

Protocollo

Revisione

Vecchio Protocollo

Compilatore	Data comp.	Approvazione

Á  
Öä [ { ] ^ ^ } : æ ã

Revisioni :

1	DESCRIZIONE DEL CICLO.....	2
1.1	SCOPO E FINALITÀ .....	2
1.2	DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO .....	3
1.3	APPLICABILITÀ.....	3
2	ANALISI E CONDIZIONI GENERALI.....	3
3	PERFORMANCE TEST .....	3
4	CALCOLI.....	3
4.1	POTENZA ELETTRICA NETTA.....	3
4.2	POTENZA TERMICA (DA AGGIORNARE).....	3
4.3	RENDIMENTO ELETTRICO NETTO IN CONDIZIONI ISO (DA AGGIORNARE) .....	4
5	CONCLUSIONI .....	4
6	ALLEGATI .....	5
6.1	SCHERMATE LAVAGGIO COMPRESSORI .....	5
6.2	REPORT STAZIONE SPERIMENTALE INNOVHUB.....	7

## 1 Descrizione del ciclo

La Centrale Termoelettrica di Candela (FG) è del tipo a ciclo combinato ed è costituita da un turbogas (TG), da un Generatore di Vapore a Recupero (GVR) e da una turbina a vapore (TV).

La potenza elettrica lorda alla capacità produttiva è pari a circa 408 [MWe] in assetto cogenerativo, e circa 405 [MWe] in assetto di pura condensazione (sfruttando esclusivamente condensatori ad aria).

Ogni turbina a gas è dotata di bruciatori DLN (Dry Low Nox tipo DLN 2.6 plus) capaci di ridurre le emissioni di Nox ai livelli minimi ottenibili con la migliore tecnologia disponibile, mediante la riduzione dei picchi di temperatura tramite premiscelazione dell'aria e del combustibile.

I fumi prodotti dalla combustione del gas naturale, dopo l'azionamento della turbina, vengono convogliati al generatore di vapore a recupero (GVR), provvisto di tre sezioni per la produzione di vapore surriscaldato a tre differenti livelli di pressione.

Una volta ceduto il calore, i gas combusti vengono espulsi attraverso il camino associato al generatore di vapore.

Il vapore prodotto dal generatore GVR alimenta la turbina a vapore per la produzione di energia elettrica.

La turbina a vapore è del tipo a surriscaldamento intermedio; il vapore dopo aver attraversato il corpo di alta pressione viene estratto dalla turbina e rimandato nel GVR per un ulteriore surriscaldamento.

La centrale si compone inoltre di:

- un sistema di condensazione del vapore proveniente dalla turbina a vapore con condensatori ad aria ed acqua;
- una stazione di pompaggio acqua per il teleriscaldamento;
- le caldaie ausiliarie (GVA) per l'avviamento a freddo dell'impianto;
- un impianto di produzione acqua demineralizzata;

### 1.1 Scopo e finalità

Scopo della presente relazione tecnica (RTI) è quello di dimostrare il rispetto alla massima capacità produttiva di un rendimento elettrico netto di ciclo maggiore del 50%; così come prescritto al punto 14 dell'aggiornamento del Parere Istruttorio Conclusivo (PIC) relativo al riesame AIA della centrale termoelettrica Edison di Candela (FG) – Procedimento ID n° 152/10046.

[14] Per il CCGT il Gestore deve garantire il mantenimento di quanto previsto dalla BAT 40 (tabella 23) della Decisione di esecuzione 2017/1442/UE e rispettare un rendimento elettrico netto di riferimento come previsto dal range riportato nella tabella 23 BATC (50%-60%). In particolare, dovrà garantire un rendimento elettrico netto di riferimento superiore al 50%.

Tabella 1 - Prescrizione PIC Rendimento Elettrico Netto.

### 1.2 Documentazione di riferimento

Procedura Tecnica n° PGT0055GK1.

### 1.3 Applicabilità

Centrale termoelettrica di Candela.

## 2 Analisi e condizioni generali

Il Performance Test (PT) è stato eseguito in data **20 maggio dalle ore 18:30 alle ore 19:30**.

Nei giorni antecedenti al test sono state eseguite tutte le attività propedeutiche alla prova, in particolare, è stato effettuato il lavaggio off-line del compressore TG entro le tempistiche previste nella Procedura Tecnica PGT0055GK1, vedi paragrafo 6.1.

### 3 Performance Test

Nei paragrafi successivi vengono riportate le tabelle con i risultati ottenuti durante il PT. In accordo al punto 8.1 della Procedura Tecnica PGT0055GK1 la prova è stata condotta utilizzando la strumentazione di impianto. Le prestazioni rilevate sono state riportate alle condizioni ISO e quindi corrette per pressione e temperatura ambiente, mediante l'utilizzo delle formule e delle curve di correzione descritte nella Procedura Tecnica PGT0055GK1.

### 4 Calcoli

I parametri ambientali rilevati durante la prova sono risultati pari a:

- Temperatura: 14.95 [°C].
- Pressione Atmosferica: 980.62 [mbar].

#### 4.1 Potenza elettrica netta

	TG	TV	CTE
Potenza Elettrica Lorda [MW]	268.67	128.18	396.86
Aux [MW]			6.34
<b>Potenza Elettrica Netta [MW]</b>			<b>390.52</b>
<b>Coeff Temp Pot Elettrica ISO</b>			0.999757
<b>Coeff Press Pot Elettrica ISO</b>			1.004946
<b>Potenza Elettrica Netta ISO [MW]</b>			<b>392.35</b>

Tabella 2 – Dettagli potenza elettrica netta ISO.

#### 4.2 Potenza termica

	CTE
Portata Gas [Sm <sup>3</sup> /h]	69881.87
PCI [MJ/Sm <sup>3</sup> ] - Media	36.10
<b>Potenza Termica [MW]</b>	<b>700.75</b>
<b>Coeff Temp Pot Termica ISO</b>	0.999763
<b>Coeff Press Pot Elettrica ISO</b>	1.004898
<b>Potenza Termica ISO [MW]</b>	<b>704.02</b>

Tabella 3 – Dettagli potenza termica ISO.

Si precisa che il valore del PCI utilizzato per i calcoli di potenza termica è il valore medio dei tre prelievi fatti durante il PT. Nel paragrafo 6.2 si riportano i risultati dei report di prova ricevuti dalla stazione sperimentale Innovhub.



### 4.3 Rendimento elettrico netto in condizioni ISO

Dal rapporto tra i valori di potenza elettrica netta (capitolo 4.1), e potenza termica (capitolo 4.2), si ottiene il valore del rendimento elettrico netto alle condizioni ISO.

