materiale di riferimento

**VERIFICA DI LINEARITA' IN CONFORMITA' ALLA NORMA  
UNI EN 14181:2015-APPENDICE B.2**

 Data controlli: 14/02/2022 Impianto: IREN ENERGIA CENTRALE SANPIERDARENA  
 Esecutore: Nicoli E. Cod. Impianto: TURBOGAS E1

Analizzatore sottoposto a Test: ABB URAS 26

Gas analizzato: CO Fondo scala : 200 mg/m3

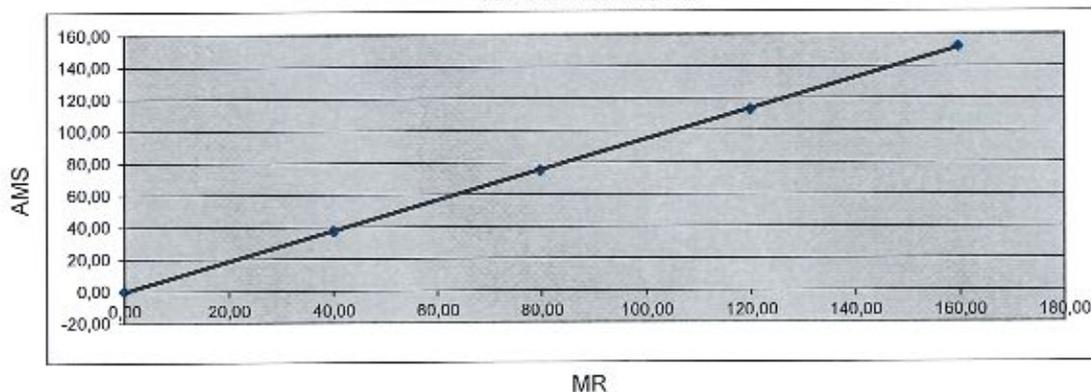
Concentrazione bombola gas campione: 624 mg/m3 Matricola analizzatore: 3.348169.8

Produttore: AIR LIQUIDE Incertezza: Diluatore gas: HovaCAL digital 211-MF

Matricola n°: AEGD17G Scadenza: 06/04/2023 n° serie: 05051501

Prove	MR mg/m3	AMS 1 mg/m3	AMS 2 mg/m3	AMS 3 mg/m3	n 18  Y <sub>c</sub> AMS 62,944 X <sub>r</sub> SRM 66,542 A -0,310 B 0,951
Zero	0,00	0,00	0,00	0,00	
20%	40,01	37,10	37,60	37,50	
40%	79,71	75,10	75,00	75,00	
60%	119,89	113,00	113,10	112,90	
80%	159,64	152,30	152,20	152,20	
Zero	0,00	0,00	0,00	0,00	

						Prova del res. d <sub>c,rel</sub> <5%
Y <sub>c,1</sub>	0,00	d <sub>c,1</sub>	0,31	d <sub>c,rel 1</sub>	0,16	OK
Y <sub>c,2</sub>	37,40	d <sub>c,2</sub>	-0,32	d <sub>c,rel 2</sub>	-0,16	OK
Y <sub>c,3</sub>	75,03	d <sub>c,3</sub>	-0,43	d <sub>c,rel 3</sub>	-0,21	OK
Y <sub>c,4</sub>	113,00	d <sub>c,4</sub>	-0,66	d <sub>c,rel 4</sub>	-0,33	OK
Y <sub>c,5</sub>	152,23	d <sub>c,5</sub>	0,79	d <sub>c,rel 5</sub>	0,39	OK
Y <sub>c,6</sub>	0,00	d <sub>c,6</sub>	0,31	d <sub>c,rel 6</sub>	0,16	OK

**Retta di correlazione**

**Esito della prova di linearità: POSITIVO**
**LEGENDA**

 Y<sub>c</sub> AMS valore Y medi al livello di concentrazione c

 Y<sub>c,i</sub> valore Y singolo (AMS) al livello di concentrazione c

 X<sub>r</sub> media delle concentrazioni del materiale di riferimento

 d<sub>c</sub> valore residuo di ogni media

 d<sub>c,rel</sub> valore residuo percentuale di ogni media

A intercetta della retta di linearità

B pendenza della retta di linearità

n numero totale punti di misurazione

AMS segnale rilevato dall'AMS

MR valore del materiale di riferimento

**VERIFICA DI LINEARITA' IN CONFORMITA' ALLA NORMA  
UNI EN 14181:2015-APPENDICE B.2**

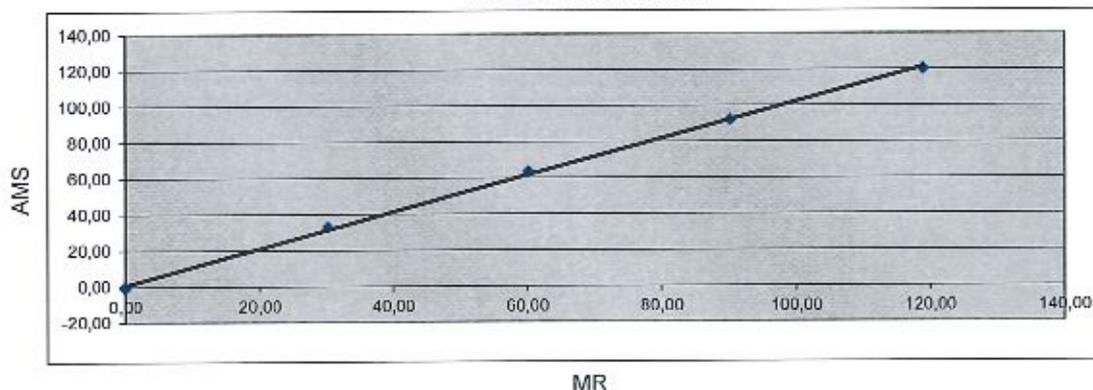
 Data controlli: 14/02/2022 Impianto: IREN ENERGIA CENTRALE SANPIERDARENA  
 Esecutore: Nicoli E. Cod. Impianto: TURBOGAS E1

Analizzatore sottoposto a Test: ABB LIMAS 11

Gas analizzato:	<b>NO</b>	Fondo scala :	150 mg/m3
Concentrazione bombola gas campione:	840,55mg/m3	Matricola analizzatore:	3.346445.8
Produttore:	SIAD	Incertezza:	
Matricola n°:	5311404	Scadenza:	22/06/2022
		Diluitore gas:	HovaCAL digital 211-MF
		n° serie:	05051501

Prove	MR mg/m3	AMS 1 mg/m3	AMS 2 mg/m3	AMS 3 mg/m3	n 18  Y <sub>c</sub> AMS 51,361 X <sub>z</sub> SRM 49,933 A 0,650 B 1,016
Zero	0,00	0,0	0,0	0,0	
20%	30,24	32,9	33,1	33,0	
40%	60,17	63,8	63,7	63,0	
60%	90,19	92,2	92,1	91,8	
80%	119,00	120,5	120,6	120,0	
Zero	0,00	-0,7	-0,8	-0,7	

						Prova dei res. d <sub>c,rel</sub> <5%
Y <sub>c,1</sub>	0,00	d <sub>c,1</sub>	-0,65	d <sub>c,rel,1</sub>	-0,43	OK
Y <sub>c,2</sub>	33,00	d <sub>c,2</sub>	1,64	d <sub>c,rel,2</sub>	1,09	OK
Y <sub>c,3</sub>	63,50	d <sub>c,3</sub>	1,74	d <sub>c,rel,3</sub>	1,16	OK
Y <sub>c,4</sub>	92,03	d <sub>c,4</sub>	-0,21	d <sub>c,rel,4</sub>	-0,14	OK
Y <sub>c,5</sub>	120,37	d <sub>c,5</sub>	-1,14	d <sub>c,rel,5</sub>	-0,76	OK
Y <sub>c,6</sub>	-0,73	d <sub>c,6</sub>	-1,38	d <sub>c,rel,6</sub>	-0,92	OK

**Retta di correlazione**

**Esito della prova di linearità: POSITIVO**
**LEGENDA**

Y <sub>c</sub> AMS valore Y medi al livello di concentrazione c	A intercetta della retta di linearità
Y <sub>c,i</sub> valore Y singolo (AMS) al livello di concentrazione c	B pendenza della retta di linearità
X <sub>z</sub> media delle concentrazioni del materiale di riferimento	n numero totale punti di misurazione
d <sub>c</sub> valore residuo di ogni media	AMS segnale rilevato dall'AMS
d <sub>c,rel</sub> valore residuo percentuale di ogni media	MR valore del materiale di riferimento

**VERIFICA EFFICIENZA CATALIZZATORE SECONDO IL PARAGRAFO 6.3.2 DELLA NORMA UNI EN 14792:2017**

Data controlli: 14/02/2022 Impianto: IREN ENERGIA CENTRALE SANPIERDARENA  
 Esecutore: Nicoli E. Cod. Impianto: TURBOGAS E1

Analizzatore sottoposto a Test: **CONVERTITORE DI NO2 - NO** MATRICOLA ANALIZZATORE

Gas analizzato: **NOX** Fondo scala : 150 mg/m<sup>3</sup>

Concentrazione bombola gas campione: NO/NO2 (NO 628 ppm NO2 160 ppm)

Produttore: SIAD Incertezza: Diluitore gas: HovaCAL digital 211-MF

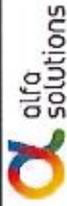
Matricola n°: 5311404 Scadenza: 22/06/2022 n° serie: 05051501

DENOMINAZIONE MISURA		CONDIZIONE OPERATIVA	Unità di misura	MISURA TEORICA DA DILUITORE	MISURA STRUMENTALE
parametro:	Monossido di azoto (NO)				
Bombola miscela NO/NO2 DILUITA CON AZOTO E APPOSITO DILUITORE	ON	PRIMO STEP - BOMBOLA NO + NO2 ATTIVA CON CONVERTITORE CATALITICO SPENTO LETTURA DEL SOLO NO CONTENUTO NELLA BOMBOLA	mg/m <sup>3</sup>	99,60	102
Convertitore Catalitico	OFF				
parametro:	Ossidi di Azoto (NOx)				
Bombola miscela NO/NO2 DILUITA CON AZOTO E APPOSITO DILUITORE	ON	SECONDO STEP - BOMBOLA NO + NO2 ATTIVA CON CONVERTITORE CATALITICO ACCESO LETTURA DEGLI NO + NO2 COTENUTO NELLA BOMBOLA	mg/m <sup>3</sup>	99,83	99,1
Convertitore Catalitico	ON				

**ALFA Solutions S.p.A.**  
 Viale Bernardino Ramazzini, 39/D  
 42124 REGGIO EMILIA (RE)  
 Tel. 0522 550905 - Fax 0522 550987  
 alfasolutions@pec.gruppopolis.it  
 P.I. 0286360359 - C.F. 01425830351

**EFFICIENZA DEL CATALIZZATORE IN %: 99,27** Revisione 1 del 10/03/2023

**LA PROVA SECONDO IL PARAGRAFO 6.3.2 DELLA NORMA UNI EN 14792:2017, HA ESITO OTTIMALE SE L'EFFICIENZA DI CONVERSIONE RISULTA PARI AL 95%**



## ELABORAZIONE DATI SECONDO UNI EN 14181:2015 Annual Surveillance Test

Sito di intervento: IREN ENERGIA S.p.A. - Sampierdarena  
 Punto di emissione: E1  
 Parametro sottoposto a prova: OSSIGENO - O2  
 N° prove: 5

CAMPIONAMENTO	
Data e ora inizio campionamento:	Durata (minuti)
14/02/2022 18.00	60
14/02/2022 19.00	60
14/02/2022 20.00	60
14/02/2022 21.00	60
14/02/2022 22.00	60

SISTEMA DI RIFERIMENTO (SRM)					
$y_i$	T	P	H <sub>2</sub> O	O <sub>2</sub>	$y_{i,SRM}$
(mg/Nm <sup>3</sup> )	°C	mbar	%(v/v)	%(v/v)	(mg/Nm <sup>3</sup> , s.t.)
15,1	0,00	1013,25	0,00	15,0	15,1
15,1	0,00	1013,25	0,00	15,0	15,1
15,2	0,00	1013,25	0,00	15,0	15,2
15,2	0,00	1013,25	0,00	15,0	15,2
15,2	0,00	1013,25	0,00	15,0	15,2

Media  $\bar{y}_i$ : 15,16

SISTEMA AUTOMATICO DI MISURA (AMS)					
$x_i$	T	P	H <sub>2</sub> O	O <sub>2</sub>	$\hat{y}_{i,AMS}$
(mg/Nm <sup>3</sup> )	°C	mbar	%(v/v)	%(v/v)	(mg/Nm <sup>3</sup> , s.t.)
14,62	0,00	1013,25	0,00	15,00	14,77
14,62	0,00	1013,25	0,00	15,00	14,77
14,65	0,00	1013,25	0,00	15,00	14,80
14,67	0,00	1013,25	0,00	15,00	14,82
14,69	0,00	1013,25	0,00	15,00	14,84

Media  $\bar{y}_i$ : 14,80

SCOSTAMENTO	
$D_i$	( $D_i - D_{media}$ ) <sup>2</sup>
(mg/Nm <sup>3</sup> , s.t.)	(mg/Nm <sup>3</sup> , s.t.) <sup>2</sup>
0,33	0,00
0,33	0,00
0,40	0,00
0,38	0,00
0,36	0,00

Media  $D_i$ : 0,36

$y_{i,SRM}$	$\hat{y}_{i,AMS}$	$x_i$
0,10	mg/Nm <sup>3</sup>	21
10	mg/Nm <sup>3</sup> , s.t.	10
15	%	15
	%(v/v)	

Equazione della funzione di taratura:  
 $\hat{y}_i = 1,01 x_i + 0,00$   
 Tipo elaborazione: B

Range di taratura valido:  
 $0,0 \leq \hat{y}_{s,rif} \leq 16,58$

**LEGENDA**  
 $y$  = Iesimo valore SRM (mg/Nm<sup>3</sup> su base secca)  
 $x_i$  = Iesimo valore AMS (mg/Nm<sup>3</sup> su base secca)  
 $\hat{y}_{i,AMS}$  = Iesimo valore SRM in condizioni standard a riferto all'3% di O<sub>2</sub>  
 $\hat{y}_i$  = Iesimo valore AMS tarato  
 $\hat{y}_{i,AMS}$  = Iesimo valore AMS tarato in condizioni standard a riferto all'3% di O<sub>2</sub>  
 $D_i = x_i - \hat{y}_{i,AMS}$   
 $D_{media}$  = media degli scostamenti  $D_i$   
 $S_d$  = Deviazione standard degli scostamenti  $D_i$   
 $\sigma_y$  = incertezza fornita dal legislatore espressa come % del valore limite ( $\sigma = P \cdot E \cdot 98$ )  
 $k_x$  = parametro di test ottenuto da un test  $\chi^2$  con un valore di 3 del 50%  
 $N$  = Numero di campionamenti accoppiati nelle misure parziali  
 $t_{0,95}(N-1) = t$  di Studentis calcolato per un livello di fiducia del 95%

Test di variabilità  
 $S_d = 0,029$   
 $k_y = 0,9151$   
 $\sigma_y = 1,071$   
**ESITO TEST POSITIVO**

Test di validità della funzione taratura  
 $N = 5$   
 $|Media D_i| = 0,363$   
 $t_{0,95}(N-1) = 2,132$   
**ESITO TEST POSITIVO**

ALFA SOLUTIONS S.p.A.  
 Via Smeralda Farnesi, 50  
 16121 - PERUGIA (PG) - ITALIA  
 Tel. +39 075 5661387 - Fax +39 075 5661388  
 P.I. 02025650527 - C.F. 01428530561

Nuovo range di taratura valido (estensione dopo AST):  
 $0,00 \leq \hat{y}_{s,rif} \leq 16,58$

## ELABORAZIONE DATI SECONDO UNI EN 14181:2015 Annual Surveillance Test

Sito di intervento: IREN ENERGIA S.p.A. - Sampierdarena  
 Punto di emissione: E1  
 Parametro sottoposto a prova: OSSIDI DI AZOTO - NOx  
 N° prove: 5

CAMPIONAMENTO	
Data e ora inizio campionamento:	Durata (minuti)
14/02/2022 18:00	60
14/02/2022 19:00	60
14/02/2022 20:00	60
14/02/2022 21:00	60
14/02/2022 22:00	60

SISTEMA DI RIFERIMENTO (SRM)					
Y <sub>i</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	T °C	P mbar	H <sub>2</sub> O %(v/v)	O <sub>2</sub> %(v/v)	Y <sub>i,SRM</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )
116,8	0,00	1013,25	0,00	15,1	116,78
116,4	0,00	1013,25	0,00	15,1	116,37
110,5	0,00	1013,25	0,00	15,2	114,41
108,5	0,00	1013,25	0,00	15,2	112,24
108,9	0,00	1013,25	0,00	15,2	112,55

Media Y<sub>i</sub>:  
112,24

SISTEMA AUTOMATICO DI MISURA (AMS)						
X <sub>i</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	Y <sub>i</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	T °C	P mbar	H <sub>2</sub> O %(v/v)	O <sub>2</sub> %(v/v)	Y <sub>i,AMR</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )
122,55	121,32	0,00	1013,25	0,00	14,77	116,77
122,27	121,05	0,00	1013,25	0,00	14,77	116,51
115,74	114,58	0,00	1013,25	0,00	14,80	110,90
114,04	112,90	0,00	1013,25	0,00	14,82	109,55
114,01	112,87	0,00	1013,25	0,00	14,84	109,88

Media Y<sub>i</sub>:  
116,54

SCOSTAMENTO	
D <sub>i</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	(D-D <sub>media</sub> ) <sup>2</sup> (mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
2,01	0,32
1,87	0,50
3,52	0,90
2,69	0,01
2,77	0,04

Media D<sub>i</sub>:  
2,57

Y <sub>i,SRM</sub> - Y <sub>i,AMR</sub>	5,94	mg/Nm <sup>3</sup>
Valore limite in emissione	120	mg/Nm <sup>3</sup> a <sub>ref</sub>
Limite intervallo di confidenza	20	%
Ossigeno di riferimento	15	%(v/v)

Equazione della funzione di taratura:  
 Tipo elaborazione B  
 $\hat{Y}_i = 0,99 X_i + 0,000$

Range di taratura valido:  
 $0,0 \leq \hat{Y}_{s,ref} \leq 129,36$

**LEGENDA**  
 Y<sub>i</sub> = l-esimo valore SRM (mg/Nm<sup>3</sup> su base secca)  
 X<sub>i</sub> = l-esimo valore AMS (mg/Nm<sup>3</sup> su base secca)  
 Y<sub>i,AMR</sub> = l-esimo valore SRM in condizioni standard e riferito all'3% di O<sub>2</sub>  
 Y<sub>i</sub> = l-esimo valore AMS tarato  
 Y<sub>i,AMR</sub> = l-esimo valore AMS tarato in condizioni standard e riferito all'3% di O<sub>2</sub>  
 D = Y<sub>i,AMR</sub> - Y<sub>i,SRM</sub>  
 D<sub>media</sub> = media degli scostamenti D<sub>i</sub>  
 S<sub>d</sub> = Deviazione standard degli scostamenti D<sub>i</sub>  
 S<sub>d</sub> = incertezza fornita dal legislatore espressa come % del valore limite (σ = P E(1,95))  
 X<sub>s</sub> = parametro di test ottenuto da un test "z" con un valore di β del 50%  
 N = Numero di campionamenti accoppiati nelle misure parallele  
 t<sub>1,95(N-1)</sub> = t di Studentis calcolato per un livello di fiducia del 95%

Test di variabilità  
 S<sub>d</sub> = 0,665  
 k<sub>v</sub> = 0,9161  
 S<sub>d</sub> = 12,245  
**ESITO TEST POSITIVO**

Test di validità della funzione taratura  
 N = 5  
 |Media D<sub>i</sub>| = 2,570  
 t<sub>c,95(N-1)</sub> = 2,132  
**ESITO TEST POSITIVO**

ALFA SOLUTIONS S.p.A.  
 Via S. Andrea Pomerai, 100  
 16122, Arezzo - Tel. 0522 540051  
 alfa@alfasolutions.it  
 P.I. 0038960051 - C.F. 0142683051

Nuovo range di taratura valido (estensione dopo AST):  
 $0,00 \leq \hat{Y}_{s,ref} \leq 129,36$

Sito di intervento: IREN ENERGIA S.p.A. - Sampierdarena  
 Punto di emissione: E1  
 Parametro sottoposto a prova: OSSIDO DI CARBONIO - CO  
 N° prove: 5

CAMPIONAMENTO	
Data e ora inizio campionamento:	Durata (minuti)
14/02/2022 18:00	60
14/02/2022 19:00	60
14/02/2022 20:00	60
14/02/2022 21:00	60
14/02/2022 22:00	60

SISTEMA DI RIFERIMENTO (SRIM)					
$\hat{y}_i$ ( $\text{mg}/\text{Nm}^3$ )	T °C	P mbar	H <sub>2</sub> O %(v/v)	O <sub>2</sub> %(v/v)	$\hat{y}_{i, \text{SRM}}$ ( $\text{mg}/\text{Nm}^3$ )
47,7	0,00	1013,25	0,00	15,1	48,51
48,0	0,00	1013,25	0,00	15,1	48,81
53,5	0,00	1013,25	0,00	15,2	55,34
55,4	0,00	1013,25	0,00	15,2	57,31
55,8	0,00	1013,25	0,00	15,2	57,72

Media  $\hat{y}_i$ :  
52,08

SISTEMA AUTOMATICO DI MISURA (AMS)						
$x_i$ ( $\text{mg}/\text{Nm}^3$ )	$\hat{y}_i$ ( $\text{mg}/\text{Nm}^3$ )	T °C	P mbar	H <sub>2</sub> O %(v/v)	O <sub>2</sub> %(v/v)	$\hat{y}_{i, \text{AMT}}$ ( $\text{mg}/\text{Nm}^3$ )
48,19	46,26	0,00	1013,25	0,00	14,77	44,53
48,50	46,56	0,00	1013,25	0,00	14,77	44,81
54,41	52,23	0,00	1013,25	0,00	14,80	50,55
55,45	53,23	0,00	1013,25	0,00	14,82	51,55
55,81	53,58	0,00	1013,25	0,00	14,84	52,18

Media  $\hat{y}_i$ :  
50,37

SCOSTAMENTO	
$D_i$ ( $\text{mg}/\text{Nm}^3$ )	$(D - D_{\text{max}})^2$ ( $\text{mg}/\text{Nm}^3$ ) <sup>2</sup>
3,96	0,67
4,00	0,64
4,79	0,00
5,66	0,74
5,56	0,59

Media  $D_i$ :  
4,90

$\hat{y}_{i, \text{SRM}} - \hat{y}_{i, \text{AMT}}$	9,22	$\text{mg}/\text{Nm}^3$
Valore limite in emissione	100	$\text{mg}/\text{Nm}^3$
Limite intervallo di confidenza	10	%
Ossigeno di riferimento	15	%(v/v)

Equazione della funzione di taratura:  
 $\hat{y}_i = 0,96 x_i + 0,00$   
 Tipo elaborazione: B

Range di taratura valido:  
 $0,0 \leq \hat{y}_{s, \text{rif}} \leq 59,42$

**LEGENDA**  
 $\hat{y}_i$  = lesimo valore SRM ( $\text{mg}/\text{Nm}^3$  su base secca)  
 $x_i$  = lesimo valore AMS ( $\text{mg}/\text{Nm}^3$  su base secca)  
 $\hat{y}_{i, \text{SRM}}$  = lesimo valore SRM in condizioni standard e riferito all'3% di O<sub>2</sub>  
 $\hat{y}_{i, \text{AMT}}$  = lesimo valore AMS tarato  
 $\hat{y}_{i, \text{AMT}}$  = lesimo valore AMS tarato in condizioni standard e riferito all'3% di O<sub>2</sub>  
 $D_i = \hat{y}_{i, \text{AMT}} - \hat{y}_{i, \text{SRM}}$   
 $D_{\text{max}}$  = media degli scostamenti  $D_i$   
 $S_d$  = Deviazione standard degli scostamenti  $D_i$   
 $C_0$  = incertezza fornita dal legislatore espressa come % del valore limite ( $c = P \cdot E \cdot \sqrt{95}$ )  
 $K_0$  = parametro di test ottenuto da un test  $\chi^2$  con un valore di  $\beta$  del 50%  
 $N$  = Numero di campionamenti accoppiati nelle misure parziali  
 $t_{0,95}(N-1) = t$  di Studentis calcolato per un livello di fiducia del 95%

Test di variabilità  
 $S_d = 0,811$   
 $K_0 = 0,9161$   
 $C_0 = 5,102$   
**ESITO TEST POSITIVO**

Test di validità della funzione taratura  
 $N = 5$   
 $| \text{Media } D_i | = 4,799$   
 $t_{0,95}(N-1) = 2,132$   
**ESITO TEST POSITIVO**

Nuovo range di taratura valido (estensione dopo AST):  
 $0,00 \leq \hat{y}_{s, \text{rif}} \leq 59,42$







## Kalibrierschein / Calibration Certificate

Mitglied im  
Member of the

**Deutschen Kalibrierdienst**

**DKD**



Kalibrierschein  
Calibration certificate

Kalibrierzeichen  
Calibration mark

19801
D-K- 17589-01-00
2020-11

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

Hersteller  
*Manufacturer*            **IAS GmbH**

Typ  
*Type*                        **HovaCAL digital 211-MF**

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

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

Auftragsnummer  
*Order No.*                    **PS194**

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

Datum der Kalibrierung  
*Date of calibration*                    **04.11.2020**

Dieser Kalibrierschein dokumentiert die metrologische Rückführung 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*  
04.11.2020

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

Bearbeiter  
*Person in charge*  
Jan Kothe

# TARATURA E VALIDAZIONE DEL SISTEMA AUTOMATICO DI MISURA

## REPORT AST - IAR

Rapporti di Prova n. 22CP00210 del 27/04/2022

effettuato per conto di

## **IREN ENERGIA S.p.A.**

Centrale di Cogenerazione di Genova - Sampierdarena

Via Lungomare Canepa, 151 R

16149 GENOVA SAMPIERDARENA (GE)

**EMISSIONE DA CALDAIA – E2**

**EMISSIONE DA CALDAIA – E3**

## INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. DEFINIZIONI E ABBREVIAZIONI.....	4
3. PROCEDURA DI CALCOLO .....	5
3.1. Determinazione della funzione di taratura.....	5
3.2. Test di variabilità.....	7
3.3. Verifica di linearità .....	8
3.4. Test di Sorveglianza Annuale (AST) .....	9
3.5. Verifica dello IAR.....	10
4. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO .....	12
5. LABORATORIO DI PROVA E PERSONALE .....	13
6. SISTEMA DI MISURA AUTOMATICO (AMS) .....	13
7. SISTEMA DI MISURA DI RIFERIMENTO .....	13
7.1. Metodi di riferimento.....	14
8. RISULTATI.....	14
8.1. Linearità.....	14
8.2. Funzioni di taratura e test di variabilità.....	15
8.3. Risultati IAR.....	16

## 1.PREMESSA

La Società IREN ENERGIA S.p.A. ha incaricato il laboratorio ALFA SOLUTIONS S.p.A. di provvedere alla verifica, in conformità al D.Lgs. 152/2006, degli analizzatori del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni (SME) installati sui camini collegati all'emissioni E2 ed E3, presso lo stabilimento di SAMPIERDARENA.

Le verifiche effettuate sul sistema automatico di misura delle emissioni (AMS), in conformità al D. Lgs. N° 152/2006 e D. Lgs. N° 46/2014, sono state eseguite nelle seguenti giornate:

E2: il giorno 15 Febbraio 2022.

E3: il giorno 15 Febbraio 2022.

### Attività previste dalla UNI EN 14181:2015:

- a. Test Linearità
- b. Verifica AST
- c. IAR

**Tutti gli orari dei campionamenti di seguito riportati fanno riferimento all'orario SME.**

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

Tale Report riguarda unicamente il Sistema di Misura Automatico (AMS) sottoposto a Taratura e non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del laboratorio.

## 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 di taratura, effettuata in parallelo con un altro strumento, atta a verificare l'idoneità dell'AMS al campionamento in continuo delle emissioni, sulla base di valutazioni relative al confronto dei valori misurati dalle due strumentazioni.

**AST: Annual Suirveillance Test.** Test da effettuare con cadenza annuale per il controllo della funzione di taratura dell'AMS.

**AMS: Automated Measuring System.** Sistema di misura per il monitoraggio in continuo delle emissioni.

**SRM:Standard Reference Method.** Sistema di campionamento installato temporaneamente sull' impianto a scopo di verifica.

**ELV: Emission Limit Value.** Valore limite di emissione.

**P: Percentuale di ELV.** Intervallo di confidenza massimo definito dal legislatore.

**IAR: Indice di Accuratezza Relativo.**

## 3.PROCEDURA DI CALCOLO

### 3.1.DETERMINAZIONE DELLA FUNZIONE DI TARATURA

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;  $N \geq 15$ ;

$\varepsilon_i$  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;
  - ELV il valore limite di emissione giornaliero, ove applicabile;
  - P la percentuale del valore limite corrispondente al massimo valore dell'intervallo di confidenza definito nei riferimenti legislativi
- 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 di riferimento e corrispondente valore SME). Tali valori dovranno essere convertiti alle condizioni di misura dello SME utilizzando i valori delle grandezze necessarie (T, P, H<sub>2</sub>O e O<sub>2</sub>, ove applicabile) provenienti dallo SME 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.

### 3.2. TEST DI VARIABILITÀ

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  $\sigma_0$  rappresenta la massima incertezza richiesta espressa in termini di deviazione standard.

**NOTA** - In alcune Direttive Europee l'incertezza dell'AMS è espressa come metà della lunghezza dell'intervallo di confidenza al 95%, come percentuale del valore limite di emissione.

Il D.Lgs. n. 46/14 con cui viene recepita la Direttiva 2010/75/UE 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  $\chi^2$ , con un valore di  $\beta$  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.

### 3.3. VERIFICA DI LINEARITÀ

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

$$x_i = A' + B \cdot (y_i - y_z) \quad (14)$$

Dove:

$$A' = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_i \quad (15)$$

$$B = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot (y_i - y_z)}{\sum_{i=1}^n (y_i - y_z)^2} \quad (16)$$

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.

$$\text{Ponendo: } A = A' - B \cdot y_z \quad (17)$$

$$\text{La (14) può essere scritta: } x_i = A + B \cdot y_i \quad (18)$$

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

$$\bar{x}_c = \frac{1}{m_c} \cdot \sum_{i=1}^{m_c} x_{c,i} \quad (19)$$

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:

$$d_c = \bar{x}_c - (A + B \cdot c) \quad (20)$$

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

$$d_{c,rel} = \frac{d_c}{c_u} \cdot 100 \quad (21)$$

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

### 3.4. TEST DI SORVEGLIANZA ANNUALE (AST)

La prova di sorveglianza annuale, denominata AST, ha la prerogativa di valutare la validità della funzione di taratura determinata in sede di QAL2, affinché i limiti di precisione siano rispettati. Trattandosi, quindi, del controllo di una QAL2 precedente, la prova di sorveglianza annuale ripercorre, in buona parte (ma in maniera meno approfondita) tutti i passi previsti dalla QAL2 stessa. Dal punto di vista operativo, il processo consiste nell'esecuzione delle misure di concentrazione ottenute con l'analizzatore SME, confrontandole con misurazioni contestuali in parallelo effettuate con un sistema di misura di riferimento SRM o metodiche definite secondo norma, messe in atto da laboratorio di prova accreditato UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005 atte a verificare che la variabilità e l'intervallo di taratura precedentemente determinati in sede di QAL2 risultino validi.

#### 3.4.1 Calcolo della variabilità

Per ogni serie di misure in parallelo (minimo 5 coppie), data la funzione di calibrazione, devono essere calcolate le seguenti grandezze dove  $y_{i,S}$  sono i valori misurati dall'SRM in condizioni standard e  $\hat{y}_{i,S}$  sono i valori tarati misurati dallo SME (in condizioni standard):

$$D_i = y_{i,S} - \hat{y}_{i,S}$$

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

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

#### 3.4.2 Test della variabilità

La variabilità dei valori misurati dallo SME è accettata se soddisfa la seguente disequazione:

$$SD \leq 1.5 \sigma_0 kv$$

i valori di kv per un diverso numero di misure sono riportati nella tabella seguente:

Tab. 3.8 – Kv value e t di students

Numero di misure parallele	Kv(N)	10.95(N-1)
5	0.9161	2.132
6	0.9329	2.015
7	0.9441	1.943
8	0.9521	1.895

La calibrazione dello SME è valida se:

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

Se ciascuno dei test non è superato, devono essere eseguite, riportate ed applicate entro 6 mesi, nuove misure in parallelo in accordo con la QAL2. Se necessario deve essere contattato il fornitore affinché venga ripristinato lo SME prima della calibrazione successiva.

### 3.5.VERIFICA DELLO IAR

Lo IAR Indice di Accuratezza Relativo è una verifica che indica il grado di precisione dello SME rispetto a un sistema di riferimento. Tale indice si calcola confrontando le misure rilevate dal sistema in esame con le misure rilevate nello stesso punto o nella stessa zona di campionamento da un altro sistema di misura assunto come riferimento. L'accordo tra i due sistemi si valuta applicando l'algoritmo di calcolo dello IAR riportato nell'Allegato VI alla parte quinta del D.Lgs. 152/2006, effettuando almeno tre misure di confronto.

Per gli analizzatori a misura diretta (sia in situ che estrattivi) il D. Lgs. N° 152 del 3 Aprile 2006 (parte quinta - Allegato VI) e s.m.i. prevede la determinazione dell'Indice di Accuratezza relativo.

Per ciascun parametro monitorato viene eseguita una serie di N campionamenti (con  $N \geq 3$ ) secondo i metodi di riferimento prescritti.

I campionamenti eseguiti dal Laboratorio di prova con metodo parallelo di riferimento devono essere effettuati conformemente alle risultanze delle pre-misurazioni eseguite ai sensi della norma tecnica europea UNI EN 15259: 2008.

I dati ottenuti sono confrontati, secondo il metodo statistico di seguito riportato, con quelli registrati dallo SME nei medesimi intervalli temporali.

Detti:

rif

$X_i$ : i-esimo valore determinato con il metodo di riferimento;

SME

$X_i$ : i-esimo valore misurato e registrato dallo SME;

è definito  $X_i$  come il valore assoluto della differenza dei valori di concentrazione rilevati dai due sistemi:

$$X_i = |X_i^{rif} - X_i^{SME}|$$

$$M = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N}$$

detta poi M la media aritmetica degli N valori  $X_i$ :

$$S = \sqrt{\sum_{i=1}^N (X_i - M)^2 / (N - 1)}$$

se ne calcola la deviazione standard S:

$$I_C = t_n * \frac{S}{\sqrt{N}}$$

e quindi l'intervallo di confidenza C I:

nella quale n t è il valore del t di Student calcolato per un livello di fiducia del 95% e per n gradi di libertà pari a N -1.

I valori di n t sono riportati nella tabella seguente in funzione del numero N delle misure effettuate.

N	t <sub>n</sub>	N	t <sub>n</sub>	N	t <sub>n</sub>
		7	2,447	12	2,201
3	4,303	8	2,365	13	2,179
4	3,182	9	2,306	14	2,160
5	2,776	10	2,262	15	2,145
6	2,571	11	2,229	16	2,131

$$M_r = \frac{\sum_{i=1}^N X_i^{ref}}{N}$$

Si calcola quindi la media dei valori delle concentrazioni rilevate dal sistema di riferimento r M :

A questo punto si hanno tutti gli elementi per determinare l'Indice di Accuratezza relativo:

$$IAR = 100 * \left[ 1 - \frac{(M + I_C)}{M_r} \right]$$

Il sistema si ritiene verificato ed efficiente se lo IAR è superiore all'80%.

Ove nel corso delle prove in campo il sistema di riferimento rilevi valori inferiori al limite di rilevabilità strumentale, il calcolo dell'IAR perde di significato e sarà indicato con la dicitura N.D.(Non Determinabile).

Nei casi di IAR N.D. o inferiore ad 80% devono essere effettuate considerazioni supplementari finalizzate alla valutazione delle criticità specifiche. In particolare, per valori emissivi prossimi al limite di rilevabilità strumentale, o comunque molto bassi, è opportuno fare riferimento a quanto definito nella "Guida tecnica per i gestori dei Sistemi di Monitoraggio in continuo delle Emissioni in atmosfera (SME)"- 87/2013 (cfr. § 14.6.6.3). La formula introdotta dal DM 21/12/1995 e ripresa nell'All. VI alla parte V del D.Lgs 152/06, parte dall'assunzione che il sistema da verificare supera il test ove gli scarti riscontrati tra i due sistemi siano approssimativamente inferiori al 20% rispetto al valore misurato dal sistema di riferimento (IAR > 80%). Tale assunzione era sicuramente valida nel 1995 quando i limiti autorizzati e i valori emissivi medi erano significativamente più elevati di quelli riscontrati oggi, tanto da poter trascurare le incertezze delle tecniche utilizzate come metodo di riferimento. Ad oggi a seguito della drastica riduzione dei valori limite in emissione il valore dell'incertezza delle misure nel computo della determinazione dell'Indice di Accuratezza Relativo non può più essere trascurata.

Fatte queste dovute premesse ISPRA sostiene che "qualora la verifica dello IAR sia svolta con concentrazioni inferiori a 10 mg/Nm<sup>3</sup> l'esito del test potrebbe non risultare esaustivo ai fini della verifica del Sistema stesso".

Un esito negativo del test (IAR < 80%) potrebbe pertanto non indicare un malfunzionamento del sistema da verificare ma essere esclusivamente attribuito all'incertezza dei metodi di misura.

In conclusione, vista l'inadeguatezza dell'IAR come indicatore statistico esaustivo alla verifica degli SME, ove si verificano le condizioni sopra riportate, è considerato sufficiente ai fini della verifica SME il buon esito del test di linearità strumentale eseguito ai sensi dell'Appendice B della UNI EN 14181: 2015.

## 4. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

DATI GENERALI	
Ragione Sociale	IREN ENERGIA S.p.A.
Stabilimento	Centrale SAMPIERDARENA
Indirizzo	Via Lungomare Canepa, 151 R
Processo produttivo	Caldaia di Integrazione e Riserva

DATI DEL PUNTO DI EMISSIONE		
Punto di emissione oggetto della verifica	Camino E2	Camino E3
Forma Camini	Cilindrica	Cilindrica
Diametro interno camini	1,2 m	1,0 m

## 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
Tecnici incaricati dell'intervento	Elia Nicoli

## 6.SISTEMA DI MISURA AUTOMATICO (AMS)

Emissioni	Parametro	Marca e Modello	Principio di misura	Campo di Misura
E2-E3	O <sub>2</sub>	ABB – MAGNOS 206	PARAMAGNETICO	0 – 25 % (v/v)
	CO	ABB – URAS 26	NDIR	0 – 200 – 1000 mg/Nm <sup>3</sup>
E2	NO	ABB – LIMAS 11 UV	ULTRAVIOLETTO	0 – 150 – 750 mg/Nm <sup>3</sup>
E3	NO	ABB – LIMAS 11 UV	ULTRAVIOLETTO	0 – 100 – 500 mg/Nm <sup>3</sup>

Il sistema di analisi è provvisto di convertitore catalitico NO<sub>2</sub>-NO modello ABB SCC-K.

Tutte le caratteristiche dettagliate, uso, taratura, interventi ordinari straordinari, archiviazione e specifiche strumentali sono riportate in modo dettagliato nel manuale di gestione SME.

## 7.SISTEMA DI MISURA DI RIFERIMENTO

PARAMETRI SOTTOPOSTI AL TEST	METODO DI PROVA
CO	UNI EN 15058:2017
NO <sub>x</sub>	UNI EN 14792:2017
O <sub>2</sub>	UNI EN 14789:2017
Temperatura *, Pressione *	UNI EN 16911-1:2013

## 7.1.METODI DI RIFERIMENTO

NORME TECNICHE TRASVERSALI	
UNI EN 14181:2015	Emissioni da sorgente fissa - Assicurazione della qualità di sistemi di misurazione automatici
UNI EN 15259:2008	Misurazione di emissioni da sorgente fissa: requisiti delle sezioni e dei siti di misurazione e dell'obiettivo, del piano e del rapporto di misurazione.

