

RAPPORTO DI DIAGNOSI ENERGETICA

*ENI S.p.A. – Distretto Centro Settentrionale*

*Piattaforma BARBARA T*



eni.com

CODICE DOCUMENTO	REVISIONE	DATA DI EMISSIONE
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023
REDAZIONE A CURA DI:	VERIFICATO DA:	APPROVATO DA:
SEA S.p.A. ESCO certificata UNI CEI 11352:2014	Eni NR DOE ENPL Eni HSEQ ENV/C Eni DICS OPCS Eni DICS AMB/CS	Eni NR DOE ENEF

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

## SOMMARIO

<b>Prefazione .....</b>	<b>4</b>
<b>1 Executive Summary .....</b>	<b>5</b>
<b>2 Definizioni .....</b>	<b>8</b>
<b>3 Normativa di riferimento .....</b>	<b>10</b>
<b>4 Descrizione dell'Energy Auditor .....</b>	<b>11</b>
<b>5 Presentazione dell'azienda .....</b>	<b>13</b>
<b>5.1 Confini della diagnosi energetica .....</b>	<b>14</b>
<b>6 Periodo di riferimento .....</b>	<b>17</b>
<b>7 Unità di misura .....</b>	<b>17</b>
<b>8 Metodo di raccolta dati .....</b>	<b>19</b>
<b>9 Ciclo produttivo e/o Servizi .....</b>	<b>20</b>
<b>9.1 Dati sui servizi offerti o prodotti .....</b>	<b>20</b>
<b>9.2 Processo produttivo .....</b>	<b>21</b>
9.2.1 Unità 230 - Fiaccole e sfiati .....	22
9.2.2 Unità 300 - Separazione gas .....	23
9.2.3 Unità 360 - Compressione gas .....	23
9.2.4 Unità 420 - Gas combustibile .....	25
9.2.5 Unità 460 - Aria compressa .....	25
9.2.6 Unità 470 - Generazione elettrica principale .....	26
9.2.7 Unità 500 - Acqua mare .....	28
9.2.8 Unità 630 - Mezzi di sollevamento/movimentazione .....	29
9.2.9 Unità 660 - HVAC .....	29
9.2.10 Unità 690 - MODULO SERVIZI/ALLOGGI .....	30
9.2.11 Unità 730 - Antincendio acqua/schiuma .....	30
9.2.12 Unità 900 - Gruppi di continuità statici .....	30
9.2.13 Unità 920 - Distribuzione elettrica principale < 1000 V .....	30
<b>10 Vettori e flussi energetici .....</b>	<b>32</b>
<b>11 Struttura energetica Aziendale .....</b>	<b>33</b>
<b>12 Consumi di energia .....</b>	<b>35</b>

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

<b>12.1</b>	<b>Consumi totali del sito .....</b>	<b>35</b>
12.1.1	Fattori di conversione sito-specifici .....	35
12.1.2	Fattori di conversione ENEA .....	37
<b>12.2</b>	<b>Energia elettrica .....</b>	<b>39</b>
<b>12.3</b>	<b>Fuel Gas .....</b>	<b>43</b>
<b>12.4</b>	<b>Andamento trimestrale dei consumi di fuel gas .....</b>	<b>43</b>
<b>12.5</b>	<b>Altri combustibili (es. GPL, olio, biomassa, etc.) .....</b>	<b>44</b>
<b>13</b>	<b>Bilanci energetici e baseline .....</b>	<b>45</b>
13.1	Baseline consumi energia primaria.....	45
13.2	Energia Elettrica .....	46
13.3	Fuel Gas .....	50
13.4	Diagramma dei flussi energetici – Sankey Diagrams.....	53
<b>14</b>	<b>Indicatori di riferimento (Benchmark) e indicatori reali .....</b>	<b>56</b>
14.1	Indicatori di prestazione generale (IPG).....	57
14.2	Indicatori di prestazione generale (IPG) per il vettore energia elettrica .....	58
14.3	Indicatori di prestazione generale (IPG) e specifica (IPS) per il vettore gas naturale .....	59
<b>15</b>	<b>Modelli energetici.....</b>	<b>61</b>
15.1	Modello vettore 1 – Energia Elettrica .....	61
15.1.1	Energia Elettrica – Bilancio energetico complessivo .....	61
15.2	Modello vettore 2 – Fuel Gas .....	64
15.2.1	Fuel gas – Bilancio energetico complessivo.....	64
15.2.2	Consumi Fuel Gas .....	64
<b>16</b>	<b>Interventi e opportunità di miglioramento già realizzati.....</b>	<b>65</b>
<b>17</b>	<b>Identificazione dei possibili interventi e tabella riassuntiva degli interventi individuati.....</b>	<b>65</b>
17.1	REVAMPING SISTEMA DI COMPRESSIONE GAS .....	65
<b>18</b>	<b>Matrice degli scenari.....</b>	<b>70</b>
<b>19</b>	<b>Conclusioni.....</b>	<b>71</b>
<b>Allegati .....</b>	<b>.....</b>	<b>72</b>

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

## PREFAZIONE

Questo documento costituisce il rapporto di Diagnosi Energetica della piattaforma offshore Barbara T, redatto ai sensi dell'Allegato 2 del D.Lgs. 102/2014 e s.m.i., delle linee guida redatte da ENEA e della norma tecnica di riferimento EN 16247 (parti 1-2-3-4-5). Il report è redatto anche secondo quanto stabilito dal documento ENI "Operating Instruction Professionale (OPI-HSE-046)".

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

## 1 EXECUTIVE SUMMARY

Il presente Report illustra i risultati della Diagnosi Energetica (DE) eseguita per la piattaforma Barbara T, di proprietà di ENI SpA, situata in offshore alle coordinate latitudine 44° 04' 35,867" N, longitudine 13° 46' 53,386"E.

Il sopralluogo presso il sito è stato effettuato in data 23 Maggio 2023 e le informazioni mancanti sono state integrate successivamente da remoto.

Lo scopo della Diagnosi Energetica (DE) è effettuare un'analisi del sito produttivo e del processo dal punto di vista energetico, definendo una fotografia energetica dello stesso ed individuando i vettori energetici impiegati ed i relativi consumi ripartiti per le specifiche aree funzionali in cui può essere suddiviso il processo. L'analisi dei dati di consumo consente di individuare le criticità e le principali aree di miglioramento con l'obiettivo di identificare le proposte di efficientamento da realizzare nel futuro al fine di migliorare la propria prestazione energetica.

L'analisi ha previsto una prima fase di raccolta dati preliminari, seguita da un sopralluogo in sito per la definizione del processo e il reperimento sia delle informazioni tecniche sia di carattere energetico.

Dopo un inquadramento del sito oggetto di DE, dei suoi confini e dei vari soggetti coinvolti, si è analizzato il processo produttivo distinguendo le varie fasi di lavorazione (Attività Principali), i Servizi Ausiliari e Servizi Generali presenti, le tecnologie impiegate, i vettori energetici utilizzati e le modalità di approvvigionamento. Si è quindi svolto un censimento delle principali utenze energetiche presenti in sito.

I consumi e le produzioni dei vari reparti sono stati confrontati per individuare degli indicatori di performance energetiche principali (KPI), consentendo di identificare:

- Incidenza del consumo energetico della specifica area sul prodotto/servizio fornito dal sito;
- Incidenza del consumo energetico della specifica area sul prodotto/servizio fornito dalla singola area;
- Verifica dell'applicabilità di "Best Available Technologies and Techniques" (BAT) per il sito Upstream oggetto della Diagnosi Energetica.

Infine, vengono proposti degli interventi di efficientamento energetico per i quali viene valutata una fattibilità tecnico-economica preliminare, e sono valutati i risparmi energetici ottenibili ed i benefici economici conseguibili considerando anche eventuali incentivi.