<b>Rendimento Netto di Centrale</b>	<b>55.73 [%]</b>
-------------------------------------	------------------

## 5 Conclusioni

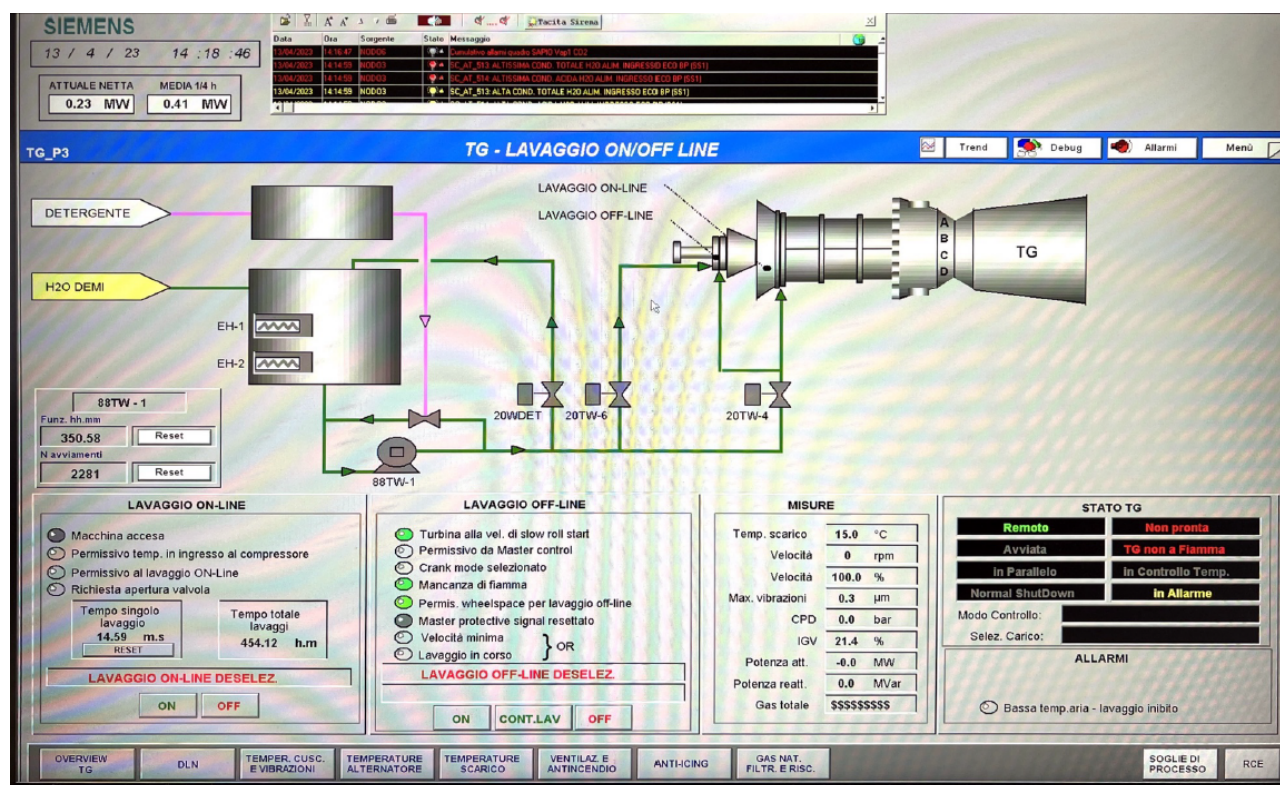
Il valore di rendimento elettrico netto della centrale di Candela alla massima capacità produttiva risulta essere superiore al 50% in accordo alla prescrizione 14 del PIC.

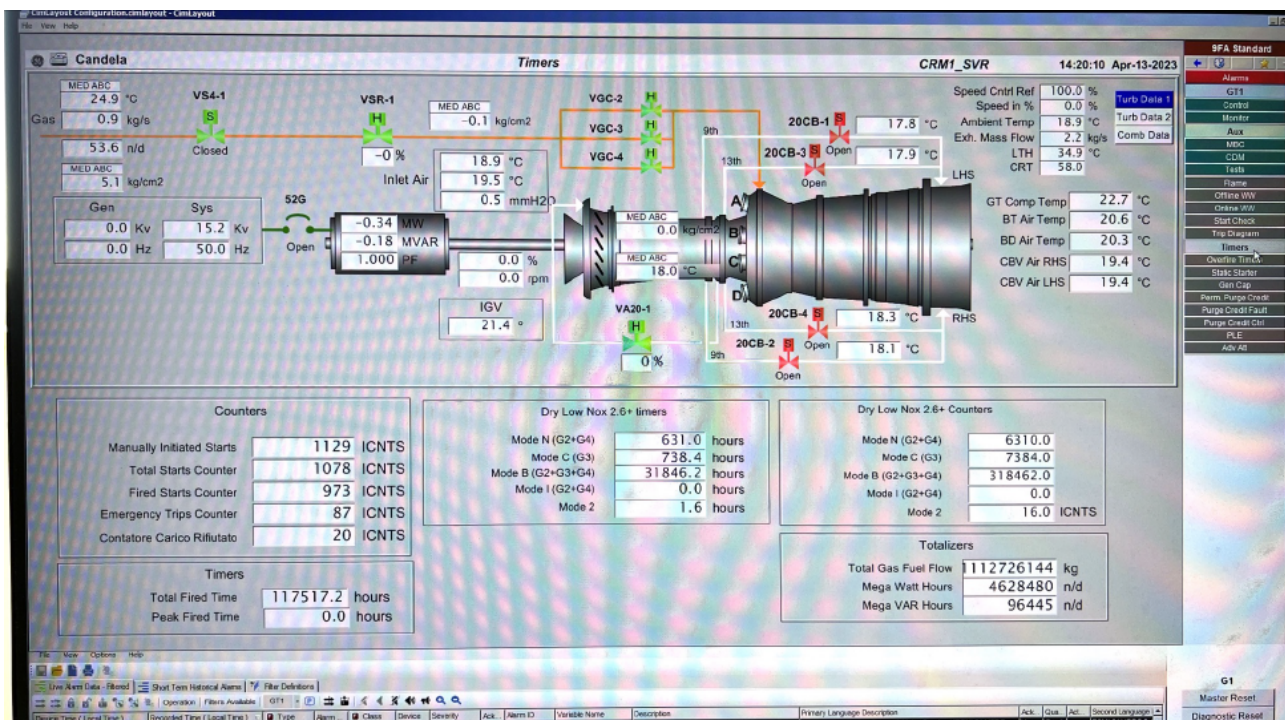
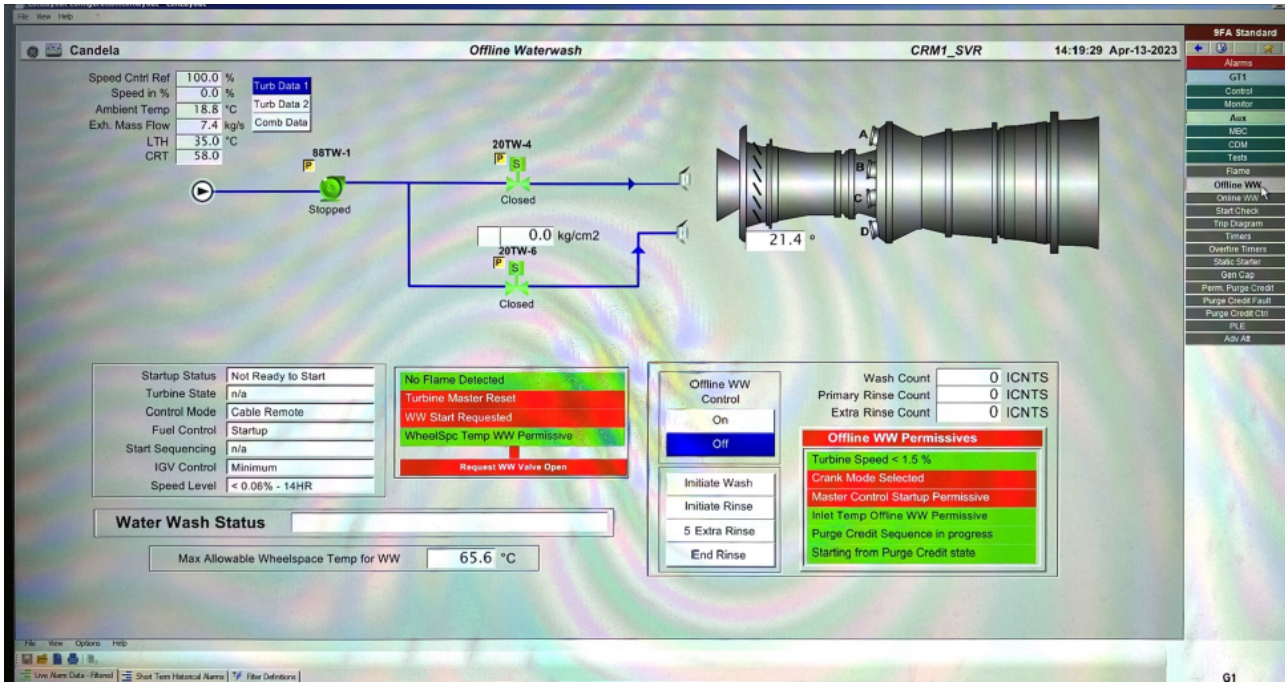
## 6 Allegati

