



ISAB S.r.l.

ISAB S.R.L.

IMPIANTO IGCC

RELAZIONE SULL'ESERCIZIO DELL'IMPIANTO

ANNO 2023

DEC. MIN. N. 104 del 09/03/2022

Il presente documento è stato redatto in accordo al capitolo 12.8 "Obbligo di comunicazione annuale (Reporting)" del PMC rev.1 del 23/12/2021.

Revisione: 0
Data: 26/04/2024

INDICE GENERALE

1	PREMESSA E SCOPO	5
2	INFORMAZIONI GENERALI	6
3	DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ ALL'AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE	10
4	PRODUZIONE DALLE VARIE UNITÀ	11
5	CONSUMI	12
5.1	CONSUMO DI MATERIE PRIME E AUSILIARIE	12
5.2	CONSUMO DI COMBUSTIBILI	13
5.3	CONSUMO DI RISORSE IDRICHE	13
5.4	CONSUMO DI ENERGIA	14
6	EMISSIONI – ARIA	15
6.1	QUANTITÀ DI OGNI INQUINANTE EMESSA PER CIASCUN PUNTO DI EMISSIONE	15
6.2	CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE, VALORE MIN, MAX E 95° PERCENTILE	16
6.3	MONITORAGGIO DEI TRANSITORI	17
6.4	RISULTATI DEL PROGRAMMA LDAR	18
7	EMISSIONI PER L'INTERO IMPIANTO - ACQUA	19
7.1	QUANTITÀ EMESSA NELL'ANNO DI OGNI INQUINANTE MONITORATO	20
7.2	RISULTATI DELLE ANALISI DI CONTROLLO DI TUTTI GLI INQUINANTI IN TUTTI GLI SCARICHI	21
8	EMISSIONI PER L'INTERO IMPIANTO – RIFIUTI	22
8.1	RESOCONTO DELLA PRODUZIONE DI RIFIUTI	22
	SI RIMANDA ALL'ALLEGATO 7_RIFIUTI PER I REPORT SULLE GIACENZE MENSILI.	22
8.2	RISULTATI DELLE ANALISI DI CONTROLLO SUI RIFIUTI	22
9	EMISSIONI PER L'INTERO IMPIANTO – RUMORE	23
10	EMISSIONI PER L'INTERO IMPIANTO – ODORI	24
11	INDICATORI DI PRESTAZIONE	25
12	RESOCONTO VARIAZIONE DI CONSUMI ED EMISSIONI	26
13	METODI ANALITICI CHIMICI E FISICI UTILIZZATI	27
14	ULTERIORI INFORMAZIONI	29
14.1	TORCIA DI EMERGENZA	29
14.2	UNITÀ DI RECUPERO ZOLFO	29
14.3	SERBATOI	30
14.4	ACQUE SOTTERRANEE	31

INDICE TABELLE

TABELLA 1- DATI ANAGRAFICI.....	8
TABELLA 2 - ORE DI FUNZIONAMENTO DEI SINGOLI REPARTI, N° E DURATA DI AVVII E FERMATE	8
TABELLA 3 - CONSUMI DI COMBUSTIBILE PER SINGOLO IMPIANTO (CADENZA MENSILE)	9
TABELLA 4 - QUANTITÀ DI PRODOTTI (ENERGIA) NELL'ANNO	11
TABELLA 5 – TOTALE PRODUZIONE DI ENERGIA NELL'ANNO	11
TABELLA 6 - QUANTITÀ DI ALTRI PRODOTTI NELL'ANNO.....	11
TABELLA 7 - CONSUMO DI MATERIE PRIME	12
TABELLA 8 - CONSUMO DI MATERIE AUSILIARIE	12
TABELLA 9 - CONSUMO DI COMBUSTIBILI	13
TABELLA 10 - CONSUMO DI RISORSE IDRICHE.....	13
TABELLA 11 - CONSUMO DI ENERGIA	14
TABELLA 12 - QUANTITÀ DI OGNI INQUINANTE EMessa PER CIASCUN PUNTO DI EMISSIONE	16
TABELLA 13 - CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE, VALORE MIN, VALORE MAX E 95° PERC.....	16
TABELLA 14 - METODI DI CALCOLO PER STIMA FLUSSI EMISSIVI ORARI	18
TABELLA 15 - STIMA EMISSIONI FUGGITIVE 2023.....	18
TABELLA 16 - QUANTITÀ EMessa NELL'ANNO DI OGNI INQUINANTE MONITORATO	20
TABELLA 17 - RESOCONTO DELLA PRODUZIONE DI RIFIUTI	22
TABELLA 18 - INDICATORI DI PERFORMANCE.....	25
TABELLA 19 - METODI ANALITICI UTILIZZATI PER LE EMISSIONI IN ATMOSFERA	27
TABELLA 20 - METODI ANALITICI UTILIZZATI PER LE EMISSIONI IN ACQUA.....	27
TABELLA 21 : PUNTI DI MONITORAGGIO DELLO STABILIMENTO IGCC, MONITORATI.....	31

INDICE ALLEGATI

ALLEGATO 5.2_EMISSIONI FUGGITIVE

ALLEGATO 5_EMISSIONI CONVOGLIATE

ALLEGATO 6_SCARICHI

ALLEGATO 7_RIFIUTI

ALLEGATO 9_ODORI

ALLEGATO 13_UNITA' RECUPERO ZOLFO

ALLEGATO 14.1_TORCE DI EMERGENZA

ALLEGATO 14.2_SERBATOI

ALLEGATO 14.3_ACQUE SOTTERRANEE

ALLEGATO 15_COMUNICAZIONI

1 Premessa e scopo

L'impianto di gassificazione a ciclo combinato - IGCC, di proprietà di ISAB S.r.l. ("Gestore"), sito nel comune di Priolo Gargallo (SR), ha conseguito l'Autorizzazione Integrata Ambientale ("AIA") con DM 104 del 09/03/2022, rilasciato dal Ministero della Transizione Ecologica ("MiTE"), di riesame complessivo (ID/309959) della precedente autorizzazione.

Si specifica che i dati riportati nel presente documento descrivono l'esercizio dell'impianto per l'anno 2023 e che fanno quindi riferimento ai Decreti ed ai Piani di Monitoraggio e controllo vigenti per tale anno.

2 Informazioni generali

L'impianto IGCC di ISAB sito in Priolo Gargallo si sviluppa lungo la costa orientale della Sicilia, tra Catania e Siracusa e si localizza nella parte meridionale del Polo Industriale Augusta – Priolo (Area di Sviluppo Industriale della Sicilia Orientale). Il territorio circostante l'impianto si presenta a carattere prevalentemente industriale con rara presenza di abitazioni. I centri abitati più prossimi sono Priolo Gargallo a una distanza di circa 3 km in direzione Nord-Ovest e la frazione di Belvedere a una distanza di circa 4 km in direzione Sud. L'accesso all'installazione è garantito dalla S.P. n. 114 (ex S.S. n.114) Siracusa-Priolo.