Nella Tabella che segue sono riportate sinteticamente le opportunità individuate nel documento di Diagnosi Energetica. Nella tabella successiva viene riportata l'opportunità in precedenza individuata e le relative valutazioni in merito.

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

### Sintesi delle opportunità derivanti dalla diagnosi attuale

N°	Titolo Intervento	Descrizione sintetica	Obiettivo	Risparmio atteso (tep/anno)	Emissioni evitate (tCO2/anno)	Stima costi CAPEX (k€)	Vita attesa residua considerata (anni)*	Note	Priorità e Previsione realizzazione intervento (anno)
1	Revamping sistema compressione	Installazione nuovi compressori gas elettrici in centrale Falconara con progressivo spegnimento turbocompressori sulle piattaforme Barbara T e T2	Efficienza energetica	14.620	34.500	22.000	15	L'installazione di nuovi compressori alternativi nella centrale di Falconare porterà a progressivo spegnimento dei compressori sulle piattaforme Barbara T e T2	2025-2030

Più del 96% dei consumi complessivi del sito sono dovuti ai turbocompressori che inviano il gas alla piattaforma Barbara T2 per il successivo trattamento ed invio verso la centrale a terra di Falconara, da dove il gas viene poi immesso in rete SNAM ad una pressione inferiore ai 40 bar. Attualmente, è in fase di realizzazione una riorganizzazione complessiva del sistema di compressione gas, dovuta sia alla necessità, a breve, di ripristinare una pressione di fornitura di 70 bar verso la rete di trasporto di SNAM, sia ad esigenze di risparmio energetico complessivo. Tale riorganizzazione prevede la realizzazione di due nuovi compressori alternativi gas nella centrale a terra di Falconara. Una volta entrati in servizio, i turbocompressori presenti sulle piattaforme Barbara T e T2 saranno progressivamente spenti. A regime, tutta la compressione gas sarà realizzata nella centrale a terra di Falconara in fase di revamping.

Tale intervento di revamping dei compressori elettrici presso la Centrale Gas Falconara, comporterà importante efficientamento energetico complessivo del sistema di compressione, che potenzialmente ridurrà del 96% i consumi energetici su Barbara T.

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

### **Follow-up delle opportunità già individuate**

N°	Titolo Intervento	Descrizione sintetica	Obiettivo	Risparmio atteso (tep/anno)	Emissioni evitate (tCO2/anno)	Stima costi CAPEX (k€)	Vita attesa residua considerata (anni)*	Note	Stato di avanzamento
1	PQI	Installazione sistema di Power Quality per pompe acqua mare	Efficienza energetica	10,63	35,63	29,925	10	Progetto ritenuto non ammortizzabile entro i tempi di prossima riconfigurazione del sistema di compressione	Scartato

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

## 2 DEFINIZIONI

Termini	Definizioni
<b>Aggiustamenti ordinari</b>	Aggiustamenti al consumo di riferimento (energy baseline) per quantificare delle variazioni ordinarie delle variabili rilevanti che influenzano il consumo/risparmio, calcolate secondo un metodo predeterminato (es. condizioni atmosferiche, ore di marcia, fattore di carico, grado di utilizzo condizioni operative, etc.)
<b>Aggiustamenti straordinari</b>	<p>Aggiustamenti al consumo di riferimento (energy baseline) per quantificare variazioni non ordinarie delle variabili rilevanti o fattori statici, che non cambiano normalmente, ovvero non ricompresi negli aggiustamenti ordinari (es. superficie impianto, numero linee impianto produttivo, modifiche dell'asset produttivo...).</p> <p>Gli aggiustamenti ordinari (es. temperatura media di esercizio, fattore di carico etc.) o straordinari (es. una variazione dimensionale impianto) servono a calcolare il consumo che l'impianto (assetto pre-intervento) avrebbe avuto nelle condizioni di marcia reali dell'impianto post-intervento (c.d. Periodo di rendicontazione).</p>
<b>Attività principale</b>	E' l'insieme delle attività strettamente correlate alla destinazione d'uso generale dell'azienda, in pratica le attività che rappresentano il "core business" aziendale.
<b>Consumo di riferimento (baseline):</b>	Riferimento quantitativo di consumo energetico relativo al periodo di riferimento che fornisce una base di comparazione per le performances nel nuovo assetto impiantistico rispetto a quello precedente.
<b>Consumo energetico evitato (o Risparmio energetico)</b>	Consumo impianto periodo "baseline" (es. anno prima intervento) $\pm$ Aggiustamenti ordinari/straordinari alle condizioni del periodo di rendicontazione – Consumo impianto nel periodo di rendicontazione
<b>Diagnosi energetica</b>	Procedura sistematica finalizzata a ottenere un'adeguata conoscenza del profilo di consumo energetico di un edificio o gruppo di edifici, di una attività o impianto industriale o commerciale o di servizi pubblici o privati, a individuare e quantificare le opportunità di risparmio energetico sotto il profilo costi-benefici e a riferire in merito ai risultati. (D. Lgs. 102/2014)
<b>Fattore di normalizzazione (o fattore di aggiustamento)</b>	Parametro quantificabile, in grado di influenzare il consumo energetico – detto anche fattore di aggiustamento, sia come aggiustamento ordinario che aggiustamento straordinario
<b>Indicatore di prestazione energetica</b>	Valore o misura quantitativa della prestazione energetica così come definito dall'organizzazione
<b>Interventi di efficienza energetica:</b>	Modifiche dei processi produttivi o di sezioni di questi attraverso investimenti in capitale, o più semplici azioni di ottimizzazione gestionale o comportamentale, aventi come risultato il miglioramento delle prestazioni energetiche.
<b>Macro area</b>	Aggregazione degli utilizzi di un vettore energetico per tipologia di usi (Attività Principali, Servizi Ausiliari, Servizi Generali)
<b>Periodo di rendicontazione:</b>	periodo cui si riferisce il risparmio energetico per le finalità di reporting e consolidamento dei dati. Il periodo minimo di rendicontazione deve coincidere almeno con l'anno di reporting (anno solare), ovvero il monitoraggio dei risparmi deve essere almeno effettuato nell'anno di realizzazione dell'intervento.
<b>Periodo di riferimento</b>	Periodo di tempo antecedente all'intervento di efficienza energetica utilizzato come riferimento per la comparazione con il periodo di rendicontazione. Il periodo di riferimento deve essere determinato per rappresentare in modo attendibile ed esaustivo le modalità di



Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

	funzionamento operative di un normale ciclo di funzionamento possibilmente al netto di aggiustamenti straordinari e dovrebbe coincidere con il periodo immediatamente precedente l'attuazione dell'intervento.
<b>Servizi ausiliari</b>	In questa area devono confluire le attività caratterizzate dalla trasformazione del vettore energetico in ingresso (ovvero capostipite della struttura energetica in esame) in altrettanti vettori energetici diversi e che sono utilizzati nell'ambito delle aree funzionali delle attività principali. Utenze che rientrano in tale classificazione sono ad esempio le centrali di aria compressa, le centrali di pompaggio, le centrali frigo e le centrali termiche, qualora queste siano adibite a produrre calore/freddo utilizzato nel processo produttivo, lo stoccaggio e la distribuzione dei combustibili.
<b>Servizi generali</b>	In tale descrizione vanno inserite tutte le attività che sono in qualche modo legate alle attività principali i cui fabbisogni però non sono ad essi strettamente correlati. In questo contesto entrano in gioco l'illuminazione, il riscaldamento, la climatizzazione in generale, gli uffici, la mensa, gli spogliatoi, ecc.
<b>Uso energetico</b>	Modalità o tipologia di impegno dell'energia
<b>Vettore energetico</b>	Forma di energia che può essere facilmente trasportata in apposite reti fino al luogo di consumo (per es., l'energia elettrica, il gas, il vapore o l'acqua calda nei circuiti di riscaldamento)