### 6.1 Lavaggio compressori

LAVAGGIO OFF-LINE COMPRESSORE TG		
Ore ultimo lavaggio	Data	ore totalizzate dall'ultimo lavaggio
117518.2	13/04/2023	46.3

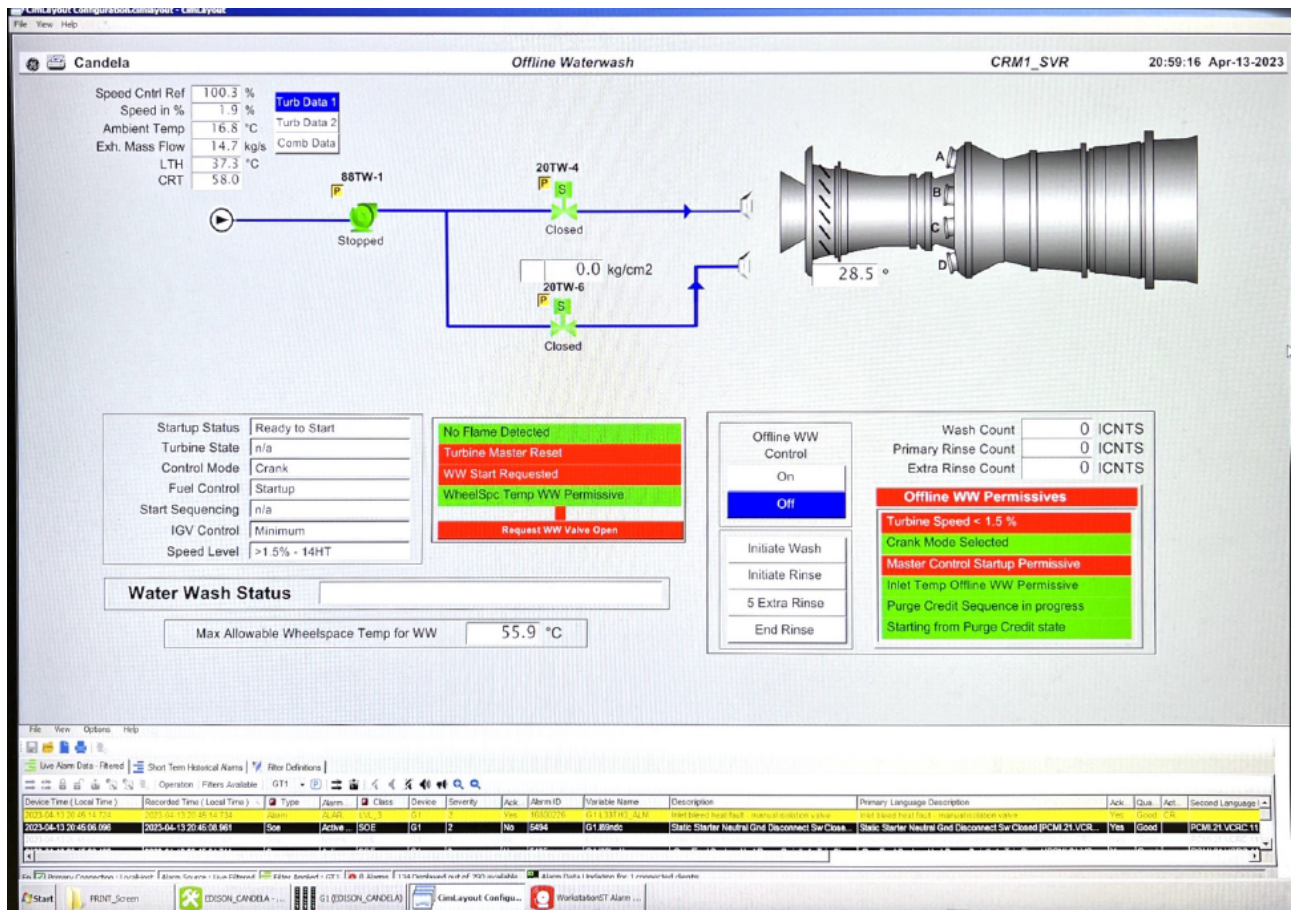
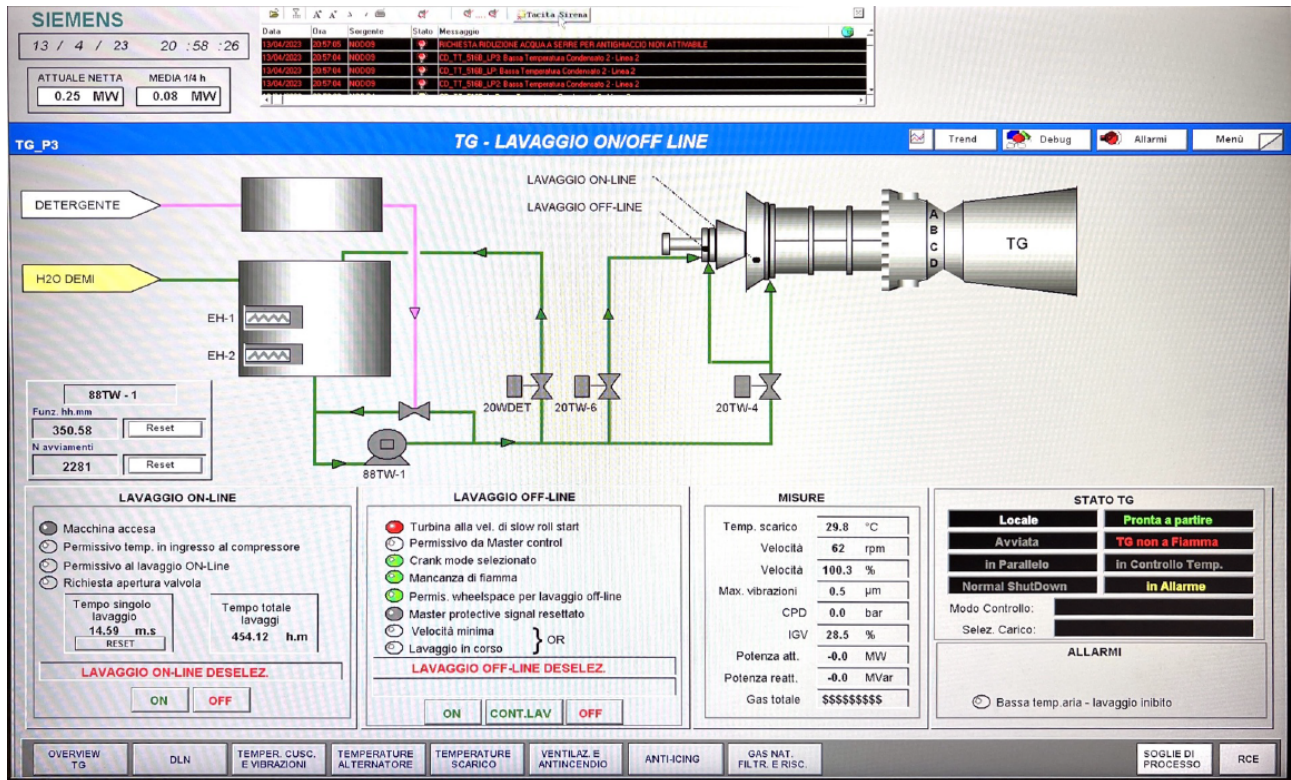
Stampe pre lavaggio:



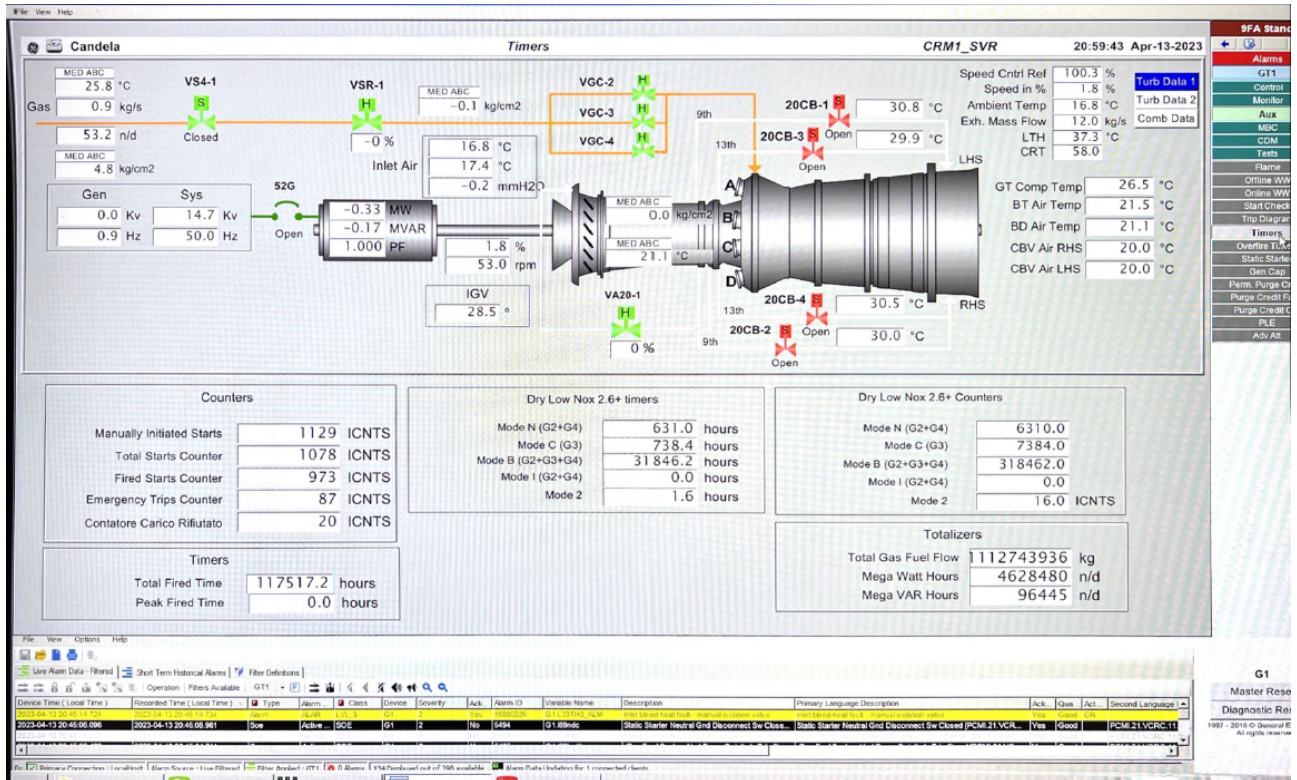




Stampe post lavaggio:







## 6.2 Report stazione sperimentale Innovhub



INNOVHUB  
STAZIONI SPERIMENTALI  
PER L'INDUSTRIA

innovazione e ricerca



LAB N° 0082 L

Cliente:

**EDISON S.p.A. Gestione Termoelettrica**  
Foro Buonaparte, 31  
20121 Milano MI

### Rapporto di Prova N°: S-ISSI-2306188

Supplemento al rapporto di prova N° S-ISSI-2305591 del 27/06/2023

Data emissione: 07/07/2023

Campione dichiarato dal cliente: Gas naturale

Vs. riferimento: Ordine 4200150802 DU int. 4200152072 DU del 05/07/2023

Data arrivo: 07/06/2023

Data accettazione: 07/06/2023

Data inizio prove: 07/07/2023

Data fine prove: 07/07/2023

Descrizione del campione: compresso in bombola.

Imballaggio: scatola di cartone

Campionamento: effettuato dal cliente.

#### Informazioni fornite dal cliente:

data 20/05/2023 - ore 19:30 - Luogo: Performance Test Ciclo Combinato C.le di Candela - tipo gas Matano - P. 32.25 bar.