Il Complesso IGCC ha lo scopo di produrre energia elettrica, idrogeno e vapore sfruttando i residui pesanti derivanti dai processi di raffinazione condotti nella Raffineria Isab. Inoltre produce come prodotti secondari zolfo liquido e concentrato di vanadio. Mediante il processo di gassificazione l'asfalto non utilizzabile tal quale come combustibile, viene trasformato in gas di sintesi (syngas), combustibile a bassissimo contenuto di zolfo, che viene impiegato nello stesso Complesso IGCC per alimentare le turbine a gas del ciclo combinato per la produzione di energia elettrica. L'unità a Ciclo Combinato (denominata Unità 4000) è costituita da due treni (CCU1 e CCU2) ciascuno costituito da una turbina a gas, una caldaia a recupero e una turbina a vapore.

Sia il ciclo combinato 1, sia il ciclo combinato 2 sono, autorizzati, all'assetto "con alimentazione a gas naturale" che prevede l'utilizzo di gas naturale in alternativa al syngas per alimentare la turbina a gas. Tali assetti sono tra loro alternativi e reversibili e la scelta di marciare con una delle due configurazioni è dettata essenzialmente dalle esigenze del mercato elettrico e del mercato dei prodotti raffinati.

L'impianto IGCC è progettato per una carica normale di asfalto, o di olio combustibile. È prevista inoltre la possibilità di impiegare cariche alternative costituite da:

- residuo Vacuum Visbreaker;
- residuo atmosferico Visbreaker;
- residuo di virgin vacuum.

Il Complesso IGCC si può dividere nelle seguenti unità di processo:

- gassificazione (Unità 3100);
- recupero carbonio (Unità 3200);
- espansione e saturazione gas di sintesi (Unità 3300);
- recupero metalli (Unità 3400);
- recupero gas acido (Unità 3500);
- recupero zolfo (Unità 3600);

- trattamento del gas di coda ("tail gas") (Unità 3700);
- produzione idrogeno (Unità 3800);
- stoccaggio e carica dello zolfo liquido (Unità 3900);
- ciclo combinato (Unità 4000);
- pretrattamento delle acque di scarico (Unità 4800);
- strippaggio inquinanti dalle acque di scarico (Unità 4810).

Le unità di processo sono affiancate e supportate dalle seguenti unità ausiliarie:

- Unità 3010 (Hot Oil);
- Unità 4100 (Riduzione e distribuzione dell'elettricità);
- Unità 4200 (Sistema di scarico a torcia);
- Unità 4300 (Aria Strumenti);
- Unità 4400 (Gas Combustibile);
- Unità 4500 (Raffreddamento acqua mare);
- Unità 4600 (Dissalazione acqua di mare);
- Unità 4710 (Demineralizzazione acqua);
- Unità 4720 (Rete Acqua servizi);
- Unità 4730 (Rete Acqua Potabile);
- Unità 4740 (Rete Acqua condense);
- Unità 4750 (Rete Acqua di raffreddamento macchine);
- Unità 5000 (Raccolta e scarico acque nere);
- Unità 5100 (Stoccaggio e carica fanghi compressi);
- Unità 5300 (Sistema olio combustibile e di avviamento);
- Unità 5400 (Soda Caustica);
- Unità 5900 (Sistema di interconnessione).

L'acqua demineralizzata prodotta nel complesso IGCC è in parte inviata alla Raffineria Isab impianti Sud. La Raffineria SUD ed IGCC sono inoltre collegate da una tubazione di vapore a Media pressione che garantisce la possibilità di transito, in entrambe le direzioni, di massimo 50 t/h e da un cavo elettrico a 15 kV che permette, nella configurazione attuale, di alimentare IGCC fino al totale fabbisogno (circa 30 MW).

Tabella 1- Dati anagrafici

ANAGRAFICA AZIENDA	
ANNO DI RIFERIMENTO	dal 1° gennaio 2023 al 31 dicembre 2023
Ragione sociale:	ISAB S.r.l.
Categoria IPPC	1.1
PIVA	1629050897
Indirizzo impianto:	via Strada Provinciale ex SS 114, km 144
	n° s.n. CAP 96010
	città Priolo Gargallo (SR)
Attività economica principale	Produzione di energia elettrica
Nome del gestore	Enrico Majuri
Referente IPPC	Giancarlo Metastasio

Tabella 2 - Ore di funzionamento dei singoli reparti, n° e durata di avvii e fermate

Singoli item	N° ore	Avvii		Fermate	
		N°	Durata (min)	N°	Durata (min)
CCU1	5.049	15	3.670	15	4
CCU2	6.089	13	163.230	13	226
Hot Oil	8.754	9	6.028	9	1.911

Nella tabella a seguire si riportano i consumi di combustibile con cadenza mensile per ogni singola canna (CCU1 e CCU2) ed il rispettivo rendimento elettrico (espresso in percentuale), determinato come rapporto tra l'energia prodotta e l'energia fornita dal combustibile entro i confini dell'impianto di combustione in un determinato periodo di tempo.

Tabella 3 - Consumi di combustibile per singolo impianto (cadenza mensile)

Item	Mese	Rendimento elettrico	Consumo combustibile (kg)		
			Wet Syngas	Offgas	Metano
CCU1	Gennaio	51%	105.950.536,8	6.264.359,2	60.956,0
CCU1	Febbraio	50%	77.390.726,4	3.838.518,0	395.019,7
CCU1	Marzo	54%	118.126.396,8	8.389.376,5	188,1
CCU1	Aprile	50%	68.571.022,5	3.624.403,0	620.781,3
CCU1	Maggio	44%	30.322.666,0	1.218.687,5	2.682.274,4
CCU1	Giugno	52%	106.891.757,2	6.769.940,7	1.001.191,5
CCU1	Luglio	F	0,0	0,0	16,2
CCU1	Agosto	F	0,0	0,0	13,2
CCU1	Settembre	F	0,0	0,0	11,0
CCU1	Ottobre	56%	124.915.370,8	0,0	111.661,8
CCU1	Novembre	55%	51.843.180,6	0,0	143.354,9
CCU1	Dicembre	54%	118.076.179,3	2.684.952,6	1.284,8