METODI DI PROVA DI RIFERIMENTO		
PARAMETRO	NORMA TECNICA	TITOLO
Ossigeno (O <sub>2</sub> )	UNI EN 14789:2017	Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in volume di ossigeno (O <sub>2</sub> ) - 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 <sub>x</sub> )	UNI EN 14792:2017	Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in massa di ossidi di azoto (NO <sub>x</sub> ) - Metodo di riferimento: Chemiluminescenza
Temperatura - Pressione	UNI EN ISO 16911:2013 -Annex A	Misure alle emissioni: determinazione della velocità e della portata di flussi gassosi convogliati per mezzo del tubo di Pitot.

## 8.RISULTATI

### 8.1.LINEARITÀ

Gruppo	Parametro	Coeff. angolare	Intercetta	dc, rel (*) [%]	Risposta lineare
E2	O <sub>2</sub>	0,997	-0,020	< 5%	Sì
E2	CO	0,950	-0,239	< 5%	Sì
E2	NO	1,039	0,581	< 5%	Sì
E2 Efficienza catalizzatore				98,46 %	
E3	O <sub>2</sub>	1,023	-0,496	< 5%	Sì
E3	CO	0,972	-1,906	< 5%	Sì
E3	NO	1,039	-0,250	< 5%	Sì
E3 Efficienza catalizzatore				98,91 %	

## 8.2.FUNZIONI DI TARATURA E TEST DI VARIABILITÀ

### Orari di campionamento E2

n° misura	Orario Inizio	Orario Fine
1	00:00	01:00
2	01:00	02:00
3	02:00	03:00
4	03:00	04:00
5	04:00	05:00

### Consumo Gas naturale nelle fasce di campionamento

Nm3/h
1185,07
1182,36
1179,03
1177,40
1176,34

### Orari di campionamento E3

n° misura	Orario Inizio	Orario Fine
1	10:00	11:00
2	11:00	12:00
3	12:00	13:00
4	13:00	14:00
5	14:00	15:00

### Consumo Gas naturale nelle fasce di campionamento

Nm3/h
1500,23
1500,91
1500,85
1501,33
1452,84

### VERIFICA TARATURA AST E2:

Parametro	Test Funzione di Taratura	Test Funzione di Variabilità	Range di validità
O <sub>2</sub>	Positivo	Positivo	0 – 6,09
NO <sub>x</sub>	Positivo	Positivo	0 – 102,08
CO	Positivo	Positivo	0 – 20,00

### VERIFICA TARATURA AST E3:

Parametro	Test Funzione di Taratura	Test Funzione di Variabilità	Range di validità
O <sub>2</sub>	Positivo	Positivo	0 – 9,21
NO <sub>x</sub>	Positivo	Positivo	0 – 56,02
CO	Positivo	Positivo	0 – 20,00

### 8.3.RISULTATI IAR

Al fine di facilitare l'individuazione dei risultati dei parametri determinati nel corso della campagna di test di IAR, si riporta in tabella un riassuntivo degli stessi, determinati secondo le diverse verifiche.

Come si evince in tabella, per alcuni parametri il calcolo dello IAR non supera l'80%, percentuale minima per considerare superato il test. Come già evidenziato in precedenza, un esito negativo o non determinabile (N.D.) del test (IAR < 80%) potrebbe non indicare un malfunzionamento del sistema da verificare ma essere esclusivamente attribuito all'incertezza dei metodi di misura, e/o ai valori di concentrazione spesso inferiori a 10 mg/Nm<sup>3</sup> (Vedi considerazioni ISPRA già precedentemente riportate). Per tutti gli inquinanti è stata verificata la Linearità strumentale e successivamente calcolata la funzione di taratura tramite QAL2 secondo UNI EN 14181:2015.

Parametro	% IAR – E2	% IAR – E3
Ossigeno (O <sub>2</sub> )	95,58	92,22
Monossido di Carbonio (CO)	N.D.	N.D.
Ossidi di Azoto (NOx)	99,42	90,46

#### Allegati al presente Rapporto di prova:

- Fogli di calcolo Linearità
- Fogli di calcolo AST
- Fogli di calcolo IAR
- Certificato taratura Hovocal

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° 22LE00210

**VERIFICA DI LINEARITA' IN CONFORMITA' ALLA NORMA  
UNI EN 14181:2015-APPENDICE B.2**

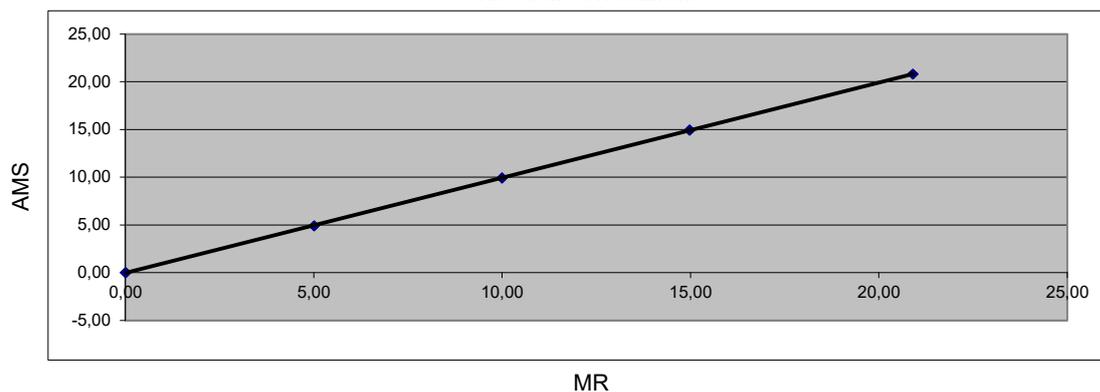
Data controlli: 14/02/2022 Impianto: IREN ENERGIA CENTRALE SANPIERDARENA  
Esecutore: Nicoli E. Cod. Impianto: CALDAIA E2

Analizzatore sottoposto a Test: ABB MAGNOS 206

Gas analizzato:	<b>O2</b>	Fondo scala :	25 %
Concentrazione bombola gas campione:	20,90%	Matricola analizzatore:	3.352219.2
Produttore:	AIR LIQUIDE	Incertezza:	
Matricola n°:	ADRRCTE	Scadenza:	03/04/2021
		Diluitore gas:	HovaCAL digital 211-MF
		n° serie:	05051501

Prove	MR %	AMS 1 %	AMS 2 %	AMS 3 %	n 18  Y <sub>c</sub> AMS 8,433 X <sub>z</sub> SRM 8,480 A -0,020 B 0,997
Zero	0,00	0,00	0,00	0,00	
20%	5,01	4,92	4,90	4,91	
40%	10,00	9,93	9,94	9,95	
60%	14,97	14,95	14,93	14,96	
80%	20,90	20,81	20,80	20,80	
Zero	0,00	0,00	0,00	0,00	

					Prova dei res. dc,rel <5%	
Y <sub>c,1</sub>	0,00	d <sub>c,1</sub>	0,02	d <sub>c,rel,1</sub>	0,08	OK
Y <sub>c,2</sub>	4,91	d <sub>c,2</sub>	-0,06	d <sub>c,rel,2</sub>	-0,26	OK
Y <sub>c,3</sub>	9,94	d <sub>c,3</sub>	-0,01	d <sub>c,rel,3</sub>	-0,03	OK
Y <sub>c,4</sub>	14,95	d <sub>c,4</sub>	0,04	d <sub>c,rel,4</sub>	0,17	OK
Y <sub>c,5</sub>	20,80	d <sub>c,5</sub>	-0,01	d <sub>c,rel,5</sub>	-0,05	OK
Y <sub>c,6</sub>	0,00	d <sub>c,6</sub>	0,02	d <sub>c,rel,6</sub>	0,08	OK

**Retta di correlazione**

**Esito della prova di linearità: POSITIVO**
**LEGENDA**

Y <sub>c</sub> AMS valore Y medi al livello di concentrazione c	A intercetta della retta di linearità
Y <sub>c,i</sub> valore Y singolo (AMS) al livello di concentrazione c	B pendenza della retta di linearità
X <sub>z</sub> media delle concentrazioni del materiale di riferimento	n numero totale punti di misurazione
d <sub>c</sub> valore residuo di ogni media	AMS segnale rilevato dall'AMS
d <sub>c,rel</sub> valore residuo percentuale di ogni media	MR valore del materiale di riferimento

**VERIFICA DI LINEARITA' IN CONFORMITA' ALLA NORMA  
UNI EN 14181:2015-APPENDICE B.2**

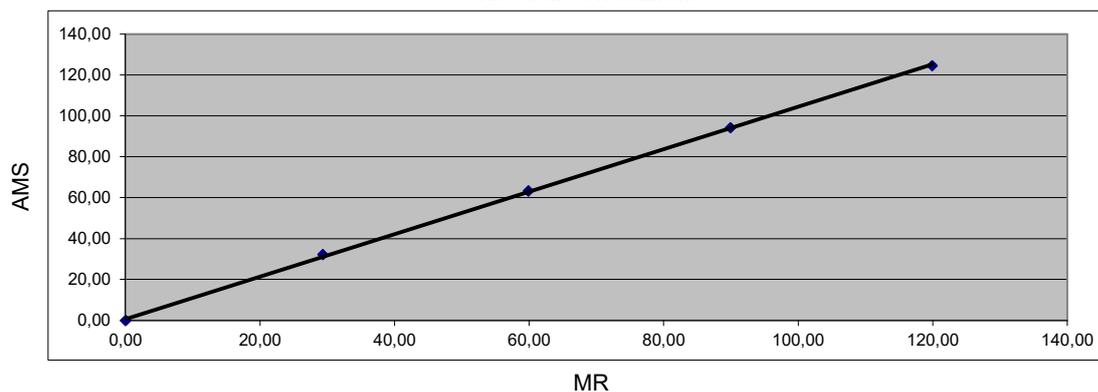
Data controlli: 14/02/2022 Impianto: IREN ENERGIA CENTRALE SANPIERDARENA  
Esecutore: Nicoli E. Cod. Impianto: CALDAIA E2

Analizzatore sottoposto a Test: ABB LIMAS 11

Gas analizzato: **NO** Fondo scala : 150 mg/m3  
Concentrazione bombola gas campione: 841,52 mg/m3 Matricola analizzatore: 3.346447.8  
Produttore: SIAD Incertezza: Diluitore gas: HovaCAL digital 211-MF  
Matricola n°: 5311403 Scadenza: 22/06/2022 n° serie: 05051501

Prove	MR mg/m3	AMS 1 mg/m3	AMS 2 mg/m3	AMS 3 mg/m3	n 18  Y <sub>c</sub> AMS 52,383 X <sub>z</sub> SRM 49,852 A 0,581 B 1,039
Zero	0,00	0,0	0,0	0,0	
20%	29,34	32,3	32,1	32,2	
40%	59,90	63,5	63,2	63,3	
60%	89,95	94,3	94,2	94,3	
80%	119,92	124,5	124,5	124,5	
Zero	0,00	0,0	0,0	0,0	

					Prova dei res. dc,rel <5%	
Y <sub>c,1</sub>	0,00	d <sub>c,1</sub>	-0,58	d <sub>c,rel,1</sub>	-0,39	OK
Y <sub>c,2</sub>	32,20	d <sub>c,2</sub>	1,13	d <sub>c,rel,2</sub>	0,75	OK
Y <sub>c,3</sub>	63,33	d <sub>c,3</sub>	0,51	d <sub>c,rel,3</sub>	0,34	OK
Y <sub>c,4</sub>	94,27	d <sub>c,4</sub>	0,22	d <sub>c,rel,4</sub>	0,14	OK
Y <sub>c,5</sub>	124,50	d <sub>c,5</sub>	-0,69	d <sub>c,rel,5</sub>	-0,46	OK
Y <sub>c,6</sub>	0,00	d <sub>c,6</sub>	-0,58	d <sub>c,rel,6</sub>	-0,39	OK

**Retta di correlazione**

**Esito della prova di linearità: POSITIVO**
**LEGENDA**

- |  |  |
|--|--|
| Y <sub>c</sub> AMS valore Y medi al livello di concentrazione c        | A intercetta della retta di linearità  |
| Y <sub>c,i</sub> valore Y singolo (AMS) al livello di concentrazione c | B pendenza della retta di linearità    |
| X <sub>z</sub> media delle concentrazioni del materiale di riferimento | n numero totale punti di misurazione   |
| d <sub>c</sub> valore residuo di ogni media                            | AMS segnale rilevato dall'AMS          |
| d <sub>c,rel</sub> valore residuo percentuale di ogni media            | MR valore del materiale di riferimento |

**VERIFICA DI LINEARITA' IN CONFORMITA' ALLA NORMA  
UNI EN 14181:2015-APPENDICE B.2**

Data controlli: 14/02/2022 Impianto: IREN ENERGIA CENTRALE SANPIERDARENA

Esecutore: Nicoli E. Cod. Impianto: CALDAIA E2

Analizzatore sottoposto a Test: ABB URAS 26

 Gas analizzato: **CO** Fondo scala : 200 mg/m3

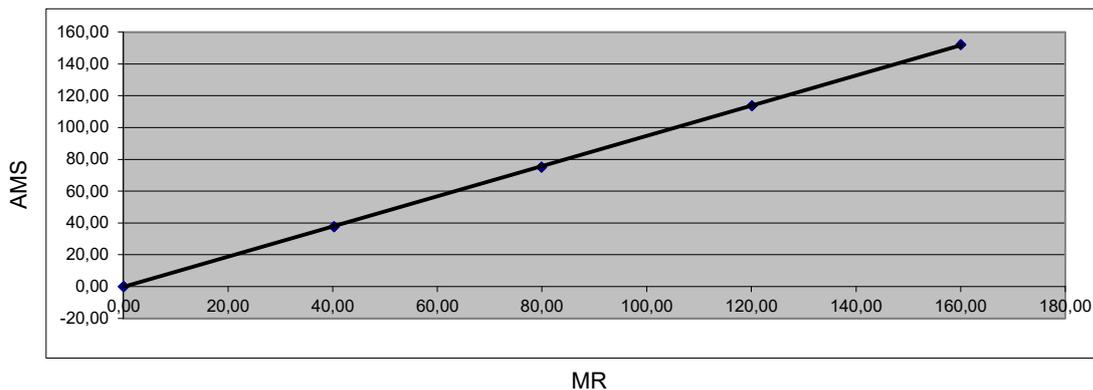
Concentrazione bombola gas campione: 624 mg/m3 Matricola analizzatore: 3.348171.8

Produttore: AIR LIQUIDE Incertezza: Diluitore gas: HovaCAL digital 211-MF

Matricola n°: AEGD17G Scadenza: 06/04/2024 n° serie: 05051501

Prove	MR mg/m3	AMS 1 mg/m3	AMS 2 mg/m3	AMS 3 mg/m3	n 18  Y <sub>c</sub> AMS 63,125 X <sub>z</sub> SRM 66,713 A -0,239 B 0,950
Zero	0,00	0,00	0,00	0,00	
20%	40,24	37,60	37,80	37,70	
40%	79,88	75,20	75,20	75,10	
60%	120,09	113,60	113,70	113,75	
80%	160,07	152,10	152,20	152,30	
Zero	0,00	0,00	0,00	0,00	

					Prova dei res. dc,rel <5%	
Y <sub>c,1</sub>	0,00	d <sub>c,1</sub>	0,24	d <sub>c,rel,1</sub>	0,12	OK
Y <sub>c,2</sub>	37,70	d <sub>c,2</sub>	-0,28	d <sub>c,rel,2</sub>	-0,14	OK
Y <sub>c,3</sub>	75,17	d <sub>c,3</sub>	-0,46	d <sub>c,rel,3</sub>	-0,23	OK
Y <sub>c,4</sub>	113,68	d <sub>c,4</sub>	-0,14	d <sub>c,rel,4</sub>	-0,07	OK
Y <sub>c,5</sub>	152,20	d <sub>c,5</sub>	0,41	d <sub>c,rel,5</sub>	0,20	OK
Y <sub>c,6</sub>	0,00	d <sub>c,6</sub>	0,24	d <sub>c,rel,6</sub>	0,12	OK

**Retta di correlazione**

**Esito della prova di linearità: POSITIVO**
**LEGENDA**

- |  |  |
|--|--|
| Y <sub>c</sub> AMS valore Y medi al livello di concentrazione c        | A intercetta della retta di linearità  |
| Y <sub>c,i</sub> valore Y singolo (AMS) al livello di concentrazione c | B pendenza della retta di linearità    |
| X <sub>z</sub> media delle concentrazioni del materiale di riferimento | n numero totale punti di misurazione   |
| d <sub>c</sub> valore residuo di ogni media                            | AMS segnale rilevato dall'AMS          |
| d <sub>c,rel</sub> valore residuo percentuale di ogni media            | MR valore del materiale di riferimento |

**VERIFICA EFFICIENZA CATALIZZATORE SECONDO IL PARAGRAFO 6.3.2 DELLA NORMA  
UNI EN 14792:2017**

Data controlli: 14/02/2022 Impianto: IREN ENERGIA CENTRALE SANPIERDARENA  
Esecutore: Nicoli E. Cod. Impianto: CALDAIA E2

Analizzatore sottoposto a Test: **CONVERTITORE DI NO2 - NO** MATRICOLA ANALIZZATORE **8050885**

Gas analizzato: **NOX** Fondo scala : 150 mg/m3

Concentrazione bombola gas campione: NO/NO2 (NO 640 ppm NO2 160 ppm)

Produttore: SIAD Incertezza: Diluitore gas: HovaCAL digital 211-MF

Matricola n°: 259765 Scadenza: 22/06/2022 n° serie: 05051501

DENOMINAZIONE MISURA		CONDIZIONE OPERATIVA	Unità di misura	MISURA TEORICA DA DILUITORE	MISURA STRUMENTALE
parametro:	Monossido di azoto (NO)				
Bombola miscela NO/NO2 DILUITA CON AZOTO E APPOSITO DILUITORE	ON	PRIMO STEP - BOMBOLA NO + NO2 ATTIVA CON CONVERTITORE CATALITICO SPENTO LETTURA DEL SOLO NO CONTENUTO NELLA BOMBOLA	mg/m3	90,15	94,3
Convertitore Catalitico	OFF				
parametro:	Ossidi di Azoto (NOx)				
Bombola miscela NO/NO2 DILUITA CON AZOTO E APPOSITO DILUITORE	ON	SECONDO STEP - BOMBOLA NO + NO2 ATTIVA CON CONVERTITORE CATALITICO ACCESO LETTURA DEGLI NO + NO2 COTENUTO NELLA BOMBOLA	mg/m3	89,58	88,2
Convertitore Catalitico	ON				

**EFFICIENZA DEL CATALIZZATORE IN %: 98,46**

**LA PROVA SECONDO IL PARAGRAFO 6.3.2 DELLA NORMA UNI EN 14792:2017, HA ESITO OTTIMALE SE L'EFFICIENZA DI CONVERSIONE RISULTA PARI AL 95%**

**VERIFICA DI LINEARITA' IN CONFORMITA' ALLA NORMA  
UNI EN 14181:2015-APPENDICE B.2**

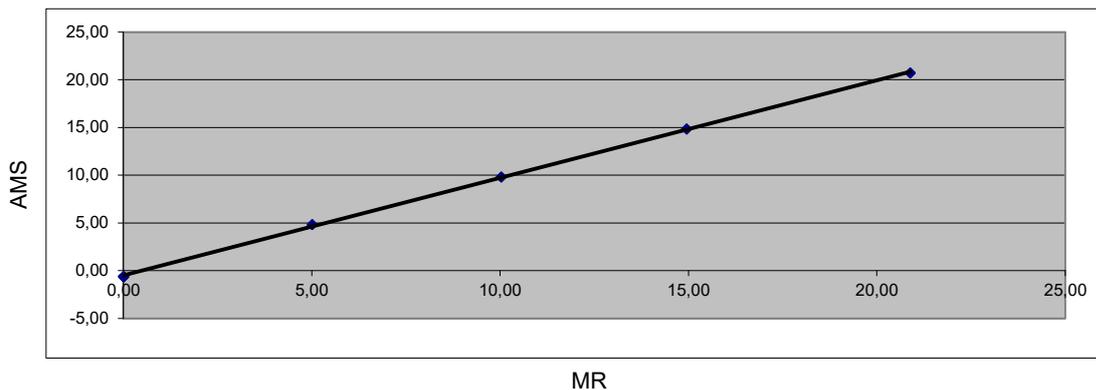
Data controlli:	14/02/2022	Impianto:	IREN ENERGIA CENTRALE SANPIERDARENA
Esecutore:	Nicoli E.	Cod. Impianto:	CALDAIA E3

Analizzatore sottoposto a Test: ABB MAGNOS 206

Gas analizzato:	O2	Fondo scala :	25 %
Concentrazione bombola gas campione:	20,90%	Matricola analizzatore:	3.348173.8
Produttore:	AIR LIQUIDE	Incertezza:	
Matricola n°:	ADUF91CN	Scadenza:	29/04/2024
		Diluitore gas:	HovaCAL digital 211-MF
		n° serie:	05051501

Prove	MR %	AMS 1 %	AMS 2 %	AMS 3 %	n 18  Y <sub>c</sub> AMS 8,177 X <sub>z</sub> SRM 8,478 A -0,496 B 1,023
Zero	0,00	-0,56	-0,56	-0,56	
20%	5,01	4,83	4,83	4,83	
40%	10,03	9,82	9,82	9,82	
60%	14,95	14,84	14,85	14,86	
80%	20,88	20,75	20,75	20,75	
Zero	0,00	-0,63	-0,63	-0,63	

						Prova dei res. dc,rel <5%
Y <sub>c,1</sub>	-0,56	d <sub>c,1</sub>	-0,06	d <sub>c,rel,1</sub>	-0,25	OK
Y <sub>c,2</sub>	4,83	d <sub>c,2</sub>	0,20	d <sub>c,rel,2</sub>	0,81	OK
Y <sub>c,3</sub>	9,82	d <sub>c,3</sub>	0,06	d <sub>c,rel,3</sub>	0,22	OK
Y <sub>c,4</sub>	14,85	d <sub>c,4</sub>	0,05	d <sub>c,rel,4</sub>	0,21	OK
Y <sub>c,5</sub>	20,75	d <sub>c,5</sub>	-0,11	d <sub>c,rel,5</sub>	-0,45	OK
Y <sub>c,6</sub>	-0,63	d <sub>c,6</sub>	-0,13	d <sub>c,rel,6</sub>	-0,53	OK

**Retta di correlazione**

**Esito della prova di linearità: POSITIVO**
**LEGENDA**

Y <sub>c</sub> AMS valore Y medi al livello di concentrazione c	A intercetta della retta di linearità
Y <sub>c,i</sub> valore Y singolo (AMS) al livello di concentrazione c	B pendenza della retta di linearità
X <sub>z</sub> media delle concentrazioni del materiale di riferimento	n numero totale punti di misurazione
d <sub>c</sub> valore residuo di ogni media	AMS segnale rilevato dall'AMS
d <sub>c,rel</sub> valore residuo percentuale di ogni media	MR valore del materiale di riferimento

**VERIFICA DI LINEARITA' IN CONFORMITA' ALLA NORMA  
UNI EN 14181:2015-APPENDICE B.2**

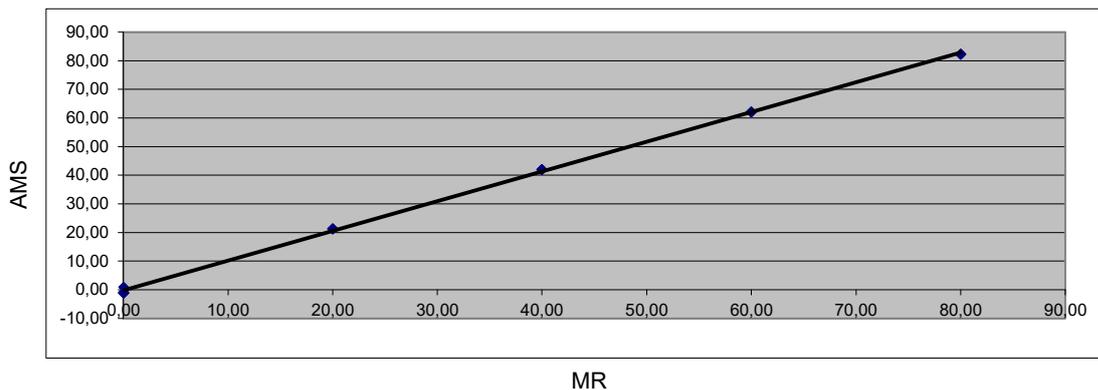
 Data controlli: 14/02/2022 Impianto: IREN ENERGIA CENTRALE SANPIERDARENA  
 Esecutore: Nicoli E. Cod. Impianto: CALDAIA E3

Analizzatore sottoposto a Test: ABB LIMAS 11

Gas analizzato: <b>NO</b>	Fondo scala : 100 mg/m3
Concentrazione bombola gas campione:	Matricola analizzatore: 3.346446.8
Produttore: SIAD Incertezza:	Diluitore gas: HovaCAL digital 211-MF
Matricola n°: 259765 Scadenza: 22/06/2022	n° serie: 05051501

Prove	MR mg/m3	AMS 1 mg/m3	AMS 2 mg/m3	AMS 3 mg/m3	n 18  Y <sub>c</sub> AMS 34,383 X <sub>z</sub> SRM 33,333 A -0,250 B 1,039
Zero	0,00	-1,0	-1,0	1,0	
20%	20,00	21,3	21,2	21,3	
40%	40,00	42,0	42,0	42,1	
60%	60,00	62,1	62,2	62,2	
80%	80,00	82,3	82,3	82,2	
Zero	0,00	-1,1	-1,1	-1,1	

					Prova dei res. dc,rel <5%	
Y <sub>c,1</sub>	-0,33	d <sub>c,1</sub>	-0,08	d <sub>c,rel,1</sub>	-0,08	OK
Y <sub>c,2</sub>	21,27	d <sub>c,2</sub>	0,74	d <sub>c,rel,2</sub>	0,74	OK
Y <sub>c,3</sub>	42,03	d <sub>c,3</sub>	0,72	d <sub>c,rel,3</sub>	0,72	OK
Y <sub>c,4</sub>	62,17	d <sub>c,4</sub>	0,08	d <sub>c,rel,4</sub>	0,08	OK
Y <sub>c,5</sub>	82,27	d <sub>c,5</sub>	-0,60	d <sub>c,rel,5</sub>	-0,60	OK
Y <sub>c,6</sub>	-1,10	d <sub>c,6</sub>	-0,85	d <sub>c,rel,6</sub>	-0,85	OK

**Retta di correlazione**

**Esito della prova di linearità: POSITIVO**
**LEGENDA**

Y <sub>c</sub> AMS valore Y medi al livello di concentrazione c	A intercetta della retta di linearità
Y <sub>c,i</sub> valore Y singolo (AMS) al livello di concentrazione c	B pendenza della retta di linearità
X <sub>z</sub> media delle concentrazioni del materiale di riferimento	n numero totale punti di misurazione
d <sub>c</sub> valore residuo di ogni media	AMS segnale rilevato dall'AMS
d <sub>c,rel</sub> valore residuo percentuale di ogni media	MR valore del materiale di riferimento

**VERIFICA DI LINEARITA' IN CONFORMITA' ALLA NORMA  
UNI EN 14181:2015-APPENDICE B.2**

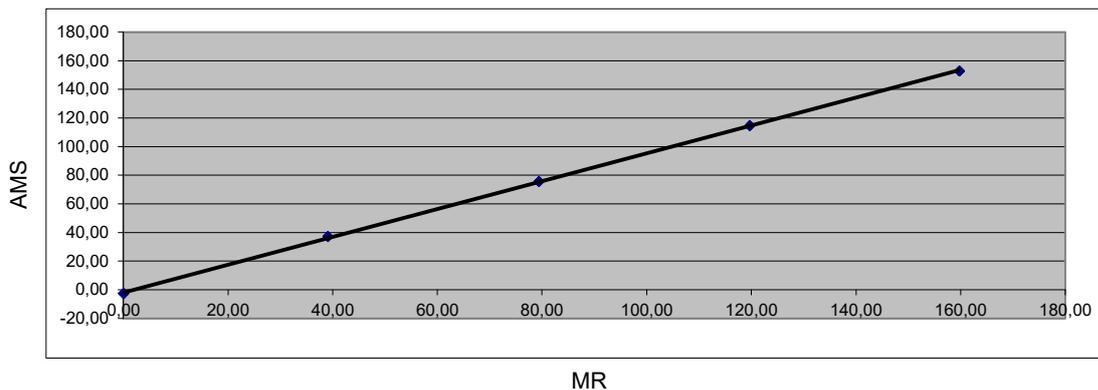
Data controlli:	14/02/2022	Impianto:	IREN ENERGIA CENTRALE SANPIERDARENA
Esecutore:	Nicoli E.	Cod. Impianto:	CALDAIA E3

Analizzatore sottoposto a Test: ABB URAS 26

Gas analizzato:	<b>CO</b>	Fondo scala :	200 mg/m3
Concentrazione bombola gas campione:	624,60 mg/m3	Matricola analizzatore:	3.348170.8
Produttore:	AIR LIQUIDE	Incertezza:	
Matricola n°:	AEGD17G	Scadenza:	22/06/2022
		Diluitore gas:	HovaCAL digital 211-MF
		n° serie:	05051501

Prove	MR mg/m3	AMS 1 mg/m3	AMS 2 mg/m3	AMS 3 mg/m3	n 18  Y <sub>c</sub> AMS 62,589 X <sub>z</sub> SRM 66,335 A -1,906 B 0,972
Zero	0,00	-2,60	-2,60	-2,60	
20%	39,08	37,10	37,20	37,30	
40%	79,42	75,60	75,70	75,80	
60%	119,71	114,60	114,70	114,80	
80%	159,80	152,80	152,80	152,90	
Zero	0,00	-2,30	-2,30	-2,30	

					Prova dei res. dc,rel <5%	
Y <sub>c,1</sub>	-2,60	d <sub>c,1</sub>	-0,69	d <sub>c,rel,1</sub>	-0,35	OK
Y <sub>c,2</sub>	37,20	d <sub>c,2</sub>	1,11	d <sub>c,rel,2</sub>	0,55	OK
Y <sub>c,3</sub>	75,70	d <sub>c,3</sub>	0,39	d <sub>c,rel,3</sub>	0,19	OK
Y <sub>c,4</sub>	114,70	d <sub>c,4</sub>	0,22	d <sub>c,rel,4</sub>	0,11	OK
Y <sub>c,5</sub>	152,83	d <sub>c,5</sub>	-0,63	d <sub>c,rel,5</sub>	-0,31	OK
Y <sub>c,6</sub>	-2,30	d <sub>c,6</sub>	-0,39	d <sub>c,rel,6</sub>	-0,20	OK

**Retta di correlazione**

**Esito della prova di linearità: POSITIVO**
**LEGENDA**

Y <sub>c</sub> AMS valore Y medi al livello di concentrazione c	A intercetta della retta di linearità
Y <sub>c,i</sub> valore Y singolo (AMS) al livello di concentrazione c	B pendenza della retta di linearità
X <sub>z</sub> media delle concentrazioni del materiale di riferimento	n numero totale punti di misurazione
d <sub>c</sub> valore residuo di ogni media	AMS segnale rilevato dall'AMS
d <sub>c,rel</sub> valore residuo percentuale di ogni media	MR valore del materiale di riferimento

**VERIFICA EFFICIENZA CATALIZZATORE SECONDO IL PARAGRAFO 6.3.2 DELLA NORMA  
UNI EN 14792:2017**

Data controlli: 14/02/2022 Impianto: IREN ENERGIA CENTRALE SANPIERDARENA  
Esecutore: Nicoli E. Cod. Impianto: CALDAIA E3

Analizzatore sottoposto a Test: **CONVERTITORE DI NO2 - NO** MATRICOLA ANALIZZATORE **8050886**

Gas analizzato: **NOX** Fondo scala : 150 mg/m<sup>3</sup>

Concentrazione bombola gas campione: NO/NO<sub>2</sub> (NO 628 ppm NO<sub>2</sub> 160ppm)

Produttore: SIAD Incertezza: Diluitore gas: HovaCAL digital 211-MF

Matricola n°: 259765 Scadenza: 22/06/2022 n° serie: 05051501

DENOMINAZIONE MISURA		CONDIZIONE OPERATIVA	Unità di misura	MISURA TEORICA DA DILUITORE	MISURA STRUMENTALE
parametro:	Monossido di azoto (NO)				
Bombola miscela NO/NO <sub>2</sub> DILUITA CON AZOTO E APPOSITO DILUITORE	ON	PRIMO STEP - BOMBOLA NO + NO <sub>2</sub> ATTIVA CON CONVERTITORE CATALITICO SPENTO LETTURA DEL SOLO NO CONTENUTO NELLA BOMBOLA	mg/m <sup>3</sup>	89,39	<b>92</b>
Convertitore Catalitico	OFF				
parametro:	Ossidi di Azoto (NO <sub>x</sub> )				
Bombola miscela NO/NO <sub>2</sub> DILUITA CON AZOTO E APPOSITO DILUITORE	ON	SECONDO STEP - BOMBOLA NO + NO <sub>2</sub> ATTIVA CON CONVERTITORE CATALITICO ACCESO LETTURA DEGLI NO + NO <sub>2</sub> COTENUTO NELLA BOMBOLA	mg/m <sup>3</sup>	89,68	<b>88,7</b>
Convertitore Catalitico	ON				

**ALFA Solutions S.p.A.**  
Viale Bernardino Ramazzini, 39/D  
42124 REGGIO EMILIA (RE)  
Tel. 0522 550905 - Fax 0522 550987  
alfasolutions@pdc.gruppopaltr.it  
P.I. 02863660359 - C.F. 01425830351

**EFFICIENZA DEL CATALIZZATORE IN %: 98,91**

**LA PROVA SECONDO IL PARAGRAFO 6.3.2 DELLA NORMA UNI EN 14792:2017, HA ESITO OTTIMALE SE L'EFFICIENZA DI CONVERSIONE RISULTA PARI AL 95%**



## ELABORAZIONE DATI SECONDO UNIEN 14181:2015 Annual Surveillance Test

Sito di intervento: IREN ENERGIA S.p.A. - Sampierdarena  
 Punto di emissione: E2  
 Parametro sottoposto a prova: OSSIGENO - O2  
 N° prove: 5

CAMPIONAMENTO	
Data e ora inizio campionamento:	Durata (minuti)
15/02/2022 00.00	60
15/02/2022 01.00	60
15/02/2022 02.00	60
15/02/2022 03.00	60
15/02/2022 04.00	60

SISTEMA DI RIFERIMENTO (SRM)					
$y_i$ (mg/Nm <sup>3</sup> )	T °C	P mbar	H <sub>2</sub> O %(v/v)	O <sub>2</sub> %(v/v)	$y_{i,SRM}$ (mg/Nm <sup>3</sup> , a.d.)
4,2	0,00	1013,25	0,00	3,0	4,2
4,3	0,00	1013,25	0,00	3,0	4,3
4,3	0,00	1013,25	0,00	3,0	4,3
4,3	0,00	1013,25	0,00	3,0	4,3
4,3	0,00	1013,25	0,00	3,0	4,3

Media  $\hat{y}$ : 4,23

SISTEMA AUTOMATICO DI MISURA (AMS)						
$x_i$ (mg/Nm <sup>3</sup> )	$\hat{y}_i$ (mg/Nm <sup>3</sup> )	T °C	P mbar	H <sub>2</sub> O %(v/v)	O <sub>2</sub> %(v/v)	$y_{i,AM}$ (mg/Nm <sup>3</sup> , a.d.)
4,06	4,25	0,00	1013,25	0,00	3,00	4,25
4,11	4,30	0,00	1013,25	0,00	3,00	4,30
4,12	4,31	0,00	1013,25	0,00	3,00	4,31
4,15	4,34	0,00	1013,25	0,00	3,00	4,34
4,16	4,35	0,00	1013,25	0,00	3,00	4,35

Media  $\hat{y}$ : 4,31

SCOSTAMENTO	
D <sub>i</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> , rif)	(D <sub>i</sub> -D <sub>media</sub> ) <sup>2</sup> (mg/Nm <sup>3</sup> , a.d.) <sup>2</sup>
-0,05	0,00
0,00	0,00
-0,01	0,00
-0,04	0,00
-0,05	0,00

Media D<sub>i</sub>: -0,03

Valore limite in emissione	0,10	mg/Nm <sup>3</sup>
Limite intervallo di confidenza	21	mg/Nm <sup>3</sup> , rif
Ossigeno di riferimento	10	%
	3	% (v/v)

Equazione della funzione di taratura:  
 $\hat{y}_i = 0,99 x_i + 0,23$   
 Tipo elaborazione: A

Range di taratura valido:  
 $0,0 \leq \hat{y}_{s,rif} \leq 6,09$

**LEGENDA**  
 $y_i$  = ultimo valore SRM (mg/Nm<sup>3</sup> su base secca)  
 $x_i$  = ultimo valore AMS (mg/Nm<sup>3</sup> su base secca)  
 $y_{i,SRM}$  = ultimo valore SRM in condizioni standard e riferito all'3% di O<sub>2</sub>  
 $\hat{y}_i$  = ultimo valore AMS tarato  
 $y_{i,AM}$  = ultimo valore AMS tarato in condizioni standard e riferito all'3% di O<sub>2</sub>  
 $D_i = y_{i,AM} - \hat{y}_i$   
 $D_{media}$  = media degli scostamenti D<sub>i</sub>  
 $S_d$  = Deviazione standard degli scostamenti D<sub>i</sub>  
 $C_d$  = incertezza fornita dal legislatore espressa come % dal valore limite (s = P-E)/98)  
 $k_p$  = parametro di test ottenuto da un test  $\chi^2$  con un valore di p del 50%  
 N = Numero di campionamenti scoppici; nelle misure parallele  
 $t_{0,95}(N-1) = t$  di Studenti calcolato per un livello di fiducia del 95%

Test di variabilità  
 $S_d = 0,023$   
 $k_p = 0,9161$   
 $C_d = 1,071$   
**ESITO TEST POSITIVO**

Test di validità della funzione taratura  
 $N = 5$   
 $|Media D_i| = 0,028$   
 $t_{0,95}(N-1) = 2,132$   
**ESITO TEST POSITIVO**

Nuovo range di taratura valido (estensione dopo AST):  
 $0,00 \leq \hat{y}_{s,rif} \leq 6,09$

ALFA Solutions S.p.A.  
 VIA S. PIETRO BELLARINO  
 47014 S. MARCO EMILIA (RN)  
 Tel: 0522 560016 - Fax: 0522 560022  
 P.I.: 01662410297 - C.F. 01628210291



## ELABORAZIONE DATI SECONDO UNIEN 14181:2015 Annual Surveillance Test

Sito di intervento: IREN ENERGIA S.p.A. - Sampierdarena  
 Punto di emissione: E2  
 Parametro sottoposto a prova: OSSIDI DI AZOTO - NOx  
 N° prove: 5

CAMPIONAMENTO	
Data e ora inizio campionamento:	Durata (minuti)
15/02/2022 00:00	90
15/02/2022 01:00	90
15/02/2022 02:00	90
15/02/2022 03:00	90
15/02/2022 04:00	90

SISTEMA DI RIFERIMENTO (SRM)					
$\hat{y}_i$ (mg/Nm <sup>3</sup> )	T °C	P mbar	H <sub>2</sub> O %(v/v)	O <sub>2</sub> %(v/v)	$y_{i,SRM}$ (mg/Nm <sup>3</sup> s.d.)
74,1	0,00	1013,25	0,00	4,2	79,39
73,5	0,00	1013,25	0,00	4,3	79,22
73,4	0,00	1013,25	0,00	4,3	79,11
73,0	0,00	1013,25	0,00	4,3	78,88
72,8	0,00	1013,25	0,00	4,3	78,47

Media  $\hat{y}_i$ :  
73,35

SISTEMA AUTOMATICO DI MISURA (AMS)						
$x_i$ (mg/Nm <sup>3</sup> )	$\hat{y}_i$ (mg/Nm <sup>3</sup> )	T °C	P mbar	H <sub>2</sub> O %(v/v)	O <sub>2</sub> %(v/v)	$\hat{y}_{i,AST}$ (mg/Nm <sup>3</sup> s.d.)
74,41	81,98	0,00	1013,25	0,00	4,25	88,09
73,76	81,22	0,00	1013,25	0,00	4,30	87,54
73,52	80,94	0,00	1013,25	0,00	4,31	87,29
73,25	80,63	0,00	1013,25	0,00	4,34	87,11
73,25	80,53	0,00	1013,25	0,00	4,35	87,15

Media  $\hat{y}_i$ :  
81,08

SCOSTAMENTO	
$D_i$ (mg/Nm <sup>3</sup> s.d.)	$(D_i - D_{media})^2$ (mg/Nm <sup>3</sup> s.d.) <sup>2</sup>
-8,70	0,06
-9,82	0,02
-8,16	0,08
-8,42	0,00
-8,69	0,05