Prova	Risultato	UdM
<b>COMPOSIZIONE</b>		
<i>ASTM D1945-14(2019)</i>		
<i>Prova effettuata presso Innovhub SSI Sede B</i>		
Elio	< 0,01	% molare
Idrogeno	< 0,01	% molare
Anidride carbonica	0,18	% molare
Etano	3,31	% molare
Ossigeno + Argon	< 0,04	% molare
Azoto	0,25	% molare
Metano	94,27	% molare
Propano	1,20	% molare
i-Butano	0,24	% molare
n-Butano	0,33	% molare
i-Pentano	0,10	% molare
n-Pentano	0,08	% molare
Esani + idrocarburi superiori	0,06	% molare
<b>POTERE CALORIFICO SUPERIORE (DA CALCOLO)</b>		
<i>ASTM D1945-14(2019) + UNI EN ISO 6976:2017</i>		
<i>Prova effettuata presso Innovhub SSI Sede B</i>		
Potere calorifico superiore	40020	kJ/Sm³
Potere calorifico superiore	42284	kJ/Nm³
Potere calorifico superiore	9559	kcal/Sm³

Il Laboratorio si assume la responsabilità di tutte le informazioni contenute nel Rapporto di Prova, ad eccezione di quelle fornite dal Cliente.

I risultati si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova. Quando il campionamento non è effettuato dal Laboratorio, i risultati si riferiscono al campione così come ricevuto.

Laddove applicabile, il residuo del campione viene conservato per tre mesi dalla data di emissione del Rapporto di Prova. La riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova è ammessa solo dopo autorizzazione scritta del Responsabile del Laboratorio.

Rapporto di Prova N°: S-ISSI-2306188

Supplemento al rapporto di prova N° S-ISSI-2305591 del 27/06/2023

Pg 1 / 3

INNOVHUB - STAZIONI SPERIMENTALI PER L'INDUSTRIA S.r.l. Sede Legale: Via Meravigli, 3/b - 20123 Milano - Capitale sociale: Euro 10.000.000,00 I.v. C.F. e n. iscr. al R.U. di Milano Monza Brianza Lodi: 97425580152 - P. IVA: 05121040965 - S.Donato M.se (MI) Tel +39 02 8515 3500 - Sede C: Via G.Columbo, 79 - 20133 Milano Tel +39 02 8515 3560  
REA: MI-1798570 - Socio Unico: Camera di commercio di Milano Monza Brianza Lodi

SEDI OPERATIVE - Sede A: Via G.Columbo, 83 - 20133 Milano Tel +39 02 8515 3610 - Sede B: Via G.Gallini, 1 - 20097 S.Donato M.se (MI) Tel +39 02 8515 3500 - Sede C: Via G.Columbo, 79 - 20133 Milano Tel +39 02 8515 3560  
www.innovhub-ssi.it - sales.innovhub@mi.camcom.it



INNOVHUB  
STAZIONI SPERIMENTALI  
PER L'INDUSTRIA

innovazione e ricerca



LAB N° 0082 L

Prova	Risultato	UdM
Potere calorifico superiore	10099	kcal/Nm³
<b>POTERE CALORIFICO INFERIORE (DA CALCOLO)</b>		
ASTM D1945-14(2019) + UNI EN ISO 6976:2017		
Prova effettuata presso Innovhub SSI Sede B		
Potere calorifico inferiore	36109	kJ/Sm³
Potere calorifico inferiore	38097	kJ/Nm³
Potere calorifico inferiore	8624	kcal/Sm³
Potere calorifico inferiore	9099	kcal/Nm³
<b>FATTORE COMPRIMIBILITÀ (DA CALCOLO)</b>		
ASTM D1945-14(2019) + UNI EN ISO 6976:2017		
Prova effettuata presso Innovhub SSI Sede B		
Fattore di comprimibilità a 15 °C	0,99766	
Fattore di comprimibilità a 0 °C	0,99718	
<b>DENSITÀ (DA CALCOLO)</b>		
ASTM D1945-14(2019) + UNI EN ISO 6976:2017		
Prova effettuata presso Innovhub SSI Sede B		
Densità	0,7338	kg/Sm³
Densità	0,7745	kg/Nm³
<b>Densità relativa (da calcolo)</b>	0,5988	
ASTM D1945-14(2019) + UNI EN ISO 6976:2017		
Prova effettuata presso Innovhub SSI Sede B		
<b>INDICE DI WOBBE (DA CALCOLO)</b>		
ASTM D1945-14(2019) + UNI EN ISO 6976:2017		
Prova effettuata presso Innovhub SSI Sede B		
Indice di Wobbe superiore	51,72	MJ/Sm³
Indice di Wobbe inferiore	46,66	MJ/Sm³
<b>Carbonio (da calcolo)</b>	75,08	% massa
ASTM D1945-14(2019)		
Prova effettuata presso Innovhub SSI Sede B		
<b>Fattore di emissione (da calcolo)</b>	55,90	tCO₂/TJ
ASTM D1945-14(2019) + UNI EN ISO 6976:2017 + Reg UE 2066/2018 19/12/2018 GU UE L334 31/12/2018		
Prova effettuata presso Innovhub SSI Sede B		

Il Laboratorio si assume le responsabilità di tutte le informazioni contenute nel Rapporto di Prova, ad eccezione di quelle fornite dal Cliente.  
I risultati si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova. Quando il campionamento non è effettuato dal Laboratorio, i risultati si riferiscono al campione così come ricevuto.  
Laddove applicabile, il residuo del campione viene conservato per tre mesi dalla data di emissione del Rapporto di Prova. La riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova è ammessa solo dopo autorizzazione scritta del Responsabile del Laboratorio.

Rapporto di Prova N°: S-ISSI-2306188

Supplemento al rapporto di prova N° S-ISSI-2305591 del 27/06/2023

Pg 2 / 3

INNOVHUB - STAZIONI SPERIMENTALI PER L'INDUSTRIA S.r.l. Sede Legale: Via Meravigli, 9/b - 20123 Milano - Capitale sociale: Euro 10.000.000,00 I.v. C.F. e n. iscr. al R.I. di Milano Monza Brianza Lodi: 97425980152 - P. IVA: 05121060365 - S. Donato M.se (MI) Tel +39 02 8515 3500 - Sede C: Via G. Colombo, 79 - 20133 Milano Tel +39 02 8515 3560  
REA: MI-1798570 - Socio Unico: Camera di commercio di Milano Monza Brianza Lodi  
Sedi operative - Sede A: Via G. Colombo, 83 - 20133 Milano Tel +39 02 8515 3610 - Sede B: Via G. Galilei, 1 - 20097  
www.innovhub-ssi.it - sales.innovhub@mi.camcom.it



INNOVHUB  
STAZIONI SPERIMENTALI  
PER L'INDUSTRIA

innovazione e ricerca



LAB N° 0082 L

Riesaminato da  
Silvia Bertagna

Il Responsabile di Team  
Maurizio Marchi

IL DOCUMENTO E' FIRMATO DIGITALMENTE AI SENSI DELLA NORMATIVA VIGENTE E SOSTITUISCE IL DOCUMENTO CARTACEO E LA FIRMA AUTOGRAFA.