dove F= Impianto fermo

Item	Mese	Rendimento elettrico	Consumo combustibile (kg)			
			Dry Syngas	Wet Syngas	Offgas	Metano
CCU2	Gennaio	50%	16.121.952,17	131.165.587,08	931.046,49	0,00
CCU2	Febbraio	48%	4.657.817,70	59.995.445,91	596.610,51	2.304.998,57
CCU2	Marzo	56%	7.429.739,08	119.099.607,79	1.400.739,69	24.482,00
CCU2	Aprile	51%	3.250.588,27	68.012.575,42	2.770.223,13	0,03
CCU2	Maggio	52%	3.363.324,56	69.690.477,83	4.114.730,34	1.625.727,34
CCU2	Giugno	F	0,00	0,00	0,00	0,00
CCU2	Luglio	F	0,00	0,00	0,00	1.154.831,00
CCU2	Agosto	50%	7.418.390,29	118.389.554,32	0,00	1.238.895,00
CCU2	Settembre	51%	10.418.905,81	122.929.037,17	0,00	0,00
CCU2	Ottobre	51%	549.626,97	60.508.550,94	0,00	352.468,67
CCU2	Novembre	53%	10.380.878,23	126.637.065,89	0,00	0,00
CCU2	Dicembre	49%	8.607.321,85	126.216.003,66	0,00	22.474,00

dove F= Impianto fermo

La tabella riassuntiva dei dati di impianto (alla Massima Capacità Produttiva) sono riportati integralmente nel Rapporto Annuale, scheda 1. "Informazioni generali".

3 Dichiarazione di conformità all'Autorizzazione Integrata Ambientale

Allegata alla lettera di trasmissione del presente Rapporto Annuale si riporta la dichiarazione di conformità dell'esercizio del complesso IGCC a firma del Gestore.

Nel periodo di riferimento (da gennaio a dicembre del 2023), l'esercizio dell'impianto è avvenuto nel sostanziale rispetto delle prescrizioni e condizioni stabilite nell'Autorizzazione Integrata Ambientale.

Si dichiara inoltre che nell'esercizio di riferimento del rapporto non si sono verificati eventi incidentali e che non sono state rilevate "*non conformità*".

4 Produzione dalle varie unità

Nel corso del 2023, le unità di processo e le unità ausiliarie che compongono l'installazione IGCC sono state attive per periodi alterni. In particolare:

- la CCU2 a causa di un up-set è stata ferma dal 23/05 al 02/08;
 - la CCU1 è stata ferma dal 25/06 al 03/10, periodo durante il quale sono stati effettuati interventi di manutenzione straordinaria;
 - la PPU è stata ferma dal 25/06 al 02/08, perché nello stesso periodo entrambi i moduli erano fermi.
- In tutti gli altri periodi i treni 1 e 2 hanno marciato anche alternativamente in base alle esigenze di mercato.

La quantità annuale di energia prodotta dall'installazione è riportata nella tabella a seguire:

Tabella 4 - Quantità di prodotti (energia) nell'anno

Prodotto	Quantità annuale	U.M
Energia termica prodotta	1.561.049,92 ¹	MWh/anno
Energia elettrica prodotta	2.302.692,345	MWh/anno
Energia elettrica immessa in rete	2.249.526	MWh/anno

La quantità di energia elettrica prodotta da ogni singola unità è riportata nella tabella 5:

Tabella 5 – Totale Produzione di energia nell'anno

Singoli item	Quantità annuale	U.M
CCU1 (e.e.)	993.940,00	MWh/anno
CCU2 (e.e.)	1.293.231,85	MWh/anno
Hot Oil (vapore MS)	94.701,90	MWh/anno
Expander (e.e.)	15.520,50	MWh/anno

Infine, di seguito si riporta la quantità annuale di altri prodotti dell'installazione:

Tabella 6 - Quantità di altri prodotti nell'anno

Prodotto	Quantità annuale	U.M
Zolfo	27.041.213	kg/anno
Concentrato di Vanadio	584.530	kg/anno

¹ Il dato si riferisce al calore prodotto che non è servito a produrre energia elettrica

5 Consumi

L'Impianto IGCC della Società ISAB utilizza materie prime ed ausiliarie costituite principalmente da asfalto liquido e altri semilavorati, additivi e gas tecnici. Nei paragrafi successivi si descrive il consumo di materie prime, materie ausiliarie, combustibili, risorse idriche ed energia nell'anno di riferimento del rapporto.

5.1 Consumo di materie prime e ausiliarie

La tabella seguente riporta il consumo annuale delle materie prime nel ciclo produttivo di stabilimento. Nel Rapporto annuale di autocontrollo, Scheda 4. "Consumi" è riportato inoltre, il registro degli assetti con la tipologia di alimentazione utilizzata per ogni unità durante l'anno di riferimento del rapporto.

Tabella 7 - Consumo di materie prime

Descrizione	Stato fisico	Quantità annuale	U.M
Feedstock	Liquido	575.268,20	t/anno

Nella tabella 8, si riporta il consumo annuale delle materie ausiliarie.

Tabella 8 - Consumo di materie ausiliarie

Descrizione	Stato fisico	Quantità annuale	U.M
Ossigeno HP	Gas	450.262.223	Nm ³
Ossigeno MP	Gas	5.817.792	Nm ³
Azoto LP	Gas	29.345.022	Nm ³
Fuel Oil Start up Gassificazione	Liquido	1.318,28	t/anno
LCO	Liquido	14.544,54	t/anno
Nafta	Liquido	6.347,21	t/anno
Olio Diatermico	Liquido	80,14 ²	t/anno
Acido solforico	Liquido	303,6	t/anno
Soda caustica 50%	Liquido	4.403	t/anno
Soluzione ammoniacale 25%	Liquido	394	t/anno
Ipoclorito	Liquido	59	t/anno
Antischiuma	Liquido	40,20	t/anno
Deossigenante	Liquido	7	t/anno

² Quantità acquistata nell'anno di riferimento

Descrizione	Stato fisico	Quantità annuale	U.M
Antiscale	Liquido	23	t/anno
Polielettrolita	Liquido	12 ¹	t/anno
Antincrostante	Liquido	38,72	t/anno
Inibitore di corrosione	Liquido	10,20	t/anno
Alcalinizzante	Liquido	11,40	t/anno
Declorante	Liquido	1,00	t/anno
MDEA	Liquido	393,13 ¹	t/anno

5.2 Consumo di combustibili

I principali combustibili utilizzati presso l'Impianto IGCC sono costituiti da *syngas*, *off-gas* e gas naturale, oltre agli altri combustibili di seguito elencati. La tabella 9 riporta il consumo annuale dei combustibili utilizzati.