Media  $D_i$ :  
-8,45

$y_{i,SRM}$ - $\hat{y}_i$ (s.d.)	0,83	mg/Nm <sup>3</sup>
Valore limite in emissione	100	mg/Nm <sup>3</sup> s.d.
Limite intervallo di confidenza	20	%
Ossigeno di riferimento	3	%(v/v)

Equazione della funzione di taratura:  
 Tipo elaborazione B

$$\hat{y}_i = 1,16 x_i + -4,34$$

Range di taratura valido:

$$0,0 \leq \hat{y}_{s,rif} \leq 102,08$$

**LEGENDA**  
 $\hat{y}_i$  = ultimo valore SRM (mg/Nm<sup>3</sup> su base secca)  
 $x_i$  = ultimo valore AMS (mg/Nm<sup>3</sup> su base secca)  
 $\hat{y}_{i,SRM}$  = ultimo valore SRM in condizioni standard e riferito al 3% di O<sub>2</sub>  
 $\hat{y}_i$  = ultimo valore AMS tarato  
 $\hat{y}_{i,AST}$  = ultimo valore AMS tarato in condizioni standard e riferito al 3% di O<sub>2</sub>  
 $D_i = y_{i,AMS} - \hat{y}_{i,AST}$   
 $D_{media}$  = media degli scostamenti  $D_i$   
 $S_d$  = Deviazione standard degli scostamenti  $D_i$   
 $\sigma_0$  = Incertezza fornita dal legislatore espressa come % del valore limite ( $\sigma = P \cdot E \cdot 1,96$ )  
 $k_\alpha$  = parametro di test ottenuto da un test  $\chi^2$  con un valore di  $\beta$  del 50%  
 $N$  = Numero di campionamenti accoppiati nelle misure parallele  
 $t_{0,95(N-1)}$  = t di Studentis calcolato per un livello di fiducia del 95%

Test di variabilità

$S_e =$	0,230
$k_\alpha =$	0,9161
$\sigma_0 =$	10,204

**ESITO TEST POSITIVO**

Test di validità della funzione taratura

$N =$	5
$ Media D_i  =$	8,451
$t_{0,95(N-1)} =$	2,132

**ESITO TEST POSITIVO**

ALFA Solutions S.p.A.  
 Via Saverio Poma, 41010  
 41010 Soriano (RE)  
 Tel: 0522 808000 - Fax: 0522 808001  
 P.I.: 02182600359 - C.F. 01428230351

Nuovo range di taratura valido (estensione dopo AST):

$$0,00 \leq \hat{y}_{s,rif} \leq 102,08$$



## ELABORAZIONE DATI SECONDO UNIEN 14181:2015 Annual Surveillance Test

Sito di intervento: IREN ENERGIA S.p.A. - Sampierdarena  
 Punto di emissione: E2  
 Parametro sottoposto a prova: OSSIDO DI CARBONIO - CO  
 N° prove: 5

CAMPIONAMENTO	
Data e ora inizio campionamento:	Durata (minuti)
15/02/2022 00:00	60
15/02/2022 01:00	60
15/02/2022 02:00	60
15/02/2022 03:00	60
15/02/2022 04:00	60

SISTEMA DI RIFERIMENTO (SRM)					
$y_i$	T	P	H <sub>2</sub> O	O <sub>2</sub>	$y_{i,SRM}$
(mg/Nm <sup>3</sup> )	°C	mbar	%(v/v)	%(v/v)	(mg/Nm <sup>3</sup> a st)
1,0	0,00	1013,25	0,00	4,2	1,07
0,5	0,00	1013,25	0,00	4,3	0,54
0,7	0,00	1013,25	0,00	4,3	0,75
0,5	0,00	1013,25	0,00	4,3	0,54
1,1	0,00	1013,25	0,00	4,3	1,19

Media  $\bar{y}$ : 0,76

SISTEMA AUTOMATICO DI MISURA (AMS)					
$x_i$	T	P	H <sub>2</sub> O	O <sub>2</sub>	$\hat{y}_{i,AMS}$
(mg/Nm <sup>3</sup> )	°C	mbar	%(v/v)	%(v/v)	(mg/Nm <sup>3</sup> a st)
0,00	0,00	1013,25	0,00	4,25	0,58
0,00	0,00	1013,25	0,00	4,30	0,58
0,00	0,00	1013,25	0,00	4,31	0,58
0,00	0,00	1013,25	0,00	4,34	0,58
0,00	0,00	1013,25	0,00	4,35	0,58

Media  $\bar{y}$ : 0,54

SCOSTAMENTO	
D	(D-D <sub>media</sub> ) <sup>2</sup>
(mg/Nm <sup>3</sup> a st)	(mg/Nm <sup>3</sup> a st) <sup>2</sup>
0,49	0,27
-0,04	0,08
0,17	0,00
-0,04	0,08
0,60	0,13

Media D<sub>i</sub>: 0,24

$y_{i,SRM}$	0,65	mg/Nm <sup>3</sup>
Valore limite in emissione	100	mg/Nm <sup>3</sup> a st
Limite intervallo di confidenza	10	%
Ossigeno di riferimento	3	% (v/v)

Equazione della funzione di taratura:  
 $\hat{y}_i = 1,03 x_i + 0,54$   
 Tipo elaborazione: A

Range di taratura valido:  
 $0,0 \leq \hat{y}_{s,rif} \leq 20,00$

**LEGENDA**  
 $y_i$  = -esimo valore SRM (mg/Nm<sup>3</sup> su base secca)  
 $x_i$  = i-esimo valore AMS (mg/Nm<sup>3</sup> su base secca)  
 $y_{s,rif}$  = i-esimo valore SRM in condizioni standard e riferito all'3% di O<sub>2</sub>  
 $\hat{y}_i$  = i-esimo valore AMS tarato  
 $\hat{y}_{s,rif}$  = i-esimo valore AMS tarato in condizioni standard e riferito all'3% di O<sub>2</sub>  
 $D_i = y_{i,AMS} - \hat{y}_{i,AMS}$   
 $D_{media}$  = media degli scostamenti D<sub>i</sub>  
 $S_d$  = Deviazione standard degli scostamenti D<sub>i</sub>  
 $\sigma_y$  = incertezza fornita dal legislatore espressa come 1/3 del valore limite ( $\sigma = P.E.Y. / 98$ )  
 $k_y$  = parametro di test ottenuto da un test  $\chi^2$  con un valore di  $\beta$  del 50%  
 $N$  = Numero di campionamenti accoppiati nelle misure parallele  
 $t_{0,95}(N-1) = t$ : di Studenti calcolato per un livello di fiducia del 95%

Test di variabilità  
 $S_d = 0,300$   
 $k_y = 0,9181$   
 $\sigma_y = 5,102$   
**ESITO TEST POSITIVO**

Test di validità della funzione taratura  
 $N = 5$   
 $|Media D_i| = 0,236$   
 $t_{0,95}(N-1) = 2,132$   
**ESITO TEST POSITIVO**

Nuovo range di taratura valido (estensione dopo AST):  
 $0,00 \leq \hat{y}_{s,rif} \leq 20,00$

ALFA SOLUTIONS S.p.A.  
 Via Salaria, 1000 - 00198 Roma (RM)  
 Tel. 0622 990015 - Fax 0622 520971  
 P.I. 0458762096 - C.F. 01435810961

**CALCOLO DELLO IAR - OSSIGENO (O2)**

N° Prova	Giorno	Ora inizio misura	Ora fine misura	Unità di misura	SRM	AMS	X <sub>i</sub>
1	15/02/2022	10.00	11.00	%	5,1	4,75	0,35
2	15/02/2022	11.00	12.00	%	5,1	4,73	0,37
3	15/02/2022	12.00	13.00	%	5,0	4,71	0,29
4	15/02/2022	13.00	14.00	%	5,0	4,71	0,29
5	15/02/2022	14.00	15.00	%	5,2	4,81	0,39

MEDIE	5,1	4,74	0,34
	M <sub>r</sub>	M	X

DEV.ST (SD)	0,05
T Student (T <sub>n</sub> )	2,776
I <sub>c</sub>	0,06
<b>IAR</b>	<b>92,22</b>

SRM = Sistema di riferimento (Alfa Solutions S.p.A.)

AMS = Sistema automatico di misura IREN ENERGIA S.p.A. - SAMPIERDARENA

M<sub>r</sub> = media dati da SRM

M = media dati da AMS

X<sub>i</sub> = differenza tra concentrazione di riferimento e concentrazione da sistema di analisi in continuo

X = media delle differenze

SD = deviazione standard delle differenze

T<sub>n</sub> = t di Student

I<sub>c</sub> = intervallo di confidenza

IAR = Indice di accuratezza relativa

**ALFA Solutions S.p.A.**

Viale Bernardino Ramazzini, 39/D  
42124 REGGIO EMILIA (RE)  
Tel. 0522 550905 - Fax 0522 550987  
alfasolutions@pec.grupporeni.it  
P.I. 02863660369 - C.F. 01425930351



## ELABORAZIONE DATI SECONDO UNI EN 14181:2015 Annual Surveillance Test

Sito di intervento: IREN ENERGIA S.p.A. - Sampierdarena  
 Punto di emissione: E3  
 Parametro sottoposto a prova: OSSIGENO - O2  
 N° prove: 5

CAMPIONAMENTO	
Data e ora inizio campionamento:	Durata (minuti)
15/02/2022 10.00	60
15/02/2022 11.00	60
15/02/2022 12.00	60
15/02/2022 13.00	60
15/02/2022 14.00	60

SISTEMA DI RIFERIMENTO (SRM)					
y <sub>i</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	T °C	P mbar	H <sub>2</sub> O %(v/v)	O <sub>2</sub> %(v/v)	y <sub>i,srff</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )
5,1	0,00	1013,25	0,00	3,0	5,1
5,0	0,00	1013,25	0,00	3,0	5,0
5,0	0,00	1013,25	0,00	3,0	5,0
5,2	0,00	1013,25	0,00	3,0	5,2

Media y<sub>i</sub>: 5,08

	0,20	mg/Nm <sup>3</sup>
Valore limite in emissione	21	mg/Nm <sup>3</sup> s,rif
Limite intervallo di confidenza	10	%
Ossigeno di riferimento	3	%(v/v)

SCOSTAMENTO	
D <sub>i</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> s,rif)	(D <sub>i</sub> -D <sub>media</sub> ) <sup>2</sup> (mg/Nm <sup>3</sup> s,rif) <sup>2</sup>
0,40	0,00
0,42	0,00
0,34	0,00
0,34	0,00
0,44	0,00

Media D<sub>i</sub>: 0,39

SISTEMA AUTOMATICO DI MISURA (AMS)						
x <sub>i</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	y <sub>i</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	T °C	P mbar	H <sub>2</sub> O %(v/v)	O <sub>2</sub> %(v/v)	y <sub>i,srff</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )
4,73	4,68	0,00	1013,25	0,00	3,00	4,68
4,71	4,66	0,00	1013,25	0,00	3,00	4,66
4,71	4,66	0,00	1013,25	0,00	3,00	4,66
4,81	4,76	0,00	1013,25	0,00	3,00	4,76

Media y<sub>i</sub>: 4,69

Equazione della funzione di taratura:  
 $\hat{y}_i = 0,99 x_i + 0,00$   
 Tipo elaborazione: A

Range di taratura valido:  
 $0,0 \leq \hat{y}_{s,rif} \leq 9,21$

**LEGENDA**  
 y = I-esimo valore SRM (mg/Nm<sup>3</sup> su base secca)  
 x<sub>i</sub> = I-esimo valore AMS (mg/Nm<sup>3</sup> su base secca)  
 y<sub>i,srff</sub> = I-esimo valore SRM in condizioni standard e riferito all'3% di O<sub>2</sub>  
 y<sub>i,ams</sub> = I-esimo valore AMS tarato in condizioni standard e riferito all'3% di O<sub>2</sub>  
 D = y<sub>ams</sub> - y<sub>s,rif</sub>  
 D<sub>media</sub> = media degli scostamenti D  
 S<sub>d</sub> = Deviazione standard degli scostamenti D  
 C<sub>p</sub> = incertezza fornita dal legislatore espressa come % del valore limite (σ = P · Z<sub>(1-α/2)</sub> · 95)  
 k<sub>α</sub> = parametro di test ottenuto da un test χ<sup>2</sup> con un valore di β del 50%  
 N = Numero di campionamenti scoppistici nelle misure parallele  
 t<sub>α,df(N-1)</sub> = t di Studenti calcolato per un livello di fiducia del 95%

Test di variabilità	
S <sub>d</sub> =	0,046
k <sub>α</sub> =	0,9161
C <sub>p</sub> =	1,071
<b>ESITO TEST</b>	<b>POSITIVO</b>

Test di validità della funzione taratura	
N =	5
Media D <sub>i</sub>   =	0,385
t <sub>0,95(N-1)</sub> =	2,132
<b>ESITO TEST</b>	<b>POSITIVO</b>

Nuovo range di taratura valido (estensione dopo AST):  
 $0,00 \leq \hat{y}_{s,rif} \leq 9,21$

ALFA Solutions S.p.A.  
 Via Sestiere Pennese, 100  
 10122 TORINO, ITALIA (Ita)  
 Tel: 011 55101 - Fax: 011 55101  
 P.I.: 04787020018 - C.C.I.A.A. 045887001



**ELABORAZIONE DATI SECONDO UNI EN 14181:2015**  
Annual Surveillance Test

Sito di intervento: IREN ENERGIA S.p.A. - Sampierdarena  
 Punto di emissione: E3  
 Parametro sottoposto a prova: OSSIDI DI AZOTO - NOx  
 N° prove: 5

CAMPIONAMENTO		SISTEMA DI RIFERIMENTO (SRM)					SISTEMA AUTOMATICO DI MISURA (AMS)					SCOSTAMENTO			
Data e ora inizio campionamento:	Durata (minuti)	Y <sub>i</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	T °C	P mbar	H <sub>2</sub> O % (v/v)	O <sub>2</sub> % (v/v)	Y <sub>i,SRM</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	Y <sub>i</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	T °C	P mbar	H <sub>2</sub> O % (v/v)	O <sub>2</sub> % (v/v)	Y <sub>i,AMT</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	D <sub>i</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	(D <sub>i</sub> -D <sub>media</sub> )/D <sub>media</sub> (%)
15/02/2022 10.00	60	45,5	0,00	1013,25	0,00	5,1	51,51	49,85	0,00	1013,25	0,00	4,70	55,61	-4,10	0,27
15/02/2022 11.00	60	44,5	0,00	1013,25	0,00	5,1	50,38	48,35	0,00	1013,25	0,00	4,88	53,87	-3,49	0,01
15/02/2022 12.00	60	44,1	0,00	1013,25	0,00	5,0	49,61	47,77	0,00	1013,25	0,00	4,86	53,16	-3,55	0,00
15/02/2022 13.00	60	43,9	0,00	1013,25	0,00	5,0	49,39	47,47	0,00	1013,25	0,00	4,86	52,62	-3,44	0,02
15/02/2022 14.00	60	42,9	0,00	1013,25	0,00	5,2	48,87	46,64	0,00	1013,25	0,00	4,76	52,22	-3,34	0,06
		Media Y <sub>i</sub> :						48,50						Media D <sub>i</sub> :	
								44,18							-3,56

Y <sub>i,SRM</sub> / Y <sub>i,AMT</sub>	2,94	mg/Nm <sup>3</sup>
Valore limite in emissione	85	mg/Nm <sup>3</sup> sur
Limite intervallo di confidenza	20	%
Ossigênio di riferimento	3	% (v/v)

Equazione della funzione di taratura:  
 $\hat{y}_i = 1,01 x_i + 0,00$   
 Tipo elaborazione: B

Range di taratura valido:  
 $0,0 \leq \hat{y}_{s,rif} \leq 56,02$

**LEGENDA**  
 y = ultimo valore SRM (mg/Nm<sup>3</sup> su base secca)  
 x<sub>i</sub> = ultimo valore AMS (mg/Nm<sup>3</sup> su base secca)  
 Y<sub>i,SRM</sub> = ultimo valore SRM in condizioni standard e riferito all'3% di O<sub>2</sub>  
 Y<sub>i</sub> = ultimo valore AMS tarato  
 Y<sub>i,AMT</sub> = ultimo valore AMS tarato in condizioni standard e riferito all'3% di O<sub>2</sub>  
 D<sub>i</sub> = Y<sub>i,AMT</sub> - Y<sub>i,SRM</sub>  
 D<sub>media</sub> = media degli scostamenti D<sub>i</sub>  
 S<sub>d</sub> = Deviazione standard degli scostamenti D<sub>i</sub>  
 C<sub>0</sub> = Incertezza fornita dal legislatore espressa come % del valore limite (σ = P.5/(1,96))  
 k<sub>0</sub> = parametro di test ottenuto da un test Z' con un valore di β del 50%  
 N = Numero di campionamenti accoppiati nelle misure parallele  
 t<sub>0,95(N-1)</sub> = t di Studentis calcolata per un livello di fiducia del 95%

Test di variabilità  
 S<sub>d</sub> = 0,287  
 k<sub>0</sub> = 0,9161  
 C<sub>0</sub> = 8,673  
**ESITO TEST POSITIVO**

Test di validità della funzione taratura  
 N = 5  
 |Media D<sub>i</sub>| = 3,584  
 t<sub>0,95(N-1)</sub> = 2,132  
**ESITO TEST POSITIVO**

Nuovo range di taratura valido (estensione dopo AST):  
 $0,00 \leq \hat{y}_{s,rif} \leq 56,02$

ALFA Solutions S.p.A.  
 Via S. Maria Maddalena, 10  
 10122 TORINO - Tel. 011 51090  
 P.I. 02070201218 - C.F. 0142583011



## ELABORAZIONE DATI SECONDO UNI EN 14181:2015 Annual Surveillance Test

Sito di intervento: IREN ENERGIA S.p.A. - Sampierdarena  
 Punto di emissione: E3  
 Parametro sottoposto a prova: OSSIDO DI CARBONIO - CO  
 N° prove: 5

CAMPIONAMENTO	
Data e ora inizio campionamento:	Durata (minuti)
15/02/2022 10.00	60
15/02/2022 11.00	60
15/02/2022 12.00	60
15/02/2022 13.00	60
15/02/2022 14.00	60

SISTEMA DI RIFERIMENTO (SRM)					
Y <sub>i</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	T °C	P mbar	H <sub>2</sub> O %(v/v)	O <sub>2</sub> %(v/v)	Y <sub>i,SRM</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )
1,2	0,00	1013,25	0,00	5,1	1,36
1,4	0,00	1013,25	0,00	5,1	1,58
1,3	0,00	1013,25	0,00	5,0	1,48
1,2	0,00	1013,25	0,00	5,0	1,35
1,1	0,00	1013,25	0,00	5,2	1,25

Media Y<sub>i</sub>: 1,24

SISTEMA AUTOMATICO DI MISURA (AMS)						
X <sub>i</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	Y <sub>i</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	T °C	P mbar	H <sub>2</sub> O %(v/v)	O <sub>2</sub> %(v/v)	Y <sub>i,AM</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )
0,00	1,17	0,00	1013,25	0,00	4,70	1,29
0,00	1,17	0,00	1013,25	0,00	4,68	1,29
0,00	1,17	0,00	1013,25	0,00	4,66	1,29
0,00	1,17	0,00	1013,25	0,00	4,66	1,29
0,00	1,17	0,00	1013,25	0,00	4,75	1,30

Media Y<sub>i</sub>: 1,17

SCOSTAMENTO	
D <sub>i</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	(D-D <sub>media</sub> ) <sup>2</sup> (mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
0,07	0,00
0,29	0,03
0,17	0,00
0,06	0,00
-0,04	0,02

Media D<sub>i</sub>: 0,11

Y <sub>i,SRM</sub> - Y <sub>i,AM</sub>	0,33	mg/Nm <sup>3</sup>
Valore limite in emissione	100	mg/Nm <sup>3</sup>
Limite intervallo di confidenza	10	%
Ossigeno di riferimento	3	% (v/v)

Equazione della funzione di taratura:  
 $\hat{Y}_i = 1,03 X_i + 1,17$   
 Tipo elaborazione: A

Range di taratura valido:  
 $0,0 \leq \hat{Y}_{s,rif} \leq 20,00$

**LEGENDA**  
 Y<sub>i</sub> = i-esimo valore SRM (mg/Nm<sup>3</sup> su base secca)  
 X<sub>i</sub> = i-esimo valore AMS (mg/Nm<sup>3</sup> su base secca)  
 Y<sub>i,AM</sub> = i-esimo valore SRM in condizioni standard e riferito all'3% di O<sub>2</sub>  
 Y<sub>i</sub> = i-esimo valore AMS base  
 Y<sub>i,SRM</sub> = i-esimo valore AMS tarato in condizioni standard e riferito all'3% di O<sub>2</sub>  
 D<sub>i</sub> = Y<sub>i,SRM</sub> - Y<sub>i,AM</sub>  
 D<sub>media</sub> = media degli scostamenti D<sub>i</sub>  
 S<sub>d</sub> = Deviazione standard degli scostamenti D<sub>i</sub>  
 S<sub>d</sub> = incertezza fornita dal laboratorio espressa come % del valore limite (s = P-E)(,95)  
 k<sub>v</sub> = parametro di test: ottenuto da un test χ<sup>2</sup> con un valore di β del 50%  
 N: Numero di campionamenti scoppiali nelle misure parallele  
 t<sub>0,95/(N-1) = t</sub> = t di Studenta calcolato per un livello di fiducia del 95%

Test di variabilità  
 S<sub>d</sub> = 0,128  
 k<sub>v</sub> = 0,9161  
 S<sub>d</sub> = 5,102  
**ESITO TEST POSITIVO**

Test di validità della funzione taratura  
 N = 5  
 |Media D<sub>i</sub>| = 0,110  
 t<sub>0,95/(N-1) = 2,132  
**ESITO TEST POSITIVO**</sub>

Nuovo range di taratura valido (estensione dopo AST):  
 $0,00 \leq \hat{Y}_{s,rif} \leq 20,00$

ALFA Solutions S.p.A.  
 METEOROLOGICO  
 Via...  
 P.I. 0142200051

**CALCOLO DELLO IAR - OSSIGENO (O2)**

N° Prova	Giorno	Ora inizio misura	Ora fine misura	Unità di misura	SRM	AMS	X <sub>i</sub>
1	15/02/2022	00.00	01.00	%	4,2	4,06	0,14
2	15/02/2022	01.00	02.00	%	4,3	4,11	0,19
3	15/02/2022	02.00	03.00	%	4,3	4,12	0,18
4	15/02/2022	03.00	04.00	%	4,3	4,15	0,15
5	15/02/2022	04.00	05.00	%	4,3	4,16	0,14

MEDIE	4,3	4,12	0,16
	M <sub>r</sub>	M	X

DEV.ST (SD)	0,02
T Student (T <sub>n</sub> )	2,776
I <sub>c</sub>	0,03
<b>IAR</b>	<b>95,58</b>

- SRM = Sistema di riferimento (Alfa Solutions S.p.A.)  
AMS = Sistema automatico di misura IREN ENERGIA S.p.A. - SAMPIERDARENA  
M<sub>r</sub> = media dati da SRM  
M = media dati da AMS  
X<sub>i</sub> = differenza tra concentrazione di riferimento e concentrazione da sistema di analisi in continuo  
X = media delle differenze  
SD = deviazione standard delle differenze  
T<sub>n</sub> = t di Student  
I<sub>c</sub> = intervallo di confidenza  
IAR = indice di accuratezza relativa

**ALFA Solutions S.p.A.**  
Viale Bernardino Ramazzini, 30/D  
42124 REGGIO EMILIA (RE)  
Tel. 0522 550905 - Fax 0522 550987  
alfasolutions@pec-gruppobren.it  
P.I. 02663660359 - C.F. 01426030351



**CALCOLO DELLO IAR - OSSIDI DI AZOTO (NO<sub>x</sub>)**

N° Prova	Giorno	Ora inizio misura	Ora fine misura	Unità di misura	SRM	AMS	X <sub>i</sub>
1	15/02/2022	00.00	01.00	mg/Nm <sup>3</sup>	74,1	74,41	0,31
2	15/02/2022	01.00	02.00	mg/Nm <sup>3</sup>	73,5	73,76	0,26
3	15/02/2022	02.00	03.00	mg/Nm <sup>3</sup>	73,4	73,52	0,12
4	15/02/2022	03.00	04.00	mg/Nm <sup>3</sup>	73,0	73,25	0,25
5	15/02/2022	04.00	05.00	mg/Nm <sup>3</sup>	72,8	73,25	0,45

MEDIE      73,4      73,64      0,28  
                  M<sub>r</sub>      M      X

DEV.ST (SD)      0,12  
 T Student (T<sub>n</sub>)      2,776  
 I<sub>c</sub>      0,15  
**IAR      99,42**

SRM = Sistema di riferimento (Alfa Solutions S.p.A.)

AMS = Sistema automatico di misura IREN ENERGIA S.p.A. - SAMPIERDARENA

M<sub>r</sub> = media dati da SRM

M = media dati da AMS

X<sub>i</sub> = differenza tra concentrazione di riferimento o concentrazione da sistema di analisi in continuo

X = media delle differenze

SD = deviazione standard delle differenze

T<sub>n</sub> = t di Student

I<sub>c</sub> = intervallo di confidenza

IAR = indice di accuratezza relativa

**ALFA Solutions S.p.A.**

Viale Bernardino Ramazzini, 39/D

42124 REGGIO EMILIA (RE)

Tel. 0522 550905 - Fax 0522 550987

alfasolutions@petrgruppoireh.it

P.I. 02863660369 - C.F. 01425630351



**CALCOLO DELLO IAR - OSSIDI DI AZOTO (NO<sub>x</sub>)**

N° Prova	Giorno	Ora inizio misura	Ora fine misura	Unità di misura	SRM	AMS	X <sub>i</sub>
1	15/02/2022	10.00	11.00	mg/Nm <sup>3</sup>	45,5	49,85	4,35
2	15/02/2022	11.00	12.00	mg/Nm <sup>3</sup>	44,5	48,35	3,85
3	15/02/2022	12.00	13.00	mg/Nm <sup>3</sup>	44,1	47,77	3,67
4	15/02/2022	13.00	14.00	mg/Nm <sup>3</sup>	43,9	47,47	3,57
5	15/02/2022	14.00	15.00	mg/Nm <sup>3</sup>	42,9	46,64	3,74

MEDIE	44,2	48,02	3,84
	M <sub>r</sub>	M	X

DEV.ST (SD)	0,30
T Student (T <sub>n</sub> )	2,776
I <sub>c</sub>	0,38
<b>IAR</b>	<b>90,46</b>

SRM = Sistema di riferimento (Alfa Solutions S.p.A.)

AMS = Sistema automatico di misura IREN ENERGIA S.p.A. - SAMPIERDARENA

M<sub>r</sub> = media dati da SRM

M = media dati da AMS

X<sub>i</sub> = differenza tra concentrazione di riferimento e concentrazione da sistema di analisi in continuo

X = media delle differenze

SD = deviazione standard delle differenze

T<sub>n</sub> = t di Student

I<sub>c</sub> = intervallo di confidenza

IAR = indice di accuratezza relativa

**ALFA Solutions S.p.A.**

Viale Bernardino Ramazzini, 59/D  
42124 REGGIO EMILIA (RE)  
Tel. 0522 550905 - Fax 0522 550987  
alfasolutions@pec.grupporefid  
P.I. 02863660359 - C.F. 01426030351

## Kalibrierschein / Calibration Certificate

Mitglied im  
Member of the

**Deutschen Kalibrierdienst**



Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-K-17589-01-00

**DKD**

Kalibrierschein  
Calibration certificate

Kalibrierzeichen  
Calibration mark

19801
D-K- 17589-01-00
2020-11

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

Hersteller  
*Manufacturer*            **IAS GmbH**

Typ  
*Type*                        **HovaCAL digital 211-MF**

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

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

Auftragsnummer  
*Order No.*                    **PS194**

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

Datum der Kalibrierung  
*Date of calibration*                    **04.11.2020**

Dieser Kalibrierschein dokumentiert die metrologische Rückführung 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*  
04.11.2020

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

Bearbeiter  
*Person in charge*  
Jan Kothe

# TARATURA E VALIDAZIONE DEL SISTEMA AUTOMATICO DI MISURA

## REPORT QAL2 - IAR

Rapporti di Prova n. 22CP00418 del 06/06/2022

effettuato per conto di

## **IREN ENERGIA S.p.A.**

Centrale di Cogenerazione di Genova - Sampierdarena

Via Lungomare Canepa, 151 R

16149 GENOVA SAMPIERDARENA (GE)

## EMISSIONE DA CALDAIA – E3

## INDICE

1. PREMESSA .....	3
2. DEFINIZIONI E ABBREVIAZIONI.....	4
3. PROCEDURA DI CALCOLO .....	5
3.1. Determinazione della funzione di taratura.....	5
3.2. Test di variabilità.....	7
3.3. Verifica di linearità .....	8
3.4. Test di Sorveglianza Annuale (AST) .....	9
3.5. Verifica dello IAR.....	10
4. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO .....	12
5. LABORATORIO DI PROVA E PERSONALE .....	13
6. SISTEMA DI MISURA AUTOMATICO (AMS) .....	13
7. SISTEMA DI MISURA DI RIFERIMENTO .....	13
7.1. Metodi di riferimento.....	14
8. RISULTATI.....	14
8.1. Linearità.....	14
8.2. Funzioni di taratura e test di variabilità .....	15
8.3. Risultati IAR.....	16

## 1. PREMESSA

La Società IREN ENERGIA S.p.A. ha incaricato il laboratorio ALFA SOLUTIONS S.p.A. di provvedere alla verifica, in conformità al D.Lgs. 152/2006, degli analizzatori del Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni (SME) installati sul camino collegato all'emissioni E3, presso lo stabilimento di SAMPIERDARENA.

Le verifiche effettuate sul sistema automatico di misura delle emissioni (AMS), in conformità al D. Lgs. N° 152/2006 e D. Lgs. N° 46/2014, sono state eseguite nelle seguenti giornate:

E3: dal giorno 04 al 06 Aprile 2022.

### Attività previste dalla UNI EN 14181:2015:

- a. Test Linearità
- b. Verifica QAL2
- c. IAR

**Tutti gli orari dei campionamenti di seguito riportati fanno riferimento all'orario SME.**

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

Tale Report riguarda unicamente il Sistema di Misura Automatico (AMS) sottoposto a Taratura e non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del laboratorio.

## 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 di taratura, effettuata in parallelo con un altro strumento, atta a verificare l'idoneità dell'AMS al campionamento in continuo delle emissioni, sulla base di valutazioni relative al confronto dei valori misurati dalle due strumentazioni.

**AST: Annual Suirveillance Test.** Test da effettuare con cadenza annuale per il controllo della funzione di taratura dell'AMS.

**AMS: Automated Measuring System.** Sistema di misura per il monitoraggio in continuo delle emissioni.

**SRM:Standard Reference Method.** Sistema di campionamento installato temporaneamente sull' impianto a scopo di verifica.

**ELV: Emission Limit Value.** Valore limite di emissione.

**P: Percentuale di ELV.** Intervallo di confidenza massimo definito dal legislatore.

**IAR: Indice di Accuratezza Relativo.**

## 3. PROCEDURA DI CALCOLO

### 3.1. DETERMINAZIONE DELLA FUNZIONE DI TARATURA

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  $N$ ;  $N \geq 15$ ;

$\varepsilon_i$  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;
  - ELV il valore limite di emissione giornaliero, ove applicabile;
  - P la percentuale del valore limite corrispondente al massimo valore dell'intervallo di confidenza definito nei riferimenti legislativi
- 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 di riferimento e corrispondente valore SME). Tali valori dovranno essere convertiti alle condizioni di misura dello SME utilizzando i valori delle grandezze necessarie (T, P, H<sub>2</sub>O e O<sub>2</sub>, ove applicabile) provenienti dallo SME 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.

### 3.2. TEST DI VARIABILITÀ

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  $\sigma_0$  rappresenta la massima incertezza richiesta espressa in termini di deviazione standard.

**NOTA** - In alcune Direttive Europee l'incertezza dell'AMS è espressa come metà della lunghezza dell'intervallo di confidenza al 95%, come percentuale del valore limite di emissione.

Il D.Lgs. n. 46/14 con cui viene recepita la Direttiva 2010/75/UE 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  $\chi^2$ , con un valore di  $\beta$  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.

### 3.3.VERIFICA DI LINEARITÀ

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

$$x_i = A' + B \cdot (y_i - y_z) \quad (14)$$

Dove:

$$A' = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_i \quad (15)$$

$$B = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot (y_i - y_z)}{\sum_{i=1}^n (y_i - y_z)^2} \quad (16)$$

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.

$$\text{Ponendo: } A = A' - B \cdot y_z \quad (17)$$

$$\text{La (14) può essere scritta: } x_i = A + B \cdot y_i \quad (18)$$

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

$$\bar{x}_c = \frac{1}{m_c} \cdot \sum_{i=1}^{m_c} x_{c,i} \quad (19)$$

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:

$$d_c = \bar{x}_c - (A + B \cdot c) \quad (20)$$

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

$$d_{c,rel} = \frac{d_c}{c_u} \cdot 100 \quad (21)$$

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

### 3.4. TEST DI SORVEGLIANZA ANNUALE (AST)

La prova di sorveglianza annuale, denominata AST, ha la prerogativa di valutare la validità della funzione di taratura determinata in sede di QAL2, affinché i limiti di precisione siano rispettati. Trattandosi, quindi, del controllo di una QAL2 precedente, la prova di sorveglianza annuale ripercorre, in buona parte (ma in maniera meno approfondita) tutti i passi previsti dalla QAL2 stessa. Dal punto di vista operativo, il processo consiste nell'esecuzione delle misure di concentrazione ottenute con l'analizzatore SME, confrontandole con misurazioni contestuali in parallelo effettuate con un sistema di misura di riferimento SRM o metodiche definite secondo norma, messe in atto da laboratorio di prova accreditato UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005 atte a verificare che la variabilità e l'intervallo di taratura precedentemente determinati in sede di QAL2 risultino validi.

#### 3.4.1 Calcolo della variabilità

Per ogni serie di misure in parallelo (minimo 5 coppie), data la funzione di calibrazione, devono essere calcolate le seguenti grandezze dove  $y_{i,S}$  sono i valori misurati dall'SRM in condizioni standard e  $\hat{y}_{i,S}$  sono i valori tarati misurati dallo SME (in condizioni standard):

$$D_i = y_{i,S} - \hat{y}_{i,S}$$

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

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

#### 3.4.2 Test della variabilità

La variabilità dei valori misurati dallo SME è accettata se soddisfa la seguente disequazione:

$$SD \leq 1.5 \sigma_0 \text{ kv}$$

i valori di kv per un diverso numero di misure sono riportati nella tabella seguente:

Tab. 3.8 – Kv value e t di students

Numero di misure parallele	Kv(N)	t0.95(N-1)
5	0.9161	2.132
6	0.9329	2.015
7	0.9441	1.943
8	0.9521	1.895

La calibrazione dello SME è valida se:

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

Se ciascuno dei test non è superato, devono essere eseguite, riportate ed applicate entro 6 mesi, nuove misure in parallelo in accordo con la QAL2. Se necessario deve essere contattato il fornitore affinché venga ripristinato lo SME prima della calibrazione successiva.

### 3.5. VERIFICA DELLO IAR

Lo IAR Indice di Accuratezza Relativo è una verifica che indica il grado di precisione dello SME rispetto a un sistema di riferimento. Tale indice si calcola confrontando le misure rilevate dal sistema in esame con le misure rilevate nello stesso punto o nella stessa zona di campionamento da un altro sistema di misura assunto come riferimento. L'accordo tra i due sistemi si valuta applicando l'algoritmo di calcolo dello IAR riportato nell'Allegato VI alla parte quinta del D.Lgs. 152/2006, effettuando almeno tre misure di confronto.

Per gli analizzatori a misura diretta (sia in situ che estrattivi) il D. Lgs. N° 152 del 3 Aprile 2006 (parte quinta - Allegato VI) e s.m.i. prevede la determinazione dell'Indice di Accuratezza relativo.

Per ciascun parametro monitorato viene eseguita una serie di N campionamenti (con  $N \geq 3$ ) secondo i metodi di riferimento prescritti.

I campionamenti eseguiti dal Laboratorio di prova con metodo parallelo di riferimento devono essere effettuati conformemente alle risultanze delle pre-misurazioni eseguite ai sensi della norma tecnica europea UNI EN 15259: 2008.

I dati ottenuti sono confrontati, secondo il metodo statistico di seguito riportato, con quelli registrati dallo SME nei medesimi intervalli temporali.

Detti:

rif

$X_i$ : i-esimo valore determinato con il metodo di riferimento;

SME

$X_i$ : i-esimo valore misurato e registrato dallo SME;

è definito  $X_i$  come il valore assoluto della differenza dei valori di concentrazione rilevati dai due sistemi:

$$X_i = |X_i^{rif} - X_i^{SME}|$$

$$M = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N}$$

detta poi M la media aritmetica degli N valori  $X_i$ :

$$S = \sqrt{\sum_{i=1}^N (X_i - M)^2 / (N - 1)}$$

se ne calcola la deviazione standard S:

$$I_c = t_n * \frac{S}{\sqrt{N}}$$

e quindi l'intervallo di confidenza C I:

nella quale n t è il valore del t di Student calcolato per un livello di fiducia del 95% e per n gradi di libertà pari a N -1.

I valori di n t sono riportati nella tabella seguente in funzione del numero N delle misure effettuate.

N	t <sub>n</sub>	N	t <sub>n</sub>	N	t <sub>n</sub>
		7	2,447	12	2,201
3	4,303	8	2,365	13	2,179
4	3,182	9	2,306	14	2,160
5	2,776	10	2,262	15	2,145
6	2,571	11	2,229	16	2,131

$$M_r = \frac{\sum_{i=1}^N X_i^{ref}}{N}$$

Si calcola quindi la media dei valori delle concentrazioni rilevate dal sistema di riferimento r M :

A questo punto si hanno tutti gli elementi per determinare l'Indice di Accuratezza relativo:

$$IAR = 100 * \left[ 1 - \frac{(M + I_c)}{M_r} \right]$$

Il sistema si ritiene verificato ed efficiente se lo IAR è superiore all'80%.

Ove nel corso delle prove in campo il sistema di riferimento rilevi valori inferiori al limite di rilevabilità strumentale, il calcolo dell'IAR perde di significato e sarà indicato con la dicitura N.D.(Non Determinabile).

Nei casi di IAR N.D. o inferiore ad 80% devono essere effettuate considerazioni supplementari finalizzate alla valutazione delle criticità specifiche. In particolare, per valori emissivi prossimi al limite di rilevabilità strumentale, o comunque molto bassi, è opportuno fare riferimento a quanto definito nella "Guida tecnica per i gestori dei Sistemi di Monitoraggio in continuo delle Emissioni in atmosfera (SME)"- 87/2013 (cfr. § 14.6.6.3). La formula introdotta dal DM 21/12/1995 e ripresa nell'All. VI alla parte V del D.Lgs 152/06, parte dall'assunzione che il sistema da verificare supera il test ove gli scarti riscontrati tra i due sistemi siano approssimativamente inferiori al 20% rispetto al valore misurato dal sistema di riferimento (IAR > 80%). Tale assunzione era sicuramente valida nel 1995 quando i limiti autorizzati e i valori emissivi medi erano significativamente più elevati di quelli riscontrati oggi, tanto da poter trascurare le incertezze delle tecniche utilizzate come metodo di riferimento. Ad oggi a seguito della drastica riduzione dei valori limite in emissione il valore dell'incertezza delle misure nel computo della determinazione dell'Indice di Accuratezza Relativo non può più essere trascurata.

Fatte queste dovute premesse ISPRA sostiene che "qualora la verifica dello IAR sia svolta con concentrazioni inferiori a 10 mg/Nm<sup>3</sup> l'esito del test potrebbe non risultare esaustivo ai fini della verifica del Sistema stesso".

Un esito negativo del test (IAR < 80%) potrebbe pertanto non indicare un malfunzionamento del sistema da verificare ma essere esclusivamente attribuito all'incertezza dei metodi di misura.

In conclusione, vista l'inadeguatezza dell'IAR come indicatore statistico esaustivo alla verifica degli SME, ove si verificano le condizioni sopra riportate, è considerato sufficiente ai fini della verifica SME il buon esito del test di linearità strumentale eseguito ai sensi dell'Appendice B della UNI EN 14181: 2015.