Il Laboratorio si assume la responsabilità di tutte le informazioni contenute nel Rapporto di Prova, ad eccezione di quelle fornite dal Cliente.  
I risultati si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova. Quando il campionamento non è effettuato dal Laboratorio, i risultati si riferiscono al campione così come ricevuto.  
Laddove applicabile, il residuo del campione viene conservato per tre mesi dalla data di emissione del Rapporto di Prova. La riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova è ammessa solo dopo autorizzazione scritta del Responsabile del Laboratorio.

Rapporto di Prova N°: S-ISSI-2306188  
Supplemento al rapporto di prova N° S-ISSI-2305591 del 27/06/2023

Pg 3 / 3

INNOVHUB - STAZIONI SPERIMENTALI PER L'INDUSTRIA S.r.l. Sede Legale: Via Meravigli, 9/b - 20123 Milano - Capitale sociale: Euro 10.000.000,00 I.v. C.F. e n. iscr. al R.I. di Milano Monza Brianza Lodi: 07423580150 - P. IVA: 05121060365 - S.Donato M.aa (MI) Tel +39 02 8515 3500 - Sede C: Via G.Colombo, 79 - 20133 Milano Tel +39 02 8515 3560  
REA: MI-1798570 - Socio Unico: Camera di commercio di Milano Monza Brianza Lodi  
SEDI OPERATIVE - Sede A: Via G.Colombo, 83 - 20133 Milano Tel +39 02 8515 3610 - Sede B: Via G. Galilei, 1 - 20097  
www.innovhub-ssl.it - sales.innovhub@mi.camcom.it





INNOVHUB  
STAZIONI SPERIMENTALI  
PER L'INDUSTRIA

innovazione e ricerca



LAB N° 0082 L

Cliente:

**EDISON S.p.A. Gestione Termoelettrica**  
Foro Buonaparte, 31  
20121 Milano MI

## Rapporto di Prova N°: S-ISSI-2306186

Supplemento al rapporto di prova N° S-ISSI-2305587 del 27/06/2023

Data emissione: 07/07/2023

Campione dichiarato dal cliente: Gas naturale

Vs. riferimento: Ordine 4200150802 DU int. 4200152072 DU del 05/07/2023

Data arrivo: 07/06/2023 Data accettazione: 07/06/2023

Data inizio prove: 07/07/2023 Data fine prove: 07/07/2023

Descrizione del campione: compresso in bombola.

Imballaggio: scatola di cartone

Campionamento: effettuato dal cliente.

### Informazioni fornite dal cliente:

data 20/05/2023 - ore 18:30 - Luogo: Performance Test Ciclo Combinato C.le di Candela - tipo gas Matano - P. 32.25 bar.

Prova	Risultato	UdM
<b>COMPOSIZIONE</b>		
<i>ASTM D1945-14(2019)</i>		
<i>Prova effettuata presso Innovhub SSI Sede B</i>		
Elio	< 0,01	% molare
Idrogeno	< 0,01	% molare
Anidride carbonica	0,18	% molare
Etano	3,30	% molare
Ossigeno + Argon	< 0,04	% molare
Azoto	0,25	% molare
Metano	94,28	% molare
Propano	1,20	% molare
i-Butano	0,24	% molare
n-Butano	0,32	% molare
i-Pentano	0,10	% molare
n-Pentano	0,08	% molare
Esani + idrocarburi superiori	0,05	% molare
<b>POTERE CALORIFICO SUPERIORE (DA CALCOLO)</b>		
<i>ASTM D1945-14(2019) + UNI EN ISO 6976:2017</i>		
<i>Prova effettuata presso Innovhub SSI Sede B</i>		
Potere calorifico superiore	39988	kJ/Sm <sup>3</sup>
Potere calorifico superiore	42249	kJ/Nm <sup>3</sup>
Potere calorifico superiore	9551	kcal/Sm <sup>3</sup>

Il Laboratorio si assume la responsabilità di tutte le informazioni contenute nel Rapporto di Prova, ad eccezione di quelle fornite dal Cliente.

I risultati si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova. Quando il campionamento non è effettuato dal Laboratorio, i risultati si riferiscono al campione così come ricevuto.

Laddove applicabile, il residuo del campione viene conservato per tre mesi dalla data di emissione del Rapporto di Prova. La riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova è ammessa solo dopo autorizzazione scritta del Responsabile del Laboratorio.

Rapporto di Prova N°: S-ISSI-2306186

Supplemento al rapporto di prova N° S-ISSI-2305587 del 27/06/2023

Pg 1 / 3

INNOVHUB - STAZIONI SPERIMENTALI PER L'INDUSTRIA S.p.A. Sede Legale: Via Menavigli, 9/b - 20123 Milano - Capitale sociale: Euro 10.000.000,00 I.v. C.F. e n. iscr. al R.I. di Milano Monza Brianza Lodi: 97429980152 - P. IVA: 05121060969 - S. Donato M.se (MI) Tel +39 02 8515 3500 - Sede C: Via G. Colombo, 79 - 20133 Milano Tel +39 02 8515 3560  
REA: MI-1798570 - Socio Unico: Camera di commercio di Milano Monza Brianza Lodi  
Sedi OPERATIVE - Sede A: Via G. Colombo, 83 - 20133 Milano Tel +39 02 8515 3610 - Sede B: Via G. Galilei, 1 - 20097  
www.innovhub-ssil.it - sales.innovhub@mi.camcom.it





INNOVHUB  
STAZIONI SPERIMENTALI  
PER L'INDUSTRIA

innovazione e ricerca



LAB N° 0082 L

Prova	Risultato	UdM
Potere calorifico superiore	10091	kcal/Nm <sup>3</sup>
<b>POTERE CALORIFICO INFERIORE (DA CALCOLO)</b>		
ASTM D1945-14(2019) + UNI EN ISO 6976:2017		
Prova effettuata presso Innovhub SSI Sede B		
Potere calorifico inferiore	36079	kJ/Sm <sup>3</sup>
Potere calorifico inferiore	38065	kJ/Nm <sup>3</sup>
Potere calorifico inferiore	8617	kcal/Sm <sup>3</sup>
Potere calorifico inferiore	9092	kcal/Nm <sup>3</sup>
<b>FATTORE COMPRIMIBILITÀ (DA CALCOLO)</b>		
ASTM D1945-14(2019) + UNI EN ISO 6976:2017		
Prova effettuata presso Innovhub SSI Sede B		
Fattore di comprimibilità a 15 °C	0,99766	
Fattore di comprimibilità a 0 °C	0,99719	
<b>DENSITÀ (DA CALCOLO)</b>		
ASTM D1945-14(2019) + UNI EN ISO 6976:2017		
Prova effettuata presso Innovhub SSI Sede B		
Densità	0,7331	kg/Sm <sup>3</sup>
Densità	0,7737	kg/Nm <sup>3</sup>
<b>Densità relativa (da calcolo)</b>	0,5982	
ASTM D1945-14(2019) + UNI EN ISO 6976:2017		
Prova effettuata presso Innovhub SSI Sede B		
<b>INDICE DI WOBBE (DA CALCOLO)</b>		
ASTM D1945-14(2019) + UNI EN ISO 6976:2017		
Prova effettuata presso Innovhub SSI Sede B		
Indice di Wobbe superiore	51,70	MJ/Sm <sup>3</sup>
Indice di Wobbe inferiore	46,65	MJ/Sm <sup>3</sup>
<b>Carbonio (da calcolo)</b>	75,07	% massa
ASTM D1945-14(2019)		
Prova effettuata presso Innovhub SSI Sede B		
<b>Fattore di emissione (da calcolo)</b>	55,89	tCO <sub>2</sub> /TJ
ASTM D1945-14(2019) + UNI EN ISO 6976:2017 + Reg UE 2066/2018 19/12/2018 GU UE L334 31/12/2018		
Prova effettuata presso Innovhub SSI Sede B		