Tabella 9 - Consumo di combustibili

Descrizione	Stato fisico	Quantità annuale	U.M
Gasolio (S<1%)	Liquido	6.723,88	t/anno
Fuel Oil BTZ (S<1%)	Liquido	1.230,31	t/anno
GPL	Liquido	18.094,14	t/anno
Gas naturale (metano)	Gas	33.178.762,00	Sm ³
Wet Syngas	Gas	1.804.731,74	t/anno
Dry Syngas	Gas	72.198,54	t/anno
Off-Gas post-combustion CCU1 e CCU2	Gas	47.618,05	t/anno
Off-Gas Hot Oil	Gas	4.120,00	t/anno

5.3 Consumo di risorse idriche

Gli approvvigionamenti idrici dell'Impianto IGCC sono costituiti da acqua mare per utilizzi industriali (processo e raffreddamento) e da acqua pozzo per utilizzo igienico-sanitario. Nella tabella seguente si riportano i consumi di acqua per l'anno 2023.

Tabella 10 - Consumo di risorse idriche

Item		Quantità annuale [m ³]
Descrizione	Stato fisico	
Acqua mare (uso industriale - processo e raffreddamento)	Liquido	33.908.286,80
Acqua da pozzo (uso igienico sanitario)	Liquido	114.713

5.4 Consumo di energia

L'energia elettrica generata dagli impianti di sito viene in parte consumata ed in parte immessa nella rete elettrica nazionale. Nella tabella 11, si riportano gli autoconsumi elettrica per l'anno di riferimento.

Tabella 11 - Consumo di energia

Descrizione	Consumo annuo	U.M
Energia elettrica	206.316.334,00	MWh/anno

6 Emissioni – ARIA

Le emissioni in atmosfera provenienti dal complesso IGCC sono:

- **convogliate**, attraverso un unico camino a tre canne di altezza 130 m:
 - canna CCU1: convoglia i fumi del gruppo 1 in ciclo combinato
 - canna CCU2: convoglia i fumi del gruppo 2 in ciclo combinato
 - canna HOT OIL: convoglia i fumi del forno Hot Oil e i fumi derivanti dal trattamento del tail-gas e dallo stripping/burning delle 3 linee zolfo esistenti.

Su tutte e tre le canne è installato un sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni (SME) adeguato alla norma UNI 14181:2015 per il controllo dei seguenti parametri:
temperatura, pressione, vapore acqueo, tenore di O₂, portata fumi, CO, NO_x, SO₂, polveri.
- **fuggitive**, provenienti dalle perdite fisiologiche da organi di tenuta di apparecchiature di processo (valvole, flange, compressori, ecc.);
- **diffuse**, provenienti dai serbatoi di stoccaggio.

6.1 Quantità di ogni inquinante emessa per ciascun punto di emissione

Nella tabella a seguire, per ciascun punto di emissione si riportano i seguenti valori relativi all'anno 2023:

- Quantità emessa nell'anno di inquinante (espresso come tonnellate/anno) ai camini autorizzati;
- Quantità specifica di inquinante emessa ai camini autorizzati (espresso come kg/quantità di prodotto principale dell'unità di riferimento del camino);

Tabella 12 - Quantità di ogni inquinante emessa per ciascun punto di emissione

Punto di emissione	Parametri monitorati	Quantità emessa nell'anno (t/a)	Quantità specifica di inquinante (kg/MWh)
Canna CCU1	NOx (15%O2)	248,020	2,50E-04
	SO2 (15%O2)	102,566	1,03E-04
	PTS	2,012	2,02E-06
	CO (15%O2)	24,956	2,51E-05
	NH ₃	3,606	3,63E-06
Canna CCU2	NOx (15%O2)	259,0	2,00E-04
	SO2 (15%O2)	105,5	8,16E-05
	PTS	2,0	1,56E-06
	CO (15%O2)	32,2	2,49E-05
	NH ₃	5,9	5,47E-06
Canna Hot Oil	H ₂ S	0,0456	4,81E-07
	NH ₃	0,0073	7,75E-08
	Benzene	0,0010	1,07E-08
	Toluene	0,0028	2,94E-08
	Etilbenzene	0,0007	7,79E-09
	Xilene	0,0049	5,20E-08
	Fenolo	0,0061	6,46E-08
	SOV	2,1935	5,33E-06
	IPA	0,0146	1,54E-07
	Be	0,0006	6,55E-09
	As + CrVI + Co + Ni	0,0033	3,47E-08
	Cd + Hg + Tl	0,0013	1,34E-08
	Se + Te + Ni	0,0049	5,12E-08
	Sb+CrIII+Mn+Pb+Cu+Sn+V	0,0201	2,64E-07
	HCl	0,3822	4,04E-06
	HF	0,0080	8,43E-08
	HBr	0,0055	5,85E-08
	HCN	0,0100	1,06E-07

6.2 Concentrazione media annuale, valore min, max e 95° percentile

Nella tabella seguente si riportano per ciascun punto di emissione i seguenti valori basati sull'elaborazione delle medie orarie registrate dagli SME durante il normale funzionamento per l'anno considerato:

- Concentrazione media annuale;
- Valore minimo;
- Valore massimo;
- 95° percentile

Tabella 13 - Concentrazione media annuale, valore min, valore max e 95° perc

Punto di emissione	Parametri monitorati	Concentrazione media annuale (mg/Nm ³)	Min (mg/Nm ³)	Max (mg/Nm ³)	95° percentile (mg/Nm ³)
Canna CCU1	NOx (15%O ₂)	30,332	0,00	52,57	40,72
	SO ₂ (15%O ₂)	16,734	3,48961	51,42	32,49
	PTS	0,244	0,00004	4,41	1,26
	CO (15%O ₂)	1,243	0,36	15,91	1,75
	NH ₃	ND	ND	ND	ND
Canna CCU2	NOx (15%O ₂)	38,02	20,7	52,1	43,9
	SO ₂ (15%O ₂)	15,46	0,0	51,6	35,7
	PTS	2,83	0,4	8,9	5,4
	CO (15%O ₂)	17,12	0,7	1789,4	14,9
	NH ₃	ND	ND	ND	ND
Canna Hot Oil	H ₂ S	0,156	<0,312	<0,361	ND
	NH ₃	0,014	<0,0272	<0,0439	ND
	Benzene	0,003	<0,00509	<0,00876	ND
	Toluene	0,010	<0,0145	0,01	ND
	Etilbenzene	0,002	<0,00495	<0,00509	ND
	Xilene	0,010	<0,0202	<0,0115	ND
	Fenolo	0,022	<0,0434	<0,0445	ND
	SOV	6,780	6,780	8,1	ND
	IPA	0,000	<0,0000806	<0,000113	ND
	Be	0,002	<0,00185	0,0033	ND
	As + CrVI + Co + Ni	0,007	0,007	0,0099	ND
	Cd + Hg + Tl	0,003	<0,00623	<0,00417	ND
	Se + Te + Ni	0,012	0,009	0,0136	ND
	Sb+CrIII+Mn+Pb+Cu+Sn+V	0,078	0,078	0,0736	ND
	HCl	0,798	0,798	1,8200	ND
	HF	0,014	<0,0272	0,0466	ND
	HBr	0,011	<0,0219	<0,0540	ND
	HCN	0,033	<0,0668	<0,0734	ND
	H ₂ S	0,156	<0,312	<0,361	ND
	NH ₃	0,014	<0,0272	<0,0439	ND
	Benzene	0,003	<0,00509	<0,00876	ND

I risultati delle analisi di controllo previste dal PMC, di tutti gli inquinanti nelle emissioni convogliate sono riportati nel Rapporto Annuale, Scheda 5. *ARIA* ("Risultati delle analisi di controllo previste dal PMC di tutti gli inquinanti in tutte le emissioni").