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

### 3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

L'attività di diagnosi energetica dettagliata nel presente rapporto è stata eseguita nel rispetto della normativa vigente e in considerazione dei seguenti riferimenti legislativi e normativi:

Tabella 1 - Riferimenti normativi

NORME TECNICHE E LEGISLAZIONE DI RIFERIMENTO	
<b>Direttiva 2012/27/UE</b>	<i>Direttiva Europea sull'efficienza energetica</i>
<b>Decreto Legislativo 115/08</b>	<i>Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici</i>
<b>Decreto Legislativo 102/14</b>	<i>Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica</i>
<b>UNI CEI EN ISO 50001:2018</b>	<i>Sistemi di gestione dell'energia - Requisiti e linee guida per l'uso</i>
<b>UNI EN ISO 14001:2015</b>	<i>Sistemi di gestione ambientale – Requisiti e guida per l'uso</i>
<b>UNI CEI 11339:2009</b>	<i>Gestione dell'energia. Esperti in gestione dell'energia. Requisiti generali per la qualificazione</i>
<b>UNI CEI 11352:2014</b>	<i>Gestione dell'energia - Società che forniscono servizi energetici (ESCO) - Requisiti generali, liste di controllo per la verifica dei requisiti dell'organizzazione e dei contenuti dell'offerta di servizio</i>
<b>UNI CEI EN 16247 -1 -2 -3 -4: 2022</b>	<i>Diagnosi Energetiche – Requisiti generali, Edifici, Processi, Trasporto</i>
<b>UNI/TR 11824:2021</b>	<i>Diagnosi Energetiche - Linee guida per le diagnosi energetiche dei processi</i>
<b>UNI/TR 11775:2020</b>	<i>Diagnosi Energetiche - Linee guida per le diagnosi energetiche degli edifici</i>
<b>UNI CEI EN 16212:2012</b>	<i>Calcoli dei risparmi e dell'efficienza energetica - Metodi top-down (discendente) e bottom-up (ascendente)</i>
<b>UNI CEI EN 16231:2012</b>	<i>Metodologia di benchmarking dell'efficienza energetica</i>
<b>Circolare MISE Novembre 2016</b>	<i>CHIARIMENTI IN MATERIA DI DIAGNOSI ENERGETICA NELLE IMPRESE AI SENSI DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO LEGISLATIVO N. 102 DEL 2014</i>
<b>Circolare MISE Dicembre 2018</b>	<i>CHIARIMENTI IN MATERIA DI DIAGNOSI ENERGETICHE E CERTIFICAZIONE ISO 50001</i>
<b>Linee guida ENEA</b>	<i>Elementi su come elaborare la documentazione necessaria al rispetto degli obblighi previsti nell'art. 8 del decreto legislativo 102/2014 in tema di diagnosi energetica</i>
<b>Linee guida ENEA</b>	<i>Possibili criteri minimi di proporzionalità e rappresentatività</i>
<b>Linee guida generali ENEA Marzo 2018</b>	<i>Linee Guida per il Monitoraggio nel settore industriale per le diagnosi energetiche ex art. 8 del d.lgs. 102/2014</i>
<b>Linee guida generali ENEA Settembre 2021</b>	<i>La Diagnosi Energetica ai sensi dell'art. 8 del D.Lgs. 102/2014 e s.m.i. - Linee Guida e Manuale Operativo - La clusterizzazione dei siti, il rapporto di diagnosi ed il piano di monitoraggio</i>
<b>Linee guida settoriali ENEA</b>	<i><a href="http://www.energiaenergetica.enea.it/per-le-imprese/diagnosi-energetiche/normativa-casi-di-applicazione">http://www.energiaenergetica.enea.it/per-le-imprese/diagnosi-energetiche/normativa-casi-di-applicazione</a></i>

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

## 4 DESCRIZIONE DELL'ENERGY AUDITOR

Nelle tabelle di seguito riportate sono elencati i dati identificativi delle figure costituenti il team che ha effettuato l'attività di diagnosi.

Sono inoltre riportati per completezza i nominativi e le funzioni del personale intervistato o coinvolto come owner del dato durante l'attività svolta.

### COMPOSIZIONE DEL TEAM DI AUDIT

Lead Auditor – Posizione: Responsabile della Diagnosi Energetica	
Nome	Paolo
Cognome	Rosa
Organizzazione	SEA SpA
Qualifica	ESCO Certificata UNI 11352 – n. certificato 29063 Certiquality
Qualificato EGE	Certificato 0039 Registro AICQ SICEV
Ruolo	Responsabile Diagnosi Energetica (REDE)
Recapito telefonico	+39 327 9921007
E-mail	<a href="mailto:paolo.rosa@seaesco.it">paolo.rosa@seaesco.it</a>

Auditor – Posizione: Esperto di processo	
Nome	Remo
Cognome	Di Battista
Organizzazione	SEA SpA
Qualifica	ESCO Certificata UNI 11352 – n. certificato 29063 Certiquality
Qualificato EGE	Certificato n. EGE/298-C Registro TUV Italia
Ruolo	Ingegnere Elettrico
Recapito telefonico	+39 334 7680185
E-mail	<a href="mailto:remo.dibattista@seaesco.it">remo.dibattista@seaesco.it</a>

Auditor – Posizione: Esperto di processo	
Nome	Chiara
Cognome	Cropi
Organizzazione	SEA SpA
Qualifica	ESCO Certificata UNI 11352 – n. certificato 29063 Certiquality
Qualificato EGE	Certificato n. EGE 321-I Registro TUV Italia
Ruolo	Ingegnere di processo
Recapito telefonico	+39 334 7683274
E-mail	<a href="mailto:chiara.cropi@seaesco.it">chiara.cropi@seaesco.it</a>

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

Auditor	
Nome	Egidio
Cognome	Adamo
Organizzazione	Eni Plenitude SpA
Qualifica	Energy Transition Development, Technical Support & Operations
Qualificato EGE	Certificato EGE N. 0117-SI-EGE-2016
Ruolo	Ingegnere energetico
Recapito telefonico	+39 02520 51627
E-mail	<a href="mailto:egidio.adamo@eniplenitude.com">egidio.adamo@eniplenitude.com</a>

Auditor	
Nome	Federico
Cognome	Ficarra
Organizzazione	Eni Plenitude SpA
Qualifica	Service Development and Technical Support
Qualificato EGE	NO
Ruolo	Ingegnere energetico
Recapito telefonico	+39 3427455122
E-mail	<a href="mailto:federico.ficarra@eniplenitude.com">federico.ficarra@eniplenitude.com</a>

#### PERSONALE INTERVISTATO/ COINVOLTO

Cognome	Nome	Ruolo
Zinni	Alessandro	Efficienza Energetica – Eni HQ
Garzia	Alessandro	Efficienza Energetica – Eni HQ
Battistini	Luigi	Capo Centrale Falconara – Eni DICS
Valbusa	Claudio	Eni DICS – Coordinatore di Produzione
Recchioni	Graziano	Eni DICS – Supervisione offshore
Giulio	Mameli	Eni DICS – Supervisore POCS/C/BARB

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

## 5 PRESENTAZIONE DELL'AZIENDA

Eni è una società integrata dell'energia impegnata nella transizione energetica con azioni concrete per raggiungere la neutralità carbonica entro il 2050.

Eni opera in tutta la filiera dell'energia con circa 32.000 dipendenti (a fine 2021) in 69 Paesi e 5 continenti nel mondo. Al 31 dicembre 2022 la capitalizzazione di mercato dell'azienda era pari a: 48 miliardi €. Eni è anche costantemente tra le prime 100 aziende della lista Fortune Global 500 che le ordina in base ai ricavi.