## 4. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

DATI GENERALI	
Ragione Sociale	IREN ENERGIA S.p.A.
Stabilimento	Centrale SAMPIERDARENA
Indirizzo	Via Lungomare Canepa, 151 R
Processo produttivo	Caldaia di Integrazione e Riserva

DATI DEL PUNTO DI EMISSIONE	
Punto di emissione oggetto della verifica	Camino E3
Forma Camini	Cilindrica
Diametro interno camini	1,0 m

## 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
Tecnici incaricati dell'intervento	Emanuele Lugari

## 6. SISTEMA DI MISURA AUTOMATICO (AMS)

Emissioni	Parametro	Marca e Modello	Principio di misura	Campo di Misura
E3	O <sub>2</sub>	ABB – MAGNOS 206	PARAMAGNETICO	0 – 25 % (v/v)
	CO	ABB – URAS 26	NDIR	0 – 200 – 1000 mg/Nm <sup>3</sup>
E3	NO	ABB – LIMAS 11 UV	ULTRAVIOLETTO	0 – 100 – 500 mg/Nm <sup>3</sup>

Il sistema di analisi è provvisto di convertitore catalitico NO<sub>2</sub>-NO modello ABB SCC-K.

Tutte le caratteristiche dettagliate, uso, taratura, interventi ordinari straordinari, archiviazione e specifiche strumentali sono riportate in modo dettagliato nel manuale di gestione SME.

## 7. SISTEMA DI MISURA DI RIFERIMENTO

PARAMETRI SOTTOPOSTI AL TEST	METODO DI PROVA
CO	UNI EN 15058:2017
NO <sub>x</sub>	UNI EN 14792:2017
O <sub>2</sub>	UNI EN 14789:2017
Temperatura *, Pressione *	UNI EN 16911-1:2013

## 7.1.METODI DI RIFERIMENTO

NORME TECNICHE TRASVERSALI	
UNI EN 14181:2015	Emissioni da sorgente fissa - Assicurazione della qualità di sistemi di misurazione automatici
UNI EN 15259:2008	Misurazione di emissioni da sorgente fissa: requisiti delle sezioni e dei siti di misurazione e dell'obiettivo, del piano e del rapporto di misurazione.

METODI DI PROVA DI RIFERIMENTO		
PARAMETRO	NORMA TECNICA	TITOLO
Ossigeno (O <sub>2</sub> )	UNI EN 14789:2017	Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in volume di ossigeno (O <sub>2</sub> ) - 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 <sub>x</sub> )	UNI EN 14792:2017	Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in massa di ossidi di azoto (NO <sub>x</sub> ) - Metodo di riferimento: Chemiluminescenza
Temperatura - Pressione	UNI EN ISO 16911:2013 -Annex A	Misure alle emissioni: determinazione della velocità e della portata di flussi gassosi convogliati per mezzo del tubo di Pitot.

## 8.RISULTATI

### 8.1.LINEARITÀ

Gruppo	Parametro	Coeff. angolare	Intercetta	dc, rel (*) [%]	Risposta lineare
E3	O <sub>2</sub>	0,999	-0,156	< 5%	Si
E3	CO	0,954	-2,039	< 5%	Si
E3	CO	0,982	-2,338	< 5%	Si
E3	NO	0,933	-0,058	< 5%	Si
E3	NO	0,965	1,381	< 5%	Si
E3 Efficienza catalizzatore bassa concentrazione				98,93 %	
E3 Efficienza catalizzatore alta concentrazione				95,09 %	

## 8.2.FUNZIONI DI TARATURA E TEST DI VARIABILITÀ

### - ORARI CAMPIONAMENTI:

N° Prova	Data	QAL2	
		Orario inizio	Orario inizio
1#	04/04/2022	14:00	15:00
2#	04/04/2022	15:00	16:00
3#	04/04/2022	16:00	17:00
4#	04/04/2022	17:00	18:00
5#	04/04/2022	18:00	19:00
6	05/04/2022	11:00	12:00
7	05/04/2022	12:00	13:00
8	05/04/2022	13:00	14:00
9	05/04/2022	14:00	15:00
10	05/04/2022	15:00	16:00
11	06/04/2022	05:00	06:00
12	06/04/2022	06:00	07:00
13	06/04/2022	07:00	08:00
14	06/04/2022	08:00	09:00
15	06/04/2022	09:00	10:00

Consumo Gas naturale
Nm3/h
1486
1487
1486
1485
1480
1441
1441
1298
1448
1451
1468
1462
1490
1489
1466

#: Misure utilizzate anche per la verifica di IAR.

### TEST DI VARIABILITÀ QAL2 E2

RIASSUNTIVO TEST DI VARIABILITA'			
Parametro	SD	$\sigma 0$ kv	TEST SUPERATO SE $SD \leq \sigma 0$ kv
O2	0,24	1,05	SUPERATO
NOx	1,30	8,47	SUPERATO
CO	0,50	4,98	SUPERATO

Al fine di facilitare l'individuazione dei parametri determinati nel corso della campagna di test QAL2 che devono essere inseriti nel software di gestione AMS, si riporta un riassuntivo degli stessi, determinati secondo le diverse elaborazioni corredate dei relativi grafici. In allegato vengono riportati i fogli di calcolo della funzione di taratura per tutti i parametri sottoposti al test.

### RIASSUNTIVO PARAMETRI FUNZIONI DI TARATURA

Parametro	Guadagno	Offset	Tipo Elaborazione	Range di validità	Limite Interv. di Conf. (% ELV)	Interv. di Conf. Sperimentale %	Interv. di Conf. Speriment. mg/Nm <sup>3</sup>
O <sub>2</sub>	0,989	/	B	0 - 5,44	10	2,25	0,47
NO <sub>x</sub>	0,935	/	B	0 - 73,94	20	3,0	2,55
CO	1,356	-0,554	A	0 - 37,54	10	0,99	0,99

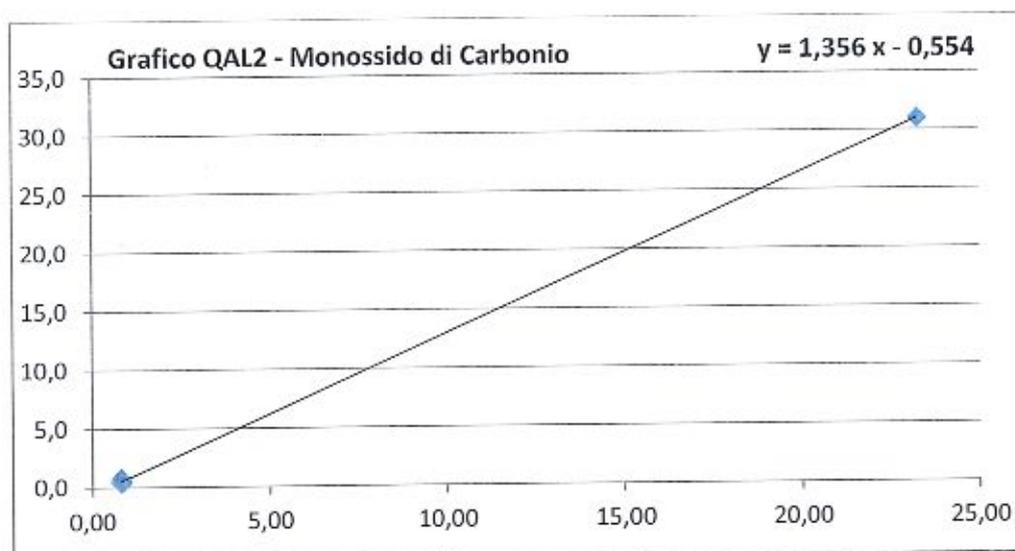
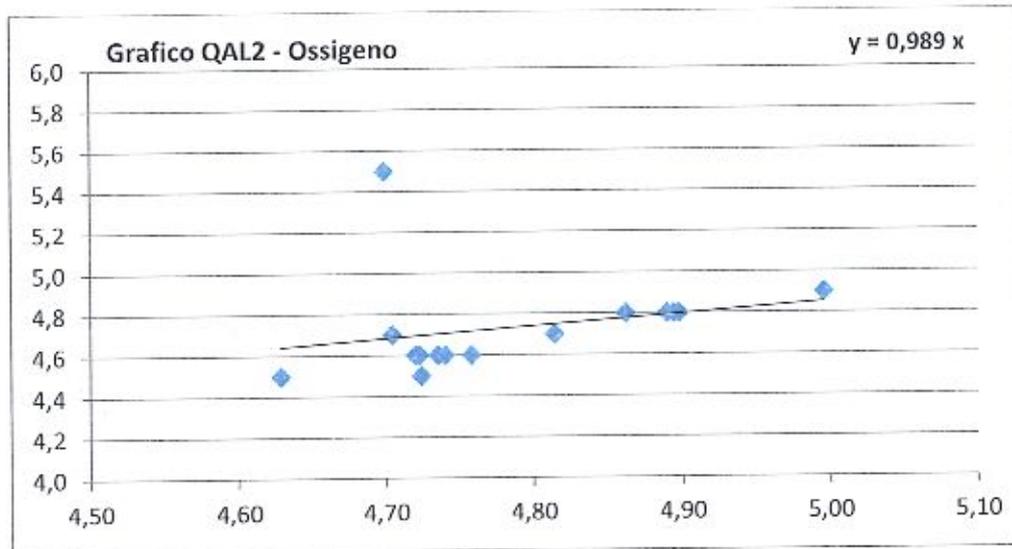
### 8.3.RISULTATI IAR

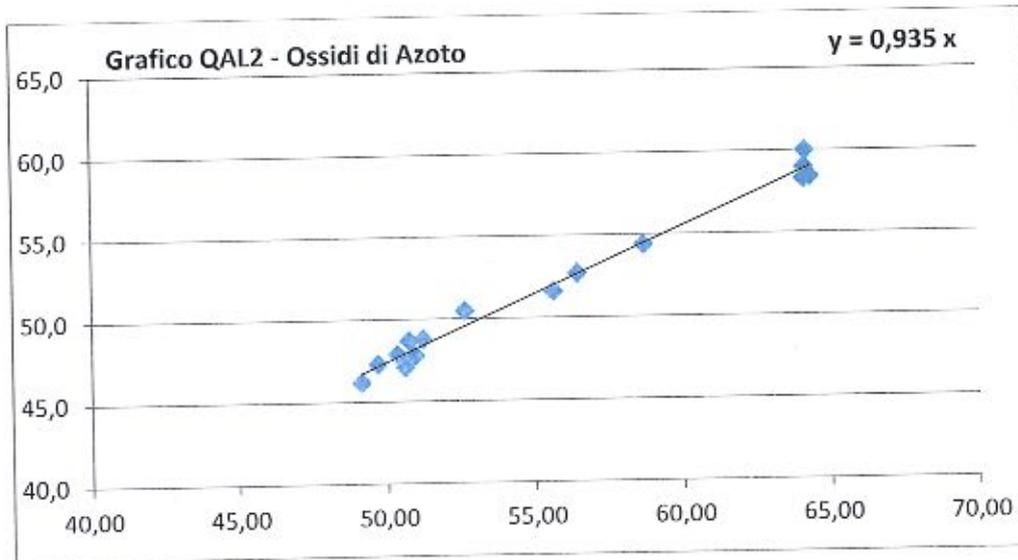
Al fine di facilitare l'individuazione dei risultati dei parametri determinati nel corso della campagna di test di IAR, si riporta in tabella un riassuntivo degli stessi, determinati secondo le diverse verifiche.

Come si evince in tabella, per alcuni parametri il calcolo dello IAR non supera l'80%, percentuale minima per considerare superato il test. Come già evidenziato in precedenza, un esito negativo o non determinabile (N.D.) del test (IAR < 80%) potrebbe non indicare un malfunzionamento del sistema da verificare ma essere esclusivamente attribuito all'incertezza dei metodi di misura, e/o ai valori di concentrazione spesso inferiori a 10 mg/Nm<sup>3</sup> (Vedi considerazioni ISPRA già precedentemente riportate). Per tutti gli inquinanti è stata verificata la Linearità strumentale e successivamente calcolata la funzione di taratura tramite QAL2 secondo UNI EN 14181:2015.

Parametro	% IAR
Ossigeno (O <sub>2</sub> )	96,73
Monossido di Carbonio (CO)	N.D.
Ossidi di Azoto (NO <sub>x</sub> )	88,30

## 8.4.GRAFICI QAL2





**Allegati al presente Rapporto di prova:**

- Fogli di calcolo Linearità
- Fogli di calcolo QAL2
- Fogli di calcolo IAR
- Certificato taratura Hovocal

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° 22LE00210

**VERIFICA DI LINEARITA' IN CONFORMITA' ALLA NORMA  
UNI EN 14181:2015-APPENDICE B.2**

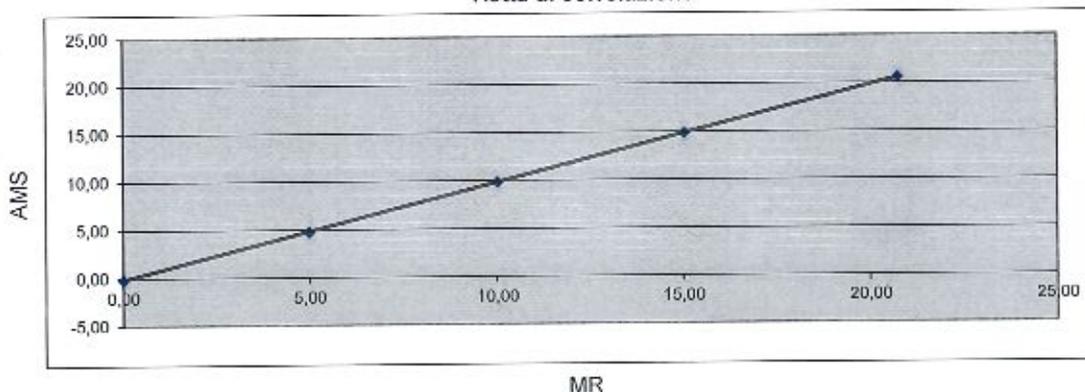
 Data controlli: 04/04/2022 Impianto: IREN ENERGIA CENTRALE SANPIERDARENA  
 Esecutore: Lugari E. Cod. Impianto: CALDAIA E3

Analizzatore sottoposto a Test: ABB MAGNOS 206

Gas analizzato:	O2	Fondo scala :	25 %
Concentrazione bombola gas campione:	20,74%	Matricola analizzatore:	3.348185.8
Produttore:	AIR LIQUIDE	Incertezza:	
Matricola n°:	AEG5ED8	Scadenza:	11/06/2024
		Diluitore gas:	HovaCAL digital 211-MF
		n° serie:	05051501

Prove	MR	AMS 1	AMS 2	AMS 3	n 18  Y <sub>c</sub> AMS 8,298 X <sub>2</sub> SRM 8,462  A -0,156 B 0,999
	%	%	%	%	
Zero	0,00	-0,14	-0,16	-0,14	
20%	4,99	4,78	4,79	4,80	
40%	10,01	9,84	9,85	9,86	
60%	15,03	14,87	14,86	14,88	
80%	20,74	20,56	20,57	20,56	
Zero	0,00	-0,15	-0,14	-0,13	

					Prova del res. dc,rel <5%	
Y <sub>c,1</sub>	-0,15	d <sub>c,1</sub>	0,01	d <sub>c,rel,1</sub>	0,04	OK
Y <sub>c,2</sub>	4,79	d <sub>c,2</sub>	-0,04	d <sub>c,rel,2</sub>	-0,16	OK
Y <sub>c,3</sub>	9,85	d <sub>c,3</sub>	0,01	d <sub>c,rel,3</sub>	0,02	OK
Y <sub>c,4</sub>	14,87	d <sub>c,4</sub>	0,01	d <sub>c,rel,4</sub>	0,04	OK
Y <sub>c,5</sub>	20,56	d <sub>c,5</sub>	0,00	d <sub>c,rel,5</sub>	0,00	OK
Y <sub>c,6</sub>	-0,14	d <sub>c,6</sub>	0,02	d <sub>c,rel,6</sub>	0,06	OK

**Retta di correlazione**

**Esito della prova di linearità: POSITIVO**
**LEGENDA**

- |  |  |
|--|--|
| Y <sub>c</sub> AMS valore Y medi al livello di concentrazione c        | A intercetta della retta di linearità  |
| Y <sub>c,i</sub> valore Y singolo (AMS) al livello di concentrazione c | B pendenza della retta di linearità    |
| X <sub>2</sub> media delle concentrazioni del materiale di riferimento | n numero totale punti di misurazione   |
| d <sub>c</sub> valore residuo di ogni media                            | AMS segnale rilevato dall'AMS          |
| d <sub>c,rel</sub> valore residuo percentuale di ogni media            | MR valore del materiale di riferimento |

**VERIFICA DI LINEARITA' IN CONFORMITA' ALLA NORMA  
UNI EN 14181:2015-APPENDICE B.2**

Data controlli: 04/04/2022 Impianto: IREN ENERGIA CENTRALE SANPIERDARENA  
Esecutore: Lugari E. Cod. Impianto: CALDAIA E3  
Analizzatore sottoposto a Test: ABB LIMAS 11

Gas analizzato: NO Fondo scala : 100 mg/m3

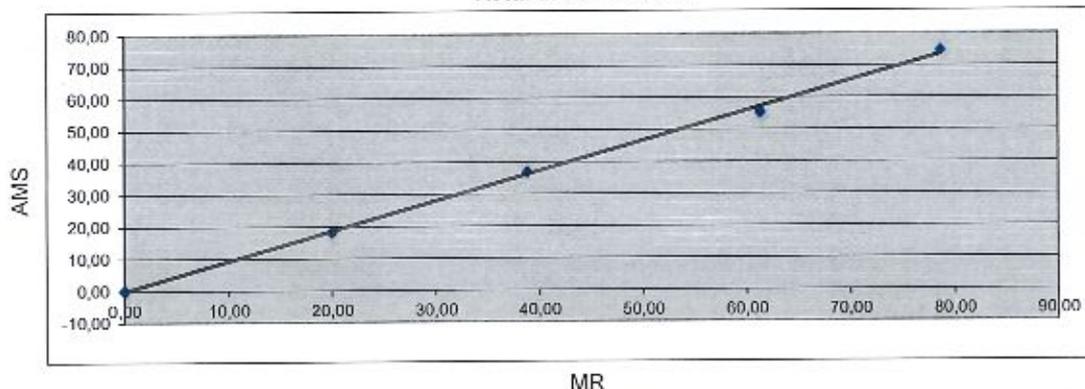
Concentrazione bombola gas campione: Matricola analizzatore: 3.346446.8

Produttore: SIAD Incertezza: Diluatore gas: HovaCAL digital 211-MF

Matricola n°: 259765 Scadenza: 22/06/2022 n° serie: 05051501

Prove	MR mg/m3	AMS 1 mg/m3	AMS 2 mg/m3	AMS 3 mg/m3	n 18  Y <sub>c</sub> AMS 30,861 X <sub>2</sub> SRM 33,138 A -0,058 B 0,933
Zero	0,00	0,0	0,2	0,1	
20%	20,00	18,2	18,3	18,2	
40%	38,84	36,7	36,8	36,9	
60%	61,32	55,4	55,6	55,2	
80%	78,67	74,5	74,6	74,4	
Zero	0,00	0,3	0,2	-0,1	

					Prova del res. dc,rel <5%	
Y <sub>c,1</sub>	0,10	d <sub>c,1</sub>	0,16	d <sub>c,rel,1</sub>	0,16	OK
Y <sub>c,2</sub>	18,23	d <sub>c,2</sub>	-0,37	d <sub>c,rel,2</sub>	-0,37	OK
Y <sub>c,3</sub>	36,80	d <sub>c,3</sub>	0,62	d <sub>c,rel,3</sub>	0,62	OK
Y <sub>c,4</sub>	55,40	d <sub>c,4</sub>	-1,76	d <sub>c,rel,4</sub>	-1,76	OK
Y <sub>c,5</sub>	74,50	d <sub>c,5</sub>	1,16	d <sub>c,rel,5</sub>	1,16	OK
Y <sub>c,6</sub>	0,13	d <sub>c,6</sub>	0,19	d <sub>c,rel,6</sub>	0,19	OK

**Retta di correlazione**

**Esito della prova di linearità: POSITIVO**
**LEGENDA**

- |  |  |
|--|--|
| Y <sub>c</sub> AMS valore Y medi al livello di concentrazione c        | A intercetta della retta di linearità  |
| Y <sub>c,i</sub> valore Y singolo (AMS) al livello di concentrazione c | B pendenza della retta di linearità    |
| X <sub>2</sub> media delle concentrazioni del materiale di riferimento | n numero totale punti di misurazione   |
| d <sub>c</sub> valore residuo di ogni media                            | AMS segnale rilevato dall'AMS          |
| d <sub>c,rel</sub> valore residuo percentuale di ogni media            | MR valore del materiale di riferimento |

**VERIFICA DI LINEARITA' IN CONFORMITA' ALLA NORMA  
UNI EN 14181:2015-APPENDICE B.2**

Data controlli: 04/04/2022 Impianto: IRCN ENERGIA CENTRALE SANPIERDARENA  
Esecutore: Lugari E. Cod. Impianto: CALDAIA E3  
Analizzatore sottoposto a Test: ABB LIMAS 11

Gas analizzato: **NO** Fondo scala : 500 mg/m3

Concentrazione bombola gas campione: Matricola analizzatore: 3.346446.8

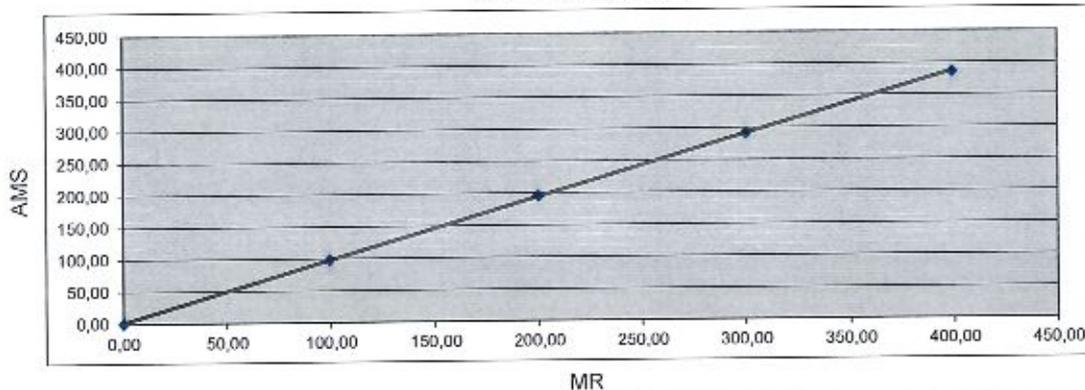
Produttore: SIAD Incertezza: Diluatore gas: HovaCAL digital 211-MF

Matricola n°: 259765 Scadenza: 22/06/2022 n° serie: 05051501

Prove	MR mg/m3	AMS 1 mg/m3	AMS 2 mg/m3	AMS 3 mg/m3	n 18  Y <sub>c</sub> AMS 162,111 X <sub>z</sub> SRM 166,520 A 1,381 B 0,965
Zero	0,00	1,0	1,0	0,0	
20%	99,57	98,0	99,0	98,0	
40%	199,88	196,0	195,0	196,0	
60%	300,25	291,0	292,0	292,0	
80%	399,42	386,0	385,0	386,0	
Zero	0,00	1,0	0,0	1,0	

Prova dei res.  
dc,rel <5%

Y <sub>c,1</sub>	0,67	d <sub>c,1</sub>	-0,71	d <sub>c,rel,1</sub>	-0,14	OK
Y <sub>c,2</sub>	98,33	d <sub>c,2</sub>	0,84	d <sub>c,rel,2</sub>	0,17	OK
Y <sub>c,3</sub>	195,67	d <sub>c,3</sub>	1,36	d <sub>c,rel,3</sub>	0,27	OK
Y <sub>c,4</sub>	291,67	d <sub>c,4</sub>	0,48	d <sub>c,rel,4</sub>	0,10	OK
Y <sub>c,5</sub>	385,67	d <sub>c,5</sub>	-1,25	d <sub>c,rel,5</sub>	-0,25	OK
Y <sub>c,6</sub>	0,67	d <sub>c,6</sub>	-0,71	d <sub>c,rel,6</sub>	-0,14	OK

**Retta di correlazione**

**Esito della prova di linearità: POSITIVO**
**LEGENDA**

- |  |  |
|--|--|
| Y <sub>c</sub> AMS valore Y medi al livello di concentrazione c        | A intercetta della retta di linearità  |
| Y <sub>c,i</sub> valore Y singolo (AMS) al livello di concentrazione c | B pendenza della retta di linearità    |
| X <sub>z</sub> media delle concentrazioni del materiale di riferimento | n numero totale punti di misurazione   |
| d <sub>c</sub> valore residuo di ogni media                            | AMS segnale rilevato dall'AMS          |
| d <sub>c,rel</sub> valore residuo percentuale di ogni media            | MR valore del materiale di riferimento |

**VERIFICA DI LINEARITA' IN CONFORMITA' ALLA NORMA  
UNI EN 14181:2015-APPENDICE B.2**

Data controlli: 04/04/2022 Impianto: IREN ENERGIA CENTRALE SANPIERDARENA  
Esecutore: Lugari E. Cod. Impianto: CALDAIA E3  
Analizzatore sottoposto a Test: ABB URAS 26

Gas analizzato: CO Fondo scala : 200 mg/m3

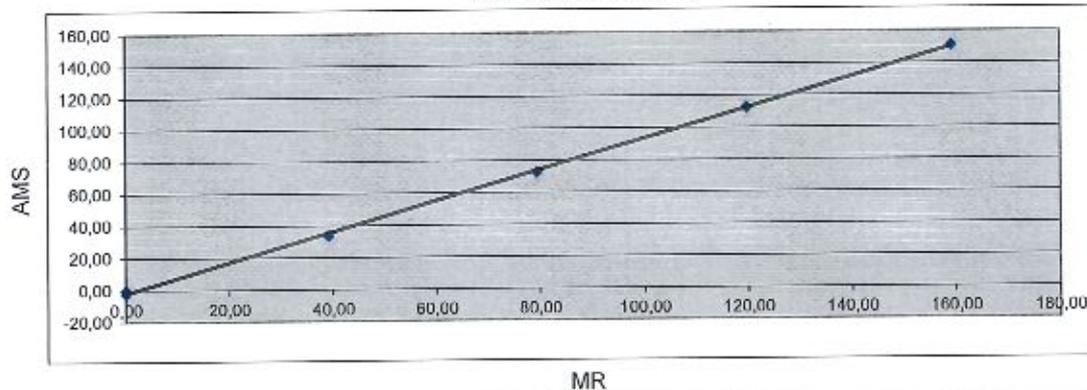
Concentrazione bombola gas campione: 618,86 mg/m3 Matricola analizzatore: 3.348170.8

Produttore: AIR LIQUIDE Incertezza: Diluente gas: HovaCAL digital 211-MF

Matricola n°: AE26645 Scadenza: 22/12/2023 n° serie: 05051501

Prove	MR mg/m3	AMS 1 mg/m3	AMS 2 mg/m3	AMS 3 mg/m3	n 18
Zero	0,00	0,00	-0,10	-0,10	Y <sub>c</sub> AMS 61,167
20%	39,14	33,60	33,80	33,90	X <sub>z</sub> SRM 66,255
40%	79,42	72,60	72,40	72,50	A -2,039
60%	119,71	112,50	112,40	112,30	B 0,954
80%	159,26	150,70	150,60	150,80	
Zero	0,00	-2,30	-2,30	-2,30	

					Prova dei res. dc,rel <5%	
Y <sub>c,1</sub>	-0,07	d <sub>c,1</sub>	1,97	d <sub>c,rel 1</sub>	0,99	OK
Y <sub>c,2</sub>	33,77	d <sub>c,2</sub>	-1,53	d <sub>c,rel 2</sub>	-0,77	OK
Y <sub>c,3</sub>	72,50	d <sub>c,3</sub>	-1,23	d <sub>c,rel 3</sub>	-0,61	OK
Y <sub>c,4</sub>	112,40	d <sub>c,4</sub>	0,24	d <sub>c,rel 4</sub>	0,12	OK
Y <sub>c,5</sub>	150,70	d <sub>c,5</sub>	0,81	d <sub>c,rel 5</sub>	0,40	OK
Y <sub>c,6</sub>	-2,30	d <sub>c,6</sub>	-0,26	d <sub>c,rel 6</sub>	-0,13	OK

**Retta di correlazione**

**Esito della prova di linearità: POSITIVO**
**LEGENDA**

Y<sub>c</sub> AMS valore Y medi al livello di concentrazione c  
Y<sub>c,i</sub> valore Y singolo (AMS) al livello di concentrazione c  
X<sub>z</sub> media delle concentrazioni del materiale di riferimento  
d<sub>c</sub> valore residuo di ogni media  
d<sub>c,rel</sub> valore residuo percentuale di ogni media

A intercetta della retta di linearità  
B pendenza della retta di linearità  
n numero totale punti di misurazione  
AMS segnale rilevato dall'AMS  
MR valore del materiale di riferimento

**VERIFICA DI LINEARITA' IN CONFORMITA' ALLA NORMA  
UNI EN 14181:2015-APPENDICE B.2**

Data controlli: 04/04/2022 Impianto: IREN ENERGIA CENTRALE SANPIERDARENA  
Esecutore: Lugari E. Cod. Impianto: CALDAIA E3  
Analizzatore sottoposto a Test: ABB URAS 26

Gas analizzato: CO Fondo scala : 750 mg/m3

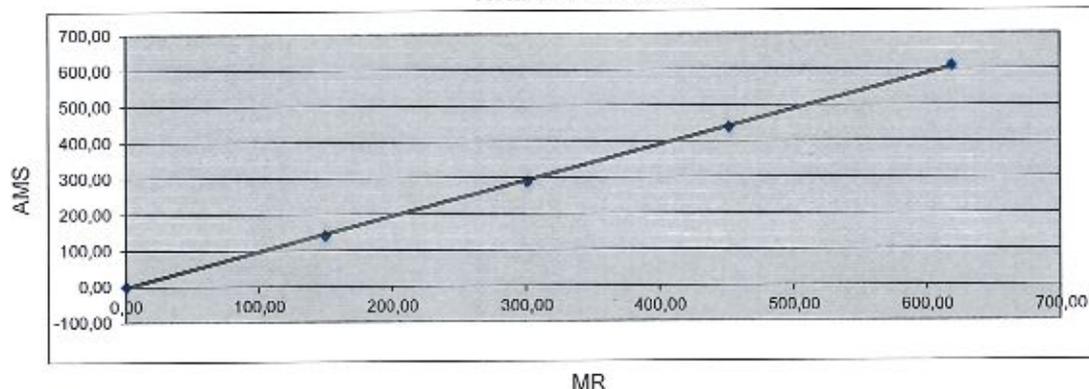
Concentrazione bombola gas campione: 618,86 mg/m3 Matricola analizzatore: 3.348170.8

Produttore: AIR LIQUIDE Incertezza: Diluitori gas: HovaCAL digital 211-MF

Matricola n°: AE26645 Scadenza: 22/12/2023 n° serie: 05051501

Prove	MR mg/m3	AMS 1 mg/m3	AMS 2 mg/m3	AMS 3 mg/m3	n 18
Zero	0,00	0,00	0,00	0,00	$Y_c$ AMS 246,611 $X_2$ SRM 253,508 A -2,338 B 0,982
20%	150,00	142,00	141,00	142,00	
40%	300,82	290,00	289,00	290,00	
60%	451,37	440,00	439,00	439,00	
80%	618,86	608,00	609,00	610,00	
Zero	0,00	0,00	0,00	0,00	

Prova del res. dc,rel <5%						
$Y_{c,1}$	0,00	$d_{c,1}$	2,34	$d_{c,rel,1}$	0,31	OK
$Y_{c,2}$	141,67	$d_{c,2}$	-3,30	$d_{c,rel,2}$	-0,44	OK
$Y_{c,3}$	289,67	$d_{c,3}$	-3,41	$d_{c,rel,3}$	-0,45	OK
$Y_{c,4}$	439,33	$d_{c,4}$	-1,58	$d_{c,rel,4}$	-0,21	OK
$Y_{c,5}$	609,00	$d_{c,5}$	3,61	$d_{c,rel,5}$	0,48	OK
$Y_{c,6}$	0,00	$d_{c,6}$	2,34	$d_{c,rel,6}$	0,31	OK

**Retta di correlazione**

**Esito della prova di linearità: POSITIVO**
**LEGENDA**

- |   |  |
|---|--|
| $Y_c$ AMS valore Y medi al livello di concentrazione c          | A intercetta della retta di linearità  |
| $Y_{c,i}$ valore Y singolo (AMS) al livello di concentrazione c | B pendenza della retta di linearità    |
| $X_2$ media delle concentrazioni del materiale di riferimento   | n numero totale punti di misurazione   |
| $d_c$ valore residuo di ogni media                              | AMS segnale rilevato dall'AMS          |
| $d_{c,rel}$ valore residuo percentuale di ogni media            | MR valore del materiale di riferimento |

**VERIFICA DI LINEARITA' IN CONFORMITA' ALLA NORMA  
UNI EN 14181:2015-APPENDICE B.2**

Data controlli: 04/04/2022 Impianto: IREN ENERGIA CENTRALE SANPIERDARENA

Esecutore: Lugari E. Cod. Impianto: CALDAIA E3

Analizzatore sottoposto a Test: CONVERTITORE DI NO2 - NO MATRICOLA ANALIZZATORE 0805 0886

Gas analizzato: NOX Fondo scala : 150 mg/m3

Concentrazione bombola gas campione: NO/NO2 (NO 628 ppm NO2 160ppm)

Produttore: SIAD Incertezza: Diluire gas: HovaCAL digital 211-MF

Matricola n°: 259765 Scadenza: 22/06/2022 n° serie: 05051501

DENOMINAZIONE MISURA		CONDIZIONE OPERATIVA	Unità di misura	MISURA TEORICA DA DILUITORE	MISURA STRUMENTALE
parametro:	Monossido di azoto (NO)				
Bombola miscela NO/NO2 DILUITA CON AZOTO E APPOSITO DILUITORE	ON	PRIMO STEP - BOMBOLA NO + NO2 ATTIVA CON CONVERTITORE CATALITICO SPENTO LETTURA DEL SOLO NO CONTENUTO NELLA BOMBOLA	mg/m3	59,89	59,0
Convertitore Catalitico	OFF				
parametro:	Ossidi di Azoto (NOx)				
Bombola miscela NO/NO2 DILUITA CON AZOTO E APPOSITO DILUITORE	ON	SECONDO STEP - BOMBOLA NO + NO2 ATTIVA CON CONVERTITORE CATALITICO ACCESO LETTURA DEGLI NO + NO2 COTENUTO NELLA BOMBOLA	mg/m3	59,84	59,2
Convertitore Catalitico	ON				
EFFICIENZA DEL CATALIZZATORE IN %:				<b>98,93</b>	

LA PROVA SECONDO IL PARAGRAFO 6.3.2 DELLA NORMA UNI EN 14792:2017, HA ESITO OTTIMALE SE L'EFFICIENZA DI CONVERSIONE RISULTA PARI AL 95%

**VERIFICA DI LINEARITA' IN CONFORMITA' ALLA NORMA  
UNI EN 14181:2015-APPENDICE B.2**

Data controlli: 04/04/2022 Impianto: IREN ENERGIA CENTRALE SANPIERDARENA  
Esecutore: Lugari E. Cod. Impianto: CALDAIA E3  
Analizzatore sottoposto a Test: CONVERTITORE DI NO2 - NO MATRICOLA ANALIZZATORE 0805 0886

Gas analizzato: **NOX** Fondo scala : 150 mg/m3

Concentrazione bombola gas campione: NO/NO2 (NO 628 ppm NO2 160ppm)

Produttore: SIAD Incertezza: Diluire gas: HovaCAL digital 211-MF

Matricola n°: 259765 Scadenza: 22/06/2022 n° serie: 05051501

DENOMINAZIONE MISURA		CONDIZIONE OPERATIVA	Unità di misura	MISURA TEORICA DA DILUITORE	MISURA STRUMENTALE
parametro:	Monossido di azoto (NO)	PRIMO STEP - BOMBOLA NO + NO2 ATTIVA CON CONVERTITORE CATALITICO SPENTO LETTURA DEL SOLO NO CONTENUTO NELLA BOMBOLA	mg/m3	299,91	292,0
Bombola miscela NO/NO2 DILUITA CON AZOTO E APPOSITO DILUITORE	ON				
Convertitore Catalitico	OFF				
parametro:	Ossidi di Azoto (NOx)	SECONDO STEP - BOMBOLA NO + NO2 ATTIVA CON CONVERTITORE CATALITICO ACCESO LETTURA DEGLI NO + NO2 COTENUTO NELLA BOMBOLA	mg/m3	299,71	285,0
Bombola miscela NO/NO2 DILUITA CON AZOTO E APPOSITO DILUITORE	ON				
Convertitore Catalitico	ON				
EFFICIENZA DEL CATALIZZATORE IN %:				<b>95,09</b>	

**ALFA Solutions S.p.A.**  
Via Bernardino Ramascini, 29/0  
42124 REGGIO EMILIA (RE)  
Tel. 0522 949993 - Fax 0522 050887  
alfa@alfasolutions.it  
n. 0292860367 - C.F. 01496030351

LA PROVA SECONDO IL PARAGRAFO 6.3.2 DELLA NORMA UNI EN 14792:2017, HA ESITO OTTIMALE SE L'EFFICIENZA DI CONVERSIONE RISULTA PARI AL 95%

## Ossigeno (O2) - QAL2 - E3

	Strumento di Riferimento - SMR		
	Valore yi mg/Nm <sup>3</sup>	Umidità %	Valore yi,s,Rif mg/Nm <sup>3</sup>
I <sup>a</sup> Prova	4,8	/	4,8
II <sup>a</sup> Prova	4,8	/	4,8
III <sup>a</sup> Prova	4,8	/	4,8
IV <sup>a</sup> Prova	4,5	/	4,5
V <sup>a</sup> Prova	4,8	/	4,8
VI <sup>a</sup> Prova	4,6	/	4,6
VII <sup>a</sup> Prova	4,6	/	4,6
VIII <sup>a</sup> Prova	5,5	/	5,5
IX <sup>a</sup> Prova	4,8	/	4,8
X <sup>a</sup> Prova	4,5	/	4,5
XI <sup>a</sup> Prova	4,8	/	4,8
XII <sup>a</sup> Prova	4,9	/	4,9
XIII <sup>a</sup> Prova	4,7	/	4,7
XIV <sup>a</sup> Prova	4,8	/	4,8
XV <sup>a</sup> Prova	4,7	/	4,7
Est. al Limite Zero			

Valore Medio 4,7 3,0 4,7

	Strumento Misurazione Emissione - SME		
	Valore xi mg/Nm <sup>3</sup>	Umidità %	Valore yi,s,Rif mg/Nm <sup>3</sup>
	4,89	/	4,84
	4,90	/	4,84
	4,76	/	4,71
	4,63	/	4,58
	4,72	/	4,67
	4,74	/	4,68
	4,74	/	4,68
	4,70	/	4,65
	4,72	/	4,67
	4,72	/	4,67
	4,89	/	4,84
	5,00	/	4,94
	4,81	/	4,76
	4,86	/	4,81
	4,70	/	4,65

4,76 4,73 3,00 4,73

(k-xim)*(y-wim)	(x-i):medj2	Di	(Di-Dm) <sup>2</sup>
0,01	0,01	-0,04	0,00
0,01	0,01	-0,04	0,00
0,00	0,00	-0,11	0,01
0,04	0,02	-0,08	0,01
0,01	0,00	-0,07	0,01
0,01	0,00	-0,08	0,01
0,01	0,00	-0,08	0,01
-0,07	0,01	0,85	0,73
0,01	0,00	0,87	0,00
0,01	0,00	-0,17	0,03
0,01	0,01	-0,04	0,00
0,04	0,04	-0,04	0,00
0,00	0,00	-0,06	0,00
0,01	0,01	-0,01	0,00
0,00	0,01	0,05	0,00

SOMMA 0,08 0,14 0,00 0,05

Valore Min. yi,s,Rif = 4,5  
 Valore Max. yi,s,Rif = 5,5  
 Valore Diff. yi,s,Rif = 1,0

Sceita metodo calcolo fattori a e b per funzione di taratura:

Metodo A: yi,s Max - yi,s Min ≥ IC Max  
 Metodo B: yi,s Max - yi,s Min ≤ IC Max e yi,s Min ≥ 15% ELV  
 Metodo C: yi,s Max - yi,s Min ≤ IC Max e yi,s Min < 15% ELV