6.3 Monitoraggio dei transitori

Gli esiti del monitoraggio dei transitori dei camini di stabilimento (come previsto dal PMC 3.2) sono riportati nel Rapporto Annuale, Scheda 5.21 "*Emissioni fugitive*". I dati orari registrati dagli SME ed i dati relativi ai combustibili sono disponibili presso l'impianto.

6.4 Risultati del programma LDAR

L'inventario del programma LDAR dell'impianto IGCC, a cui fanno riferimento i dati di emissione, comprende 5.131 sorgenti censite.

Nel corso dell'anno 2023, sono state raccolte complessivamente 4.860 misure espresse in ppmv, secondo le frequenze previste dal PMC (Rif. 3.4 "Emissioni non convogliate – Emissioni fuggitive"). Per le suddette misure è stato utilizzato uno strumento di misura di tipo SCD.

Durante l'anno è stato rilevato n. 1 fuori soglia.

Per la stima dei flussi emissivi orari, si è fatto riferimento ai seguenti metodi di calcolo in relazione allo stato di accessibilità delle sorgenti:

Tabella 14 - Metodi di calcolo per stima flussi emissivi orari

Stato sorgente	Metodo
Accessibile	Protocollo EPA 453/R-95-017, utilizzando le equazioni e i fattori di emissione previsti dal metodo US EPA Petroleum Correlation
Non Accessibile	Metodo leak / no-leak del RAPPORTO 6/15 del 2015 della CONCAWE

Il primo metodo consente la stima dei flussi emissivi attraverso l'uso di equazioni di correlazione indicate nelle tabelle che seguono.

Applicando le suddette equazioni, in funzione del tipo di sorgente e del valore misurato in ppmv (SV = screening value) è possibile ottenere la conversione dei valori delle perdite da ppmv a kg/h per ogni sorgente.

La stima emissiva per l'anno 2023 è la seguente:

Tabella 15 - Stima emissioni fuggitive 2023

IMPIANTO	NON METANICI [ton/anno]	METANICI [ton/anno]	FLUSSO TOT [ton/anno]
IGCC	0,105	0,102	0,207

7 Emissioni per l'intero impianto - ACQUA

Le acque di scarico prodotte dal complesso IGCC si distinguono, in base alla diversa tipologia, in acque di processo, di raffreddamento, acque piovane e acque nere.

A seconda della loro provenienza e natura, tali acque vengono inviate all'esterno del sito attraverso due diversi scarichi finali, S1-C.A. e S2-IAS, nomenclatura adottata per indicare rispettivamente le acque convogliate al Canale Alpina, e quelle convogliate ad un impianto di trattamento consortile, chiamato IAS (Industria Acque Siracusane).

Al Canale Alpina vengono convogliate le seguenti acque reflue non contaminate:

- acque piovane da zone non industrializzate;
- acque da soluzioni neutralizzate provenienti dai letti misti (Unità 4710);
- spurgo delle torri di raffreddamento (Unità 4500) e salamoia (Unità 4600).

Gli spurghi caldaie del ciclo combinato sono invece recuperati all'Unità 4720 o all'unità 4740 in base alle esigenze del complesso produttivo.

Le acque piovane e quelle da soluzioni neutralizzate vengono convogliate in un bacino di raccolta 5000-S108 prima di essere inviate allo scarico S1-C.A. del Canale Alpina.

Le acque dello spurgo delle torri di raffreddamento e la salamoia dell'Unità 4600 vengono inviate direttamente allo scarico finale S1-C.A. del Canale Alpina tramite una linea dedicata.

All'impianto di trattamento consortile IAS vengono inviate le seguenti acque reflue:

- *acque oleose* che comprendono gli scarichi continui e discontinui delle acque di processo, acque di lavaggio, acque antincendio, acque piovane da zone industrializzate, acque oleose dai bacini di contenimento dei serbatoi e dall'area di caricamento dello zolfo;
- *acque grigie* provenienti dagli scarichi continui di stripped water dell'unità 4800;
- *acque nere* provenienti dagli scarichi civili.

Le acque oleose vengono raccolte in due serbatoi, 5000-TK101 A e B, e poi convogliate, tramite il sistema fognante, verso l'Api Separator dove avviene una separazione naturale delle sostanze leggere che restano in superficie. L'acqua disoleata viene raccolta nella vasca 5000-S113. Alla stessa vasca convergono anche le acque grigie.

Le acque nere, invece, vengono convogliate verso la vasca di raccolta 5000-S111.

I flussi parziali così composti vengono convogliati allo scarico finale S2-IAS ed inviati all'Impianto di trattamento Consortile.

7.1 Quantità emessa nell'anno di ogni inquinante monitorato

Nella tabella a seguire si riportano le quantità degli inquinanti monitorati differenziati per gli scarichi S1 e S2. Si precisa che il valore di flusso massico annuale per ciascuno degli inquinanti elencati nella tabella 16 per lo scarico S1 è stato calcolato secondo le linee guida per la redazione della dichiarazione PRTR. In particolare, i valori massici per lo scarico S1 vengono determinati considerando la qualità dell'acqua mare in ingresso all'impianto, pertanto il flusso di massa riportato rappresenta la differenza tra il flusso di massa del parametro presente nell'acqua mare in ingresso e quello presente nell'acqua mare scaricata.