Il Laboratorio si assume la responsabilità di tutte le informazioni contenute nel Rapporto di Prova, ad eccezione di quelle fornite dal Cliente.  
I risultati si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova. Quando il campionamento non è effettuato dal Laboratorio, i risultati si riferiscono al campione così come ricevuto.  
Laddove applicabile, il residuo del campione viene conservato per tre mesi dalla data di emissione del Rapporto di Prova. La riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova è ammessa solo dopo autorizzazione scritta del Responsabile del Laboratorio.

Rapporto di Prova N°: S-ISSI-2306186

Supplemento al rapporto di prova N° S-ISSI-2305587 del 27/06/2023

Pg 2 / 3

INNOVHUB - STAZIONI SPERIMENTALI PER L'INDUSTRIA S.r.l. Sede Legale: Via Meravigli, 9/b - 20123 Milano - Capitale SEDI OPERATIVE - Sede A: Via G. Colombo, 83 - 20133 Milano Tel +39 02 8515 3610 - Sede B: Via G. Galilei, 1 - 20097 sociale: Euro 10.000.000,00 i.v. C.F. e n. iscr. al R.U. di Milano Monza Brianza Lodi: 07423580152 - P. IVA: 05121060365 - S. Donato M. (MI) Tel +39 02 8515 3500 - Sede C: Via G. Colombo, 79 - 20133 Milano Tel +39 02 8515 3560  
REA: MI-1798570 - Socio Unico: Camera di commercio di Milano Monza Brianza Lodi www.innovhub-ssi.it - sales.innovhub@mi.camcom.it



INNOVHUB  
STAZIONI SPERIMENTALI  
PER L'INDUSTRIA

innovazione e ricerca



LAB N° 0082 L

Riesaminato da  
Silvia Bertagna

Il Responsabile di Team  
Maurizio Marchi

IL DOCUMENTO E' FIRMATO DIGITALMENTE AI SENSI DELLA NORMATIVA VIGENTE E SOSTITUISCE IL DOCUMENTO CARTACEO E LA FIRMA AUTOGRAFA.

Il Laboratorio si assume le responsabilità di tutte le informazioni contenute nel Rapporto di Prova, ad eccezione di quelle fornite dal Cliente.  
I risultati si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova. Quando il campionamento non è effettuato dal Laboratorio, i risultati si riferiscono al campione così come ricevuto.  
Laddove applicabile, il residuo del campione viene conservato per tre mesi dalla data di emissione del Rapporto di Prova. La riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova è ammessa solo dopo autorizzazione scritta del Responsabile del Laboratorio.  
Rapporto di Prova N°: S-ISSI-2306186  
Supplemento al rapporto di prova N° S-ISSI-2305587 del 27/06/2023

Pg 3 / 3

INNOVHUB - STAZIONI SPERIMENTALI PER L'INDUSTRIA S.p.A. Sede Legale: Via Meravigli, 5/b - 20123 Milano - Capitale SEDI OPERATIVE - Sede A: Via G. Colombo, 83 - 20133 Milano Tel +39 02 8515 3610 - Sede B: Via G. Galilei, 1 - 20097 sociale: Euro 10.000.000,00 i.v. C.F. e n. iscr. al R.G. di Milano Monza Brianza Lodi: 37423580152 - P. IVA: 05121060963 - S. Donato M.se (MI) Tel +39 02 8515 3300 - Sede C: Via G. Colombo, 79 - 20133 Milano Tel +39 02 8515 3560  
REA: MI-1798070 - Socio Unico: Camera di commercio di Milano Monza Brianza Lodi www.innovhub-szi.it - sales.innovhub@mi.camcom.it



innovazione e ricerca



LAB N° 0082 L

Cliente:

**EDISON S.p.A. Gestione Termoelettrica**  
Foro Buonaparte, 31  
20121 Milano MI

## Rapporto di Prova N°: S-ISSI-2306187

Supplemento al rapporto di prova N° S-ISSI-2305590 del 27/06/2023

Data emissione: 07/07/2023

Campione dichiarato dal cliente: Gas naturale

Vs. riferimento: Ordine 4200150802 DU int. 4200152072 DU del 05/07/2023

Data arrivo: 07/06/2023 Data accettazione: 07/06/2023

Data inizio prove: 07/07/2023 Data fine prove: 07/07/2023

Descrizione del campione: compresso in bombola.

Imballaggio: scatola di cartone

Campionamento: effettuato dal cliente.

### Informazioni fornite dal cliente:

data 20/05/2023 - ore 19:00 - Luogo: Performance Test Ciclo Combinato C.le di Candela - tipo gas Matano - P. 32.25 bar.

Prova	Risultato	UdM
<b>COMPOSIZIONE</b>		
<i>ASTM D1945-14(2019)</i>		
<i>Prova effettuata presso Innovhub SSI Sede B</i>		
Elio	< 0,01	% molare
Idrogeno	< 0,01	% molare
Anidride carbonica	0,18	% molare
Etano	3,30	% molare
Ossigeno + Argon	< 0,04	% molare
Azoto	0,24	% molare
Metano	94,27	% molare
Propano	1,21	% molare
i-Butano	0,24	% molare
n-Butano	0,33	% molare
i-Pentano	0,10	% molare
n-Pentano	0,08	% molare
Esani + idrocarburi superiori	0,06	% molare
<b>POTERE CALORIFICO SUPERIORE (DA CALCOLO)</b>		
<i>ASTM D1945-14(2019) + UNI EN ISO 6976:2017</i>		
<i>Prova effettuata presso Innovhub SSI Sede B</i>		
Potere calorifico superiore	40023	kJ/Sm³
Potere calorifico superiore	42287	kJ/Nm³
Potere calorifico superiore	9559	kcal/Sm³

Il Laboratorio si assume la responsabilità di tutte le informazioni contenute nel Rapporto di Prova, ad eccezione di quelle fornite dal Cliente.

I risultati si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova. Quando il campionamento non è effettuato dal Laboratorio, i risultati si riferiscono al campione così come ricevuto.

Laddove applicabile, il residuo del campione viene conservato per tre mesi dalla data di emissione del Rapporto di Prova. La riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova è ammessa solo dopo autorizzazione scritta del Responsabile del Laboratorio.