NO  
OK  
NO

Funzione di Taratura:  $\hat{y}_i = a + b x_i$

	Metodo A	Metodo B	Metodo C
a=	1,871	0,000	1,971
b=	0,577	0,000	0,577

Limite in emissione: 21 mg/Nm<sup>3</sup>  
 Intervallo di confid 1,0 %  
 Kv= 0,8761  
 O2 di riferimento 3 %

Variabilità accettata se SD ≤ σ0 kv  
 0,24 ≤ 1,05  
**TEST POSITIVO**

Intervallo di confidenza sperimentale:  
 2,25 %  
 0,47 mg/Nm<sup>3</sup>

Range di Taratura  
 10% Val Max yi,s 5,44  
 20% ELV 4,2

# Monossido di Carbonio (CO) - QAL2 - E3

	Strumento di Riferimento - SMR		
	Valore yi	Umidità %	O2 Secco %
I° Prova	0,7	/	4,8
II° Prova	0,4	/	4,8
III° Prova	0,5	/	4,6
IV° Prova	0,4	/	4,5
V° Prova	0,5	/	4,8
VI° Prova	0,8	/	4,6
VII° Prova	0,5	/	4,6
VIII° Prova	31,0	/	5,5
IX° Prova	0,5	/	4,6
X° Prova	0,4	/	4,5
XI° Prova	0,6	/	4,8
XII° Prova	0,7	/	4,9
XIII° Prova	0,7	/	4,7
XIV° Prova	0,5	/	4,8
XV° Prova	0,6	/	4,7
Est al Limite Zero			

	Strumento Misurazione Emissione - SME		
	Valore xi	Umidità %	O2 Secco %
	0,83	/	4,84
	0,83	/	4,84
	0,82	/	4,71
	0,81	/	4,58
	0,81	/	4,67
	0,82	/	4,69
	0,81	/	4,68
	23,27	/	4,65
	0,81	/	4,67
	0,81	/	4,87
	0,83	/	4,87
	0,84	/	4,84
	0,82	/	4,78
	0,83	/	4,81
	0,81	/	4,65

	Valore yi s.Rif	mg/Nm <sup>3</sup>	Valore xi s.Rif	mg/Nm <sup>3</sup>	Di	(Di-Dm) <sup>2</sup>
	0,8	0,57	0,83	0,83	0,14	0,00
	0,4	0,57	0,83	0,83	-0,19	0,10
	0,5	0,55	0,81	0,81	-0,06	0,03
	0,4	0,54	0,81	0,81	-0,15	0,08
	0,5	0,55	0,81	0,81	-0,06	0,03
	0,9	0,55	0,81	0,81	0,27	0,02
	0,5	0,55	0,81	0,81	-0,06	0,03
	36,0	31,00	34,12	34,12	1,88	3,07
	0,5	0,55	0,81	0,81	-0,06	0,03
	0,4	0,55	0,81	0,81	-0,17	0,09
	0,7	0,57	0,84	0,83	0,03	0,01
	0,8	0,58	0,84	0,85	0,13	0,00
	0,8	0,56	0,82	0,82	0,15	0,00
	0,6	0,56	0,83	0,83	-0,07	0,04
	0,7	0,55	0,81	0,80	0,06	0,00

Valore Medio	2,6	4,7	3,0
--------------	-----	-----	-----

Valore Medio	2,59	4,73	2,85
--------------	------	------	------

SOMMA	637,83	470,32	0,12	0,24
-------	--------	--------	------	------

Valore Min. yi,s,Rif = 0,4  
 Valore Max. yi,s,Rif = 35,0  
 Valore Diff. yi,s,Rif = 35,6

Scelta metodo calcolo fattori a e b per funzione di taratura:

Metodo A: yi,s Max - yi,s Min ≥ IC Max  
 Metodo B: yi,s Max - yi,s Min ≤ IC Max e yi,s Min ≥ 15% ELV  
 Metodo C: yi,s Max - yi,s Min ≤ IC Max e yi,s Min < 15% ELV

OK  
NO  
NO

Funzione di Taratura:  $\hat{y}_i = a + b x_i$

Metodo A	Metodo B	Metodo C
a = -0,554 b = 1,355	a = 0,000 b = 1,117	a = -0,554 b = 1,355

Limite in emissione: 100 mg/Nm<sup>3</sup>  
 Intervallo di confid: 10 %  
 Kv = 0,9761  
 O2 di riferimento: 3 %

Variabilità accettata se SD ≤ σ0 kv  
 0,50 ≤ 4,98  
**TEST POSITIVO**

Intervallo di confidenza sperimentale:	0,99 %
	0,99 mg/Nm <sup>3</sup>

Range di Taratura	10% Val Max yi,s	20% ELV
0 ≤ yi,s rif ≤	37,54	
0 ≤ yi,s rif ≤	20	

## Ossidi di Azoto (NOx) - QAL2 - E3

	Strumento di Riferimento - SMR		
	Valore yi mg/Nm <sup>3</sup>	Umidità %	O2 Secco %
I° Prova	58,4	/	4,8
II° Prova	58,3	/	4,8
III° Prova	54,4	/	4,6
IV° Prova	46,2	/	4,5
V° Prova	47,1	/	4,6
VI° Prova	48,8	/	4,6
VII° Prova	47,3	/	4,6
VIII° Prova	47,8	/	4,5
IX° Prova	48,7	/	4,5
X° Prova	47,9	/	4,5
XI° Prova	51,5	/	4,8
XII° Prova	59,0	/	4,9
XIII° Prova	60,0	/	4,7
XIV° Prova	52,7	/	4,8
XV° Prova	50,5	/	4,7
Est. al Limite Zero			

	Strumento Misurazione Emissioni - SME		
	Valore xi mg/Nm <sup>3</sup>	Umidità %	O2 Secco %
	64,35	/	4,84
	60,15	/	4,84
	64,13	/	4,84
	59,95	/	4,71
	58,72	/	4,71
	54,88	/	4,58
	48,14	/	4,58
	45,93	/	4,67
	47,32	/	4,69
	50,62	/	4,69
	47,88	/	4,68
	49,69	/	4,68
	46,45	/	4,65
	47,63	/	4,65
	50,96	/	4,67
	50,76	/	4,67
	47,44	/	4,67
	47,07	/	4,67
	52,03	/	4,64
	55,66	/	4,64
	57,94	/	4,94
	64,15	/	4,94
	59,97	/	4,76
	60,00	/	4,76
	64,18	/	4,81
	54,78	/	4,81
	56,47	/	4,81
	52,78	/	4,81
	49,21	/	4,85
	52,95	/	4,85
	48,21	/	4,85

(xi-yi) <sup>2</sup> *(yi-yim) <sup>2</sup>	xi-xi:med  <sup>2</sup>	Di	(Di-Dm) <sup>2</sup>
57,15	77,63	1,76	2,28
54,90	73,90	-2,01	5,12
7,51	10,12	-0,93	1,38
38,57	40,98	0,06	0,04
23,64	24,12	-0,47	0,52
13,43	18,81	0,22	0,22
26,97	34,18	0,67	0,18
18,83	20,98	3,08	7,98
15,36	22,88	1,18	0,83
20,80	26,87	0,37	0,01
-0,04	0,01	-0,60	0,73
61,05	74,21	-1,25	2,26
88,95	74,82	-0,25	0,25
0,73	0,87	-0,12	0,14
4,08	8,35	1,58	1,76

Valore Medio	51,8	4,7	57,5
--------------	------	-----	------

Valore Medio	51,91	4,73	57,22
--------------	-------	------	-------

SOMMA	411,96	508,48	1,58
-------	--------	--------	------

Valore Min. yi,s,Rif = 50,4  
 Valore Max. yi,s,Rif = 66,3  
 Valore Diff. yi,s,Rif = 15,9

Scelta metodo calcolo fattori a e b per funzione di taratura:

Metodo A: yi,s Max - yi,s Min ≥ IC Max  
 Metodo B: yi,s Max - yi,s Min ≤ IC Max e yi,s Min ≥ 15% ELV  
 Metodo C: yi,s Max - yi,s Min ≤ IC Max e yi,s Min < 15% ELV

NO  
OK  
NO

Funzione di Taratura:  $\hat{y}_i = a + b x_i$

Metodo A	a= 8,985	b= 0,809
Metodo B	a= 0,000	b= 0,935
Metodo C	a= 6,985	b= 0,809

Limite in emissione: 85 mg/Nm<sup>3</sup>  
 Intervallo di confid 20 %  
 Kv= 0,8761  
 O2 di riferimento 3 %

Variabilità accettata se SD ≤ σ0 kv  
 1,30 ≤ 8,47  
**TEST POSITIVO**

Intervallo di confidenza sperimentale:	3,00 %
	2,55 mg/Nm <sup>3</sup>

0 ≤ yi,s,rif ≤	Range di Taratura
0 ≤ yi,s,rif ≤	10% Val Max yi,s
0 ≤ yi,s,rif ≤	20% ELV







## Kalibrierschein / Calibration Certificate

Mitglied im  
Member of the

**Deutschen Kalibrierdienst**



Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-K-17589-01-00



Kalibrierschein  
Calibration certificate

Kalibrierzeichen  
Calibration mark

19801
D-K- 17589-01-00
2020-11

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

Hersteller  
Manufacturer **IAS GmbH**

Typ  
Type **HovaCAL digital 211-MF**

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

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

Auftragsnummer  
Order No. **PS194**

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

Datum der Kalibrierung  
Date of calibration **04.11.2020**

Dieser Kalibrierschein dokumentiert die metrologische Rückführung 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  
04.11.2020

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

Bearbeiter  
Person in charge  
Jan Kothe



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

Sistema di Gestione integrato Qualità Ambiente e Sicurezza certificato

UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2018

Questo documento è stato firmato digitalmente

Iren Energia SpA  
Corso Svizzera 95  
10152 Torino TO

Campionato da: Personale IrenLab

Consegnato in Laboratorio da: Vettore

Ricevuto da: Personale IrenLab

Ricevuto in Laboratorio il: 16/02/2022

Data inizio analisi: 16/02/2022

Data fine analisi: 22/02/2022

Campionamento: a cura di Personale IrenLab, come da IO LAB CA 10 - Rev 1 del 12/05/2021 (\*)

### Rapporto di Prova n° PC01485 del 02/03/2022

Identificazione campione: 2022PC06201

Descrizione campione: Centrale Sampierdarena - 18/22 - scarico S1 a Monte - Acque di raffreddamento a mare - GECSAM0014AX

Campionato il: 14/02/2022

Tipo Campione: acqua reflua

Campionamento medio 3 ore dalle ore 9:00 alle 12:00

Note : Dati forniti dal cliente (di cui se ne declina ogni responsabilità):  
Portata 1840 m3/h

Parametri	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Metodo	REC
*Temperatura acqua	°C	13.0			APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003	CA
*Cloro attivo libero	mg/l	<0.05		≤ 0.2	APAT CNR IRSA 4080 Man 29 2003	CA
pH	Unità pH	8.1	± 0.3	5.5 - 9.5	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003	
Solidi sospesi totali (SST)	mg/l	18.6	± 3.7	≤ 80	APAT CNR IRSA 2090B Man 29 2003	

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.

(CA) Misura effettuata in campo da nostro personale



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

Sistema di Gestione integrato Qualità Ambiente e Sicurezza certificato

**UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2018**

### Rapporto di Prova n° PC01485 del 02/03/2022

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".

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 da	Funzione aziendale	Ordine di appartenenza	N.Ordine	N.Sigillo
Dott. Borlone Gianluca	Responsabile Laboratorio Piacenza	Chimici e dei Fisici della provincia di Pavia	478/A	478/A

Fine del Rapporto di Prova

Dal CAB n. 0178L sono esclusi i laboratori di La Spezia e Torino, per l'elenco prove accreditate si rimanda al sito ACCREDIA.

Pag 2 /2

Sede Legale  
Via SS. Giacomo e  
Filippo, 7  
16122 Genova

Laboratorio Genova  
Via Piacenza, 54  
16138 Genova  
Tel.: 010/5586744  
Fax: 010/5586150

Laboratorio La Spezia  
Via Redipuglia  
19124 La Spezia  
Tel.: 0187/538419  
Fax: 0187/538096

Laboratorio Reggio Emilia  
Via Nubi di Magellano, 30  
42123 Reggio Emilia  
Tel.: 0522/297500  
Fax: 0521/248976

Laboratorio Torino  
Via Germagnano, 50  
10156 Torino  
Tel.: 011/2223335  
Fax: 011/2223407

Laboratorio Piacenza  
Strada Borgoforte, 22  
29122 Piacenza  
Tel.: 0523/549062  
Fax: 0523/549221



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

Sistema di Gestione integrato Qualità Ambiente e Sicurezza certificato

UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2018

Questo documento è stato firmato digitalmente

Iren Energia SpA  
Corso Svizzera 95  
10152 Torino TO

Campionato da: Personale IrenLab

Consegnato in Laboratorio da: Vettore

Ricevuto da: Personale IrenLab

Ricevuto in Laboratorio il: 16/02/2022

Data inizio analisi: 16/02/2022

Data fine analisi: 22/02/2022

Campionamento: a cura di Personale IrenLab, come da IO LAB CA 10 - Rev 1 del 12/05/2021 (\*)

### Rapporto di Prova n° PC01486 del 02/03/2022

Identificazione campione: 2022PC06202

Descrizione campione: Centrale Sampierdarena - 19/22 - scarico S1 a Valle - acque di raffreddamento a mare - GECSAM0015AX

Campionato il: 14/02/2022

Tipo Campione: acqua reflua

Campionamento medio 3 ore dalle ore 8:55 alle 11:55

Note : Dati forniti dal cliente (di cui se ne declina ogni responsabilità):  
Portata 1840 m3/h

Parametri	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Metodo	REC
*Temperatura acqua	°C	14.3			APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003	CA
*Cloro attivo libero	mg/l	<0.05		≤ 0.2	APAT CNR IRSA 4080 Man 29 2003	CA
pH	Unità pH	8.2	± 0.3	5.5 - 9.5	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003	
Solidi sospesi totali (SST)	mg/l	18.2	± 3.7	≤ 80	APAT CNR IRSA 2090B Man 29 2003	

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.

(CA) Misura effettuata in campo da nostro personale



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

Sistema di Gestione integrato Qualità Ambiente e Sicurezza certificato

**UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2018**

## Rapporto di Prova n° PC01486 del 02/03/2022

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".

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 da	Funzione aziendale	Ordine di appartenenza	N.Ordine	N.Sigillo
Dott. Borlone Gianluca	Responsabile Laboratorio Piacenza	Chimici e dei Fisici della provincia di Pavia	478/A	478/A

Fine del Rapporto di Prova

Dal CAB n. 0178L sono esclusi i laboratori di La Spezia e Torino, per l'elenco prove accreditate si rimanda al sito ACCREDIA.

Pag 2 /2

Sede Legale  
Via SS. Giacomo e  
Filippo, 7  
16122 Genova

Laboratorio Genova  
Via Piacenza, 54  
16138 Genova  
Tel.: 010/5586744  
Fax: 010/5586150

Laboratorio La Spezia  
Via Redipuglia  
19124 La Spezia  
Tel.: 0187/538419  
Fax: 0187/538096

Laboratorio Reggio Emilia  
Via Nubi di Magellano, 30  
42123 Reggio Emilia  
Tel.: 0522/297500  
Fax: 0521/248976

Laboratorio Torino  
Via Germagnano, 50  
10156 Torino  
Tel.: 011/2223335  
Fax: 011/2223407

Laboratorio Piacenza  
Strada Borgoforte, 22  
29122 Piacenza  
Tel.: 0523/549062  
Fax: 0523/549221



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

Sistema di Gestione integrato Qualità Ambiente e Sicurezza certificato

UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2018

Questo documento è stato firmato digitalmente

Iren Energia SpA  
Corso Svizzera 95  
10152 Torino TO

Campionato da: Personale IrenLab

Consegnato in Laboratorio da: Vettore

Ricevuto da: Personale IrenLab

Ricevuto in Laboratorio il: 16/02/2022

Data inizio analisi: 16/02/2022

Data fine analisi: 28/03/2022

Campionamento: a cura di Personale IrenLab, come da IO LAB CA 10 - Rev 1 del 12/05/2021 (\*)

### Rapporto di Prova n° PC02346 del 31/03/2022

Identificazione campione: 2022PC06200

Descrizione campione: Centrale Sampierdarena - 17/22 - Scarico superficiale S2 in Torrente Polcevera - GECSAM0029AX

Campionato il: 14/02/2022

Tipo Campione: acqua reflua

Campionamento medio 3 ore dalle ore 8:56 alle 11:56

Note : Dati forniti dal cliente (di cui se ne declina ogni responsabilità):  
Portata 14,4 m3/h

Parametri	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Metodo	REC	
*Temperatura acqua	°C	12.6			APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003		CA
pH	Unità pH	8.1	± 0.3	5.5 - 9.5	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003		
Solidi sospesi totali (SST)	mg/l	<5		≤ 80	APAT CNR IRSA 2090B Man 29 2003		
Richiesta chimica di Ossigeno (COD)	mg/l O2	<15		≤ 160	ISO 15705:2002		
*Grassi e oli animali e vegetali (da calcolo)	mg/l	<1		≤ 20	ASTM D7678-17		
*Idrocarburi totali	mg/l	<0.1		≤ 5	UNI EN ISO 9377-2:2002		
*Tensioattivi totali	mg/l	0.4		≤ 2	Calcolo		
*Tensioattivi anionici	mg/l	<0.2			Metodo interno PRO LAB 67 rev 0 2018		
*Tensioattivi cationici	mg/l	<0.2			Metodo interno PRO LAB 67 rev 0 2018		
*Tensioattivi non ionici	mg/l	0.4			Metodo interno PRO LAB 67 rev 0 2018		



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

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC

#### Laboratorio di Piacenza

Sistema di Gestione integrato Qualità Ambiente e Sicurezza certificato

UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2018

## Rapporto di Prova n° PC02346 del 31/03/2022

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.

(CA) Misura effettuata in campo da nostro personale

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".

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 da	Funzione aziendale	Ordine di appartenenza	N.Ordine	N.Sigillo
Dott. Borlone Gianluca	Responsabile Laboratorio Piacenza	Chimici e dei 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.

Pag 2 /2

Sede Legale Via SS. Giacomo e Filippo, 7 16122 Genova	Laboratorio Genova Via Piacenza, 54 16138 Genova Tel.: 010/5586744 Fax: 010/5586150	Laboratorio La Spezia Via Redipuglia 19124 La Spezia Tel.: 0187/538419 Fax: 0187/538096	Laboratorio Reggio Emilia Via Nubi di Magellano, 30 42123 Reggio Emilia Tel.: 0522/297500 Fax: 0521/248976	Laboratorio Torino Via Germagnano, 50 10156 Torino Tel.: 011/2223335 Fax: 011/2223407	Laboratorio Piacenza Strada Borgoforte, 22 29122 Piacenza Tel.: 0523/549062 Fax: 0523/549221
--	---	---	--	---	--

Rapporto di prova n°: **212159-001**

Accettazione: **212159**  
Data Prelievo: **19-nov-21**  
Data Arrivo Camp. **23-nov-21**  
Data Rapp. Prova: **12-gen-22**

**Spettabile:**  
**IREN ENERGIA SPA**  
**CORSO SVIZZERA, 95**  
**10143 TORINO (TO)**

Produttore: **IREN ENERGIA SPA**  
Descrizione: **INVIO N° 367/21 - CARTUCCE FILTRANTI ACQUA POTABILE - CER 15 02 03**  
Rif.Legge/Autoriz.: **D. Lgs. 152/06 e s.m.i. Allegato D e I Parte IV e L. 116/2014**  
Luogo Prelievo: **Centrale elettrica Sampierdarena Genova**  
Prelevatore: **Personale IRENLab**  
Mod.Campionam.: **(\*) UNI 10802:2013**

**Tipologia di campione (\*):** rifiuto  
**Metodo di campionamento (\*):** rappresentativo  
**Presenza di Fasi Discrete (\*):** no  
**Verifica del quantitativo stimato in m3 (\*):** 50  
**Colore (\*):** giallo/marrone  
**Odore (\*):** inodore  
**Stato Fisico (\*):** solido  
**Granulometria media apparente (\*):** grossa  
**Tipo di contenitore di stoccaggio (\*):** piccoli contenitori  
**Stato del contenitore di stoccaggio (\*):** buono stato  
**Trasporto refrigerato tra 2- 6 °C (\*):** n.n

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Incertezza	Data esec. prova
<b>Infiammabilità (solidi)</b> (*)		G.U. n°142/82 del 31/05/2008	-		06/12/2021
identificazione della sostanza (*)		G.U. n°142/82 del 31/05/2008	polv/granul/pastoso		06/12/2021
Prova preliminare orientativa (*)		G.U. n°142/82 del 31/05/2008	non fac. infiammabile		06/12/2021
Prova della velocità di combustione (*)	s	G.U. n°142/82 del 31/05/2008	non necessaria		06/12/2021
Esito della prova (*)		G.U. n°142/82 del 31/05/2008	non fac. infiammabile		06/12/2021
Sostanza secca	%	UNI EN 14346:2007 Met A	79,5		25/11/2021
Essiccazione in stufa a 105°C +/- 3°C					
Ceneri a 550°C	% SS	CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984/Notiziario IRSA 2 2008	3,1		06/12/2021
Ceneri 550°C t.q.	(*) %	CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984/Notiziario IRSA 2 2008	2,5		06/12/2021
pH (*)	unità di pH	EPA 9045D 2004	8,0		09/12/2021

Dove non altrimenti specificato, le incertezze di misura riportate in questo Rapporto di Prova sono state determinate in accordo con il documento Guida 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%. Normalmente tale fattore "k" è pari a 2. I Risultati contenuti nel presente rapporto si riferiscono esclusivamente al campione provato. Il presente rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del nostro Laboratorio. I risultati forniti come "< valore" si intendono come "risultato inferiore al Limite di quantificazione LOQ".

Segue Rapporto  
di prova n°:

**212159-001**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Incertezza	Data exec. prova
pH in acqua	(*) unità di pH	DM 13/09/1999 SO n 185 GU n 248 21/10/1999 Met III.1	8,0		09/12/2021
<b>Carbonio Organico Totale (TOC)</b>	(*) %	UNI EN 13137:2002 Met.A	71,2		12/01/2022 (1)
Cianuri liberi	(*) mg/kg	IRSA17 Q64/92	< 0,06		24/12/2021
<b>Alluminio</b>	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	2945		08/12/2021
<b>Antimonio</b>	mg/Kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	< 10		08/12/2021
<b>Arsenico</b>	mg/Kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	< 10		08/12/2021
<b>Berillio</b>	mg/Kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	< 10		08/12/2021
<b>Boro</b>	mg/Kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	< 100		08/12/2021
<b>Bario</b>	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	17,9		08/12/2021
<b>Cadmio</b>	mg/Kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	< 10		08/12/2021
<b>Cobalto</b>	mg/Kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	< 10		08/12/2021
<b>Cromo totale</b>	mg/Kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	30,2		08/12/2021
<b>Ferro</b>	mg/Kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	1902		08/12/2021
<b>Manganese</b>	mg/Kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	618		08/12/2021
<b>Mercurio</b>	(*) mg/Kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	< 0,5		08/12/2021
analisi su campione tal quale					
<b>Molibdeno</b>	mg/Kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	< 10		08/12/2021
<b>Nichel</b>	mg/Kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	22,1		08/12/2021
<b>Piombo</b>	mg/Kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	< 10		08/12/2021
<b>Rame</b>	mg/Kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	< 10		08/12/2021
<b>Selenio</b>	mg/Kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	< 10		08/12/2021
<b>Stagno</b>	mg/Kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	< 10		08/12/2021
<b>Tallio</b>	mg/Kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	< 10		08/12/2021
<b>Tellurio</b>	mg/Kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	< 10		08/12/2021

Dove non altrimenti specificato, le incertezze di misura riportate in questo Rapporto di Prova sono state determinate in accordo con il documento Guida 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%. Normalmente tale fattore "k" è pari a 2. I Risultati contenuti nel presente rapporto si riferiscono esclusivamente al campione provato. Il presente rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del nostro Laboratorio. I risultati forniti come "< valore" si intendono come "risultato inferiore al Limite di quantificazione LOQ".

Segue Rapporto  
di prova n°:

**212159-001**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Incertezza	Data exec. prova
Vanadio	mg/Kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	< 10		08/12/2021
Zinco	mg/Kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	103		08/12/2021
Cresolo	(*) mg/kg	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	0,3		15/12/2021
Fenolo	(*) mg/kg	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	0,7		15/12/2021
Xilenoli	(*) mg/kg	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,1		15/12/2021
2- Clorofenolo	(*) mg/kg	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,1		15/12/2021
2,3,4,6-Tetracloro Fenolo	(*) mg/kg	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,1		15/12/2021
2,4-Dicloro Fenolo	(*) mg/kg	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,1		15/12/2021
Pentaclorofenolo	(*) mg/kg	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,1		15/12/2021
2,4,6 Triclorofenolo	(*) mg/kg	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,1		15/12/2021
Benzo(a)antracene	mg/kg	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,1		11/12/2021
Benzo(a)pirene	mg/kg	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,1		11/12/2021
Benzo(e)pirene	mg/kg	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,1		11/12/2021
Benzo(b)fluorantene	mg/kg	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,1		11/12/2021
Benzo(K)fluorantene	mg/kg	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,1		11/12/2021
Benzo(j)fluorantene	mg/kg	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,1		11/12/2021
Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,1		11/12/2021
sommatoria Benzo(b, j, k)fluorantene	mg/kg	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,1		11/12/2021
Crisene	mg/kg	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,1		11/12/2021
Dibenzo(ae)pirene	mg/kg	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,1		11/12/2021
Dibenzo(al)pirene	mg/kg	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,1		11/12/2021
Dibenzo(ai)pirene	mg/kg	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,1		11/12/2021

Dove non altrimenti specificato, le incertezze di misura riportate in questo Rapporto di Prova sono state determinate in accordo con il documento Guida 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%. Normalmente tale fattore "k" è pari a 2. I Risultati contenuti nel presente rapporto si riferiscono esclusivamente al campione provato. Il presente rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del nostro Laboratorio. I risultati forniti come "< valore" si intendono come "risultato inferiore al Limite di quantificazione LOQ".

Segue Rapporto  
di prova n°:

**212159-001**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Incertezza	Data exec. prova
Dibenzo(ah)pirene	mg/kg	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,1		11/12/2021
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,1		11/12/2021
Indeno(1,2,3-c,d)pirene	mg/kg	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,1		11/12/2021
Pirene	mg/kg	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,1		11/12/2021
Naftalene	mg/kg	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,1		11/12/2021
Cumene (isopropilbenzene)	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,2		08/12/2021
Dipentene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,2		08/12/2021
Antracene	mg/kg	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,1		11/12/2021
Fluorantene	mg/kg	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,1		11/12/2021
Acenaftilene	mg/kg	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,1		11/12/2021
Acenaftene	mg/kg	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,1		11/12/2021
Fluorene	mg/kg	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,1		11/12/2021
Fenantrene	mg/kg	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,1		11/12/2021
Benzene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,1		08/12/2021
1,3 Butadiene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,1		08/12/2021
Etilbenzene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,1		08/12/2021
Stirene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,1		08/12/2021
Toluene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,1		08/12/2021
meta-para Xilene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,1		08/12/2021
orto-Xilene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,1		08/12/2021
orto-meta-para Xilene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,1		08/12/2021
<b>Composti organici aromatici</b>	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,1		08/12/2021

Dove non altrimenti specificato, le incertezze di misura riportate in questo Rapporto di Prova sono state determinate in accordo con il documento Guida 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%. Normalmente tale fattore "k" è pari a 2. I Risultati contenuti nel presente rapporto si riferiscono esclusivamente al campione provato. Il presente rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del nostro Laboratorio. I risultati forniti come "< valore" si intendono come "risultato inferiore al Limite di quantificazione LOQ".

Segue Rapporto  
di prova n°:

**212159-001**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Incertezza	Data exec. prova
Sommatoria organici aromatici (escluso Benzene)	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,1		08/12/2021
Clorometano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,1		08/12/2021
Diclorometano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,1		08/12/2021
Triclorometano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	3,0		08/12/2021
Cloruro di vinilmonomero	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,1		08/12/2021
1,2-dicloroetano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,1		08/12/2021
Tricloroetilene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,1		08/12/2021
Tetracloroetilene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,1		08/12/2021
1,1-dicloroetano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,1		08/12/2021
cis 1,2-dicloroetilene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,1		08/12/2021
trans 1,2-dicloroetilene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,1		08/12/2021
1,1,1-tricloroetano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,1		08/12/2021
1,2-dicloropropano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,1		08/12/2021
1,1,2-tricloroetano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,1		08/12/2021
1,2,3-tricloropropano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,1		08/12/2021
1,1,2,2-tetracloroetano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,1		08/12/2021
Tribromometano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,1		08/12/2021
1,2-dibromoetano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,1		08/12/2021
Dibromoclorometano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,1		08/12/2021
Bromodiclorometano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,1		08/12/2021
Esaclorobutadiene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 1		08/12/2021
Esaclorobenzene	mg/kg	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,1		11/12/2021

Dove non altrimenti specificato, le incertezze di misura riportate in questo Rapporto di Prova sono state determinate in accordo con il documento Guida 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%. Normalmente tale fattore "k" è pari a 2. I Risultati contenuti nel presente rapporto si riferiscono esclusivamente al campione provato. Il presente rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del nostro Laboratorio. I risultati forniti come "< valore" si intendono come "risultato inferiore al Limite di quantificazione LOQ".

Segue Rapporto  
di prova n°:

**212159-001**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Incertezza	Data exec. prova
Pentaclorobenzene	mg/kg	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	< 0,1		11/12/2021
Idrocarburi leggeri C<12	(*) mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 1		08/12/2021
Idrocarburi alifatici C5-C8	(*) mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,2		08/12/2021
Idrocarburi C10-C40	mg/kg	UNI EN 14039:2005	1549		30/11/2021
<b>PCB congeneri "dioxin like"</b>					
#77	mg/Kg	EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,1		13/12/2021
#81	mg/Kg	EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,1		13/12/2021
#105	mg/Kg	EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,1		13/12/2021
#114	mg/Kg	EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,1		13/12/2021
#118	mg/Kg	EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,1		13/12/2021
#123	mg/Kg	EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,1		13/12/2021
#126	mg/Kg	EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,1		13/12/2021
#156	mg/Kg	EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,1		13/12/2021
#157	mg/Kg	EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,1		13/12/2021
#167	mg/Kg	EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,1		13/12/2021
#169	mg/Kg	EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,1		13/12/2021
#189	mg/Kg	EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,1		13/12/2021
<b>PCB congeneri significativi per ISS</b>					
#28	mg/Kg	EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,1		13/12/2021
#52	mg/Kg	EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,1		13/12/2021
#95	mg/Kg	EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,1		13/12/2021
#99	mg/Kg	EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,1		13/12/2021
#110	mg/Kg	EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,1		13/12/2021

Dove non altrimenti specificato, le incertezze di misura riportate in questo Rapporto di Prova sono state determinate in accordo con il documento Guida 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%. Normalmente tale fattore "k" è pari a 2. I Risultati contenuti nel presente rapporto si riferiscono esclusivamente al campione provato. Il presente rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del nostro Laboratorio. I risultati forniti come "< valore" si intendono come "risultato inferiore al Limite di quantificazione LOQ".

Segue Rapporto  
di prova n°:

**212159-001**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Incertezza	Data exec. prova
#101	mg/Kg	EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,1		13/12/2021
#128	mg/Kg	EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,1		13/12/2021
#138	mg/Kg	EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,1		13/12/2021
#146	mg/Kg	EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,1		13/12/2021
#149	mg/Kg	EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,1		13/12/2021
#170	mg/Kg	EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,1		13/12/2021
#151	mg/Kg	EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,1		13/12/2021
#153	mg/Kg	EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,1		13/12/2021
#177	mg/Kg	EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,1		13/12/2021
#183	mg/Kg	EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,1		13/12/2021
#180	mg/Kg	EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,1		13/12/2021
#187	mg/Kg	EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,1		13/12/2021
Densità	(*)	kg/dm <sup>3</sup> ASTM D 5057-10	0,06		06/12/2021

Dove non altrimenti specificato, le incertezze di misura riportate in questo Rapporto di Prova sono state determinate in accordo con il documento Guida 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%. Normalmente tale fattore "k" è pari a 2. I Risultati contenuti nel presente rapporto si riferiscono esclusivamente al campione provato. Il presente rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del nostro Laboratorio. I risultati forniti come "< valore" si intendono come "risultato inferiore al Limite di quantificazione LOQ".

Segue Rapporto  
di prova n°:

**212159-001**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Incertezza	Data esec. prova
-------	-----	--------	-----------	------------	------------------

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 e C>40 (UNI EN 14039:2005).

Preparazione campione ai sensi della norma UNI EN 15002:2015. Omogeneizzazione manuale del campione di laboratorio previa riduzione dimensionale mediante mulino a lame. Successiva divisione manuale mediante quartatura del campione di laboratorio triturato in campioni di analisi.

**Laboratori esterni che hanno eseguito le prove:**

(1) - Gruppo C.S.A. SpA CAB n° 0181 L

(\*) = Le prove così contrassegnate a fianco del risultato, non sono Accreditate da Accredia

La Responsabile del Laboratorio Federica Ronco



Dove non altrimenti specificato, le incertezze di misura riportate in questo Rapporto di Prova sono state determinate in accordo con il documento Guida 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%. Normalmente tale fattore "k" è pari a 2. I Risultati contenuti nel presente rapporto si riferiscono esclusivamente al campione provato. Il presente rapporto non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del nostro Laboratorio. I risultati forniti come "< valore" si intendono come "risultato inferiore al Limite di quantificazione LOQ".

## GIUDIZIO

Relativo al Rapporto di prova N° 212159-001

Il parere tiene conto della Decisione 2014/955/UE e del Regolamento (UE) 1357/2014 vigenti dal 1/6/2015 e del Regolamento (UE) 1021/2019/UE vigente dal 15/07/2019, 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. 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.

Poiché il campione analizzato non ha pH estremi (inferiore a 2 o maggiore di 11,5) considerando il Reg. UE 1272/2008 e il parere dell'ISS n° 29320 16/5/2008 così come modificato dal parere dell'ISS n° 2002 del 19/01/2012, in base alle informazioni del Committente, non è stato necessario effettuare la riserva acida, quella alcalina e i test in vitro al fine di escludere il potere corrosivo e il potere irritante.

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 CER, 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, il rifiuto è classificato come NON PERICOLOSO, codice CER 15 02 03 assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 15 02 02, limitatamente ai parametri chimici analizzati.