Tabella 16 - Quantità emessa nell'anno di ogni inquinante monitorato

Denominazione scarico	Tipologia acque	Punto di controllo	Parametro	Quantità emessa [kg/anno]
S1	Acqua mare proveniente dal sistema di raffreddamento, acque di dilavamento non contaminate, spurghi dalle caldaie, scarichi rigenerazione letti misti	Pozzetto di campionamento	Piombo	0,00
			Solidi sospesi (SST)	5.040,27
			Tensioattivi totale	0,00
			COD	0,00
			azoto ammoniacale (come NH ₄)	0,00
			Azoto nitroso	0,00
			Azoto nitrico	0,00
			Cloro attivo libero	0,00
			Nichel	0,00
			Rame	0,00
			BOD ₅	2.211,19
			Alluminio	0,00
			Arsenico	0,00
			Bario	0,00
			Boro	0,00
			Cadmio	0,00
			Cromo VI	0,00
			Cromo totale	0,00
			Ferro	4.766,02
			Manganese	0,00
			Mercurio	0,00
			Selenio	25,70
			Stagno	0,00
			Zinco	1.019,16
			Fluoruri	822,42
			Fosforo totale	0,00
			Idrocarburi totali	0,00

Denominazione scarico	Tipologia acque	Punto di controllo	Parametro	Quantità emessa [kg/anno]
S2	Acque di processo, acque meteoriche di dilavamento aree di impianto, stripped water delle unità di processo Unità 4800 e 4810, acque nere	Punto di scarico al Depuratore Consortile	N-Ammoniacale	14.157,49
			Cianuri	189,69
			C.O.D.	563.305,16
			Ferro	705,77
			Nichel	810,84
			Idrocarburi (Oli minerali)	6.467,02
			pH	9,10
			Rame	30,00
			SST	16.299,58
			Tensioattivi totali	66,08
			Alluminio	168,54
			Arsenico	15,19
			Bario	725,19
			Boro	367,59
			Cadmio	1,47
			Cr totale	11,27
			Cr VI	58,83
			Manganese	19,18
			Mercurio	0,29
			Piombo	13,28
			Selenio	19,92
			Stagno	8,83
			Zinco	30,36
			Fenoli	758,73
			Solventi organici aromatici	32,52
			Solventi organici azotati	16,04
			Pesticidi fosforati	4,07
			Solventi organici clorurati	5,88

7.2 Risultati delle analisi di controllo di tutti gli inquinanti in tutti gli scarichi

Per i risultati delle analisi previste dal PMC sui reflui convogliati dagli scarichi S1 e S2 si rimanda al Rapporto Annuale, Scheda 6. "Acqua".

8 Emissioni per l'intero impianto – RIFIUTI

Lo Stabilimento produce differenti tipologie di rifiuti gestiti conformemente alla procedura del sistema di gestione integrato di ISAB S.r.l.:

- **rifiuti domestici;**
- **rifiuti speciali non pericolosi** (materiali inerti, materiale di costruzione, rottami ferrosi, ecc.);
- **rifiuti speciali pericolosi** (batterie, olio lubrificante usato, catalizzatori esausti, ecc.).

I rifiuti domestici vengono conferiti al Servizio Comunale; la gestione degli altri rifiuti è affidata a fornitori esterni autorizzati e iscritti all'Albo Gestori Rifiuti nazionale. I rifiuti in base alla loro tipologia sono mantenuti in attesa di caratterizzazione e successivo trattamento, in depositi temporanei presenti in Stabilimento.

Si specifica che il criterio di gestione deposito temporaneo rifiuti dell'anno di riferimento è il seguente:

Criterio temporale - Operazioni di recupero/smaltimento con cadenza almeno trimestrale.

8.1 Resoconto della produzione di rifiuti

Nella tabella seguente si riporta il resoconto della produzione di rifiuti nell'anno di riferimento, ovvero:

- Quantità totale dei rifiuti prodotti (pericolosi e non pericolosi);
- Produzione specifica, determinata come rapporto tra quantità totale di rifiuti prodotta (espressa in tonnellate) e la quantità di energia generata (espressa in MWh);
- Quantità totale di rifiuti avviati a smaltimento;
- Quantità totale di rifiuti avviati a recupero.

Tabella 17 - Resoconto della produzione di rifiuti

Rifiuti pericolosi	Rifiuti non pericolosi	Totale Rifiuti prodotti	Produzione specifica	Totale Smaltiti	Totale Recuperati
[t/anno]	[t/anno]	[t/anno]	t/MWh	[t/anno]	[t/anno]
1.490,82	392,42	1.883,23	0,0008	1.400,02	508,68

Si rimanda all'Allegato 7_Rifiuti per i report sulle giacenze mensili.

8.2 Risultati delle analisi di controllo sui rifiuti

I risultati delle analisi di controllo sui rifiuti (pericolosi e non pericolosi), secondo quanto previsto dal PMC, sono riportati nel Rapporto Annuale, Scheda 7. "Rifiuti".

9 Emissioni per l'intero impianto – RUMORE

L'ultima campagna di monitoraggio si riferisce all'anno 2022 ed è stata inviata con il reporting annuale dello scorso anno.

La suddetta verifica dei limiti di emissione dei confini della proprietà dell'Impianto IGCC, come previsto dal PMC, è stata effettuata mediante la determinazione dei livelli di Leq orari espressi in dB(A). Le misurazioni sono state effettuate nel mese di ottobre 2022. I risultati delle campagne di misura del 2022 sono riportati nel Rapporto Annuale, Scheda 8. "*Rumore*".

La prossima campagna di monitoraggio verrà effettuata nel 2026 in ottemperanza alla frequenza prescritta nel PMC AIA.

10 Emissioni per l'intero impianto – ODORI

Isab, con comunicazione Protocollo ISAB/2023/U/000080 del 28/02/2023, ha presentato un programma di monitoraggio al perimetro dello stabilimento per la misura dei livelli di sostanze odorigene, con speciazione chimica, al fine di una condivisione e approvazione dell'Autorità di Controllo.

Nell'ambito del programma suddetto Isab ha individuato, all'interno del perimetro aziendale, 4 potenziali sorgenti odorigene, come di seguito elencato:

- 3500-T101 – Unità per la rimozione dell'idrogeno solforato dal syngas (sorgente areale);
- U3600 – Unità di recupero zolfo (sorgente areale);
- 4000-K91 – Sistema di additivazione ammoniacale (sorgente puntuale);
- 5000-S107 A/B – Vasche API (sorgente areale).

Nel novembre 2023 Isab ha provveduto ad effettuare la campagna di monitoraggio al perimetro dello Stabilimento, in corrispondenza delle sorgenti interne di potenziale odore precedentemente individuate. Il campionamento è stato condotto dalle ore 12:50 alle ore 13:25 del 09/11/2023, impiegando un olfattometro a sei postazioni Mod. TO9evo.

Di seguito i risultati per ciascuna delle quattro postazioni.