L'azienda è attiva nell'esplorazione, sviluppo ed estrazione di olio e gas naturale, nell'approvvigionamento, fornitura, trading e trasporto di gas naturale, GNL, energia elettrica, carburanti e prodotti chimici. Attraverso raffinerie e impianti chimici, Eni processa greggi e cariche petrolifere per la produzione di carburanti, lubrificanti e prodotti chimici venduti all'ingrosso o tramite reti di distribuzione e distributori

Inoltre, Eni opera nel settore dell'ingegneria e costruzione di impianti ed infrastrutture on-shore ed off-shore, concentrandosi sulla realizzazione di mega-progetti tecnologicamente avanzati ubicati in aree di frontiera.

Descrizione Aziendale - anno 2022	
Denominazione	ENI S.p.A
Ubicazione sede	– Piazzale Enrico Mattei, 1 00144 Roma
Partita IVA	00905811006
Numero dipendenti	32.188
Cod. ATECO	06.00.00
Cod NACE	06.00.00
Struttura societaria	7 – Gruppo di imprese
CSEA - Cassa per i Servizi Energetici e Ambientali - Iscrizione elenco Elettrivori/Gasivori	NO

Descrizione sito produttivo - anno 2022	
Denominazione	Piattaforma Barbara T
Ubicazione	Off-shore Lat: 44° 04' 35,867" N Long: 13° 46' 53,386" E
Numero dipendenti	Mediamente 30 persone sulle piattaforme Barbara C-T-T2
Principale attività svolta	Compressione gas naturale

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

<b>Destinazione d'uso generale (D.g.)</b>	Gas naturale per immissione in rete SNAM, tramite la centrale di Falconara
<b>Descrizione sito produttivo - anno 2022</b>	L'attività della Piattaforma Barbara T consiste nella compressione del gas naturale estratto dal campo off-shore denominato Campo Barbara e dalle piattaforme in acque territoriali croate Marica e Katarina in serie rispetto alla piattaforma di compressione BarbaraT2, per poi inviare il gas compresso alla Centrale Gas di Falconara, dove subisce trattamenti per essere immesso alla immissione nella rete di trasporto di SNAM
<b>Cod. ATECO</b>	06.20.00
<b>Cod NACE</b>	06.20

## 5.1 CONFINI DELLA DIAGNOSI ENERGETICA

Oggetto della diagnosi energetica sono i processi/servizi dell'impianto di ricezione, compressione ed invio del gas della piattaforma BARBARA T, sita nel Mar Adriatico e collegata attraverso l'impianto di Falconara alla rete SNAM.

La presente diagnosi non include i consumi delle piattaforme collegate alla piattaforma in esame, né quelli della centrale Gas, a terra di Falconara.

La piattaforma di compressione BARBARA T, installata nel 1985 ed attiva dal 1994, è ubicata a 60 km dalla costa adriatica alle seguenti coordinate come indicato nell'executive summary (Rif. §1):

- Latitudine 44° 04' 35,867" N
- Longitudine 13° 46' 53,386"E

Essa è costituita da una sottostruttura jacket che poggia sul fondo del mare e parte da un'altezza di circa 9 m s.l.m.) dai deck integrati su tre livelli fino ad una altezza di circa 25 m s.l.m., capaci di sostenere gli impianti di compressione e da due ponti di collegamento con le Piattaforme Barbara C e Barbara T2 dove transitano n.3 linee aeree da 20" (arrivo sealine Bonaccia tramite la piattaforma Barbara C, aspirazione e mandata da/a BARBARA T) oltre che le linee dei servizi necessari all'esercizio e supervisione della stessa piattaforma. La superficie del deck è pari a circa 540 m<sup>2</sup>.

La piattaforma Barbara T è priva del modulo alloggi in quanto il presidio viene garantito dalla piattaforma BARBARA C, stabilmente presidiata, la quale funge da "piattaforma madre" del Campo Barbara ed avente funzione di alloggi e uffici. Il personale fisso in presidio sulla piattaforma Barbara C e che assicura le attività manutentive ordinarie è di circa 30 persone.

Le seguenti piattaforme facenti parte del campo di estrazione di gas naturale, denominato Campo Barbara inviano la loro produzione, attraverso 7 seelines da 14", sulla piattaforma BARBARA T per eseguirne la compressione. In particolare, le piattaforme tecnicamente collegata a BARBARA T sono:

- Barbara B: a sua volta collegata alle piattaforme Barbara N-W, Fauzia e Barbara A
- Barbara C: riceve il gas in produzione dalle piattaforme Bonaccia (a sua volta collegata con Bonaccia N-W), Elettra, Calipso (a sua volta collegata con Clara N-W, previo passaggio su Barbara A) e Calpurnia (a sua volta collegata con Clara E e Clara N), mediante una sealine da 24". Questo gas giunge, attraverso una linea da 18", sulla Piattaforma Barbara T2, con transito su Barbara T.



Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

- Barbara D,
- Barbara E,
- Barbara F,
- Barbara G,
- Barbara H.

Alla piattaforma Barbara T2 viene inoltre convogliata la produzione dei campi Croati delle piattaforme di estrazione Marica e Katarina.

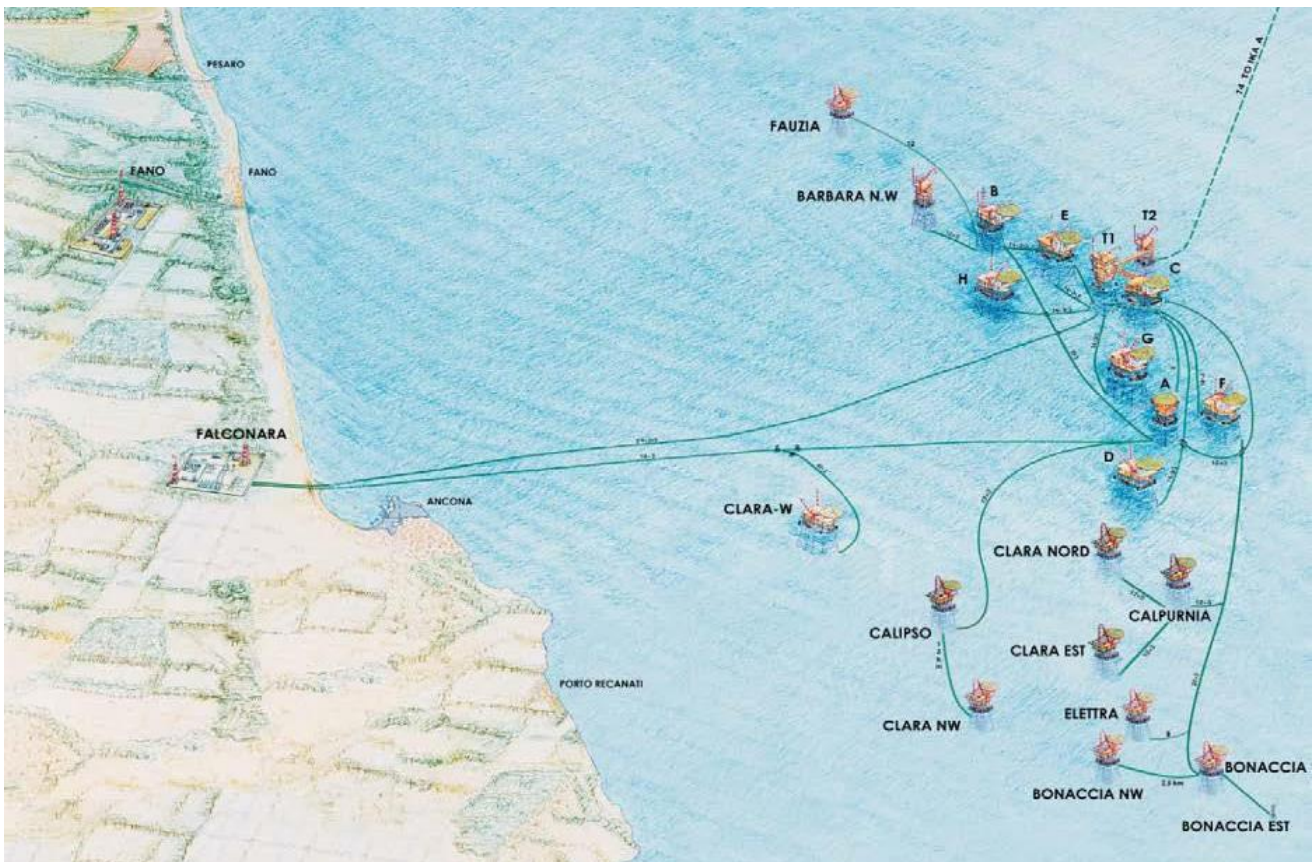


Figura 1 – Immagine rappresentativa del Campo Barbara le cui Piattaforme afferiscono per la produzione alla Centrale gas Falconara

Il seguente schema mostra i confini della presente DE, evidenziando i flussi di gas ed energia elettrica intercorrenti tra le piattaforme BARBARA T, BARBARA T2 e BARBARA C.