**AMIAT S.p.A.**  
Via Germagnano 50  
10156 Torino (TO)  
Tel.: 011-2223476  
Internet: [www.amiat.it](http://www.amiat.it)

## GIUDIZIO

Relativo al Rapporto di prova N° 212159-001

---

Il Responsabile del Laboratorio Marco Guercio

Sistema di Gestione integrato Qualità Ambiente e Sicurezza certificato  
UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2018

Questo documento è stato firmato digitalmente

Iren Energia SpA  
Corso Svizzera 95  
10152 Torino TO

Campionato da: Personale Amiat  
Ricevuto da: Giuseppe Dellavalle  
Data inizio analisi: 25/03/2022  
Campionamento: a cura di personale Amiat, UNI 10802:2013 e UNI EN 14899:2006 (\*)

Consegnato in Laboratorio da: Vettore  
Ricevuto in Laboratorio il: 25/03/2022  
Data fine analisi: 23/05/2022

### Rapporto di Prova n° AM01078 del 31/05/2022

Identificazione campione: 2022AM02646

Descrizione campione: Centrale Sampierdarena - INVIO N° 99/22 ACQUA DA PERFORAZIONE PIEZOMETRO CER 161002  
Campionato il: 22/03/2022 Tipo Campione: rifiuto

Parametri	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Metodo	Data esec. Prova
*pH	Unità pH	7.8	± 0.1	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003	22/04/2022
*Azoto ammoniacale	mg/kg NH4	0.84	± 0.50	UNI 11669:2017	22/04/2022
*Azoto ammoniacale	mg/kg N-NH4	0.65	± 0.39	UNI 11669:2017	22/04/2022
Bromuri	mg/kg Br	0.63	± 0.19	APHA methods for water Ed 23rd 2017, 4110B	22/04/2022
Cloruri	mg/kg Cl	180	± 22	APHA methods for water Ed 23rd 2017, 4110B	22/04/2022
Fluoruri	mg/kg F	0.114	± 0.034	APHA methods for water Ed 23rd 2017, 4110B	22/04/2022
Nitrati	mg/kg NO3	1.84	± 0.55	APHA methods for water Ed 23rd 2017, 4110B	22/04/2022
Solfati	mg/kg SO4	33.3	± 4.0	APHA methods for water Ed 23rd 2017, 4110B	22/04/2022
*Solfuri	mg/l H2S	<0.5		APAT CNR IRSA 4160 Man 29 2003	22/04/2022
*Tensioattivi totali	mg/kg	2.9		Calcolo	22/04/2022
*Tensioattivi anionici	mg/kg	2.9		APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003	22/04/2022
*Tensioattivi cationici	mg/kg	<0.2		Metodo interno	22/04/2022
*Tensioattivi non ionici	mg/kg	<0.2		APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003	22/04/2022
*Cianuri totali	mg/kg CN	<0.01		APAT CNR IRSA 4070 Man 29 2003	22/04/2022

Sistema di Gestione integrato Qualità Ambiente e Sicurezza certificato  
UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2018

### Rapporto di Prova n° AM01078 del 31/05/2022

Parametri	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Metodo	Data eseg. Prova
Fosforo	mg/kg P	<0.4		UNI EN ISO 15587-2:2002+UNI EN ISO 17294-2:2016	22/04/2022
Calcio	mg/kg Ca	42.6	± 9.4	UNI EN ISO 15587-2:2002+UNI EN ISO 17294-2:2016	22/04/2022
Magnesio	mg/kg Mg	27.9	± 6.1	UNI EN ISO 15587-2:2002+UNI EN ISO 17294-2:2016	22/04/2022
Potassio	mg/kg K	20.2	± 4.4	UNI EN ISO 15587-2:2002+UNI EN ISO 17294-2:2016	22/04/2022
Sodio	mg/kg Na	206	± 45	UNI EN ISO 15587-2:2002+UNI EN ISO 17294-2:2016	22/04/2022
Alluminio	mg/kg Al	0.436	± 0.096	UNI EN ISO 15587-2:2002+UNI EN ISO 17294-2:2016	22/04/2022
Antimonio	mg/kg Sb	<0.02		UNI EN ISO 15587-2:2002+UNI EN ISO 17294-2:2016	22/04/2022
Arsenico	mg/kg As	<0.02		UNI EN ISO 15587-2:2002+UNI EN ISO 17294-2:2016	22/04/2022
Bario	mg/kg Ba	0.0255	± 0.0076	UNI EN ISO 15587-2:2002+UNI EN ISO 17294-2:2016	22/04/2022
Berillio	mg/kg Be	<0.02		UNI EN ISO 15587-2:2002+UNI EN ISO 17294-2:2016	22/04/2022
Boro	mg/kg B	<0.4		UNI EN ISO 15587-2:2002+UNI EN ISO 17294-2:2016	22/04/2022
Cadmio	mg/kg Cd	<0.02		UNI EN ISO 15587-2:2002+UNI EN ISO 17294-2:2016	22/04/2022
Cobalto	mg/kg Co	<0.02		UNI EN ISO 15587-2:2002+UNI EN ISO 17294-2:2016	22/04/2022
*Cromo esavalente	mg/kg Cr VI	<0.02		EPA 7199:1996	22/04/2022
Cromo	mg/kg Cr	<0.02		UNI EN ISO 15587-2:2002+UNI EN ISO 17294-2:2016	22/04/2022
Ferro	mg/kg Fe	0.75	± 0.16	UNI EN ISO 15587-2:2002+UNI EN ISO 17294-2:2016	22/04/2022
Manganese	mg/kg Mg	0.300	± 0.090	UNI EN ISO 15587-2:2002+UNI EN ISO 17294-2:2016	22/04/2022
*Mercurio	mg/kg Hg	<0.1		UNI EN ISO 15587-2:2002+UNI EN ISO 17294-2:2016	22/04/2022
Molibdeno	mg/kg Mo	0.076	± 0.023	UNI EN ISO 15587-2:2002+UNI EN ISO 17294-2:2016	22/04/2022
Nichel	mg/kg Ni	<0.02		UNI EN ISO 15587-2:2002+UNI EN ISO 17294-2:2016	22/04/2022
Piombo	mg/kg Pb	<0.02		UNI EN ISO 15587-2:2002+UNI EN ISO 17294-2:2016	22/04/2022
Rame	mg/kg Cu	<0.02		UNI EN ISO 15587-2:2002+UNI EN ISO 17294-2:2016	22/04/2022
Selenio	mg/kg Se	<0.02		UNI EN ISO 15587-2:2002+UNI EN ISO 17294-2:2016	22/04/2022
Stagno	mg/kg Sn	<0.02		UNI EN ISO 15587-2:2002+UNI EN ISO 17294-2:2016	22/04/2022
Tallio	mg/kg Tl	<0.02		UNI EN ISO 15587-2:2002+UNI EN ISO 17294-2:2016	22/04/2022
*Tellurio	mg/kg Te	<0.1		UNI EN ISO 15587-2:2002+UNI EN ISO 17294-2:2016	22/04/2022

Sistema di Gestione integrato Qualità Ambiente e Sicurezza certificato  
UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2018

### Rapporto di Prova n° AM01078 del 31/05/2022

Parametri	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Metodo	Data esec. Prova
Vanadio	mg/kg V	<0.02		UNI EN ISO 15587-2:2002+UNI EN ISO 17294-2:2016	22/04/2022
Zinco	mg/kg Zn	<0.02		UNI EN ISO 15587-2:2002+UNI EN ISO 17294-2:2016	22/04/2022
*Idrocarburi (C10-C40)	mg/kg	2.12	± 0.42	UNI EN ISO 9377-2:2002	22/04/2022
1,3-butadiene	mg/kg	<0.04		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	22/04/2022
Sommatoria organici aromatici	mg/kg	Vedi Nota 1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	22/04/2022
Benzene	mg/kg	<0.04		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	22/04/2022
Etilbenzene	mg/kg	<0.04		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	22/04/2022
meta-para xilene	mg/kg	<0.04		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	22/04/2022
orto-xilene	mg/kg	<0.04		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	22/04/2022
Stirene	mg/kg	<0.04		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	22/04/2022
Toluene	mg/kg	<0.04		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	22/04/2022
Idrocarburi leggeri C5-C8	mg/kg	<0.04		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	22/04/2022
Cumene	mg/kg	<0.04		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	22/04/2022
Dipentene (Limonene)	mg/kg	<0.04		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	22/04/2022
1,2-dicloroetano	mg/kg	<0.04		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	22/04/2022
Clorometano	mg/kg	<0.04		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	22/04/2022
Cloruro di vinile	mg/kg	<0.04		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	22/04/2022
Sommatoria orto-meta-para xilene	mg/kg	Vedi Nota 1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	22/04/2022
Diclorometano	mg/kg	<0.04		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	22/04/2022
Tetracloroetilene	mg/kg	<0.04		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	22/04/2022
Tricloroetilene	mg/kg	<0.04		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	22/04/2022
Triclorometano	mg/kg	<0.04		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	22/04/2022
Sommatoria cis-trans 1,2-dicloroetilene	mg/kg	Vedi Nota 1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	22/04/2022
trans-1,2-dicloroetilene	mg/kg	<0.04		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	22/04/2022
1,1,1-tricloroetano	mg/kg	<0.04		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	22/04/2022
1,1,2,2-tetracloroetano	mg/kg	<0.04		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	22/04/2022
1,1,2-tricloroetano	mg/kg	<0.04		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	22/04/2022

Sistema di Gestione integrato Qualità Ambiente e Sicurezza certificato  
UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2018

### Rapporto di Prova n° AM01078 del 31/05/2022

Parametri	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Metodo	Data eseg. Prova
1,1-dicloroetano	mg/kg	<0.04		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	22/04/2022
Esaclorobutadiene	mg/kg	<0.04		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	22/04/2022
1,2,3-tricloropropano	mg/kg	<0.04		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	22/04/2022
1,2-dicloropropano	mg/kg	<0.04		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	22/04/2022
1,2-dibromoetano	mg/kg	<0.04		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	22/04/2022
Bromodichlorometano	mg/kg	<0.04		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	22/04/2022
Dibromoclorometano	mg/kg	<0.04		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	22/04/2022
Cis-1,2-dicloroetilene	mg/kg	<0.04		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	22/04/2022
Acenaftilene	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018	22/04/2022
Acenaftene	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018	22/04/2022
Antracene	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018	22/04/2022
Benzo(a)antracene	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018	22/04/2022
Benzo(a)pirene	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018	22/04/2022
Benzo(b)fluorantene	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018	22/04/2022
Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018	22/04/2022
Benzo(k)fluorantene	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018	22/04/2022
Crisene	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018	22/04/2022
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018	22/04/2022
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018	22/04/2022
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018	22/04/2022
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018	22/04/2022
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018	22/04/2022
Fenantrene	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018	22/04/2022
Fluorantene	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018	22/04/2022
Fluorene	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018	22/04/2022
Indeno(1,2,3,-cd)pirene	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018	22/04/2022
Naftalene	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018	22/04/2022

Sistema di Gestione integrato Qualità Ambiente e Sicurezza certificato  
UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2018

### Rapporto di Prova n° AM01078 del 31/05/2022

Parametri	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Metodo	Data exec. Prova
Pirene	mg/kg	<0.01		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018	22/04/2022
Fenoli	mg/kg	Vedi Nota 1		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018	22/04/2022
Clorofenoli totali	mg/kg	Vedi Nota 1		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018	22/04/2022
2,3,4,6-tetraclorofenolo	mg/kg	<0.1		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018	22/04/2022
2,4,6-triclorofenolo	mg/kg	<0.1		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018	22/04/2022
2,4-diclorofenolo	mg/kg	<0.1		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018	22/04/2022
2-clorofenolo	mg/kg	<0.1		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018	22/04/2022
Pentaclorofenolo	mg/kg	<0.1		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018	22/04/2022
Composti fenolici totali naturali	mg/kg	Vedi Nota 1		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018	22/04/2022
Fenolo	mg/kg	<0.1		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018	22/04/2022
m,p-cresolo	mg/kg	<0.1		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018	22/04/2022
o-cresolo	mg/kg	<0.1		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018	22/04/2022
2,4-dimetilfenolo (2,4 xilenolo)	mg/kg	<0.1		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018	22/04/2022
Tribromometano	mg/kg	<0.04		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	22/04/2022
Sommatoria policiclici aromatici	mg/kg	Vedi Nota 1		EPA 3510C 1996 + EPA8270E 2018	22/04/2022

Nota 1: Inferiore al Limite di Quantificazione indicato per i singoli composti

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".

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.

Sistema di Gestione integrato Qualità Ambiente e Sicurezza certificato  
UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2018

## Rapporto di Prova n° AM01078 del 31/05/2022

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 e 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 18-05-2021, n. 105, approvate dal D.M. 47 del 09-08-2021), 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.

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:

EER 161002-rifiuti liquidi acquosi, diverse da quelle di cui alla voce 16 10 01

Autorizzato da	Funzione aziendale	Ordine di appartenenza	N.Ordine	N.Sigillo
Dott.ssa Ronco Federica	Responsabile Laboratorio di TO	Chimici e Fisici 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.

Questo documento è stato firmato digitalmente

Iren Energia SpA  
Corso Svizzera 95  
10152 Torino TO

Campionato da: Ariati Stefano  
Ricevuto da: Giuseppe Dellavalle  
Data inizio analisi: 12/05/2022  
Campionamento: a cura di personale Amiat, UNI 10802:2013 e UNI EN 14899:2006  
Note : PERIZIA

Consegnato in Laboratorio da: Personale Amiat  
Ricevuto in Laboratorio il: 12/05/2022  
Data fine analisi: 27/06/2022

### Rapporto di Prova n° AM01445 del 27/06/2022

Identificazione campione: 2022AM04535

Descrizione campione: Centrale Sampierdarena - CER 160214 INVIO N° 162/22 Apparecchiature fuori uso	
Campionato il: 10/05/2022	Tipo Campione: rifiuto

Parametri	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Metodo	Data esec. Prova
Perizia		Effettuata			23/06/2022

Note :  
Segue giudizio di classificazione che si basa non sui risultati di un'analisi chimica ma sulle osservazioni fatte in campo dal cliente durante un audit presso la struttura di raccolta, in base agli oggetti rinvenuti nel sito di raccolta e al momento del sopralluogo.  
Sulla base delle informazioni ricevute dal cliente si esclude la presenza di sostanze di cui al Re. 1021/2019/UE e s.m.i..  
Sulla base delle informazioni ricevute dal cliente si esclude la presenza di sostanze radioattive ai sensi del D. Lgs. 31/07/2020 n. 101.

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".

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.

## Rapporto di Prova n° AM01445 del 27/06/2022

Giudizio di  
classificazione:

Il parere tiene conto della Decisione 2014/955/UE e del Regolamento (UE) 1357/2014 vigenti dal 1/6/2015 e 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 18-05-2021, n. 105, approvate dal D.M. 47 del 09-08-2021), 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 possibilmente 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 e la natura del campione. Per quanto applicabile, si è fatto riferimento alla nota 1 del Reg. 1272/2008.

Vista la provenienza del rifiuto, i metalli presenti sono da considerarsi in forma massiva.

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, il rifiuto può essere classificato come:  
EER 160214-apparecchiature fuori uso, diverse da quelle di cui alle voci da 16 02 09 a 16 02 13.

Autorizzato da	Funzione aziendale	Ordine di appartenenza	N.Ordine	N.Sigillo
Dott.ssa Ronco Federica	Responsabile Laboratorio di TO	Chimici e Fisici Piemonte e Valle d'Aosta	2189/A	2189/A

Fine del Rapporto di Prova

Questo documento è stato firmato digitalmente

Iren Energia SpA  
Corso Svizzera 95  
10152 Torino TO

Campionato da: Ariati Stefano  
Ricevuto da: Giuseppe Dellavalle  
Data inizio analisi: 12/05/2022  
Campionamento: a cura di personale Amiat, UNI 10802:2013 e UNI EN 14899:2006  
Consegnato in Laboratorio da: Personale Amiat  
Ricevuto in Laboratorio il: 12/05/2022  
Data fine analisi: 27/06/2022

### Rapporto di Prova n° AM01446 del 27/06/2022

Identificazione campione: 2022AM04536

<b>Descrizione campione:</b>	Centrale Sampierdarena - CER 160214 INVIO N° 135/22 Plafoniere senza led		
Campionato il:	10/05/2022	Tipo Campione:	rifiuto
Modalità campionamento:	UNI 10802:2013		
Tipologia di campione:	Rifiuto		
Metodo di campionamento:	Puntuale		
Colore:	Bianco		
Odore:	Inodore		
Stato fisico:	Solido non polverulento		
Granulometria:	n° 5 plafoniere		

#### Informazioni fornite dal Cliente (di cui se ne declina ogni responsabilità)

Produttore del rifiuto:	IREN ENERGIA SPA
Codice EER attribuito dal produttore:	160214
Stato Fisico:	Solido non polverulento

Parametri	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Metodo	Data exec. Prova
Perizia		Effettuata			27/06/2022

## Rapporto di Prova n° AM01446 del 27/06/2022

Note :  
 Sulla base delle informazioni ricevute dal cliente si esclude la presenza di sostanze di cui al Re. 1021/2019/UE e s.m.i..  
 Sulla base delle informazioni ricevute dal cliente si esclude la presenza di sostanze radioattive ai sensi del D. Lgs. 31/07/2020 n. 101.  
 Segue giudizio di classificazione che si basa non sui risultati di un'analisi chimica ma sulle osservazioni fatte in campo dal cliente durante un audit presso la struttura di raccolta, in base agli oggetti rinvenuti nel sito di raccolta e al momento del sopralluogo.

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".

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 e 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 18-05-2021, n. 105, approvate dal D.M. 47 del 09-08-2021), 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 tipologia di rifiuto rispetto al 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 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, , il rifiuto può essere classificato come:  
 EER 160214-apparecchiature fuori uso, diverse da quelle di cui alle voci da 16 02 09 a 16 02 13

Autorizzato da	Funzione aziendale	Ordine di appartenenza	N.Ordine	N.Sigillo
Dott.ssa Ronco Federica	Responsabile Laboratorio di TO	Chimici e Fisici 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.

Sistema di Gestione integrato Qualità Ambiente e Sicurezza certificato  
UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2018

Questo documento è stato firmato digitalmente

Iren Energia SpA  
Corso Svizzera 95  
10152 Torino TO

Campionato da: Ariati Stefano  
Ricevuto da: Giuseppe Dellavalle  
Data inizio analisi: 12/05/2022  
Consegnato in Laboratorio da: Vettore  
Ricevuto in Laboratorio il: 12/05/2022  
Data fine analisi: 27/06/2022

Campionamento: a cura di personale Amiat, UNI 10802:2013 e UNI EN 14899:2006 (\*)

Note : PERIZIA

### Rapporto di Prova n° AM02301 del 03/07/2022

Identificazione campione: 2022AM04534

Descrizione campione: Centrale Sampierdarena - CER 161106 INVIO n° 163/22 materiale refrattario di caldaia  
Campionato il: 10/05/2022  
Tipo Campione: rifiuto

#### Informazioni fornite dal Cliente (di cui se ne declina ogni responsabilità)

Produttore del rifiuto: IREN ENERGIA SPA  
Codice EER attribuito dal produttore: 161106  
Descrizione processo produttivo: MANUTENZIONE IMPIANTO  
Stato Fisico: Solido non polverulento

Parametri	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Metodo	Data esec. Prova
*Densità	Kg/dm <sup>3</sup>	1.66		ASTM D5057-10	23/06/2022
*Aspetto		Solido non polverulento		UNI 10802:2013	09/06/2022
*Colore		Bianco			09/06/2022
*Odore		Inodore			09/06/2022
*Infiammabilità (solidi)		Non facilmente infiammabile		G.U. n°142/82 del 31/05/2008	09/06/2022
Sostanza secca a 105°C	%	100	± 10	UNI EN 14346:2007 Met A	25/05/2022
Ceneri a 550°C	% SS	98.8	± 5.9	CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984/Notiziario IRSA 2 2008	08/06/2022
Umidità 105°C (da calcolo)	%	<1		UNI EN 14346:2007 Met A	09/06/2022
*Ceneri 550°C t.q	%	98.8	± 5.9	CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984/Notiziario IRSA 2 2008	08/06/2022
*pH	Unità pH	11.4	± 0.1	EPA 9045D 2004	09/06/2022

Sistema di Gestione integrato Qualità Ambiente e Sicurezza certificato  
UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2018

### Rapporto di Prova n° AM02301 del 03/07/2022

Parametri	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Metodo		Data exec. Prova
*Carbonio Totale (TC)	%	<2.5		UNI EN 13137:2002 Met A	ES	07/06/2022
*Carbonio Inorganico Totale (TIC)	%	<2.5		UNI EN 13137:2002 Met A	ES	07/06/2022
*Carbonio organico totale (TOC)	%	<2.5		UNI EN 13137:2002 Met A	ES	07/06/2022
Fosforo	mg/kg P	509	± 150	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016		20/06/2022
Calcio	mg/kg Ca	40247	± 12000	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016		20/06/2022
Magnesio	mg/kg Mg	1607	± 480	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016		20/06/2022
Potassio	mg/kg K	1244	± 370	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016		20/06/2022
Sodio	mg/kg Na	6122	± 1800	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016		20/06/2022
Alluminio	mg/kg Al	60151	± 18000	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016		21/06/2022
Antimonio	mg/kg Sb	<5		UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016		20/06/2022
Arsenico	mg/kg As	<5		UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016		20/06/2022
Bario	mg/kg Ba	52	± 15	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016		20/06/2022
Berillio	mg/kg Be	<5		UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016		20/06/2022
Boro	mg/kg B	<200		UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016		20/06/2022
Cadmio	mg/kg Cd	<5		UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016		20/06/2022
Cobalto	mg/kg Co	7.0	± 2.3	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016		20/06/2022
Cromo esavalente	mg/kg TQ Cr VI	<1		EPA 3060A:1996 +EPA 7199:1996		23/06/2022
Cromo totale	mg/kg Cr	296	± 89	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016		20/06/2022
Ferro	mg/kg Fe	28077	± 8400	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016		20/06/2022
Manganese	mg/kg Mn	326	± 98	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016		20/06/2022
*Mercurio	mg/kg Hg	<0.1		UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016		20/06/2022
Molibdeno	mg/kg Mo	5.4	± 1.8	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016		20/06/2022
Nichel	mg/kg Ni	141	± 42	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016		20/06/2022
Piombo	mg/kg Pb	12.1	± 4.0	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016		20/06/2022
Rame	mg/kg Cu	87	± 26	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016		20/06/2022
Selenio	mg/kg Se	<5		UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016		20/06/2022

Sistema di Gestione integrato Qualità Ambiente e Sicurezza certificato  
UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2018

### Rapporto di Prova n° AM02301 del 03/07/2022

Parametri	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Metodo	Data exec. Prova
Stagno	mg/kg Sn	<5		UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	20/06/2022
Tallio	mg/kg Tl	<5		UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	20/06/2022
Tellurio	mg/kg Te	<5		UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	20/06/2022
*Titanio	mg/kg Ti	1611	± 480	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	20/06/2022
Vanadio	mg/kg V	28.1	± 8.4	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	20/06/2022
Zinco	mg/kg Zn	59	± 18	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	20/06/2022
Identificazione qualitativa delle fibre di amianto		Assente		DM 06/09/1994 SO GU n° 288 10/12/1994 All 3	23/06/2022
Determinazione quantitativa dell'amianto	%	<0.1		DM 06/09/1994 SO GU n° 288 10/12/1994 All 3	23/06/2022
*Ossidi alcalini e alcalino-terrosi totali	%	vedi nota		MPI 028 rev 2 2017 - SEM-EDS	S10 23/06/2022
Idrocarburi (C10-C40)	mg/kg TQ	367	± 44	UNI EN 14039:2005	20/05/2022
1,3-butadiene	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	25/05/2022
Sommatoria organici aromatici (escluso benzene)	mg/kg	Vedi Nota 1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	27/05/2022
Benzene	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	25/05/2022
Etilbenzene	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	25/05/2022
m,p-xilene	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	27/05/2022
o-xilene	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	25/05/2022
Stirene	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	25/05/2022
Toluene	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	25/05/2022
*Idrocarburi alifatici (C5-C8)	mg/kg	<0.2		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	26/05/2022
*Cumene	mg/kg	<0.2		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	25/05/2022
*Dipentene (Limonene)	mg/kg	<0.2		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	25/05/2022
1,2-dicloroetano	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	27/05/2022
Clorometano	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	25/05/2022
Cloruro di vinile	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	25/05/2022
Sommatoria orto-meta-para xilene	mg/kg	Vedi Nota 1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	27/05/2022
Tetracloroetilene	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	25/05/2022

Sistema di Gestione integrato Qualità Ambiente e Sicurezza certificato  
UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2018

### Rapporto di Prova n° AM02301 del 03/07/2022

Parametri	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Metodo	Data exec. Prova
Tricloroetilene	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	25/05/2022
Triclorometano	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	25/05/2022
Sommatoria cis-trans 1,2-dicloroetilene	mg/kg	Vedi Nota 1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	27/05/2022
trans-1,2-dicloroetilene	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	27/05/2022
1,1,1-tricloroetano	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	27/05/2022
1,1,2,2-tetracloroetano	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	27/05/2022
1,1,2-tricloroetano	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	27/05/2022
1,1-dicloroetano	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	27/05/2022
*Esaclorobutadiene	mg/kg	<1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	25/05/2022
1,2,3-tricloropropano	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	27/05/2022
1,2-dicloropropano	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	27/05/2022
1,2-dibromoetano	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	27/05/2022
Bromodiclorometano	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	25/05/2022
Tribromometano	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	25/05/2022
Dibromoclorometano	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	25/05/2022
Cis-1,2-dicloroetilene	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	27/05/2022
Sommatoria policiclici aromatici	mg/kg	Vedi Nota 1		EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	25/05/2022
sommatoria Benzo(b,i,k)fluorantene	mg/kg	Vedi Nota 1		EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	25/05/2022
Acenaftilene	mg/kg	<0.1		EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	20/05/2022
Acenaftene	mg/kg	<0.1		EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	20/05/2022
Antracene	mg/kg	<0.1		EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	20/05/2022
Benzo(a)antracene	mg/kg	<0.1		EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	20/05/2022
Benzo(a)pirene	mg/kg	<0.1		EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	20/05/2022
Benzo(b)fluorantene	mg/kg	<0.1		EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	20/05/2022
Benzo(e)pirene	mg/kg	<0.1		EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	20/05/2022
Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg	<0.1		EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	20/05/2022
Benzo(j)fluorantene	mg/kg	<0.1		EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	20/05/2022

Sistema di Gestione integrato Qualità Ambiente e Sicurezza certificato  
UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2018

### Rapporto di Prova n° AM02301 del 03/07/2022

Parametri	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Metodo	Data eseg. Prova
Benzo(k)fluorantene	mg/kg	<0.1		EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	20/05/2022
Crisene	mg/kg	<0.1		EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	20/05/2022
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg	<0.1		EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	20/05/2022
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg	<0.1		EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	25/05/2022
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg	<0.1		EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	20/05/2022
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg	<0.1		EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	20/05/2022
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg	<0.1		EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	20/05/2022
Fenantrene	mg/kg	<0.1		EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	20/05/2022
Fluorantene	mg/kg	<0.1		EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	20/05/2022
Fluorene	mg/kg	<0.1		EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	20/05/2022
Indeno(1,2,3,-cd)pirene	mg/kg	<0.1		EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	20/05/2022
Naftalene	mg/kg	<0.1		EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	20/05/2022
Pirene	mg/kg	<0.1		EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	20/05/2022
PCB congeneri "dioxine like"	mg/kg	Vedi Nota 1		EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	25/05/2022
#77	mg/kg	<1		EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	21/05/2022
#81	mg/kg	<1		EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	21/05/2022
#105	mg/kg	<1		EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	21/05/2022
#114	mg/kg	<1		EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	21/05/2022
#118	mg/kg	<1		EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	21/05/2022
#123	mg/kg	<1		EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	21/05/2022
#126	mg/kg	<1		EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	21/05/2022
#156	mg/kg	<1		EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	21/05/2022
#157	mg/kg	<1		EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	21/05/2022
#167	mg/kg	<1		EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	21/05/2022
#169	mg/kg	<1		EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	21/05/2022
#189	mg/kg	<1		EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	21/05/2022

Sistema di Gestione integrato Qualità Ambiente e Sicurezza certificato  
UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2018

### Rapporto di Prova n° AM02301 del 03/07/2022

Parametri	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Metodo	Data exec. Prova
PCB congeneri significativi per ISS	mg/kg	Vedi Nota 1		EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	25/05/2022
#28	mg/kg	<1		EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	21/05/2022
#52	mg/kg	<1		EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	21/05/2022
#101	mg/kg	<1		EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	21/05/2022
#138	mg/kg	<1		EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	21/05/2022
#153	mg/kg	<1		EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	21/05/2022
#180	mg/kg	<1		EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	21/05/2022
#95	mg/kg	<1		EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	21/05/2022
#99	mg/kg	<1		EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	21/05/2022
#110	mg/kg	<1		EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	21/05/2022
#128	mg/kg	<1		EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	21/05/2022
#146	mg/kg	<1		EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	21/05/2022
#149	mg/kg	<1		EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	21/05/2022
#151	mg/kg	<1		EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	21/05/2022
#170	mg/kg	<1		EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	21/05/2022
#177	mg/kg	<1		EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	21/05/2022
#183	mg/kg	<1		EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	21/05/2022
#187	mg/kg	<1		EPA 3545A 2007 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	21/05/2022
1,2,4,5-tetraclorobenzene	mg/kg	<0.1		EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	20/05/2022
*1,2,4-triclorobenzene	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	27/05/2022
1,2-diclorobenzene	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	27/05/2022
*1,4-diclorobenzene	mg/kg	<0.1		EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	27/05/2022
Esaclorobenzene	mg/kg	<0.1		EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	21/05/2022
Pentaclorobenzene	mg/kg	<0.1		EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	20/05/2022
*Sommatoria PCDD, PCDF (conversione TE)	mg/kg	<0.001		EPA 3546:2007+EPA 8280B:2007	S21 23/06/2022
*2,3,7,8-TCDD	mg/kg	<0.00008		EPA 3546:2007+EPA 8280B:2007	S21 23/06/2022

Sistema di Gestione integrato Qualità Ambiente e Sicurezza certificato  
UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2018

### Rapporto di Prova n° AM02301 del 03/07/2022

Parametri	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Metodo		Data exec. Prova
*1,2,3,7,8-PeCDD	mg/kg	<0.0004		EPA 3546:2007+EPA 8280B:2007	S21	23/06/2022
*1,2,3,6,7,8-HxCDD	mg/kg	<0.0004		EPA 3546:2007+EPA 8280B:2007	S21	23/06/2022
*1,2,3,7,8,9-HxCDD	mg/kg	<0.0004		EPA 3546:2007+EPA 8280B:2007	S21	23/06/2022
*1,2,3,4,7,8-HxCDD	mg/kg	<0.0004		EPA 3546:2007+EPA 8280B:2007	S21	23/06/2022
*1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	mg/kg	<0.0004		EPA 3546:2007+EPA 8280B:2007	S21	23/06/2022
*OCDD	mg/kg	<0.0008		EPA 3546:2007+EPA 8280B:2007	S21	23/06/2022
*2,3,7,8-TCDF	mg/kg	<0.00008		EPA 3546:2007+EPA 8280B:2007	S21	23/06/2022
*1,2,3,7,8-PeCDF	mg/kg	<0.0004		EPA 3546:2007+EPA 8280B:2007	S21	23/06/2022
*2,3,4,7,8-PeCDF	mg/kg	<0.0004		EPA 3546:2007+EPA 8280B:2007	S21	23/06/2022
*1,2,3,6,7,8-HxCDF	mg/kg	<0.0004		EPA 3546:2007+EPA 8280B:2007	S21	23/06/2022
*1,2,3,7,8,9-HxCDF	mg/kg	<0.0004		EPA 3546:2007+EPA 8280B:2007	S21	23/06/2022
*1,2,3,4,7,8-HxCDF	mg/kg	<0.0004		EPA 3546:2007+EPA 8280B:2007	S21	23/06/2022
*2,3,4,6,7,8-HxCDF	mg/kg	<0.0004		EPA 3546:2007+EPA 8280B:2007	S21	23/06/2022
*1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	mg/kg	<0.0004		EPA 3546:2007+EPA 8280B:2007	S21	23/06/2022
*1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	mg/kg	<0.0004		EPA 3546:2007+EPA 8280B:2007	S21	23/06/2022
*OCDF	mg/kg	<0.0008		EPA 3546:2007+EPA 8280B:2007	S21	23/06/2022
*Acido perfluorobutansolfonico (PFBS)	mg/kg PFBS	<0.1		EPA 3546:2007+Metodo interno PRO GE 4 rev. 0 2016	S21	23/06/2022
*Acido perfluorodecanoico (PFDA)	mg/kg PFDA	<0.1		EPA 3546:2007+Metodo interno PRO GE 4 rev. 0 2016	S21	23/06/2022
*Acido perfluorododecanoico (PFDoA)	mg/kg PFDoA	<0.1		EPA 3546:2007+Metodo interno PRO GE 4 rev. 0 2016	S21	23/06/2022
*Acido perfluoroeptanoico (PFHpA)	mg/kg PFHpA	<0.1		EPA 3546:2007+Metodo interno PRO GE 4 rev. 0 2016	S21	23/06/2022
*Acido perfluoroesanoico (PFHxA)	mg/kg PFHxA	<0.1		EPA 3546:2007+Metodo interno PRO GE 4 rev. 0 2016	S21	23/06/2022
*Acido perfluoroesansolfonico (PFHxS)	mg/kg PFHxS	<0.1		EPA 3546:2007+Metodo interno PRO GE 4 rev. 0 2016	S21	23/06/2022
*Acido perfluorottanosolfonico (PFOS)	mg/kg PFOS	<0.1		EPA 3546:2007+Metodo interno PRO GE 4 rev. 0 2016	S21	23/06/2022
*Acido perfluorottanoico (PFOA)	mg/kg PFOA	<0.1		EPA 3546:2007+Metodo interno PRO GE 4 rev. 0 2016	S21	23/06/2022

Sistema di Gestione integrato Qualità Ambiente e Sicurezza certificato  
UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2018

### Rapporto di Prova n° AM02301 del 03/07/2022

Parametri	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Metodo		Data exec. Prova
*Acido perfluoroundecanoico (PFUnA)	mg/kg PFUnA	<0.1		EPA 3546:2007+Metodo interno PRO GE 4 rev. 0 2016	S21	23/06/2022
*Acido perfluorobutanoico (PFBA)	mg/kg PFBA	<0.1		EPA 3546:2007+Metodo interno PRO GE 4 rev. 0 2016	S21	23/06/2022
*Acido perfluoropentanoico (PFPeA)	mg/kg PFPeA	<0.1		EPA 3546:2007+Metodo interno PRO GE 4 rev. 0 2016	S21	23/06/2022
*Acido perfluorononanoico (PFNA)	mg/kg PFNA	<0.1		EPA 3546:2007+Metodo interno PRO GE 4 rev. 0 2016	S21	23/06/2022
*Alacloro	mg/kg	<0.1		EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018		21/05/2022
*Aldrin	mg/kg	<0.1		EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018		21/05/2022
Alfa-esaclorocicloesano	mg/kg	<0.1		EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018		21/05/2022
Beta-esaclorocicloesano	mg/kg	<0.1		EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018		21/05/2022
*Cis-Clordano	mg/kg	<0.1		EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018		21/05/2022
*Clordecone	mg/kg	<0.1		EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018		21/05/2022
*DDD	mg/kg	<0.1		EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018		25/05/2022
*DDE	mg/kg	<0.1		EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018		25/05/2022
*DDT	mg/kg	<0.1		EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018		25/05/2022
*Demeton	mg/kg	<0.1		EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018		21/05/2022
*Diazinon	mg/kg	<0.1		EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018		21/05/2022
*Dieldrin	mg/kg	<0.1		EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018		21/05/2022
*Disulfoton	mg/kg	<0.1		EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018		21/05/2022
*Endrin	mg/kg	<0.1		EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018		21/05/2022
Endosulfan	mg/kg	<0.1		EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018		25/05/2022
Eptacloro epossido	mg/kg	<0.1		EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018		21/05/2022
*Etil Paration	mg/kg	<0.1		EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018		21/05/2022
*Ethion	mg/kg	<0.1		EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018		21/05/2022
Gamma-esaclorocicloesano (Lindano)	mg/kg	<0.1		EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018		21/05/2022
*Guthion	mg/kg	<0.1		EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018		21/05/2022
*Malathion	mg/kg	<0.1		EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018		21/05/2022

Sistema di Gestione integrato Qualità Ambiente e Sicurezza certificato  
UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2018

### Rapporto di Prova n° AM02301 del 03/07/2022

Parametri	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Metodo	Data eseg. Prova
*Metil Paration	mg/kg	<0.1		EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	21/05/2022
*Mirex	mg/kg	<0.1		EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	21/05/2022
*Toxafene	mg/kg	<0.1		EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	21/05/2022
*Esabromobifenile	mg/kg	<0.1		EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	25/05/2022
*Sommatoria PBDE	mg/kg	Vedi Nota 1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018	S21 23/06/2022
*2,4,4'-Tribromodifenil Etere (BDE 28)	mg/kg	<0.1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018	S21 23/06/2022
*2,3',4',6-Tetrabromodifenil Etere (BDE 71)	mg/kg	<0.1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018	S21 23/06/2022
*2,2',4,4'-Tetrabromodifenil Etere (BDE 47)	mg/kg	<0.1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018	S21 23/06/2022
*2,3',4,4'-Tetrabromodifenil Etere (BDE 66)	mg/kg	<0.1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018	S21 23/06/2022
*2,2',4,4',6-Pentabromodifenil Etere (BDE 100)	mg/kg	<0.1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018	S21 23/06/2022
*2,2',4,4',5-Pentabromodifenil Etere (BDE 99)	mg/kg	<0.1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018	S21 23/06/2022
*2,2',3,4,4'-Pentabromodifenil Etere (BDE 85)	mg/kg	<0.1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018	S21 23/06/2022
*2,2',4,4',5,6'-Esabromodifenil Etere (BDE 154)	mg/kg	<0.1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018	S21 23/06/2022
*2,2',4,4',5,5'-Esabromodifenil Etere (BDE 153)	mg/kg	<0.1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018	S21 23/06/2022
*2,2',3,4,4',5'-Esabromodifenil Etere (BDE 138)	mg/kg	<0.1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018	S21 23/06/2022
*2,2',3,4,4',5',6'-Eptabromodifenil Etere (BDE 183)	mg/kg	<0.1		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018	S21 23/06/2022
*Decabromodifeniletere (BDE-209)	mg/kg	<5		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018	S21 23/06/2022
Natura del rifiuto		fango		UNI EN 12457-2:2004	23/06/2022
Temperatura (min-max)	°C	22.9-24.8			09/06/2022
Frazione > 4 mm	%	100	± 10	UNI EN 12457-2:2004	09/06/2022
Frazione non macinabile	%	<0.1		UNI EN 12457-2:2004	09/06/2022

Sistema di Gestione integrato Qualità Ambiente e Sicurezza certificato  
UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2018

### Rapporto di Prova n° AM02301 del 03/07/2022

Parametri	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Metodo	Data eseg. Prova
Riduzione della pezzatura		con mulino mascelle		UNI EN 12457-2:2004	09/06/2022
Peso campione test cessione su secco all'aria	g	90.0	± 6.3	UNI EN 12457-2:2004	23/06/2022
Peso camp test cess su tal quale	g	90.0	± 6.3	UNI EN 12457-2:2004	09/06/2022
Test di cessione su campione		tal quale		UNI EN 12457-2:2004	09/06/2022
Volume acqua test cessione su campione secco all'aria	ml	900	± 63	UNI EN 12457-2:2004	09/06/2022
Volume acqua test cessione su campione tal quale	ml	900	± 63	UNI EN 12457-2:2004	09/06/2022
Preparazione test di cessione-inizio		8/6/22		UNI EN 12457-2:2004	23/06/2022
Modalità di separazione solido/liquido test di cessione		Filtro Siringa 0.45µm- Filtro Ac.Cellulosa 0.45µm		UNI EN 12457-2:2004	09/06/2022
Antimonio su eluato da test di cessione in acqua deionizzata	mg/l Sb	0.0026	± 0.0010	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	20/06/2022
Arsenico su eluato da test di cessione in acqua deionizzata	mg/l As	<0.001		UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	20/06/2022
Bario su eluato da test di cessione in acqua deionizzata	mg/l Ba	0.281	± 0.071	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	20/06/2022
*Boro su eluato da test di cessione in acqua deionizzata	mg/l B	0.0361	± 0.0094	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	20/06/2022
Cadmio su eluato da test di cessione in acqua deionizzata	mg/l Cd	<0.001		UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	20/06/2022
Cromo su eluato da test di cessione in acqua deionizzata	mg/l Cr	0.096	± 0.024	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	20/06/2022
*Mercurio su eluato da test di cessione in acqua deionizzata	mg/l Hg	<0.00025		UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	20/06/2022
Molibdeno su eluato da test di cessione in acqua deionizzata	mg/l Mo	0.040	± 0.010	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	20/06/2022
Nichel su eluato da test di cessione in acqua deionizzata	mg/l Ni	0.0113	± 0.0032	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	20/06/2022
Piombo su eluato da test di cessione in acqua deionizzata	mg/l Pb	0.00177	± 0.00084	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	20/06/2022

Sistema di Gestione integrato Qualità Ambiente e Sicurezza certificato  
UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2018

### Rapporto di Prova n° AM02301 del 03/07/2022

Parametri	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Metodo	Data eseg. Prova
Rame su eluato da test di cessione in acqua deionizzata	mg/l Cu	0.0237	± 0.0064	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	20/06/2022
Selenio su eluato da test di cessione in acqua deionizzata	mg/l Se	0.00199	± 0.00090	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	20/06/2022
Zinco su eluato da test di cessione in acqua deionizzata	mg/l Zn	<0.001		UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	20/06/2022
Cloruri su eluato da test di cessione in acqua deionizzata	mg/l Cl	1.56	± 0.47	UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 10304-1:2009	09/06/2022
Fluoruri su eluato da test di cessione in acqua deionizzata	mg/l F-	<0.1		UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 10304-1:2009	09/06/2022
Solfati su eluato da test di cessione in acqua deionizzata	mg/l SO4	14.0	± 2.8	UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 10304-1:2009	09/06/2022
Carbonio organico disciolto (DOC) su eluato da test di cessione in acqua deioniz	mg/l C	12.1	± 3.3	UNI EN 12457-2:2004+UNI EN 1484:1999	09/06/2022
pH su eluato da test di cessione in acqua deionizzata	Unità pH	11.39	± 0.57	UNI EN 12457-2:2004+ISO 10523:2008	09/06/2022
TDS su eluato da test di cessione in acqua deionizzata	mg/l	666	± 200	UNI EN 12457-2:2004+APAT CNR IRSA 2090A Man 29 2003	10/06/2022
Conducibilità su eluato da test di cessione in acqua deionizzata		1009	± 24	UNI EN 12457-2:2004+EN 27888:1995	09/06/2022
*Paraffine clorurate C10-C13	mg/kg	<5		EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	26/05/2022
*Naftaleni policlorurati	mg/kg TQ	<5		EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	26/05/2022
*Esabromociclododecano (HBCDD)	mg/kg	<5		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018	S21 23/06/2022
*Pentaclorofenolo e suoi sali ed esteri	mg/kg	<5		EPA 3546 2007, EPA 8270E 2018	S21 23/06/2022

Nota 1: Inferiore al Limite di Quantificazione indicato per i singoli composti

Note : 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 e C>40 (UNI EN 14039:2005).  
Preparazione campione ai sensi della norma UNI EN 15002:2015.  
Omogeneizzazione manuale del campione di laboratorio previa riduzione dimensionale con mulino a macelle. Successiva divisione manuale mediante quartatura del campione di laboratorio tritato in campioni di analisi.

Sistema di Gestione integrato Qualità Ambiente e Sicurezza certificato  
UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2018

## Rapporto di Prova n° AM02301 del 03/07/2022

Dall'analisi eseguita in microscopia elettronica abbinata a microanalisi EDS non si evidenzia la presenza di fibre aventi composizione riconducibile a quelle delle fibre artificiali vetrose. Non si è dunque proceduto alla determinazione degli ossidi dei metalli alcalini ed alcalino terrosi.

(S10) Prova affidata all'esterno (Laboratorio accreditato Accredia n. 0809L)

(ES) campione essiccato a 105°C

(S21) Prova affidata all'esterno (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".

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 e 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 18-05-2021, n. 105, approvate dal D.M. 47 del 09-08-2021), 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.  
È stata eseguita anche l'analisi dei metalli e degli anioni nell'eluato in modo da valutare i composti solubili in acqua.  
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:  
EER 161106-rivestimenti e materiali refrattari provenienti da lavorazioni non metallurgiche, diversi da quelli di cui alla voce 16 11 05  
Ai sensi del D. Lgs. n. 36 del 13 gennaio del 2003 "Attuazione della direttiva 1999/31/Ce – Discariche di rifiuti", così come modificato dal D.Lgs. n. 121 del 3 settembre 2020, il rifiuto risulta smaltibile presso impianti di discarica per rifiuti NON PERICOLOSI, limitatamente ai parametri analizzati.

Sistema di Gestione integrato Qualità Ambiente e Sicurezza certificato  
UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2018

### Rapporto di Prova n° AM02301 del 03/07/2022

Autorizzato da	Funzione aziendale	Ordine di appartenenza	N.Ordine	N.Sigillo
Dott.ssa Ronco Federica	Responsabile Laboratorio di TO	Chimici e Fisici 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.