Rapporto di Prova N°: S-ISSI-2306187

Supplemento al rapporto di prova N° S-ISSI-2305590 del 27/06/2023

Pg 1 / 3

INNOVHUB - STAZIONI SPERIMENTALI PER L'INDUSTRIA S.r.l. Sede Legale: Via Meravigli, 3/b - 20123 Milano - Capitale sociale: Euro 10.000.000,00 i.v. C.P. e n. iscr. al R.I. di Milano Monza Brianza Lodi: 37429980192 - P. IVA: 05121060969 - S. Donato M.se (MI) Tel +39 02 8515 3500 - Sede C: Via G. Colombo, 79 - 20133 Milano Tel +39 02 8515 3560  
REA: MI-1798570 - Socio Unico: Camera di commercio di Milano Monza Brianza Lodi  
Sedi operative - Sede A: Via G. Colombo, 83 - 20133 Milano Tel +39 02 8515 3610 - Sede B: Via G. Galilei, 1 - 20097  
www.innovhub-ssi.it - sales.innovhub@mi.camcom.it



INNOVHUB  
STAZIONI SPERIMENTALI  
PER L'INDUSTRIA

innovazione e ricerca



LAB N° 0082 L

Prova	Risultato	UdM
Potere calorifico superiore	10100	kcal/Nm <sup>3</sup>
<b>POTERE CALORIFICO INFERIORE (DA CALCOLO)</b>		
ASTM D1945-14(2019) + UNI EN ISO 6976:2017		
Prova effettuata presso Innovhub SSI Sede B		
Potere calorifico inferiore	36111	kJ/Sm <sup>3</sup>
Potere calorifico inferiore	38100	kJ/Nm <sup>3</sup>
Potere calorifico inferiore	8625	kcal/Sm <sup>3</sup>
Potere calorifico inferiore	9100	kcal/Nm <sup>3</sup>
<b>FATTORE COMPRIMIBILITÀ (DA CALCOLO)</b>		
ASTM D1945-14(2019) + UNI EN ISO 6976:2017		
Prova effettuata presso Innovhub SSI Sede B		
Fattore di comprimibilità a 15 °C	0,99766	
Fattore di comprimibilità a 0 °C	0,99718	
<b>DENSITÀ (DA CALCOLO)</b>		
ASTM D1945-14(2019) + UNI EN ISO 6976:2017		
Prova effettuata presso Innovhub SSI Sede B		
Densità	0,7337	kg/Sm <sup>3</sup>
Densità	0,7744	kg/Nm <sup>3</sup>
<b>Densità relativa (da calcolo)</b>	0,5987	
ASTM D1945-14(2019) + UNI EN ISO 6976:2017		
Prova effettuata presso Innovhub SSI Sede B		
<b>INDICE DI WOBBE (DA CALCOLO)</b>		
ASTM D1945-14(2019) + UNI EN ISO 6976:2017		
Prova effettuata presso Innovhub SSI Sede B		
Indice di Wobbe superiore	51,73	MJ/Sm <sup>3</sup>
Indice di Wobbe inferiore	46,67	MJ/Sm <sup>3</sup>
<b>Carbonio (da calcolo)</b>	75,10	% massa
ASTM D1945-14(2019)		
Prova effettuata presso Innovhub SSI Sede B		
<b>Fattore di emissione (da calcolo)</b>	55,91	tCO <sub>2</sub> /TJ
ASTM D1945-14(2019) + UNI EN ISO 6976:2017 + Reg UE 2066/2018 19/12/2018 GU UE L334 31/12/2018		
Prova effettuata presso Innovhub SSI Sede B		

Il Laboratorio si assume la responsabilità di tutte le informazioni contenute nel Rapporto di Prova, ad eccezione di quelle fornite dal Cliente.  
I risultati si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova. Quando il campionamento non è effettuato dal Laboratorio, i risultati si riferiscono al campione così come ricevuto.  
Laddove applicabile, il residuo del campione viene conservato per tre mesi dalla data di emissione del Rapporto di Prova. La riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova è ammessa solo dopo autorizzazione scritta del Responsabile del Laboratorio.

Rapporto di Prova N°: S-ISSI-2306187

Supplemento al rapporto di prova N° S-ISSI-2305590 del 27/06/2023

INNOVHUB - STAZIONI SPERIMENTALI PER L'INDUSTRIA S.p.A. Sede Legale: Via Menavigne, 56 - 20133 Milano - Capitale sociale: Euro 10.000.000,00 i.v. C.F. e n. iscr. al R.I. di Milano Monza Brianza Lodi: 07429980152 - P. IVA: 05121060969 - S.Donato M.aa (MI) Tel +39 02 8513 3500 - Sede C: Via G.Columbo, 79 - 20133 Milano Tel +39 02 8513 3560  
REA: MI-1798570 - Socio Unico: Camera di commercio di Milano Monza Brianza Lodi  
Sedi operative - Sede A: Via G.Columbo, 83 - 20133 Milano Tel +39 02 8513 3610 - Sede B: Via G. Galilei, 1 - 20097  
www.innovhub-ssi.it - sales.innovhub@mi.camcom.it

Pg 2 / 3



INNOVHUB  
STAZIONI SPERIMENTALI  
PER L'INDUSTRIA

innovazione e ricerca



LAB N° 0082 L

Riesaminato da  
Silvia Bertagna

Il Responsabile di Team  
Maurizio Marchi

IL DOCUMENTO E' FIRMATO DIGITALMENTE AI SENSI DELLA NORMATIVA VIGENTE E SOSTITUISCE IL DOCUMENTO CARTACEO E LA FIRMA AUTOGRAFA.

Il Laboratorio si assume la responsabilità di tutte le informazioni contenute nel Rapporto di Prova, ad eccezione di quelle fornite dal Cliente.  
I risultati si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova. Quando il campionamento non è effettuato dal Laboratorio, i risultati si riferiscono al campione così come ricevuto.  
Laddove applicabile, il residuo del campione viene conservato per tre mesi dalla data di emissione del Rapporto di Prova. La riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova è ammessa solo dopo autorizzazione scritta del Responsabile del Laboratorio.

Rapporto di Prova N°: S-ISSI-2306187

Supplemento al rapporto di prova N° S-ISSI-2305590 del 27/06/2023

Pg 3 / 3

INNOVHUB - STAZIONI SPERIMENTALI PER L'INDUSTRIA S.r.l. Sede Legale: Via Meravigli, 5/b - 20123 Milano - Capitale SEDI OPERATIVE - Sede A: Via G. Colombo, 83 - 20133 Milano Tel +39 02 8515 3610 - Sede B: Via G. Galilei, 1 - 20097 sociale: Euro 10.000.000,00 i.v. C.F. e n. iscr. al R.I. di Milano Monza Brianza Lodi: 07423980122 - P. IVA: 09121060969 - S. Donato M.se (MI) Tel +39 02 8515 3500 - Sede C: Via G. Colombo, 79 - 20133 Milano Tel +39 02 8515 3560  
REA: MI-1798570 - Socio Unico: Camera di commercio di Milano Monza Brianza Lodi  
www.innovhub-srl.it - sales.innovhub@mi.camcom.it