Codice Campione	Identificativo campione	Punto di campionamento	Ora prelievo	LoD (ouE/m ³)	LoQ (ouE/m ³)	Concentrazione di odore Cod (ouE/m ³) (Liminf – Limsup)
OLF_350_23_1	1821594	Perimetro 3	10:25	16	36	42 (14 - 104)
OLF_350_23_2	1821592	Perimetro 1	10:35	12	22	37 (14 - 83)
OLF_350_23_3	1821593	Perimetro 2	10:45	12	22	65 (25 - 143)
OLF_350_23_4	1821595	Perimetro 4	10:57	12	22	43 (16 - 95)

Si rimanda all'Allegato 9_Odori per la consultazione dell'intera documentazione relativa alle attività sopracitate.

11 Indicatori di prestazione

La tabella a seguire riporta gli indicatori di performance determinati annualmente, con le rispettive modalità di calcolo ed il valore determinato per l'anno di riferimento del rapporto.

Tabella 18 - Indicatori di performance

Indicatore di performance	Descrizione	U.M.	Valore misurato 2023	Modalità di calcolo
Consumi specifici di combustibile	Metano	Sm ³ /MWh	33,38	Rapporto tra metano combusto nella CCU1 e energia elettrica lorda prodotta da CCU1
	Syngas	t/MWh	1,89	Rapporto tra syngas combusto nelle CCU e energia elettrica lorda prodotta dalle CCU
Consumi specifici di risorse idriche	Acqua mare	m ³ /MWh	14,73	Rapporto tra acqua mare utilizzata e energia elettrica prodotta
Emissioni specifiche in atmosfera di tipo convogliato	NOx	t/MWh	507,049	Rapporto tra inquinante e energia elettrica prodotta
	SO ₂	t/MWh	208,096	Rapporto tra inquinante e energia elettrica prodotta
	PTS	t/MWh	4,023	Rapporto su inquinante e energia elettrica prodotta
	CO	t/MWh	57,187	Rapporto su inquinante e energia elettrica prodotta
Emissioni specifiche in atmosfera di tipo non convogliato	Quantità di COV da LDAR	t/MWh	8,99E-08	Rapporto su COV generati a emissioni fugitive e energia elettrica prodotta
Produzione specifica di rifiuti	Rifiuti pericolosi	t/MWh	2,23E-04	Rapporto tra rifiuti pericolosi e energia elettrica prodotta
	Rifiuti non pericolosi	t/MWh	2,64E-04	Rapporto tra rifiuti non pericolosi e energia elettrica prodotta
Produzione specifica di zolfo	Zolfo	kg/MWh	11,74	Rapporto tra zolfo prodotto e energia elettrica prodotta

12 Resoconto variazione di consumi ed emissioni

Nel Rapporto Annuale, Scheda 11. "*Resoconto_cons_emissioni*" si riporta il resoconto dei consumi delle materie prime/ausiliarie, dei combustibili, dell'energia, il resoconto delle performance emissive in acqua e in atmosfera ed infine il resoconto della produzione di rifiuti (pericolosi e non pericolosi) per l'anno di riferimento.

13 Metodi analitici chimici e fisici utilizzati

Nei paragrafi successivi si riportano le tabelle di riepilogo dei metodi analitici utilizzati per la determinazione dei parametri relativi rispettivamente alle emissioni in atmosfera e delle emissioni in acqua.

Tabella 19 - Metodi analitici utilizzati per le emissioni in atmosfera

Matrice	Parametro	Metodo utilizzato
ARIA	NH ₃	EPA CTM 027 1997
ARIA	H ₂ S	EPA 15 2017
ARIA	Benzene	UNI CEN/TS 13649:2015
ARIA	Toluene	UNI CEN/TS 13649:2015
ARIA	Etilbenzene	UNI CEN/TS 13649:2015
ARIA	Xilene	UNI CEN/TS 13649:2015
ARIA	Fenolo	NIOSH 2546 1994
ARIA	SOV	UNI EN 12619:2013
ARIA	IPA	ISO 11338-1:2003 + ISO 11338-2:2003 (cap. 6.2)
ARIA	Be	EPA 29 2017
ARIA	As + CrVI + Co + Ni	UNI EN 14385:2004 + CARB 425 1997 + ENEL PIN/SPL UML Piacenza num. 7129C00584 1998
ARIA	Cd + Hg + Tl	UNI EN 14385:2004 + UNI EN 13211:2003 + UNI 12846:2013
ARIA	Se + Te + Ni	UNI EN 14385:2004; UNI EN 13284-1:2017 ; M.U. 723:86; UNI EN ISO 11885:2009
ARIA	Sb+CrIII+Mn+Pb+Cu+Sn+V	EPA29:2017; UNI EN 14385:2004; CARB 425 1997
ARIA	HCl	UNI EN 1911:2010 metodo C
ARIA	HF	ISO 15713:2006
ARIA	HBr	UNI EN 1911:2010 metodo C
ARIA	HCN	NIOSH 6010 1994

Tabella 20 - Metodi analitici utilizzati per le emissioni in acqua

Matrice	Parametro	Metodo utilizzato
ACQUA	Piombo	EPA 3005 A 1992 + EPA 6010 D 2018
ACQUA	Solidi sospesi (SST)	APAT - IRSA 2090B Man 29 2003
ACQUA	Tensioattivi totale	APAT IRSA CNR 5170 Man 29 2003 +
ACQUA	COD	ISO 15705:2002
ACQUA	Azoto nitroso	APAT-IRSA 4020 Man 29 2003
ACQUA	Azoto nitrico	APAT-IRSA 4020 Man 29 2003
ACQUA	Cloro attivo libero	APAT- IRSA 4080 Man 29 2003
ACQUA	Nichel	EPA 3005 A 1992 + EPA 6010 D 2018
ACQUA	Rame	EPA 3005 A 1992 + EPA 6010 D 2018
ACQUA	BOD5	APAT- IRSA 5120 Man 29 2003