Questo documento è stato firmato digitalmente

Iren Energia SpA  
Corso Svizzera 95  
10152 Torino TO

Campionato da: Ariati Stefano  
Ricevuto da: Giuseppe Dellavalle  
Data inizio analisi: 31/05/2022  
Campionamento: a cura e responsabilità del Cliente

Consegnato in Laboratorio da: Vettore  
Ricevuto in Laboratorio il: 31/05/2022  
Data fine analisi: 02/08/2022

### Rapporto di Prova n° AM02867 del 03/08/2022

Identificazione campione: 2022AM04797

**Descrizione campione:** Centrale Sampierdarena - Invio n°172/22 - LAMIERE IN ALLUMINIO - CER 170402  
**Campionato il:** 31/05/2022 **Tipo Campione:** rifiuto  
**Luogo di prelievo:** SAMPIERDARENA LUNGO MARE CANEPA 51R GENOVA

**Modalità campionamento:** UNI 10802:2013  
**Identificazione delle campionature:** Sondaggio n.  
**Tipologia di campione:** Rifiuto  
**Metodo di campionamento:** Puntuale  
**Metodo di riduzione del campione:** puntuale non mediato  
**Verifica del volume stimato del rifiuto in m3:** 1  
**Colore:** Grigio  
**Odore:** Inodore  
**Stato fisico:** Solido non polverulento  
**Granulometria:** lamiere

#### Informazioni fornite dal Cliente (di cui se ne declina ogni responsabilità)

**Produttore del rifiuto:** IREN ENERGIA SPA  
**Codice EER attribuito dal produttore:** 170402  
**Descrizione processo produttivo:** MANUTENZIONE IMPIANTO  
**Stato Fisico:** Solido non polverulento

Parametri	Unità di misura	Risultato	Metodo	Data eseg. Prova
Perizia		Effettuata		02/08/2022

## Rapporto di Prova n° AM02867 del 03/08/2022

I risultati forniti come "< valore" si intendono come "risultati inferiori al limite di quantificazione LOQ".

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 e 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 18-05-2021, n. 105, approvate dal D.M. 47 del 09-08-2021), 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.

Vista la provenienza del rifiuto, i metalli presenti sono da considerarsi in forma massiva.  
 Il codice EER attribuito dal produttore in base alla provenienza del rifiuto è:  
 EER 170402-alluminio.

Autorizzato da	Funzione aziendale	Ordine di appartenenza	N.Ordine	N.Sigillo
Dott.ssa Ronco Federica	Responsabile Laboratorio di TO	Chimici e Fisici 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.

Committente

IREN Energia S.p.A.



Oggetto:

Incarico professionale per esecuzione di indagini geologiche, geotecniche e sismiche e stesura delle relative relazioni. Contratto n. 8620004307 Aprile 2021

Comune di Genova

CENTRALE DI SAMPIERDARENA. Relazione ambientale ai sensi D.Lgs. 152/06

File: GC162222A01	Ambito		Tipologia		Commessa	n° elaborato	
	G		C		1622	A	01

Dati consulenti/progettisti:

Geol. Nicola QUARANTA

Iscritto all'Ordine Regionale  
dei Geologi del Piemonte  
Sez. A n. 272



Rev.	Redatto	Verificato	Validato	Data	Timbri e Firme
01	N. QUARANTA	E. RABAJOLI	N. QUARANTA	06/22	
	Identificazione elaborato GC162222A01				

Il Responsabile del Procedimento:

FIRMA



Sede e Uffici: Corso Unione Sovietica n. 560 - 10135 Torino

Tel 0113913194 Fax 0113470903 e-mail: info@geoengineering.torino.it www.geoeng.it

Iscrizione Tribunale Torino: 2080/87 C.C.I.A.A. di Torino: n. 698052 Codice Fiscale e n. P. IVA: 05271990011

## INDICE

1. PREMESSA.....	2
2. INQUADRAMENTO PROGETTUALE E GEOGRAFICO DELL'OPERA.....	3
3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO AMBIENTALE .....	4
4. PERFORAZIONE DEL SONDAGGIO E CAMPIONAMENTO DEI TERRENI.....	6
5. STRUMENTAZIONE DEL PIEZOMETRO .....	8
6. ATTIVITA' DI SPURGO, STOCCAGGIO E CAMPIONAMENTO DELLE ACQUE SOTTERRANEE .....	9
7. VERIFICA DI CONFORMITA' DEGLI ACCERTAMENTI ANALITICI SUI TERRENI.....	10
7.1. Riferimenti operativi .....	10
7.2. Risultati.....	11

## INDICE DEGLI ALLEGATI

ALLEGATO 1 – Stratigrafia del sondaggio geognostico

ALLEGATO 2 – Rapporti di laboratorio - analisi chimico fisiche sui campioni di terre e acque sotterranee

## 1. PREMESSA

Per incarico di IREN S.p.A. conferito a GEO engineering S.r.l. in data Aprile 2021, n° 8620004307 avente per oggetto *“l’esecuzione di indagini geologiche, geotecniche e sismiche e stesura delle relative relazioni”* la scrivente GEO engineering s.r.l., ha redatto la presente “Relazione ambientale ai sensi D.Lgs. 152/06” riferita al sito IREN di Sampierdarena Lungomare Canepa (Genova).

La presente relazione riporta l’esito del piano di indagini geognostiche ed ambientali eseguite nel mese di marzo 2022, predisposto con lo scopo di ottemperare alla comunicazione ARPAL Prot. n° IE008340 del 12.11.2018 avente per oggetto “Revisione del piano di monitoraggio e controllo di cui al provvedimento dirigenziale AIA 246 del 20.01.2014”.

Si cita altresì come riferimento per l’esecuzione delle presenti indagini l’Autorizzazione Integrata Ambientale Atto n. 205/2021 del 05/02/2021.

In particolare, viene descritto l’esito degli accertamenti in ordine alle matrici ambientali suolo, sottosuolo ed acque sotterranee, in ottemperanza a quanto indicato all’ All. 2 del Titolo V del D. Lgs. 152/2006.

Il presente documento comprende:

1. inquadramento ambientale del sito sotto il profilo geografico, geologico – geomorfologico, idrogeologico, destinazione d'uso;
2. descrizione delle opere realizzate, comprese le modalità di scavo, il profilo stratigrafico del sondaggio e le modalità di completamento del piezometro;
3. caratterizzazione dei prelievi delle matrici ambientali suolo, sottosuolo, acque sotterranee eseguiti in termini di:
  - numero e caratteristiche dei punti di indagine;
  - numero e modalità dei campionamenti effettuati;
  - parametri determinati.

## 2. INQUADRAMENTO PROGETTUALE E GEOGRAFICO DELL'OPERA

Il sito di intervento è localizzato in corrispondenza dell'area di proprietà IREN situata in Lungo Mare Canepa a Sampierdarena, in comune di Genova; si riportano nel seguito stralci cartografici e aereofotografici.

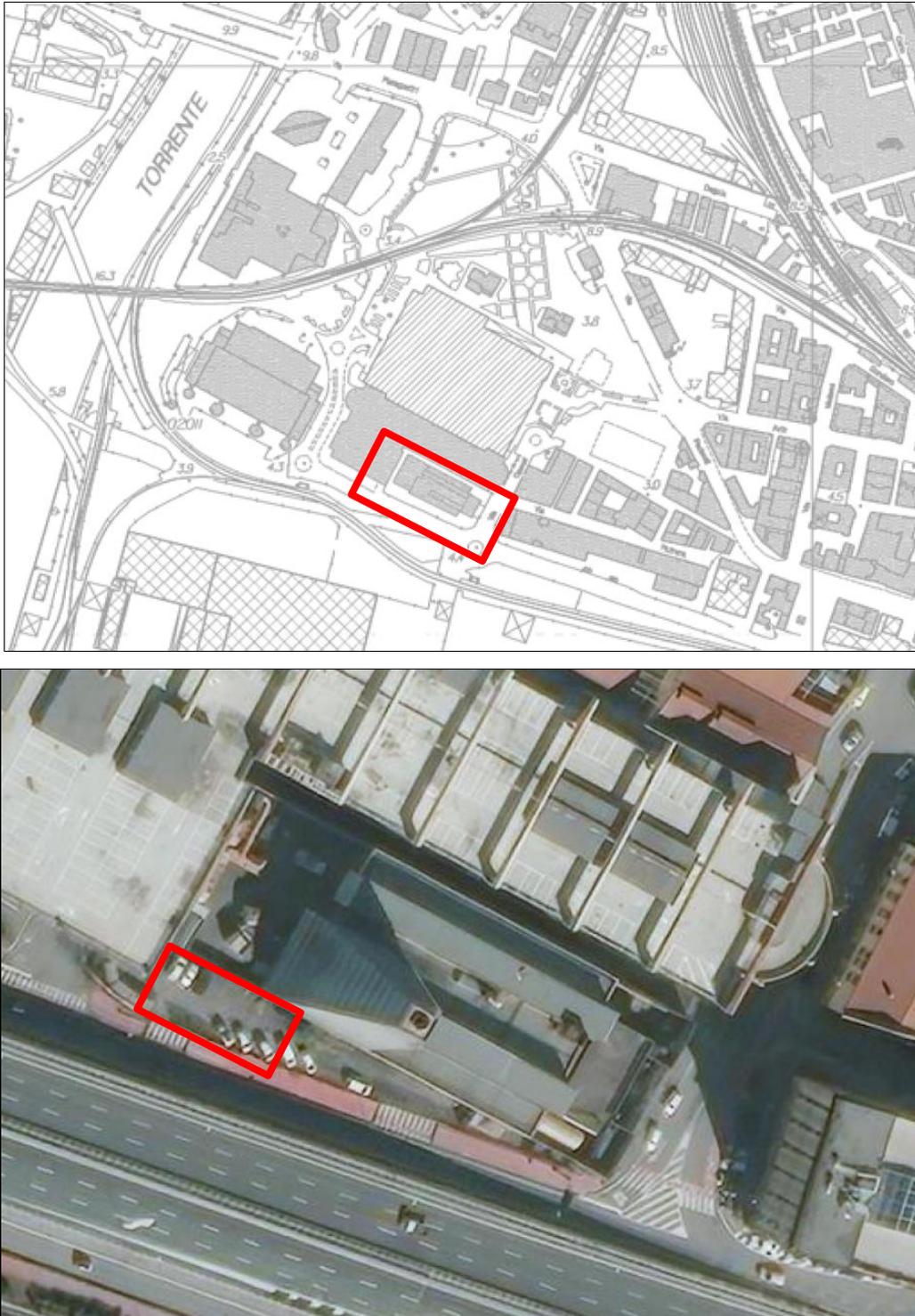


Figura 1: Stralcio cartografico su CTR e aereofotografico del sito di intervento (Fonte: GEOportale Liguria)

Il sito di intervento ricade nella Sezione CTR 1:10.000 n° 213150 ed è ubicato in corrispondenza delle seguenti coordinate Piane Gauss-Boaga Fuso Ovest

Est 1490603

Nord 4917596

Ad una quota di 4.4 metri s.l.m.

Si riportano dettagli fotografici con l'ubicazione esatta del piezometro realizzato durante la campagna di indagine, sul lato Sud-Ovest del piazzale di ingresso.

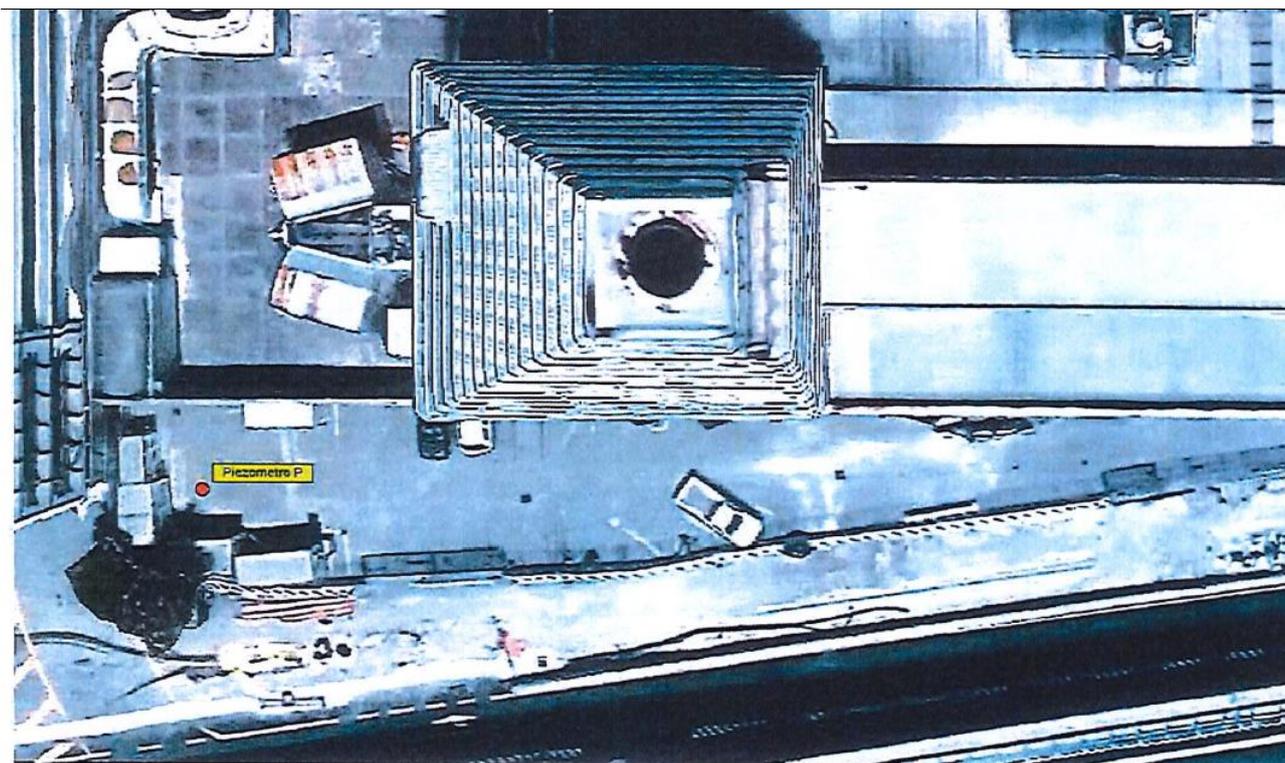


Figura 2: Stralcio aereofotografico di dettaglio del sito di intervento (Fonte: IREN)

### 3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO AMBIENTALE

Ai fini dell'inquadramento del contesto geologico nel quale si inseriscono le opere in esame è possibile riferirsi alla tavola n°37 della Carta Geologica del Piano Urbanistico Comunale di Genova in scala 1:5.000, uno stralcio esemplificativo della quale viene riprodotto nella figura successiva con la posizione della zona di intervento (Fonte: <http://www.comune.genova.it/content/carta-geologica-scala-15000> ).

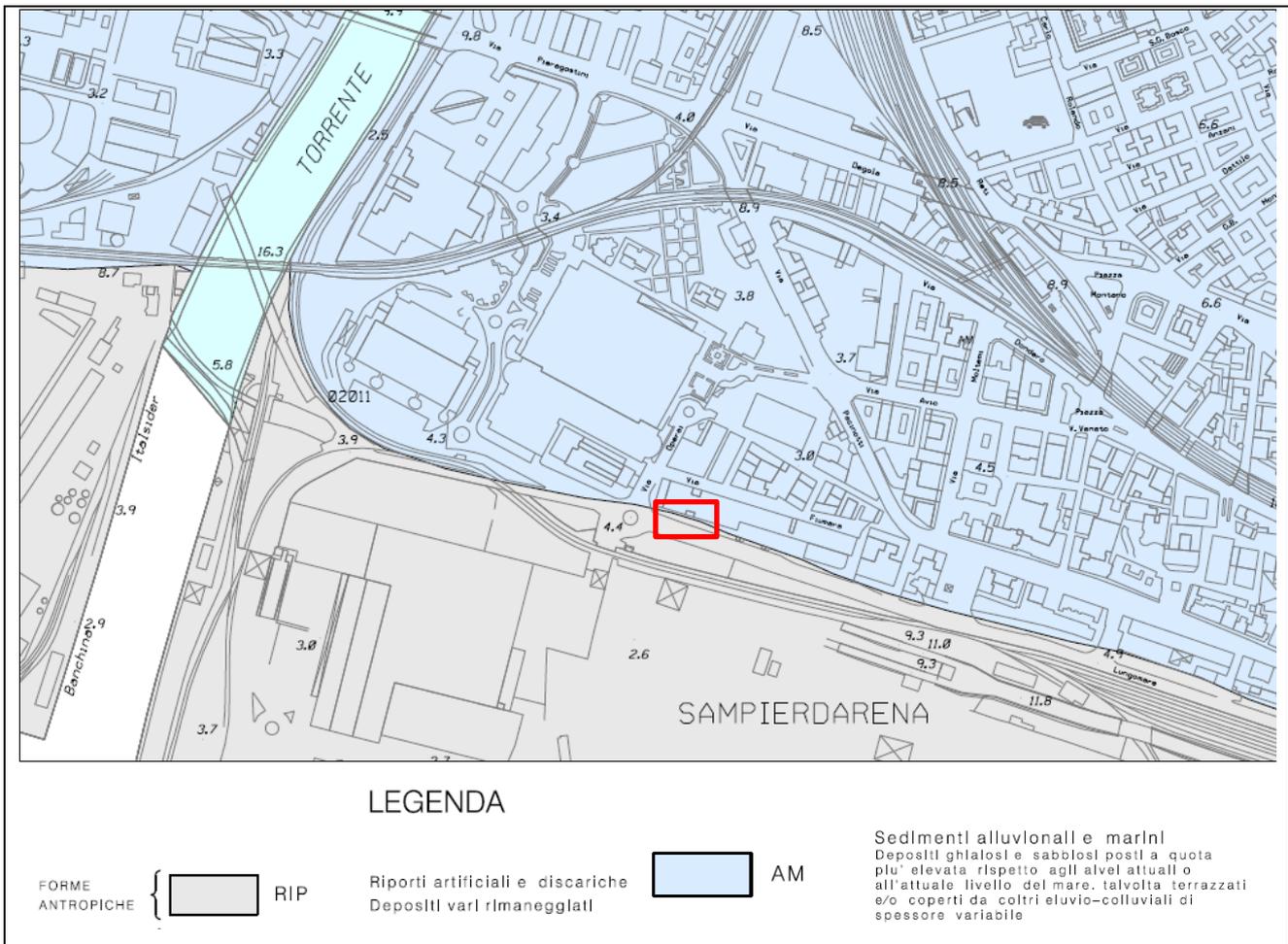


Figura 3: Stralcio della Carta Geologica in scala 1:15.000 del P.U.C. (Fonte: Comune di Genova)

Come è possibile osservare dalla Carta geologica sopra riportata, il sito si trova al limite tra l'unità deposizionale quaternaria dei sedimenti alluvionali e marini, ghiaiosi e sabbiosi, e l'unità di origine antropica costituita da riporti artificiali, riferibili alle colmate a mare antistanti alle Calate Derna e Bengasi (ponte Canepa) del bacino portuale di Genova – Sampierdarena.

In particolare, il modello geologico di sottosuolo prevede nei primi metri di profondità il riscontro di terreni di riporto di origine antropica, seguiti da sedimenti alluvionali e marini ghiaioso-sabbiosi saturi.

#### 4. PERFORAZIONE DEL SONDAGGIO E CAMPIONAMENTO DEI TERRENI

La perforazione, denominata S1 dietro specifica richiesta della Committente, è stata eseguita in data 23.03. 2022 con tecnica a rotazione con carotaggio continuo, utilizzando una sonda idraulica tipo Casagrande “C6” montata su carro cingolato. Per tutta la lunghezza si sono utilizzati utensili di scavo aventi  $\phi$  127 mm e per stabilizzare in corso d’opera le pareti del foro sono stati impiegati rivestimenti metallici provvisori  $\phi$  127 mm.

La perforazione S1 è stata spinta fino alla profondità di m 20.00 dal piano campagna.

Il livello statico della falda rilevato alla fine delle operazioni di perforazione è riportato nella scheda stratigrafica in allegato 1.

Le cassette catalogatrici con i terreni reperiti mediante il carotaggio sono state messe a disposizione di IREN.

Nella giornata stessa di esecuzione della perforazione si è proceduto al prelievo dei campioni di suolo previsti dalle specifiche tecniche fornite dagli Enti competenti, alla presenza di personale tecnico di IREN incaricato per il conferimento presso i propri laboratori; le aliquote previste nei recipienti in vetro con tappo a tenuta stagna sono state di 0.5 kg cadauna.

Nel corso della perforazione non sono state notate evidenze organolettiche di contaminazione sia nell’insaturo che nel terreno saturo, pertanto sono stati prelevati campioni di terreno aventi uno spessore di 50 cm in corrispondenza dei seguenti intervalli di profondità media:

- S1C1 a 0.3 metri da piano-campagna
- S1C2 a 0.7 metri da piano-campagna
- S1C3 a 1.5 metri da piano-campagna
- S1C4 a 2.5 metri da piano-campagna
- S1C5 a 3.5 metri da piano-campagna

Per ciascuno dei campioni così costituiti sono state prelevate n° 2 aliquote, di cui una a disposizione dell’Ente di Controllo; poiché nel corso delle operazioni di perforazione non sono intervenuti tecnici rappresentanti dell’Ente di controllo, non è stata prelevata una terza aliquota da sigillare e conservare.

Nella valutazione della profondità di prelievo dei campioni, si è ritenuto con certezza che ogni campione sia rappresentativo di una e una sola unità litologica, evitando di mescolare nello stesso campione materiale proveniente da strati di natura diversa.

Nel corso delle operazioni di prelievo dei campioni, il materiale estratto è stato esaminato e successivamente è stato identificato tramite apposito COC – catena di controllo, per garantire la tracciabilità dei campioni nel trasferimento dal cantiere al laboratorio specializzato.

IREN – Incarico professionale per esecuzione di indagini geologiche, geotecniche e sismiche e stesura delle relative relazioni. Sito di Genova Sampierdarena – Rapporto di indagine e relazione ambientale

La profondità d'indagine è stata determinata dalla Committente.

Si è ottenuto il riscontro stratigrafico riassunto nelle tabelle e riprese fotografiche di cui all'Allegato 1 alla presente relazione, recanti le indicazioni:

- ubicazione e denominazione del cantiere;
- committente ed Impresa esecutrice;
- quota dei sondaggi;
- orientamento del sondaggio e inclinazione rispetto alla verticale;
- data di inizio e fine della perforazione;
- metodi di perforazione impiegati nei diversi tratti;
- caratteristiche dell'attrezzatura di perforazione e diametro di perforazione del carotiere;
- eventuali metodi di stabilizzazione del foro adottati;
- tipo e diametro degli eventuali rivestimenti;
- profilo stratigrafico rilevato durante la perforazione con denominazione e rappresentazione simbolica della natura e consistenza dei terreni attraversati, con profondità dal piano di campagna e spessore dei diversi tipi litologici;
- note relative a perdite di fluidi di circolazione, eventuali franamenti delle pareti, rifluimenti dal fondo e quant'altro possa essere rilevato in campagna;
- profondità di ogni manifestazione acquifera incontrata, da semplici perdite ai livelli freatici, di cui dovrà essere fornita la quota rilevata nel corso del sondaggio fino a stabilizzazione.

Le operazioni di sondaggio sono state eseguite rispettando alcuni criteri di base essenziali al fine di rappresentare correttamente la situazione esistente in sito, in particolare:

- gli scavi sono stati condotti in modo da garantire il campionamento in continuo di tutti i litotipi, garantendo il minimo disturbo del suolo e del sottosuolo;
- la caratterizzazione stratigrafica e la profondità di prelievo nel suolo è stata determinata con la massima accuratezza possibile, non inferiore di 0,1 metri;
- durante le operazioni di perforazione, l'utilizzo delle attrezzature impiegate, la velocità di rotazione e quindi di avanzamento delle aste e la loro pressione sul terreno sono state tali da evitare fenomeni di attrito e di surriscaldamento, il dilavamento, la contaminazione e quindi l'alterazione della composizione chimica e biologica del materiale prelevato;
- è stata adottata ogni cautela al fine di non provocare la diffusione di inquinanti a seguito di eventi accidentali ed evitare fenomeni di contaminazione indotta, generata dall'attività di perforazione (trascinamento in profondità del potenziale inquinante);
- il prelievo dei campioni è stato eseguito immediatamente dopo la realizzazione dello scavo, i campioni sono stati riposti in appositi contenitori, e univocamente siglati;
- il campione prelevato è stato conservato con tutti gli accorgimenti necessari per ridurre al minimo ogni possibile alterazione;
- ad ogni nuova manovra è stata impiegata strumentazione pulita ed asciutta;

- non si è fatto ricorso a fluidi di perforazione.

E' stato infine costituito un campione medio rappresentativo dei terreni di riporto identificati ai sensi dell'art. 41 del D.L. 69/2013 "miscela eterogenea di materiale di origine antropica e di terreno che compone un orizzonte stratigrafico specifico", entro i primi metri di profondità nella zona insatura, da sottoporre a test di cessione per determinazioni su eluato ai sensi dell'Art. 9 del D.M. 05/02/1998.

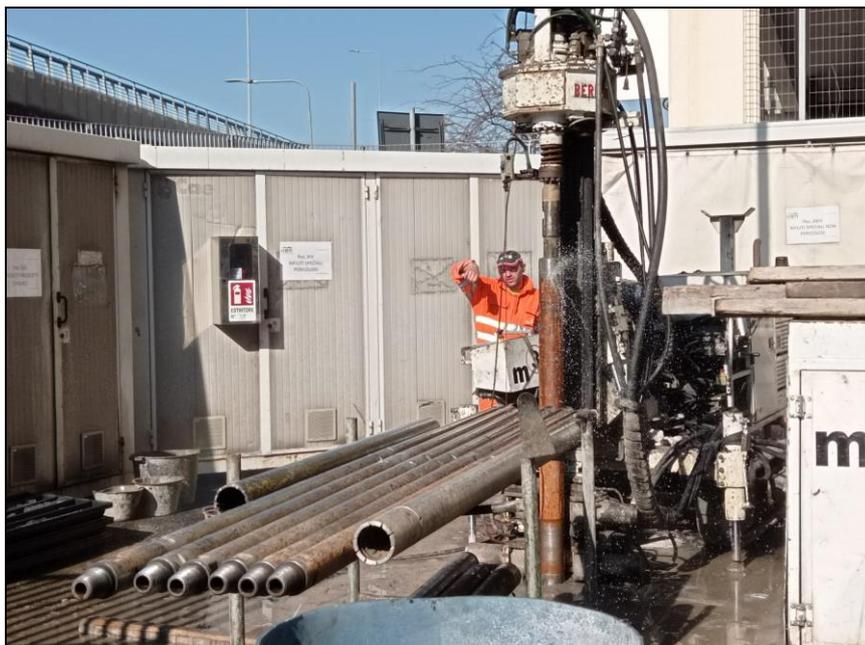


Figura 4: Fasi operative durante le operazioni di perforazione

## 5. STRUMENTAZIONE DEL PIEZOMETRO

Al termine della perforazione, la verticale di indagine è stata strumentata mediante la posa in opera di un piezometro a tubo aperto ( $\varnothing$  3") in PVC, fenestrato da m 2.00 a m 20.00 (secondo lo schema riportato in scheda stratigrafica), al fine di poter verificare nel tempo le eventuali oscillazioni del livello di falda e consentirne il campionamento.

Il piezometro è successivamente stato protetto con la posa in opera di un pozzetto carrabile in ghisa delle dimensioni di 40x40 cm.

Piezometro n°	Coordinate Gauss-Boaga	Metodologia di perforazione	Lunghezza del piezometro (m)	Profondità dei tratti fenestrati (da m... a m...)	Soggiacenza statica da bocca pozzo (m)
S1	1490603 4917596	Carotaggio continuo	20.00	2.00 - 12.00	3.00



Figura 5: Fasi operative durante le operazioni di posa dei tubi piezometrici

## 6. ATTIVITA' DI SPURGO, STOCCAGGIO E CAMPIONAMENTO DELLE ACQUE SOTTERRANEE

Prima dell'avvio delle operazioni di spurgo e campionamento, è stato rilevato il livello di falda con freatimetro centimetrato elettro-acustico.

Al termine dei lavori di completamento, il piezometro è stato sottoposto a spurgo mediante impiego di una elettropompa sommersa di cantiere, previo stoccaggio delle volumetrie prescritte dagli Enti di controllo in apposito serbatoio con capacità da 1 m<sup>3</sup> fino a raggiungimento della completa chiarificazione dell'acqua e rimozione delle particelle in sospensione derivanti dalle operazioni di perforazione. Le acque di spurgo così immagazzinate sono state gestite con modalità proprie di un rifiuto.

IREN – Incarico professionale per esecuzione di indagini geologiche, geotecniche e sismiche e stesura delle relative relazioni. Sito di Genova Sampierdarena – Rapporto di indagine e relazione ambientale



Figura 6: Gestione delle operazioni di spurgo con stoccaggio delle acque sotterranee come rifiuto

Successivamente alla realizzazione del piezometro, il 10.05.2022 si è proceduto al prelievo di un campione per successive analisi di laboratorio chimico-fisiche, in modalità di campionamento dinamico con portate a basso flusso, mai superiori a 5 litri/minuto. In allegato 2 sono riportati i risultati degli accertamenti analitici eseguiti sulle acque sotterranee, che sono risultati conformi alla norma.

## **7. VERIFICA DI CONFORMITA' DEGLI ACCERTAMENTI ANALITICI SUI TERRENI**

### **7.1. Riferimenti operativi**

I campioni così ottenuti sono stati sottoposti ad analisi chimiche presso laboratorio IREN Lab certificato (rif. ACCREDIA N° 0178L).

Il set di parametri corrisponde a quello definito nell'ambito della Revisione del Piano di Monitoraggio e Controllo di cui al provvedimento dirigenziale AIA n°246 del 20.01.2014, come da specifiche fornite nella comunicazione ARPAL Prot. IE008340 del 12.11.2018.

Nel seguito si elenca il set di parametri considerati per le analisi, e i metodi di riferimento utilizzati per le singole determinazioni.

Parametri	Unità di misura	Metodo
Scheletro	g/kg	DM 13/09/1999 SO n 185 GU n 248 21/10/1999 Met II.1
Residuo secco 105°C	%	CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984/Notiziario IRSA 2 2008
Benzene	mg/kg SS	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D:2018
Etilbenzene	mg/kg SS	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D:2018
Stirene	mg/kg SS	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D:2018
Toluene	mg/kg SS	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D:2018
*Xilene	mg/kg SS	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D:2018
*Sommatore organici aromatici (escluso benzene)	mg/kg SS	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D:2018
Benzo(a)antracene	mg/kg SS	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018
Benzo(a)pirene	mg/kg SS	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018
Benzo(b)fluorantene	mg/kg SS	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018
Benzo(k)fluorantene	mg/kg SS	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018
Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg SS	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018
Crisene	mg/kg SS	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg SS	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg SS	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg SS	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg SS	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg SS	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018
Indenopirene	mg/kg SS	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018
Pirene	mg/kg SS	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018
*Sommatore policiclici aromatici	mg/kg SS	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018
*Idrocarburi leggeri C ≤ 12	mg/kg SS	EPA 5021A:2014+EPA8015D:2003
Idrocarburi pesanti C >12	mg/kg SS	UNI EN 14039:2005

## 7.2. Risultati

I risultati delle analisi sui campioni di terreno vengono confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alla Tabella 1/B allegato 5 parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i., con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica.

La parte IV del D.Lgs. 152/2006 decreto definisce, in relazione alla specifica destinazione d'uso del sito, due livelli di concentrazione soglia di contaminazione (CSC) per gli inquinanti organici ed inorganici nel terreno, il cui superamento richiede un'analisi di rischio sito-specifica. I valori di CSC per le sostanze presenti nel suolo e sottosuolo si differenziano in base alla destinazione d'uso e sono indicati nell'allegato 5 tabella 1 dello stesso D.Lgs. 152/2006:

- verde pubblico, verde privato e residenziale (colonna A),
- aree industriali e commerciali (colonna B).

I risultati delle prove di laboratorio sui campioni prelevati dalle indagini ambientali eseguite non hanno evidenziato alcun superamento delle CSC relativamente a tutti i parametri ricercati; i Rapporti di Prova sono riportati nell'allegato 2.

Oltre alle determinazioni sui campioni "tal quale", sono riportati anche i risultati del test di cessione eseguito sul campione rappresentativo dei terreni di riporto evidenti nei primi metri di zona insatura; anche per questo campione non sono stati osservati superamenti delle CSC.

In sintesi, tutti i campioni di terreno risultano conformi alla normativa ambientale vigente.

---

ALLEGATO 1 – Stratigrafia del sondaggio geognostico e documentazione fotografica

Committente: <b>IREN spa</b>	<b>Dati di perforazione - computo metrico</b> Tipo e diametro di perforazione: <i>carotaggio continuo - 101 mm</i> Rivestimento diam. 127 mm: <i>20.00 m</i> <span style="float: right;">Casse: <i>n. 4</i></span> Carotiere semplice: <i>17.70 m</i> Carotiere doppio: <i>2.30 m</i> Corona diamantata: <i>2.30 m</i> Strumentazione: <i>Piezometro 3" a tubo aperto profondità 20.00 m</i>
Cantiere: <b>Centrale termoelettrica di Fiumra</b>	
Località: <b>Campi - Genova</b>	
Data: <b>Inizio 21/03/2022 Fine 22/03/2022</b>	
Quota: <b>p.c.</b>	

Litologia	Profondità e potenza strato (m)	Descrizione litologica	% Carotaggio	Manovre % RGD	Campioni	Prove geotecniche in foro				Inclinometro	Piezometro a tubo aperto	Utensile				Falda	
						Standard Penetration Test	Leifranc	Lugeon	Menard			Carotiere semplice	Carotiere doppio	Corona Diamantata			
0.00			100	100		prof.	Risultato	N <sub>60</sub>			3"						
4.50	4.50	Materiale di riempimento costituito da ghiaia eterometrica da sabbiosa a con sabbia debolmente limosa; clasti poligenici, da angolari a subangolari; colore grigio.		0.50 1.50 2.00 3.00 3.50							2.00						
7.50	7.50	Ghiaia eterometrica sabbioso-limosa, maggiore percentuale limosa oltre i 10.00 m di profondità; clasti poligenici, da subangolari a subarrotondati; colore grigio-beige.		4.50 5.50 6.00 7.50 9.00 10.50													
12.00	2.70	Terreno costituito da ghiaia con sabbia eterometriche da debolmente limosa a limosa; clasti poligenici, da angolari a subangolari; colore marrone.		12.00 13.40 14.30								12.00					
14.70	0.30	Limo sabbioso; colore beige.		15.00													
15.00	4.30	Ghiaia prevalentemente medio-fine con sabbia eterometrica; clasti poligenici, da subangolari ad arrotondati; colore grigio.		16.50 18.00													
19.30	0.70	Limo sabbioso-debolmente; colore grigio-beige.		19.50													
20.00				20.00													3.00



Committente: IREN S.p.A.  
Sondaggio: S1 - Cassetta: n°1  
Prof. da 0.00 m. a 5.00 m. →



Committente: IREN S.p.A.  
Sondaggio: S1 - Cassetta: n°2  
Prof. da 5.00 m. a 10.00 m. →



Committente: **IREN S.p.A.**  
 Sondaggio: **S1** - Cassetta: **n°3**  
 Prof. da **10.00 m. a 15.00 m.** →



Committente: **IREN S.p.A.**  
 Sondaggio: **S1** - Cassetta: **n°4**  
 Prof. da **15.00 m. a 20.00 m.** →

ALLEGATO 2 – Rapporti di laboratorio - analisi chimico fisiche sui campioni di terre e acque sotterranee



**Laboratorio di Piacenza**

Sistema di Gestione integrato Qualità Ambiente e Sicurezza certificato

**UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2018**

**Rapporto di Prova n° PC02957 del 19/04/2022**

Parametri	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Metodo	REC
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg SS	<0.01		≤ 10	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	10
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg SS	<0.01		≤ 10	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	10
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg SS	<0.01		≤ 10	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	10
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg SS	<0.01		≤ 10	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	10
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg SS	<0.01		≤ 10	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	10
Indenopirene	mg/kg SS	0.057	± 0.022	≤ 5	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	10
Pirene	mg/kg SS	0.137	± 0.056	≤ 50	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	10
*Sommatoria policiclici aromatici	mg/kg SS	0.70		≤ 100	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	
*Idrocarburi leggeri C inferiore o uguale a 12	mg/kg SS	<0.5		≤ 250	EPA 5021A:2014+EPA8015D:2003	
Idrocarburi pesanti C >12	mg/kg SS	388	± 90	≤ 750	UNI EN 14039:2005	11

Valore limite : D.Lgs. 152/06 Tabella 1/B allegato 5 parte IV  
 Eventuali risultati in neretto segnalano superiori del Valore limite. La conformità al limite è valutata sul risultato senza tenere conto dell'incertezza.

(REC) 10 - Il recupero è risultato compreso tra 70% e 130% come suggerito dal metodo con esclusione di naftalene, acenafte che hanno un recupero compreso tra 30% e 130% - fluorene, fenantrene e dibenzo pireni 50% e 130% - antracene e pirene 60% e 130%. Il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

(REC) 11 - Il recupero è risultato compreso tra 70% e 130%. Il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

Materiale di riferimento utilizzato: Minerail Oil Standard Mixture Type A & B.

Estrazione ASE con diclorometano/acetone e successivo cambio di solvente (n-eptano)

(REC) 17 - Il recupero è risultato compreso tra 70% e 130%. Il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

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".

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.



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**

Sistema di Gestione integrato Qualità Ambiente e Sicurezza certificato

**UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2018**

**Rapporto di Prova n° PC02957 del 19/04/2022**

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione così come ricevuto. Il Laboratorio declina ogni responsabilità delle informazioni e dei dati forniti dal Cliente.

Qualora ci siano prove contrassegnate da \* esse non sono accreditate da ACCREDIA.

Autorizzato da	Funzione aziendale	Ordine di appartenenza	N.Ordine	N.Sigillo
Dott. Borlone Gianluca	Responsabile Laboratorio Piacenza	Chimici e dei 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.

Pag 3 /3

Sede Legale  
Via SS. Giacomo e  
Filippo, 7  
16122 Genova

Laboratorio Genova  
Via Piacenza, 54  
16138 Genova  
Tel.: 010/5586744  
Fax: 010/5586150

Laboratorio La Spezia  
Via Redipuglia  
19124 La Spezia  
Tel.: 0187/538419  
Fax: 0187/538096

Laboratorio Reggio Emilia  
Via Nubi di Magellano, 30  
42123 Reggio Emilia  
Tel.: 0522/297500  
Fax: 0521/248976

Laboratorio Torino  
Via Germagnano, 50  
10156 Torino  
Tel.: 011/2223335  
Fax: 011/2223407

Laboratorio Piacenza  
Strada Borgoforte, 22  
29122 Piacenza  
Tel.: 0523/549062  
Fax: 0523/549221

**Laboratorio di Piacenza**

Sistema di Gestione integrato Qualità Ambiente e Sicurezza certificato

**UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2018**

Questo documento è stato firmato digitalmente

Iren Energia SpA  
 Corso Svizzera 95  
 10152 Torino TO

Campionato da: Cliente  
 Ricevuto da: Personale IrenLab  
 Data inizio analisi: 23/03/2022

Consegnato in Laboratorio da: Vettore  
 Ricevuto in Laboratorio il: 23/03/2022  
 Data fine analisi: 12/04/2022

Campionamento: a cura e responsabilità del Cliente

**Rapporto di Prova n° PC02958 del 19/04/2022**

**Identificazione campione: 2022PC10993**

**Informazioni fornite dal Cliente**

**Descrizione campione: Centrale Sampierdarena - 101/22 - S1 C2 - Profondità 0,7m - GECSAM0002TX**

Campionato il: 21/03/2022

Tipo Campione: terreno

Parametri	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Metodo	REC
Scheletro	g/kg	589	± 280		DM 13/09/1999 SO n 185 GU n 248 21/10/1999 Met II.1	
Residuo secco 105°C	%	98.8	± 6.9		CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984/Notiziario IRSA 2 2008	
Benzene	mg/kg SS	<0.0005		≤ 2	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D:2018	17
Etilbenzene	mg/kg SS	0.0170	± 0.0075	≤ 50	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D:2018	17
Stirene	mg/kg SS	0.00057	± 0.00022	≤ 50	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D:2018	17
Toluene	mg/kg SS	0.00053	± 0.00021	≤ 50	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D:2018	17
*Xilene	mg/kg SS	0.07		≤ 50	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D:2018	17
*Sommatoria organici aromatici (escluso benzene)	mg/kg SS	0.09		≤ 100	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D:2018	17
Benzo(a)antracene	mg/kg SS	0.094	± 0.037	≤ 10	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	10
Benzo(a)pirene	mg/kg SS	0.090	± 0.022	≤ 10	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	10
Benzo(b)fluorantene	mg/kg SS	0.086	± 0.026	≤ 10	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	10
Benzo(k)fluorantene	mg/kg SS	0.0430	± 0.0086	≤ 10	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	10
Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg SS	0.067	± 0.020	≤ 10	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	10
Crisene	mg/kg SS	0.125	± 0.042	≤ 50	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	10

**Laboratorio di Piacenza**

Sistema di Gestione integrato Qualità Ambiente e Sicurezza certificato

**UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2018**

**Rapporto di Prova n° PC02958 del 19/04/2022**

Parametri	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Metodo	REC
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg SS	<0.01		≤ 10	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	10
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg SS	<0.01		≤ 10	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	10
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg SS	<0.01		≤ 10	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	10
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg SS	<0.01		≤ 10	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	10
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg SS	<0.01		≤ 10	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	10
Indenopirene	mg/kg SS	0.066	± 0.025	≤ 5	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	10
Pirene	mg/kg SS	0.144	± 0.058	≤ 50	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	10
*Sommatoria policiclici aromatici	mg/kg SS	0.72		≤ 100	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	
*Idrocarburi leggeri C inferiore o uguale a 12	mg/kg SS	<0.5		≤ 250	EPA 5021A:2014+EPA8015D:2003	
Idrocarburi pesanti C >12	mg/kg SS	173	± 41	≤ 750	UNI EN 14039:2005	11

Valore limite : D.Lgs. 152/06 Tabella 1/B allegato 5 parte IV  
 Eventuali risultati in neretto segnalano superiori del Valore limite. La conformità al limite è valutata sul risultato senza tenere conto dell'incertezza.