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

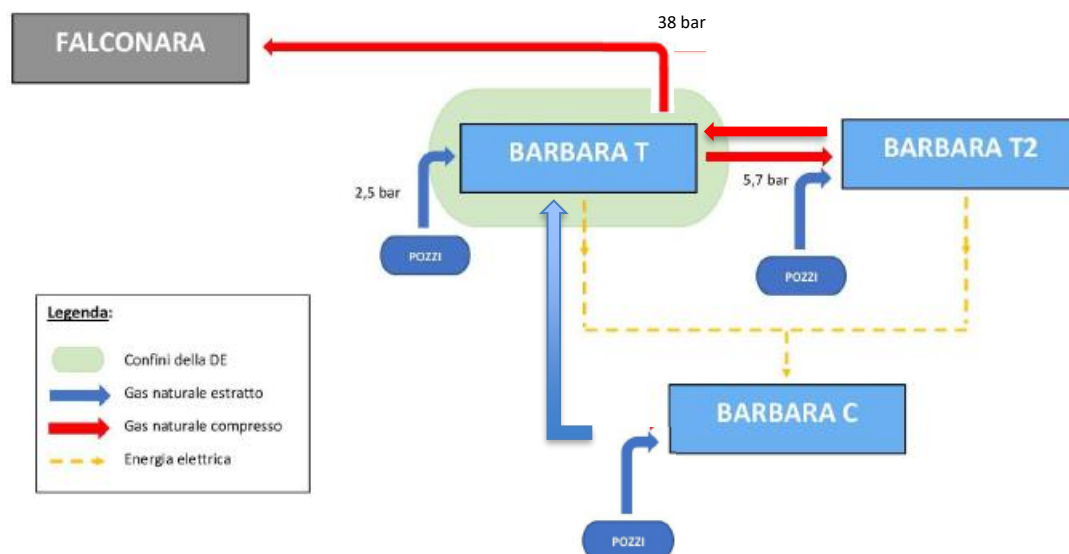


Figura 2 - Confini della DE e flussi

I flussi di gas naturale relativi alla piattaforma Barbara T, per l'anno 2022, sono stati:

- Gas naturale estratto: 150.586.092 Sm<sup>3</sup>/anno
- Gas naturale compresso: 138.351.656 Sm<sup>3</sup>/anno



Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

## 6 PERIODO DI RIFERIMENTO

Il periodo di riferimento per la diagnosi energetica è l'anno solare 2022 (dal 01.01.2022 al 31.12.2022).

Tutti i dati utilizzati per l'elaborazione di questo documento sono riferiti all'anno 2022.

## 7 UNITÀ DI MISURA

Nei prospetti sottostanti sono indicate le unità di misura utilizzate, i valori di riferimento o i fattori di conversione dei vettori nonché dei fattori di aggiustamento.

Tabella 2: Unità di misura vettori energetici in ingresso

Denominazione	u.m.	Fattore conversione in tep
Energia elettrica (sito specifico) <sup>1</sup>	kWhe	$0,2533 \times 10^{-3}$
Energia elettrica (ENEA)	kWhe	$0,187 \times 10^{-3}$
Fuel gas (sito specifico) <sup>2</sup>	Sm <sup>3</sup>	$8.083 \times 10^{-7}$
Fuel gas (ENEA) <sup>3</sup>	Sm <sup>3</sup>	$8.360 \times 10^{-7}$
Gasolio <sup>3</sup>	Kg	$10.243 \times 10^{-7}$

Tabella 3 – Fattori di emissione CO<sub>2</sub>

Denominazione	u.m.	Fattore emissione in t <sub>CO2</sub>
Energia elettrica <sup>4</sup>	kWh <sub>e</sub>	$0,6215 \times 10^{-3}$
Fuel gas <sup>5</sup>	Sm <sup>3</sup>	$1,887 \times 10^{-3}$
Gasolio <sup>6</sup>	kg	$3,169 \times 10^{-3}$

<sup>1</sup> Il fattore di conversione per l'energia elettrica è stato ricavato considerando l'energia elettrica totale prodotta tramite i motogeneratori presenti su Barbara T1 e Barbara T2, i relativi consumi di fuel gas ed il fattore di conversione 0,0008083 tep/Sm<sup>3</sup>.

<sup>2</sup> PCI del gas pari a 33.815 kJ/Sm<sup>3</sup>, ossia 9,398 kWh/ Sm<sup>3</sup>, pari a 0,0008083 tep/ Sm<sup>3</sup> (1kWh = 0,000086 tep)

<sup>3</sup> PCI del gas pari al valore standard ENEA 8.360 kcal/Sm<sup>3</sup>, pari a 0,000836 tep/ Sm<sup>3</sup>

<sup>4</sup> Fonte: calcolato considerando il consumo complessivo di fuel gas per la produzione di energia elettrica nel sistema di piattaforme Barbara C-T1-T2. Per la conversione dei consumi di metano in CO<sub>2</sub> è stato considerato il fattore emissivo del gas naturale

<sup>5</sup> Fonte: Sistema aziendale – GHG Module 2022

<sup>6</sup> Fonte: Sistema aziendale – GHG Module 2022

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

Tabella 4: Unità di misura fattori di aggiustamento

Fattore di aggiustamento	u.m.
GG freddi	CGG
Gradi Giorno	HGG
Volume Uffici.	m <sup>3</sup>
Superficie Uffici.	m <sup>2</sup>
Volume Mag. Ricambi	m <sup>3</sup>
Superficie Mag. Ricambi	m <sup>2</sup>
Ore lavorate totali	H
Ore lavorate Mag. Ricambi	H
Superficie esterna	m <sup>2</sup>
Superficie Esperienze	m <sup>2</sup>
Volume Esperienze	m <sup>3</sup>
Superficie Celle Prova	m <sup>2</sup>
Volume Celle Prova	m <sup>3</sup>
Superficie Totale	m <sup>2</sup>
Volume Totale	m <sup>3</sup>

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

## 8 METODO DI RACCOLTA DATI

I dati utilizzati nell'analisi energetica sono stati acquisiti per mezzo di:

- misure in continuo con apposita strumentazione installata in campo;
- misure spot rilevate dal sistema DCS e sui quadri elettrici durante il sopralluogo in sito;
- stime effettuate utilizzando i dati di progetto degli impianti, le ore di funzionamento e i fattori di carico/utilizzo specifici.

### Documenti acquisiti

Di seguito si riporta la lista dei documenti acquisiti per la predisposizione del presente report di diagnosi energetica.