Matrice	Parametro	Metodo utilizzato
ACQUA	Alluminio	EPA 3005 A 1992 + EPA 6010 D 2018
ACQUA	Arsenico	EPA 3005 A 1992 + EPA 6010 D 2018
ACQUA	Bario	EPA 3005 A 1992 + EPA 6010 D 2018
ACQUA	Boro	EPA 3005 A 1992 + EPA 6010 D 2018
ACQUA	Cadmio	EPA 3005 A 1992 + EPA 6010 D 2018
ACQUA	Cromo VI	APAT IRSA CNR 3150 C Man 29 2003
ACQUA	Cromo totale	EPA 3005 A 1992 + EPA 6010 D 2018
ACQUA	Ferro	EPA 3005 A 1992 + EPA 6010 D 2018
ACQUA	Manganese	EPA 3005 A 1992 + EPA 6010 D 2018
ACQUA	Mercurio	APAT IRSA CNR 3200 A1 Man 29 2003
ACQUA	Selenio	EPA 3005 A 1992 + EPA 6010 D 2018
ACQUA	Stagno	EPA 3005 A 1992 + EPA 6010 D 2018
ACQUA	Zinco	EPA 3005 A 1992 + EPA 6010 D 2018
ACQUA	Fluoruri	APAT-IRSA 4020 Man 29 2003
ACQUA	Fosforo totale	APAT-IRSA 4110 A2 Man 29 2003
ACQUA	Idrocarburi totali	APAT-IRSA 5160 B2 Man 29 2003
ACQUA	azoto ammoniacale (come NH ₄)	APAT-IRSA 3030 Man 29 2003
ACQUA	cianuri	APAT CNR IRSA 4070 Man 29 2003
ACQUA	fenoli totali	EPA 420.1
ACQUA	pH	APAT CNR IRSA 2060 MAN 29 2003
ACQUA	pesticidi fosforati	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018
ACQUA	Solventi organici aromatici	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003
ACQUA	solventi organici clorurati	APAT IRSA CNR 5150 Man 29 2003
ACQUA	solventi organici azotati	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018

14 Ulteriori informazioni

14.1 Torcia di emergenza

L'impianto IGCC è dotato di due sistemi di raccolta differenti, suddivisi in base alla tipologia di gas da trattare:

- Blow-down acido, che raccoglie gli scarichi di emergenza ricchi di H_2S e tutti gli scarichi in condizioni normali fino ad una portata di circa 5 t/h;
- Blow-down principale, che raccoglie tutti gli altri scarichi di emergenza.

Le due torce (ST101 e ST102) sono montate su strutture separate, ad una distanza calcolata in modo tale da permettere la manutenzione in sicurezza della torcia acida (fuori servizio) quando la torcia principale (in servizio) sta ricevendo il massimo scarico previsto e viceversa.

La torcia principale ST102 ha una capacità di progetto di 412.000 kg/h, mentre la torcia acida ST101 è progettata per una portata massima di 54.186 kg/h di gas da Blow-down acido e fino a 5.000 kg/h da Blow-down principale. Tutto il gas proveniente dal Blow-down acido va alla torcia ST101, quello proveniente dal Blow-down principale va alla torcia ST101 fino ad una portata pari a 5.000 kg/h e alla torcia ST102 per portate superiori.

Nel Rapporto Annuale, Scheda "Registro Torce" si riporta il registro Torce con eventi di attivazione, relative cause, durata di accensione e portata dei gas inviati in torcia.

14.2 Unità di recupero zolfo

Con riferimento al PIC paragrafo 8.5.1 punti 27 e 28, nel Rapporto Annuale, Scheda "Unità recupero zolfo" si riportano le seguenti informazioni:

- Data, durata ed emissioni di SO_2 , NO_x , CO e polveri degli eventi di burning delle linee di zolfo dell'unità Claus (unità 3600);
- N° di ore di effettivo funzionamento anno per ogni treno dell'unità Claus (unità 3600);
- Produzione specifica zolfo per tonnellata di Feedstock [g/t] su base mensile;
- Rendimento medio semestrale di desolforazione [%].

14.3 Serbatoi

Con riferimento al PMC paragrafo 14, si rimanda all'**Allegato 14.2_SERBATOI** relativamente alle attività consuntivate per il 2023 e la programmazione 2024, per predittiva e risanamento.

14.4 Acque sotterranee

Durante l'anno 2023 sono state svolte n.2 campagne di monitoraggio semestrale delle acque sotterranee dello stabilimento IGCC.

Nella sottostante tabella si riporta l'elenco dei pozzi/piezometri monitorati.

Tabella 21 : Punti di monitoraggio dello stabilimento IGCC, monitorati

N.	ID piezometro	tipologia	N.	ID piezometro	tipologia
1	BH-1	piezometro	36	PM4	piezometro
2	BH-2	piezometro	37	PM5	piezometro
3	BH-3	piezometro	38	PM6	piezometro
4	BH-4	piezometro	39	PM7	piezometro
5	BH-5	piezometro	40	PM8	piezometro
6	BH-5 bis	pozzo-barriera	41	PM9	pozzo-barriera
7	BH-6	piezometro	42	PM10	piezometro
8	BH-7	piezometro	43	PM11	pozzo-barriera
9	BH-8	piezometro	44	PM12	pozzo-barriera
10	BH-9	piezometro	45	PM13	piezometro
11	BH-10	piezometro	46	PM14	piezometro
12	P1	pozzo-barriera	47	PM15	piezometro
13	P2	pozzo-barriera	48	PM16	piezometro
14	P3	pozzo-barriera	49	PM17	piezometro
15	P4	pozzo-barriera	50	PM18	piezometro
16	P5	piezometro	51	PM19	piezometro
17	P6	piezometro	52	PM21	piezometro
18	P7	piezometro	53	PM23	piezometro
19	P8	piezometro	54	PM24	piezometro
20	P9	piezometro	55	SF9	piezometro
21	P10	piezometro	56	SIE-PM65	piezometro
22	P11	piezometro	57	SIE-PM67	piezometro
23	P12	piezometro	58	SIE-PM88	piezometro
24	P13	piezometro	59	P1-VR2	piezometro/pozzo varco 2
25	P14	piezometro	60	P2-VR2	piezometro/pozzo varco 2
26	P15	piezometro	61	P3-VR2	piezometro/pozzo varco 2
27	P16	piezometro	62	P4-VR2	piezometro/pozzo varco 2
28	P17	piezometro	63	P5-VR2	piezometro/pozzo varco 2

N.	ID piezometro	tipologia	N.	ID piezometro	tipologia
29	P18	piezometro	64	P6-VR2	piezometro/pozzo varco 2
30	P19	piezometro	65	P7-VR2	piezometro/pozzo varco 2
31	P20	piezometro	66	P8-VR2	piezometro/pozzo varco 2
32	P21	piezometro	67	P9-VR2	piezometro/pozzo varco 2
33	PM1	piezometro	68	P10-VR2	piezometro/pozzo varco 2
34	PM2	pozzo-barriera	69	P11-VR2	piezometro/pozzo varco 2
35	PM3	piezometro			

Il monitoraggio dei pozzi/piezometri ha visto la realizzazione delle seguenti attività:

- Rilievo freaticometrico delle acque di falda;
- Spurgo, campionamento dei piezometri e rilievo dei parametri chimico-fisici;
- Analisi chimiche di laboratorio dei campioni di acque di falda prelevati.

Per i risultati si rimanda alle relazioni semestrali contenute nell'**Allegato 14.3 – Acque sotterranee**.