(REC) 10 - Il recupero è risultato compreso tra 70% e 130% come suggerito dal metodo con esclusione di naftalene, acenafte che hanno un recupero compreso tra 30% e 130% - fluorene, fenantrene e dibenzo pireni 50% e 130% - antracene e pirene 60% e 130%. Il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

(REC) 11 - Il recupero è risultato compreso tra 70% e 130%. Il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

Materiale di riferimento utilizzato: Minerail Oil Standard Mixture Type A & B.

Estrazione ASE con diclorometano/acetone e successivo cambio di solvente (n-eptano)

(REC) 17 - Il recupero è risultato compreso tra 70% e 130%. Il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

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".

I risultati ottenuti in 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.



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**

Sistema di Gestione integrato Qualità Ambiente e Sicurezza certificato

**UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2018**

**Rapporto di Prova n° PC02958 del 19/04/2022**

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione così come ricevuto. Il Laboratorio declina ogni responsabilità delle informazioni e dei dati forniti dal Cliente.

Qualora ci siano prove contrassegnate da \* esse non sono accreditate da ACCREDIA.

Autorizzato da	Funzione aziendale	Ordine di appartenenza	N.Ordine	N.Sigillo
Dott. Borlone Gianluca	Responsabile Laboratorio Piacenza	Chimici e dei 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.

Pag 3 /3

Sede Legale  
Via SS. Giacomo e  
Filippo, 7  
16122 Genova

Laboratorio Genova  
Via Piacenza, 54  
16138 Genova  
Tel.: 010/5586744  
Fax: 010/5586150

Laboratorio La Spezia  
Via Redipuglia  
19124 La Spezia  
Tel.: 0187/538419  
Fax: 0187/538096

Laboratorio Reggio Emilia  
Via Nubi di Magellano, 30  
42123 Reggio Emilia  
Tel.: 0522/297500  
Fax: 0521/248976

Laboratorio Torino  
Via Germagnano, 50  
10156 Torino  
Tel.: 011/2223335  
Fax: 011/2223407

Laboratorio Piacenza  
Strada Borgoforte, 22  
29122 Piacenza  
Tel.: 0523/549062  
Fax: 0523/549221

**Laboratorio di Piacenza**

Sistema di Gestione integrato Qualità Ambiente e Sicurezza certificato  
**UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2018**

Questo documento è stato firmato digitalmente

Iren Energia SpA  
 Corso Svizzera 95  
 10152 Torino TO

Campionato da: Cliente	Consegnato in Laboratorio da: Vettore
Ricevuto da: Personale IrenLab	Ricevuto in Laboratorio il: 23/03/2022
Data inizio analisi: 23/03/2022	Data fine analisi: 12/04/2022
Campionamento: a cura e responsabilità del Cliente	

**Rapporto di Prova n° PC02959 del 19/04/2022**

**Identificazione campione: 2022PC10994**

Informazioni fornite dal Cliente	
Descrizione campione: Centrale Sampierdarena - 101/22 - S1 C3 - Profondità 1,5m - GECSAM0002TX	
Campionato il: 21/03/2022	Tipo Campione: terreno

Parametri	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Metodo	REC
Scheletro	g/kg	236	± 110		DM 13/09/1999 SO n 185 GU n 248 21/10/1999 Met II.1	
Residuo secco 105°C	%	91.7	± 6.4		CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984/Notiziario IRSA 2 2008	
Benzene	mg/kg SS	<0.0005		≤ 2	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D:2018	17
Etilbenzene	mg/kg SS	<0.0005		≤ 50	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D:2018	17
Stirene	mg/kg SS	<0.0005		≤ 50	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D:2018	17
Toluene	mg/kg SS	0.00052	± 0.00021	≤ 50	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D:2018	17
*Xilene	mg/kg SS	<0.0015		≤ 50	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D:2018	17
*Sommatoria organici aromatici (escluso benzene)	mg/kg SS	0.00052		≤ 100	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D:2018	17
Benzo(a)antracene	mg/kg SS	0.075	± 0.030	≤ 10	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	10
Benzo(a)pirene	mg/kg SS	0.078	± 0.019	≤ 10	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	10
Benzo(b)fluorantene	mg/kg SS	0.072	± 0.021	≤ 10	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	10
Benzo(k)fluorantene	mg/kg SS	0.0360	± 0.0072	≤ 10	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	10
Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg SS	0.055	± 0.017	≤ 10	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	10
Crisene	mg/kg SS	0.086	± 0.029	≤ 50	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	10

**Laboratorio di Piacenza**

Sistema di Gestione integrato Qualità Ambiente e Sicurezza certificato

**UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2018**

**Rapporto di Prova n° PC02959 del 19/04/2022**

Parametri	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Metodo	REC
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg SS	<0.01		≤ 10	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	10
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg SS	<0.01		≤ 10	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	10
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg SS	<0.01		≤ 10	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	10
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg SS	<0.01		≤ 10	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	10
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg SS	<0.01		≤ 10	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	10
Indenopirene	mg/kg SS	0.056	± 0.022	≤ 5	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	10
Pirene	mg/kg SS	0.119	± 0.048	≤ 50	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	10
*Sommatoria policiclici aromatici	mg/kg SS	0.58		≤ 100	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	
*Idrocarburi leggeri C inferiore o uguale a 12	mg/kg SS	<0.5		≤ 250	EPA 5021A:2014+EPA8015D:2003	
Idrocarburi pesanti C >12	mg/kg SS	<15		≤ 750	UNI EN 14039:2005	11

Valore limite : D.Lgs. 152/06 Tabella 1/B allegato 5 parte IV  
 Eventuali risultati in neretto segnalano superiori del Valore limite. La conformità al limite è valutata sul risultato senza tenere conto dell'incertezza.

(REC) 10 - Il recupero è risultato compreso tra 70% e 130% come suggerito dal metodo con esclusione di naftalene, acenafte che hanno un recupero compreso tra 30% e 130% - fluorene, fenantrene e dibenzo pireni 50% e 130% - antracene e pirene 60% e 130%. Il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

(REC) 11 - Il recupero è risultato compreso tra 70% e 130%. Il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

Materiale di riferimento utilizzato: Minerail Oil Standard Mixture Type A & B.

Estrazione ASE con diclorometano/acetone e successivo cambio di solvente (n-eptano)

(REC) 17 - Il recupero è risultato compreso tra 70% e 130%. Il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

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".

I risultati ottenuti in 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.



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**

Sistema di Gestione integrato Qualità Ambiente e Sicurezza certificato

**UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2018**

**Rapporto di Prova n° PC02959 del 19/04/2022**

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione così come ricevuto. Il Laboratorio declina ogni responsabilità delle informazioni e dei dati forniti dal Cliente.

Qualora ci siano prove contrassegnate da \* esse non sono accreditate da ACCREDIA.

Autorizzato da	Funzione aziendale	Ordine di appartenenza	N.Ordine	N.Sigillo
Dott. Borlone Gianluca	Responsabile Laboratorio Piacenza	Chimici e dei 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**

Sistema di Gestione integrato Qualità Ambiente e Sicurezza certificato

**UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2018**

Questo documento è stato firmato digitalmente

Iren Energia SpA  
 Corso Svizzera 95  
 10152 Torino TO

Campionato da: Cliente  
 Ricevuto da: Personale IrenLab  
 Data inizio analisi: 23/03/2022

Consegnato in Laboratorio da: Vettore  
 Ricevuto in Laboratorio il: 23/03/2022  
 Data fine analisi: 12/04/2022

Campionamento: a cura e responsabilità del Cliente

**Rapporto di Prova n° PC02960 del 19/04/2022**

**Identificazione campione: 2022PC10995**

**Informazioni fornite dal Cliente**

Descrizione campione: **Centrale Sampierdarena - 101/22 - S1 C4 - Profondità 2,5m - GECSAM0002TX**  
 Campionato il: 21/03/2022 Tipo Campione: terreno

Parametri	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Metodo	REC
Scheletro	g/kg	442	± 210		DM 13/09/1999 SO n 185 GU n 248 21/10/1999 Met II.1	
Residuo secco 105°C	%	93.9	± 6.6		CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984/Notiziario IRSA 2 2008	
Benzene	mg/kg SS	<0.0005		≤ 2	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D:2018	17
Etilbenzene	mg/kg SS	<0.0005		≤ 50	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D:2018	17
Stirene	mg/kg SS	<0.0005		≤ 50	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D:2018	17
Toluene	mg/kg SS	<0.0005		≤ 50	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D:2018	17
*Xilene	mg/kg SS	<0.0015		≤ 50	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D:2018	17
*Sommatoria organici aromatici (escluso benzene)	mg/kg SS	Vedi Nota 1		≤ 100	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D:2018	17
Benzo(a)antracene	mg/kg SS	0.0170	± 0.0067	≤ 10	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	10
Benzo(a)pirene	mg/kg SS	0.0180	± 0.0045	≤ 10	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	10
Benzo(b)fluorantene	mg/kg SS	0.0170	± 0.0050	≤ 10	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	10
Benzo(k)fluorantene	mg/kg SS	<0.01		≤ 10	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	10
Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg SS	0.0140	± 0.0042	≤ 10	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	10
Crisene	mg/kg SS	0.0210	± 0.0070	≤ 50	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	10

**Laboratorio di Piacenza**

Sistema di Gestione integrato Qualità Ambiente e Sicurezza certificato

**UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2018**

**Rapporto di Prova n° PC02960 del 19/04/2022**

Parametri	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Metodo	REC
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg SS	<0.01		≤ 10	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	10
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg SS	<0.01		≤ 10	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	10
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg SS	<0.01		≤ 10	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	10
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg SS	<0.01		≤ 10	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	10
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg SS	<0.01		≤ 10	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	10
Indenopirene	mg/kg SS	0.0140	± 0.0054	≤ 5	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	10
Pirene	mg/kg SS	0.026	± 0.011	≤ 50	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	10
*Sommatoria policiclici aromatici	mg/kg SS	0.13		≤ 100	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	
*Idrocarburi leggeri C inferiore o uguale a 12	mg/kg SS	<0.5		≤ 250	EPA 5021A:2014+EPA8015D:2003	
Idrocarburi pesanti C >12	mg/kg SS	<15		≤ 750	UNI EN 14039:2005	11

Valore limite : D.Lgs. 152/06 Tabella 1/B allegato 5 parte IV  
 Eventuali risultati in neretto segnalano superiori del Valore limite. La conformità al limite è valutata sul risultato senza tenere conto dell'incertezza.

Nota 1: Inferiore al Limite di Quantificazione indicato per i singoli composti

(REC) 10 - Il recupero è risultato compreso tra 70% e 130% come suggerito dal metodo con esclusione di naftalene, acenafene che hanno un recupero compreso tra 30% e 130% - fluorene, fenantrene e dibenzo pireni 50% e 130% - antracene e pirene 60% e 130%. Il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

(REC) 11 - Il recupero è risultato compreso tra 70% e 130%. Il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

Materiale di riferimento utilizzato: Minerail Oil Standard Mixture Type A & B.

Estrazione ASE con diclorometano/acetone e successivo cambio di solvente (n-eptano)

(REC) 17 - Il recupero è risultato compreso tra 70% e 130%. Il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

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".

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.



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**

Sistema di Gestione integrato Qualità Ambiente e Sicurezza certificato

**UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2018**

**Rapporto di Prova n° PC02960 del 19/04/2022**

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione così come ricevuto. Il Laboratorio declina ogni responsabilità delle informazioni e dei dati forniti dal Cliente.

Qualora ci siano prove contrassegnate da \* esse non sono accreditate da ACCREDIA.

Autorizzato da	Funzione aziendale	Ordine di appartenenza	N.Ordine	N.Sigillo
Dott. Borlone Gianluca	Responsabile Laboratorio Piacenza	Chimici e dei 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.

Pag 3 /3

Sede Legale  
Via SS. Giacomo e  
Filippo, 7  
16122 Genova

Laboratorio Genova  
Via Piacenza, 54  
16138 Genova  
Tel.: 010/5586744  
Fax: 010/5586150

Laboratorio La Spezia  
Via Redipuglia  
19124 La Spezia  
Tel.: 0187/538419  
Fax: 0187/538096

Laboratorio Reggio Emilia  
Via Nubi di Magellano, 30  
42123 Reggio Emilia  
Tel.: 0522/297500  
Fax: 0521/248976

Laboratorio Torino  
Via Germagnano, 50  
10156 Torino  
Tel.: 011/2223335  
Fax: 011/2223407

Laboratorio Piacenza  
Strada Borgoforte, 22  
29122 Piacenza  
Tel.: 0523/549062  
Fax: 0523/549221

**Laboratorio di Piacenza**

Sistema di Gestione integrato Qualità Ambiente e Sicurezza certificato

**UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2018**

Questo documento è stato firmato digitalmente

**Iren Energia SpA**  
**Corso Svizzera 95**  
**10152 Torino TO**

Campionato da: Cliente

Consegnato in Laboratorio da: Vettore

Ricevuto da: Personale IrenLab

Ricevuto in Laboratorio il: 23/03/2022

Data inizio analisi: 23/03/2022

Data fine analisi: 12/04/2022

Campionamento: a cura e responsabilità del Cliente

**Rapporto di Prova n° PC02961 del 19/04/2022**

**Identificazione campione: 2022PC10996**

**Informazioni fornite dal Cliente**

**Descrizione campione: Centrale Sampierdarena - 101/22 - S1 C5 - Profondità 3,5m - GECSAM0002TX**

Campionato il: 21/03/2022

Tipo Campione: terreno

Parametri	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Metodo	REC
Scheletro	g/kg	364	± 170		DM 13/09/1999 SO n 185 GU n 248 21/10/1999 Met II.1	
Residuo secco 105°C	%	95.5	± 6.7		CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984/Notiziario IRSA 2 2008	
Benzene	mg/kg SS	<0.0005		≤ 2	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D:2018	17
Etilbenzene	mg/kg SS	<0.0005		≤ 50	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D:2018	17
Stirene	mg/kg SS	<0.0005		≤ 50	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D:2018	17
Toluene	mg/kg SS	<0.0005		≤ 50	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D:2018	17
*Xilene	mg/kg SS	<0.0015		≤ 50	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D:2018	17
*Sommatoria organici aromatici (escluso benzene)	mg/kg SS	Vedi Nota 1		≤ 100	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D:2018	17
Benzo(a)antracene	mg/kg SS	0.071	± 0.028	≤ 10	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	10
Benzo(a)pirene	mg/kg SS	0.077	± 0.019	≤ 10	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	10
Benzo(b)fluorantene	mg/kg SS	0.076	± 0.023	≤ 10	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	10
Benzo(k)fluorantene	mg/kg SS	0.0380	± 0.0076	≤ 10	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	10
Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg SS	0.062	± 0.019	≤ 10	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	10
Crisene	mg/kg SS	0.079	± 0.026	≤ 50	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	10

**Laboratorio di Piacenza**

Sistema di Gestione integrato Qualità Ambiente e Sicurezza certificato

**UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2018**

**Rapporto di Prova n° PC02961 del 19/04/2022**

Parametri	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Metodo	REC
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg SS	0.0120	± 0.0041	≤ 10	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	10
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg SS	<0.01		≤ 10	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	10
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg SS	<0.01		≤ 10	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	10
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg SS	<0.01		≤ 10	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	10
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg SS	0.0130	± 0.0052	≤ 10	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	10
Indenopirene	mg/kg SS	0.061	± 0.023	≤ 5	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	10
Pirene	mg/kg SS	0.103	± 0.042	≤ 50	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	10
*Sommatoria policiclici aromatici	mg/kg SS	0.59		≤ 100	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	
*Idrocarburi leggeri C inferiore o uguale a 12	mg/kg SS	<0.5		≤ 250	EPA 5021A:2014+EPA8015D:2003	
Idrocarburi pesanti C >12	mg/kg SS	118	± 28	≤ 750	UNI EN 14039:2005	11

Valore limite : D.Lgs. 152/06 Tabella 1/B allegato 5 parte IV  
 Eventuali risultati in neretto segnalano superi del Valore limite. La conformità al limite è valutata sul risultato senza tenere conto dell'incertezza.

Nota 1: Inferiore al Limite di Quantificazione indicato per i singoli composti

(REC) 10 - Il recupero è risultato compreso tra 70% e 130% come suggerito dal metodo con esclusione di naftalene, acenafene che hanno un recupero compreso tra 30% e 130% - fluorene, fenantrene e dibenzo pireni 50% e 130% - antracene e pirene 60% e 130%. Il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

(REC) 11 - Il recupero è risultato compreso tra 70% e 130%. Il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

Materiale di riferimento utilizzato: Minerail Oil Standard Mixture Type A & B.

Estrazione ASE con diclorometano/acetone e successivo cambio di solvente (n-eptano)

(REC) 17 - Il recupero è risultato compreso tra 70% e 130%. Il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

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".

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.



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**

Sistema di Gestione integrato Qualità Ambiente e Sicurezza certificato

**UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2018**

**Rapporto di Prova n° PC02961 del 19/04/2022**

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione così come ricevuto. Il Laboratorio declina ogni responsabilità delle informazioni e dei dati forniti dal Cliente.

Qualora ci siano prove contrassegnate da \* esse non sono accreditate da ACCREDIA.

Autorizzato da	Funzione aziendale	Ordine di appartenenza	N.Ordine	N.Sigillo
Dott. Borlone Gianluca	Responsabile Laboratorio Piacenza	Chimici e dei 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.

Pag 3 /3

Sede Legale  
Via SS. Giacomo e  
Filippo, 7  
16122 Genova

Laboratorio Genova  
Via Piacenza, 54  
16138 Genova  
Tel.: 010/5586744  
Fax: 010/5586150

Laboratorio La Spezia  
Via Redipuglia  
19124 La Spezia  
Tel.: 0187/538419  
Fax: 0187/538096

Laboratorio Reggio Emilia  
Via Nubi di Magellano, 30  
42123 Reggio Emilia  
Tel.: 0522/297500  
Fax: 0521/248976

Laboratorio Torino  
Via Germagnano, 50  
10156 Torino  
Tel.: 011/2223335  
Fax: 011/2223407

Laboratorio Piacenza  
Strada Borgoforte, 22  
29122 Piacenza  
Tel.: 0523/549062  
Fax: 0523/549221

**Laboratorio di Piacenza**

Sistema di Gestione integrato Qualità Ambiente e Sicurezza certificato  
**UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2018**

Questo documento è stato firmato digitalmente

Iren Energia SpA  
 Corso Svizzera 95  
 10152 Torino TO

Campionato da: Cliente

Consegnato in Laboratorio da: Vettore

Ricevuto da: Personale IrenLab

Ricevuto in Laboratorio il: 23/03/2022

Data inizio analisi: 23/03/2022

Data fine analisi: 02/05/2022

Campionamento: a cura e responsabilità del Cliente

**Rapporto di Prova n° PC03254 del 03/05/2022**

**Identificazione campione: 2022PC10997**

**Informazioni fornite dal Cliente**

**Descrizione campione: Centrale Sampierdarena - 102/22 - S1 C6 - GECSAM0001TX**

Campionato il: 22/03/2022

Tipo Campione: terreno

Parametri	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Metodo	REC
Residuo secco 105°C	%	93.3	± 5.6		CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984/Notiziario IRSA 2 2008	
*Residuo secco 40°C	%	93.30			IPLA A 4 Man 1984	
*Natura del rifiuto		granulare			UNI EN 12457-2:2004	
*Frazione > 4 mm	%	4.24			UNI EN 12457-2:2004	
*Frazione non macinabile	%	<0.1			UNI EN 12457-2:2004	
*Riduzione della pezzatura		non necessaria			UNI EN 12457-2:2004	
*Test di cessione su campione		secco a 40°C			UNI EN 12457-2:2004	
*Temperatura	°C	23			APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003	
*Tipo macinazione per eluato		non necessaria				
*Peso campione test cessione	g	90			UNI EN 12457-2:2004	
*Volume acqua test cessione su campione tal quale	ml	900			UNI EN 12457-2:2004	
*Ora inizio test di cessione		28/03/2022 09:15:28			UNI EN 12457-2:2004	
*Ora fine test di cessione		29/03/2022 09:25:03			UNI EN 12457-2:2004	
*Test cessione Antimonio	mg/l Sb	0.005			UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	

**Laboratorio di Piacenza**

Sistema di Gestione integrato Qualità Ambiente e Sicurezza certificato

**UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2018**

**Rapporto di Prova n° PC03254 del 03/05/2022**

Parametri	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Metodo	REC
*Test cessione Arsenico	µg/l As	4.2		≤ 50	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	
*Test cessione Bario	mg/l Ba	0.025		≤ 1	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	
*Test cessione Berillio	µg/l Be	<0.5		≤ 10	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	
*Test cessione Cadmio	µg/l Cd	<0.5		≤ 5	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	
*Test cessione Boro	mg/l B	0.050			UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	
*Test cessione Cobalto	µg/l Co	<5		≤ 250	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	
*Test cessione Cromo	µg/l Cr	1.9		≤ 50	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	
*Test cessione Mercurio	µg/l Hg	<0.2		≤ 1	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	
*Test cessione Molibdeno	mg/l Mo	<0.005			UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	
*Test cessione Nichel	µg/l Ni	<0.5		≤ 10	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	
*Test cessione Piombo	µg/l Pb	<0.5		≤ 50	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	
*Test cessione Rame	mg/l Cu	<0.005		≤ 0.05	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	
*Test cessione Selenio	µg/l Se	<0.5		≤ 10	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	
*Test cessione Vanadio	µg/l V	10		≤ 250	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	
*Test cessione Zinco	mg/l Zn	0.009		≤ 3	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	
*Test cessione Cloruri	mg/l Cl	2		≤ 100	UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 10304-1:2009	
*Test cessione Fluoruri	mg/l F-	0.1		≤ 1.5	UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 10304-1:2009	
*Test cessione Nitrati	mg/l NO3	<1		≤ 50	UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 10304-1:2009	
*Test cessione Solfati	mg/l SO4	11		≤ 250	UNI EN 12457-2:2004+UNI EN ISO 10304-1:2009	
*Test cessione Cianuri	µg/l CN-	<20		≤ 50	UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 4070 Man 29 2003	
*Test cessione DOC	mg/l C	<5			UNI EN 12457-2:2004+UNI EN 1484:1999	
*Test cessione COD	mg/l O2	10		≤ 30	UNI EN 12457-2:2004+ISO 15705:2002	
*Test cessione pH	Unità pH	9.6		5.5 - 12	UNI EN 12457-2:2004+APAT CNR IRSA 2060 MAN 29 2003	
*Test cessione TDS	mg/l	69			UNI EN 12457-2:2004 + analisi potenziometrica	
*Amianto su eluato da test di cessione in acqua deionizzata	mg/l	<1		≤ 30	UNI EN 12457-2:2004 + DM 06/09/1994 SO GU n° 220 20/09/94 All II A	T

**Laboratorio di Piacenza**

Sistema di Gestione integrato Qualità Ambiente e Sicurezza certificato

**UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2018**

**Rapporto di Prova n° PC03254 del 03/05/2022**

Parametri	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Metodo	REC
*Test cessione conducibilità	µS/cm	106			UNI EN 12457-2:2004+APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003	

Valore limite : D.M. n. 186 del 05/04/06  
 Eventuali risultati in neretto segnalano superi del Valore limite. La conformità al limite è valutata sul risultato senza tenere conto dell'incertezza.

(T) Prova eseguita da Laboratorio di Torino

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".

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.

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione così come ricevuto. Il Laboratorio declina ogni responsabilità delle informazioni e dei dati forniti dal Cliente.

Qualora ci siano prove contrassegnate da \* esse non sono accreditate da ACCREDIA.

Autorizzato da	Funzione aziendale	Ordine di appartenenza	N.Ordine	N.Sigillo
Dott. Borlone Gianluca	Responsabile Laboratorio Piacenza	Chimici e dei 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**

Sistema di Gestione integrato Qualità Ambiente e Sicurezza certificato  
**UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2018**

Questo documento è stato firmato digitalmente

Iren Energia SpA  
 Corso Svizzera 95  
 10152 Torino TO

Campionato da: Personale IrenLab  
 Ricevuto da: Personale IrenLab  
 Data inizio analisi: 11/05/2022

Consegnato in Laboratorio da: Vettore  
 Ricevuto in Laboratorio il: 11/05/2022  
 Data fine analisi: 26/05/2022

Campionamento: a cura di Personale IrenLab, come da IO LAB CA 10 - Rev 1 del 12/05/2021 (\*)

**Rapporto di Prova n° PC04527 del 22/06/2022**  
**emesso in sostituzione del Rapporto di Prova n° PC03926 del 31/05/2022**

**Identificazione campione: 2022PC17154**

<b>Descrizione campione:</b>	<b>Centrale Sampierdarena - 100/22 - Piezometro - GECSAM0031AX</b>		
Campionato il:	10/05/2022	Tipo Campione:	acqua sotterranea

Parametri	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Metodo	REC
*Temperatura acqua	°C	21.8			APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003	CA
*Temperatura atmosferica	°C	22.5			WMO - N°8 2008 capitolo 2	CA
*Soggiacenza	m	3.15			D.M. 01/08/1997 SO n°173 GU n° 204 02/09/1997 Met.8	CA
*Colonna d'acqua (battente)	m	16.85			D.M. 01/08/1997 SO n°173 GU n° 204 02/09/1997 Met.8	CA
*Profondità pozzo	m	20.00			D.M. 01/08/1997 SO n°173 GU n° 204 02/09/1997 Met.8	CA
*Diametro	cm	8				CA
*Volume spurgo	l	230				CA
*Idrocarburi totali (come n-esano)	µg/l	<65		≤ 350	ISPRA Manuale e linee guida 123/2015	
*Benzo(a)antracene	µg/l	<0.005		≤ 0.1	UNI 10900:2001+ISO 28540:2011	
*Benzo(a)pirene	µg/l	<0.005		≤ 0.01	UNI 10900:2001+ISO 28540:2011	
*Benzo(b)fluorantene	µg/l	<0.005		≤ 0.1	UNI 10900:2001+ISO 28540:2011	
*Benzo(g,h,i)perilene	µg/l	<0.005		≤ 0.01	UNI 10900:2001+ISO 28540:2011	
*Benzo(k)fluorantene	µg/l	<0.005		≤ 0.05	UNI 10900:2001+ISO 28540:2011	
*Crisene	µg/l	<0.005		≤ 5	UNI 10900:2001+ISO 28540:2011	

**Laboratorio di Piacenza**

Sistema di Gestione integrato Qualità Ambiente e Sicurezza certificato

**UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2018**

**Rapporto di Prova n° PC04527 del 22/06/2022  
 emesso in sostituzione del Rapporto di Prova n° PC03926 del 31/05/2022**

Parametri	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Valore limite	Metodo	REC
*Dibenzo(a,h)antracene	µg/l	<0.005		≤ 0.01	UNI 10900:2001+ISO 28540:2011	
*Pirene	µg/l	<0.005		≤ 50	UNI 10900:2001+ISO 28540:2011	
Benzene	µg/l	<0.1		≤ 1	EPA 524.2 1995	
Etilbenzene	µg/l	<0.1		≤ 50	EPA 524.2 1995	
*p-xilene	µg/l	<0.05		≤ 10	EPA 524.2 1995	
Stirene	µg/l	<0.1		≤ 25	EPA 524.2 1995	
Toluene	µg/l	<0.1		≤ 15	EPA 524.2 1995	

Valore limite : D.Lgs. 152/06 Tabella 2 allegato 5 parte IV (acque sotterranee)  
 Eventuali risultati in neretto segnalano superiori del Valore limite. La conformità al limite è valutata sul risultato senza tenere conto dell'incertezza.

(CA) Misura effettuata in campo da nostro personale

Elementi variati nel Rapporto di Prova per sostituzione

Inserimento valore limite (richiesta successiva del cliente).

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".

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**

Sistema di Gestione integrato Qualità Ambiente e Sicurezza certificato

**UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015, UNI EN ISO 45001:2018**

**Rapporto di Prova n° PC04527 del 22/06/2022  
emesso in sostituzione del Rapporto di Prova n° PC03926 del 31/05/2022**

Autorizzato da	Funzione aziendale	Ordine di appartenenza	N.Ordine	N.Sigillo
Dott. Borlone Gianluca	Responsabile Laboratorio Piacenza	Chimici e dei 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.

Pag 3 /3

Sede Legale  
Via SS. Giacomo e  
Filippo, 7  
16122 Genova

Laboratorio Genova  
Via Piacenza, 54  
16138 Genova  
Tel.: 010/5586744  
Fax: 010/5586150

Laboratorio La Spezia  
Via Redipuglia  
19124 La Spezia  
Tel.: 0187/538419  
Fax: 0187/538096

Laboratorio Reggio Emilia  
Via Nubi di Magellano, 30  
42123 Reggio Emilia  
Tel.: 0522/297500  
Fax: 0521/248976

Laboratorio Torino  
Via Germagnano, 50  
10156 Torino  
Tel.: 011/2223335  
Fax: 011/2223407

Laboratorio Piacenza  
Strada Borgoforte, 22  
29122 Piacenza  
Tel.: 0523/549062  
Fax: 0523/549221

Cornaredo, 17 maggio 2022  
Prot. N. 220293M

## CERTIFICAZIONE PROVA DI TENUTA

COMMITTENTE:

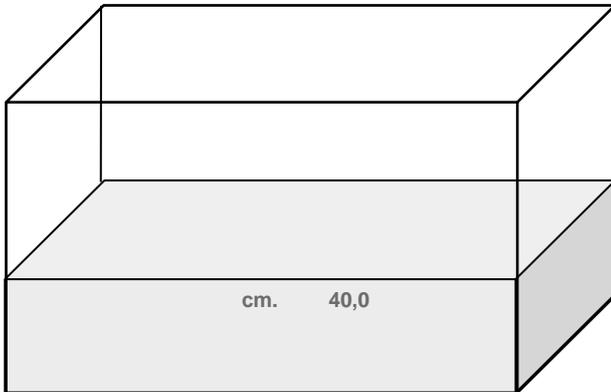
**IREN ENERGIA S.p.A.**  
Corso Svizzera, 95  
10143 TORINO

IMPIANTO:

**CENTRALE DI SAMPIERDARENA**  
Via Lungo Mare 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:	40,0
LIVELLO ACQUA (inizio test) in cm:	0,0
PERCENTUALE DI RIEMPIMENTO (%)	33,3%
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:

13 maggio 2022

OPERATORE DI CAMPO:

Ergest KRYEZIU

Cornaredo, 17 maggio 2022  
Prot. N. 220293M

## CERTIFICAZIONE PROVA DI TENUTA

COMMITTENTE:

**IREN ENERGIA S.p.A.**  
Corso Svizzera, 95  
10143 TORINO

IMPIANTO:

**CENTRALE DI SAMPIERDARENA**  
Via Lungo Mare Canepa, 151/R  
16149 GENOVA

### B) RISULTATI DELLA PROVA

**VASCA INTERRATA: Raccolta emulsioni oleose**

**NUMERO DELLA PROVA DI MASSA: 220513IEK02M**

INIZIO PROVA:	ore:	11.30
FINE PROVA:	ore:	13.05
PRESSIONE ATMOSFERICA inizio test:	kPa	102,1390
RILEVAZIONE DI MASSA inizio test:	kPa	105,8339
RILEVAZIONE DI MASSA media test:	kPa	105,8340
RILEVAZIONE DI MASSA fine test:	kPa	105,8343
PRESSIONE ATMOSFERICA fine test:	kPa	102,1170
DENSITÀ MEDIA PRODOTTO:	kg/m3	1040,80

**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: ago-22

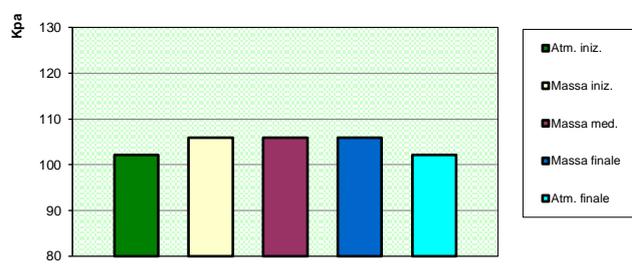
**MANOMETRO ANALOGICO: N/A**

Matricola: N/A Scad. Taratura: N/A

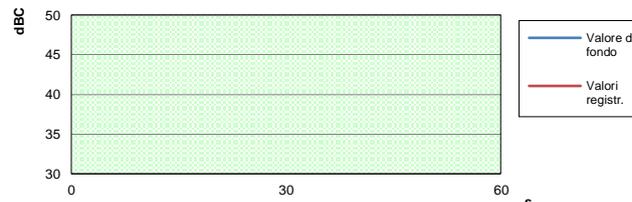
**FONOMETRO DIGITALE: N/A**

Matricola: N/A Scad. Taratura: N/A

### RILEVAZIONI SENSORE IMMERSO



### RILEVAZIONI SENSORE EMERSO



DATA INTERVENTO: 13/05/22

In base ai risultati della prova si certifica quanto segue:

### LA VASCA E' A TENUTA

ANALISTA: Ian DYCKHOFF

OPERATORE DI CAMPO: Ergest KRYEZIU

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 195/2000 - Rev. 195/2003 e attestano la tenuta del serbatoio, limitatamente al periodo di prova, nelle condizioni di verifica riportate sul presente certificato.

EcoMedit s.r.l.

Cornaredo, 17 maggio 2022  
Prot. N. 220292M

## CERTIFICAZIONE PROVA DI TENUTA

COMMITTENTE:

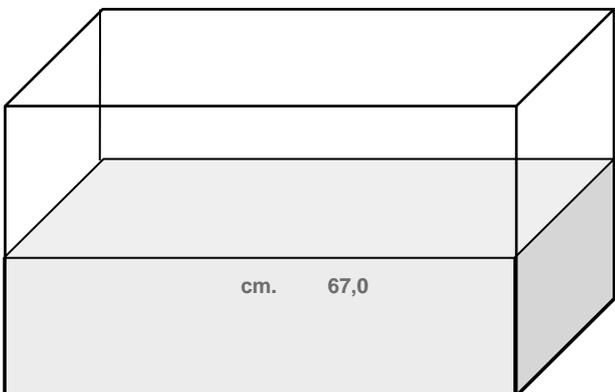
<b>IREN ENERGIA S.p.A.</b> Corso Svizzera, 95 10143 TORINO
--

IMPIANTO:

<b>CENTRALE DI SAMPIERDARENA</b> Via Lungo Mare Canepa, 151/R 16149 GENOVA
--

A) INFORMAZIONI IMPIANTO:

VASCA FUORI TERRA: **Cassa riserva olio sporco**

 <p>cm. 67,0</p>	<table><tr><td>PRODOTTO:</td><td>Olio</td></tr><tr><td>CAPACITÀ TEORICA in litri:</td><td>8000</td></tr><tr><td>DIMENSIONI in cm:</td><td>290x170x160h</td></tr><tr><td>LIVELLO PRODOTTO (inizio test) in cm:</td><td>67,0</td></tr><tr><td>LIVELLO ACQUA (inizio test) in cm:</td><td>0,0</td></tr><tr><td>PERCENTUALE DI RIEMPIMENTO (%):</td><td>41,9%</td></tr><tr><td>MAT. DI COSTRUZIONE:</td><td>Acciaio</td></tr><tr><td>CARATTERISTICHE TECNICHE:</td><td>Parete singola</td></tr><tr><td>ANNO INSTALLAZIONE:</td><td>N.D.</td></tr><tr><td>ANNO ULTIMO RISANAMENTO:</td><td>N.A.</td></tr><tr><td>SISTEMA RILEVAMENTO PERDITE:</td><td>NO</td></tr><tr><td>DISPOSITIVO SOVRAPPIENO:</td><td>NO</td></tr><tr><td>MATERIALE DI COPERTURA:</td><td>A vista</td></tr></table>	PRODOTTO:	Olio	CAPACITÀ TEORICA in litri:	8000	DIMENSIONI in cm:	290x170x160h	LIVELLO PRODOTTO (inizio test) in cm:	67,0	LIVELLO ACQUA (inizio test) in cm:	0,0	PERCENTUALE DI RIEMPIMENTO (%):	41,9%	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
PRODOTTO:	Olio																										
CAPACITÀ TEORICA in litri:	8000																										
DIMENSIONI in cm:	290x170x160h																										
LIVELLO PRODOTTO (inizio test) in cm:	67,0																										
LIVELLO ACQUA (inizio test) in cm:	0,0																										
PERCENTUALE DI RIEMPIMENTO (%):	41,9%																										
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																										

Posizione: All'interno di un locale interrato, a fianco della turbina a vapore

DATA INTERVENTO:

OPERATORE DI CAMPO:

13 maggio 2022
----------------

Ergest KRYEZIU
----------------

Cornaredo, 17 maggio 2022  
Prot. N. 220292M

## CERTIFICAZIONE PROVA DI TENUTA

COMMITTENTE:

**IREN ENERGIA S.p.A.**  
**Corso Svizzera, 95**  
**10143 TORINO**

IMPIANTO:

**CENTRALE DI SAMPIERDARENA**  
**Via Lungo Mare Canepa, 151/R**  
**16149 GENOVA**

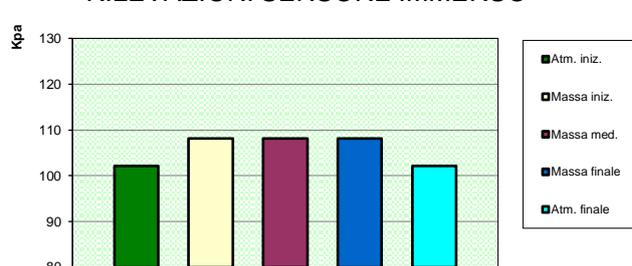
### B) RISULTATI DELLA PROVA

**VASCA FUORI TERRA: Cassa riserva olio sporco**

**NUMERO DELLA PROVA DI MASSA: 220513IEK01M**

INIZIO PROVA:	ore:	11.20
FINE PROVA:	ore:	12.55
PRESSIONE ATMOSFERICA inizio test:	kPa	102,1450
RILEVAZIONE DI MASSA inizio test:	kPa	108,1226
RILEVAZIONE DI MASSA media test:	kPa	108,1227
RILEVAZIONE DI MASSA fine test:	kPa	108,1226
PRESSIONE ATMOSFERICA fine test:	kPa	102,1200
DENSITÀ MEDIA PRODOTTO:	kg/m3	964,20

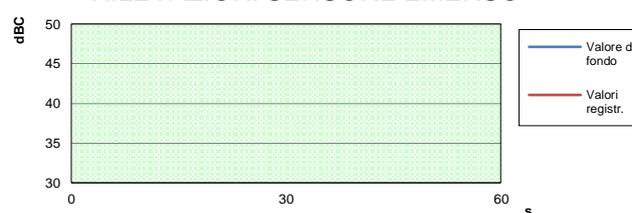
RILEVAZIONI SENSORE IMMERSO



**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: 13/05/22

In base ai risultati della prova si certifica quanto segue:

**LA VASCA E' A TENUTA**

ANALISTA: Ian DYCKHOFF

OPERATORE DI CAMPO: Ergest KRYEZIU

**SENSORE DI PRESSIONE: KELLER**

Tipo: PAA-33XEI/3BAR/81871.10  
Numero seriale: 129251 Scad. Taratura: ago-22

**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 195/2000 - Rev. 195/2003 e attestano la tenuta del serbatoio, limitatamente al periodo di prova, nelle condizioni di verifica riportate sul presente certificato.

EcoMedit s.r.l.