Tabella 5 - Documenti acquisiti

Descrizione documento	Formato file
Diagnosi energetica redatta nel 2019	PDF
Energia elettrica prodotta dai motogeneratori	Excel
Gas consegnato a Snam Rete Gas	Excel
Stima consumi energia elettrica- anno 2022	Excel
Produzione gas dal 01/01/2022 al 31/12/2022	Excel
Gas processato - anno 2022	Excel
Consumi interni fuel gas compressori - anno 2022	Excel
Consumi gasolio - anno 2022	Excel
Report ETS – anno 2022	PDF
Schemi unifilari elettrici	PDF
Datasheet Turbocompressori gas	PDF
Datasheet compressore aria	PDF
Datasheet Pompe Acqua Mare	PDF

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

## 9 CICLO PRODUTTIVO E/O SERVIZI

### 9.1 DATI SUI SERVIZI OFFERTI O PRODOTTI

L'attività della Piattaforma BARBARA T consiste nella compressione del gas naturale estratto dal campo off-shore denominato Campo Barbara.

Il gas compresso è inviato alla piattaforma Barbara T2 dove subisce una ulteriore compressione per l'invio alla Centrale Gas di Falconara dove subirà tutti i trattamenti necessari a renderlo idoneo alle specifiche di immissione nella rete di trasporto di SNAM. Il consumo interno della piattaforma BARBARA T, per il trattamento e la compressione del gas, nel 2022 è stato pari a 11.275.720 Sm<sup>3</sup>. Il quantitativo di gas trattato nel 2022 è pari a 150.586.092 Sm<sup>3</sup>.

Nella tabella seguente si riportano, per l'anno 2022, i valori trimestrali di gas estratto e di gas inviato alla piattaforma Barbara T2.

Tabella 6 - Valori trimestrali di gas naturale estratto e compresso

Gas naturale Piattaforma BARBARA T			
ANNO 2022		Estratto	Inviato a Barbara T2
		Sm <sup>3</sup>	Sm <sup>3</sup>
TRIMESTRE I	GENNAIO	41.129.007	38.424.944
	FEBBRAIO		
	MARZO		
TRIMESTRE II	APRILE	39.436.867	36.322.913
	MAGGIO		
	GIUGNO		
TRIMESTRE III	LUGLIO	37.481.970	34.383.952
	AGOSTO		
	SETTEMBRE		
TRIMESTRE IV	OTTOBRE	32.498.248	29.179.847,00
	NOVEMBRE		
	DICEMBRE		
Totali 2022		150.546.092	138.311.656

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

## 9.2 PROCESSO PRODUTTIVO

Presso la piattaforma BARBARA T è convogliato, alla pressione di circa 2,6 bar, il gas naturale estratto dalle piattaforme Barbara B, Barbara C, Barbara D, Barbara E, Barbara F, Barbara G e Barbara H.

Tale gas, è inviato nel separatore dedicato dove viene sottoposto alla rimozione dei liquidi nei (acque e idrocarburi superiori in esso associati e naturalmente presenti nei fluidi di giacimento), e successivamente sottoposto ad un primo stadio di compressione. La fase liquida viene inviata all'impianto di trattamento delle acque di strato presso la Piattaforma Barbara C per essere scaricato in mare alle specifiche condizioni dettate dalla autorizzazione vigente predisposta dal ex ministero dell'ambiente, ora MASE.

Il gas in uscita dalla rimozione dei liquidi viene inviato alle unità di compressione che portano il gas da una pressione di ricevimento fino a circa 7,5 bar<sub>g</sub>. Dopo aver subito questo primo step di innalzamento della pressione il gas viene inviato sulla piattaforma Barbara T2 sulla quale, alla stessa pressione, viene convogliata, con il transito su Barbara C e su Barbara T, anche la produzione delle piattaforme Calpurnia, Bonaccia, Calipso, Clara E e Clara N, oltre alla produzione dei campi croati delle piattaforme di estrazione Marica e Katarina. Su Barbara T2 il gas subisce la seconda fase di compressione che attraverso due stadi la inizialmente da circa 5,7 bar a circa 15,4 ed infine a circa 38 bar. Il gas compresso, in uscita da entrambi gli stadi di compressione, viene raffreddato negli scambiatori a fascio tubiero con acqua di mare e quindi inviato in transito su Barbara T per essere immesso in una condotta sottomarina da 24", alla Centrale Gas Falconara dove ha luogo la disidratazione e l'immissione nella rete di distribuzione Snam Rete Gas.

Parte del gas in ingresso alle due piattaforme Barbara T e Barbara T2 viene consumato su entrambe per l'alimentazione delle turbine che azionano i compressori centrifughi del gas e per l'alimentazione dei motori a gas dei gruppi elettrogeni principali. Attraverso tali motogeneratori è prodotta l'energia elettrica necessaria a soddisfare i fabbisogni delle due piattaforme di compressione e della piattaforma Barbara C.

È importante sottolineare come i motogeneratori presenti sulle piattaforme Barbara T e T2, di fatto costituiscono un unico sistema di generazione, potendo il sistema delle piattaforme Barbara C-T-T2 essere alimentato indifferentemente da tutti i motogeneratori.

Lo schema che segue rappresenta la parte del processo che avviene sulla piattaforma in esame.

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

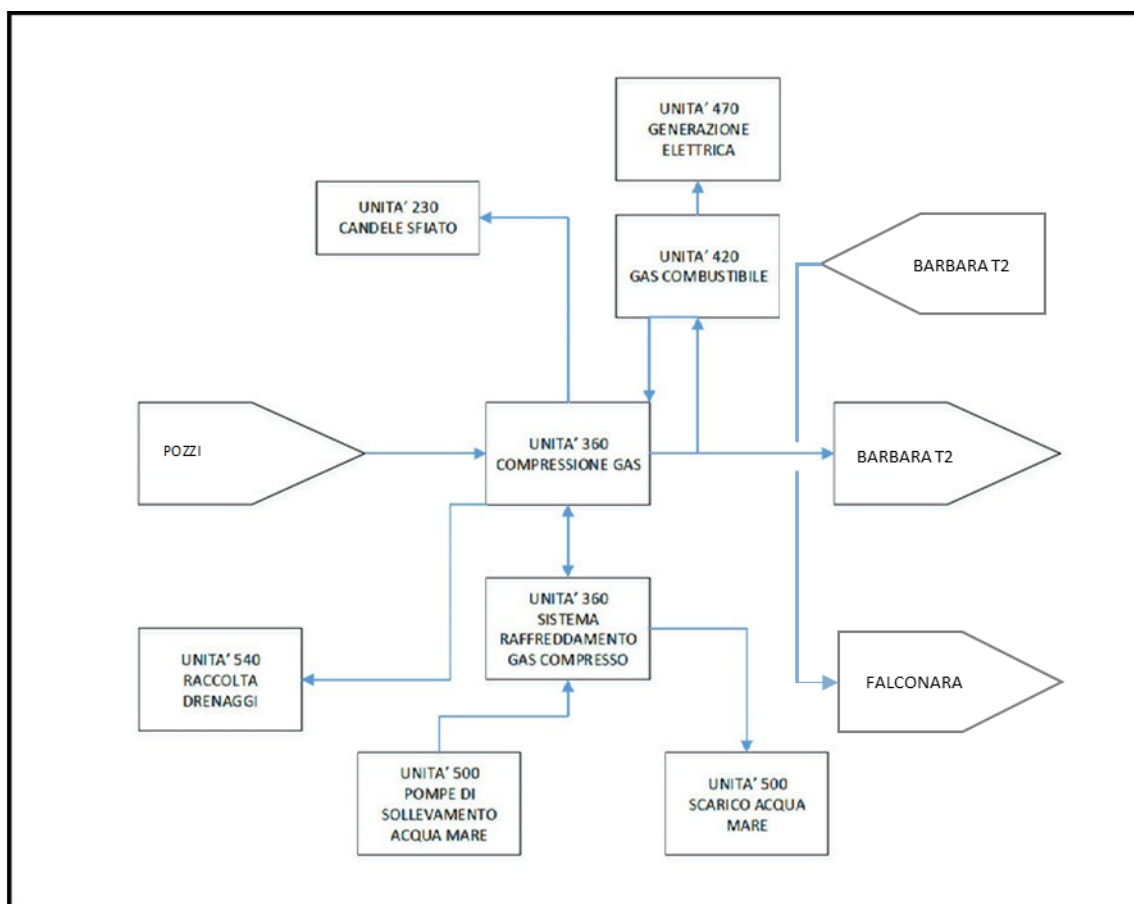


Figura 3 - Schema a blocchi processo di compressione della piattaforma BARBARA T

Di seguito si riporta una descrizione approfondita delle diverse unità di processo e di servizio presenti all'interno della piattaforma BARBARA T, corredata dall'elenco delle principali utenze associate a ciascuna di esse. Per ciascuna utenza si riportano il tipo di vettore energetico consumato e la potenza nominale installata

### 9.2.1 Unità 230 - Fiaccole e sfiati

Il sistema è realizzato allo scopo di collettare gli scarichi gassosi continui o d'emergenza per convogliarli e disperderli in atmosfera tramite le candele di sfiato di bassa pressione e di alta pressione.

Il sistema, supportato da un'unica struttura, è composto da:

- candela di sfiato di alta pressione (230-FD-01) a cui convergono le linee che raccolgono gli scarichi ad alta pressione, valvole di sicurezza e valvole di depressurizzazione;
- candela di sfiato di bassa pressione (230-FD-02) che raccoglie gli scarichi gassosi provenienti dal degassaggio delle acque di strato in produzione.

Entrambe le candele sono supportate da un'unica struttura e sono state dimensionate in modo da non superare, in caso di accensione accidentale, un irraggiamento massimo sul piano di servizio dei compressori di 4,73 kW/m<sup>2</sup>. Le candele di sfiato, il cui utilizzo è possibile anche con pilota acceso, sono normalmente spente ed utilizzate fredde.

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

### 9.2.2 Unità 300 - Separazione gas

Sulla piattaforma Barbara T sono installati 7 separatori adibiti alla separazione del gas prodotto da Barbara A-B-D-E-F-G-H. Successivamente tutto il gas è inviato ai KO-drum di aspirazione (separatori verticali) 360- VG-01 A/B/C posti ciascuno in aspirazione al relativo compressore.

### 9.2.3 Unità 360 - Compressione gas

Sulla piattaforma Barbara T sono presenti tre treni di compressione che lavorano in parallelo. Come indicato nel paragrafo precedente (§9.2.2) il gas in arrivo è inviato al KO-drum di aspirazione, dove il liquido residuo viene abbattuto.

Successivamente il gas viene aspirato dai compressori gas monostadio e compresso fino a raggiungere la pressione di circa 5,7 bar. I compressori sono azionati da tre turbine gas con combustore SoLoNOX.

I compressori sono provvisti di valvole di antipompaggio, installate a valle degli scambiatori di calore dedicati al gas di processo, che permettono di ricircolare il gas verso l'aspirazione dei compressori. Ad ulteriore protezione dei compressori sono installate 3 valvole fast stop (1 per ciascun compressore ed in parallelo con le valvole di antipompaggio) collegate con la mandata del compressore (immediatamente a valle degli scambiatori di calore, in configurazione by-pass delle valvole di antipompaggio) e con la sua aspirazione. Tali valvole, installate su ciascun compressore, hanno il compito di proteggere i compressori dal pompaggio, durante le fasi transitorie di shut down e sono di regolazione con funzione ON/OFF.

Sia le valvole di antipompaggio che le valvole fast stop sono gestite dal sistema di controllo dei compressori (UCP).

Ogni treno di compressione sulla piattaforma è caratterizzato da un sistema di refrigerazione dell'olio di lubrificazione, consistente in uno scambiatore a piastre in cui l'olio di lubrificazione è raffreddato con acqua marina fornita dal sistema di pompaggio acqua mare della piattaforma senza che vi sia contatto tra acqua di mare e sistema di lubrificazione.

Ciascun treno di compressione presente su Barbara T è costituito da:

- Turbina a gas con combustore SoLoNOX (360-MT-101/201/301), che permette la riduzione delle emissioni inquinanti rispetto a quelle delle turbine convenzionali;
- Compressore gas centrifugo (360-KA-01/02/03) monostadio modello Solar C505J.

Le condizioni operative dei compressori sono le seguenti:

- Temperatura di aspirazione: 15°C;
- Pressione aspirazione: 3,5 bar a (alla flangia di aspirazione del compressore);
- Pressione mandata: 8,5 bar a circa.

È inoltre presente un sistema di recupero gas dalle tenute primarie dei compressori dove il gas viene compresso e inviato in aspirazione ai turbocompressori.

Ciascun treno di compressione, installato su Barbara T, presenta sulla linea di mandata due stacchi da 1" (uno a monte dello scambiatore di calore del gas ed uno a valle) che prelevano parte del gas di processo, che va

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

ad alimentare le tenute dei compressori, previo passaggio in opportuni filtri a coalescenza (360-CQ-100/200/300 A/B).

Ciascun filtro è isolabile per mezzo di due valvole manuali, installate una a monte del filtro ed una a valle, in modo da permettere la filtrazione del gas inviato alle tenute, anche durante la manutenzione di uno dei due filtri. Il gas, trafilato dalle tenute primarie dei 3 compressori, viene recuperato mediante un sistema che permette di comprimerlo e riciclarlo verso l'aspirazione dei compressori, in modo tale da evitare le emissioni in atmosfera.

Il sistema di recupero gas tenute è composto essenzialmente da:

- 1 polmone di accumulo gas (360-VB-050), della capacità di 0,5 m<sup>3</sup>; installato in aspirazione al compressore;
- 2 refrigeranti gas ad aria (di cui un precooler, 360-HC-050, installato in aspirazione del compressore ed un aftercooler, 360-HC-051C installato a valle);
- 1 compressore gas (360-KB-050) elettrico volumetrico, tipo oil free;
- 1 filtro (360-CL-050) in aspirazione del compressore.

Il package è gestito da un pannello di controllo dedicato che si interfaccia con il sistema di controllo della piattaforma

**Tabella 7 - Principali utenze elettriche**

Descrizione utenza	Potenza installata (kW)	Vettore energetico
Turbocompressore A	17.753	Fuel gas
Turbocompressore B	17.753	Fuel gas
Turbocompressore C	17.753	Fuel gas
Partenza motore con VFD Turbocompressore A	55	Energia elettrica
Partenza motore con VFD Turbocompressore B	55	Energia elettrica
Partenza motore con VFD Turbocompressore C	55	Energia elettrica
Ventilatore cabinato 1 turbocompressore A	5,5	Energia elettrica
Ventilatore cabinato 1 turbocompressore B	5,5	Energia elettrica
Ventilatore cabinato 1 turbocompressore C	5,5	Energia elettrica
Ventilatore cabinato 2 turbocompressore A	5,5	Energia elettrica
Ventilatore cabinato 2 turbocompressore B	5,5	Energia elettrica
Ventilatore cabinato 2 turbocompressore C	5,5	Energia elettrica
Pompa pre-post olio lubrif. turbocompressore A	4	Energia elettrica
Pompa pre-post olio lubrif. turbocompressore b	4	Energia elettrica
Pompa pre-post olio lubrif. turbocompressore C	4	Energia elettrica
Scaldiglia olio turbocompressore A	1,5	Energia elettrica
Scaldiglia olio lubrif. turbocompressore A	7,5	Energia elettrica



Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

Descrizione utenza	Potenza installata (kW)	Vettore energetico
Scaldiglia olio turbocompressore B	1,5	Energia elettrica
Scaldiglia olio lubrif. turbocompressore B	7,5	Energia elettrica
Scaldiglia olio turbocompressore C	1,5	Energia elettrica
Scaldiglia olio lubrif. turbocompressore C	7,5	Energia elettrica
Luce cabinato turbocompressore A	0,12	Energia elettrica
Luce cabinato turbocompressore B	0,12	Energia elettrica
Luce cabinato turbocompressore C	0,12	Energia elettrica
Linea tracciatura fuel gas turbocompressore A	2,45	Energia elettrica
Linea tracciatura fuel gas turbocompressore B	2,31	Energia elettrica
Linea tracciatura fuel gas turbocompressore C	2,79	Energia elettrica
Skid recupero gas tenute	45	Energia elettrica

#### 9.2.4 Unità 420 - Gas combustibile

Il sistema gas combustibile consiste nel fuel gas spillato dalle linee di aspirazione dei compressori gas o, quando il declino della pressione del giacimento non soddisfa le condizioni richieste per l'alimentazione delle turbine dei compressori, dal collettore di mandata degli stessi, fornisce il gas di alimentazione alle turbine motrici dei compressori del gas ed ai motori a gas dei gruppi elettrogeni principali. Esso è costituito da:

- un riscaldatore gas elettrico (420-HM-001), che provvede ad innalzare la temperatura del gas ad un valore non inferiore 6°C, in accordo a quanto richiesto dai fornitori dei turbocompressori;
- un polmone gas di accumulo (420-VG-001), in grado di erogare gas combustibile agli utilizzatori per un breve periodo di tempo anche in caso di blocco dell'unità, per evitare il contemporaneo ed immediato blocco generale dell'impianto, e di separare liquidi condensati durante le fasi di fermata dell'unità;
- sistemi di filtrazione dedicati che permettono il rispetto di vincoli imposti dai singoli utilizzatori.

Tabella 8 - Principali utenze elettriche

Descrizione utenza	Potenza installata (kW)	Vettore energetico
Riscaldatore Gas Combustibile	63	Energia elettrica

#### 9.2.5 Unità 460 - Aria compressa

Il sistema aria compressa è costituito da due compressori elettrici (460-KC-01 A/B, l'uno di riserva all'altro, un separatore aria umida (460-VA-001), un'unità di essiccazione dell'aria compressa costituita da due essiccatori (460-VK-001A/B), due filtri dell'aria umida (460-CL-001 A/B) e due filtri dell'aria disidratata (460-VK-002A/B).

Tabella 9 - Principali utenze elettriche

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

Descrizione utenza	Potenza installata (kW)	Vettore energetico
Compressore aria 1	37	Energia elettrica
Compressore aria 2	37	Energia elettrica
Essiccatore aria	0,025	Energia elettrica

### 9.2.6 Unità 470 - Generazione elettrica principale

Per quanto riguarda la generazione di energia elettrica si evidenzia che i motogeneratori presenti sulle piattaforme Barbara T e Barbara T2 formano un unico sistema di generazione che alimenta le piattaforme Barbara T, Barbara T2 e Barbara C.

Sulla piattaforma BARBARA T il sistema di generazione dell'energia elettrica, funzionante alla tensione di 380/220V e frequenza di 50 Hz, è costituito da tre gruppi elettrogeni principali (470-MG-101 e 470-MG-201 e 470-MG-301) da 352 kW, azionati da motori a gas.

Di fatto, il sistema di generazione elettrica è unico per il sistema di piattaforme Barbara C, T e T2. Infatti, durante l'anno 2022 i generatori sulla piattaforma Barbara T hanno lavorato tutti e tre tra 5.687 e 7.387 ore, producendo 3.250.903 kWh di energia elettrica, consumati anche dalle piattaforme C e T2.

I generatori principali sono installati dentro singoli cabinati ubicati in un unico locale, completo di impianto di ventilazione, lavaggio, rilevazione gas, fuoco e relativo sistema antincendio (singoli per ciascuna sala).

I motori a gas sono muniti di relativo serbatoio di compenso dell'olio di lubrificazione con sfiato all'atmosfera.

Tabella 10 - Principali utenze elettriche

Descrizione utenza	Potenza installata (kW)	Vettore energetico
Gruppo elettrogeno a gas 470-MG-101	352	Fuel gas
Gruppo elettrogeno a gas 470-MG-201	352	Fuel gas
Gruppo elettrogeno a gas 470-MG-301	352	Fuel gas
Servizi gruppo elettrogeno 470-MG-101	10	Energia elettrica
Servizi gruppo elettrogeno 470-MG-201	10	Energia elettrica
Servizi gruppo elettrogeno 470-MG-301	10	Energia elettrica

Nella successiva Tabella 12 sono riportate le ore di funzionamento rilevate su ciascun gruppo elettrogeno presente sulle piattaforme Barbara T e T2, mentre in Tabella 13 sono riportate, con riferimento alle piattaforme, le ore totali di funzionamento dei generatori, la potenza media erogata dai generatori, il numero medio di unità in marcia e il loro fattore di carico. Si può dire che, per la maggior parte del tempo, sono stati operativi n.2 unità su Barbara T e n.1 unità su Barbara T2.

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

**Tabella 11. Ore di funzionamento dei generatori elettrici (2022)**

Gruppo elettrogeno	101	102	103	04	05
Ore funzionamento [h]	7387	5687	5790	3349	6937

**Tabella 12. Parametri funzionamento sistemi di generazione elettrica sulle piattaforme Barbara T e T2 (2022)**

Piattaforma	Barbara T	Barbara T2
Ore totali funzionamento [h] <sup>7</sup>	18.864	10.286
Energia elettrica prodotta [kWh]	3.250.903	2.466.613
Potenza media del generatore <sup>8</sup> [kW]	172	240
Numero medio di unità in marcia <sup>9</sup>	2,15	1,17
Fattore di carico medio <sup>10</sup> [%]	47%	60%

Considerando la produzione elettrica complessiva, si può calcolare una potenza media erogata di  $5.717.517/8.760 = 653 \text{ kW}$ .

Una possibile riduzione dei consumi di gas per la generazione elettrica potrebbe essere ottenuta riducendo il numero medio di unità in marcia ed aumentandone il fattore di carico. Un fattore di carico più elevato porta la macchina a lavorare con un migliore rendimento, riducendo i consumi di gas a parità di energia elettrica generata. Considerando la potenza media appena calcolata, potrebbe essere sufficiente mantenere in marcia n.1 unità su Barbara T e n.1 unità su Barbara T2, con un fattore di carico medio pari a  $653 / (370+400) = 85\%$ . Tuttavia, va considerato che un tale fattore di carico medio sarebbe piuttosto elevato e potrebbe portare le macchine a lavorare troppo a lungo in prossimità del carico massimo.

La Figura 4 mostra la ripartizione dai carichi elettrici tra i generatori sulle due piattaforme Barbara rilevata durante il sopralluogo. Si nota come, in quel momento, fossero attivi entrambi i generatori presenti sulla piattaforma T2, con un fattore di carico del 69% e 66%, ed uno su tre generatori elettrici su T, con fattore di carico 55%. Il carico istantaneo complessivo erogato è pari a 748 kW. Qualora fossero stati attivi solo un generatore su ogni piattaforma, il fattore di carico medio sarebbe stato pari al 97%, e ulteriori necessità di aumento della potenza erogata non sarebbero stati sostenibili per le due macchine.

Va infine osservato che, qualora fossero in marcia due unità di generazione con alto fattore di carico, in presenza di failure di una delle unità, l'altra non sarebbe in grado di aumentare significativamente il proprio carico e non si riuscirebbe a soddisfare la domanda nel tempo di accensione di una unità sostitutiva.

<sup>7</sup> Pari alla somma delle ore di funzionamento dei singoli generatori

<sup>88</sup> Calcolato come rapporto tra l'energia elettrica generata e le ore totali di funzionamento

<sup>9</sup> Calcolato come rapporto tra le ore totali dei generatori e le ore totali dell'anno ( $24 \times 365 = 8.760$ )

<sup>1010</sup> Calcolato come la potenza media e la potenza nominale del generatore

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

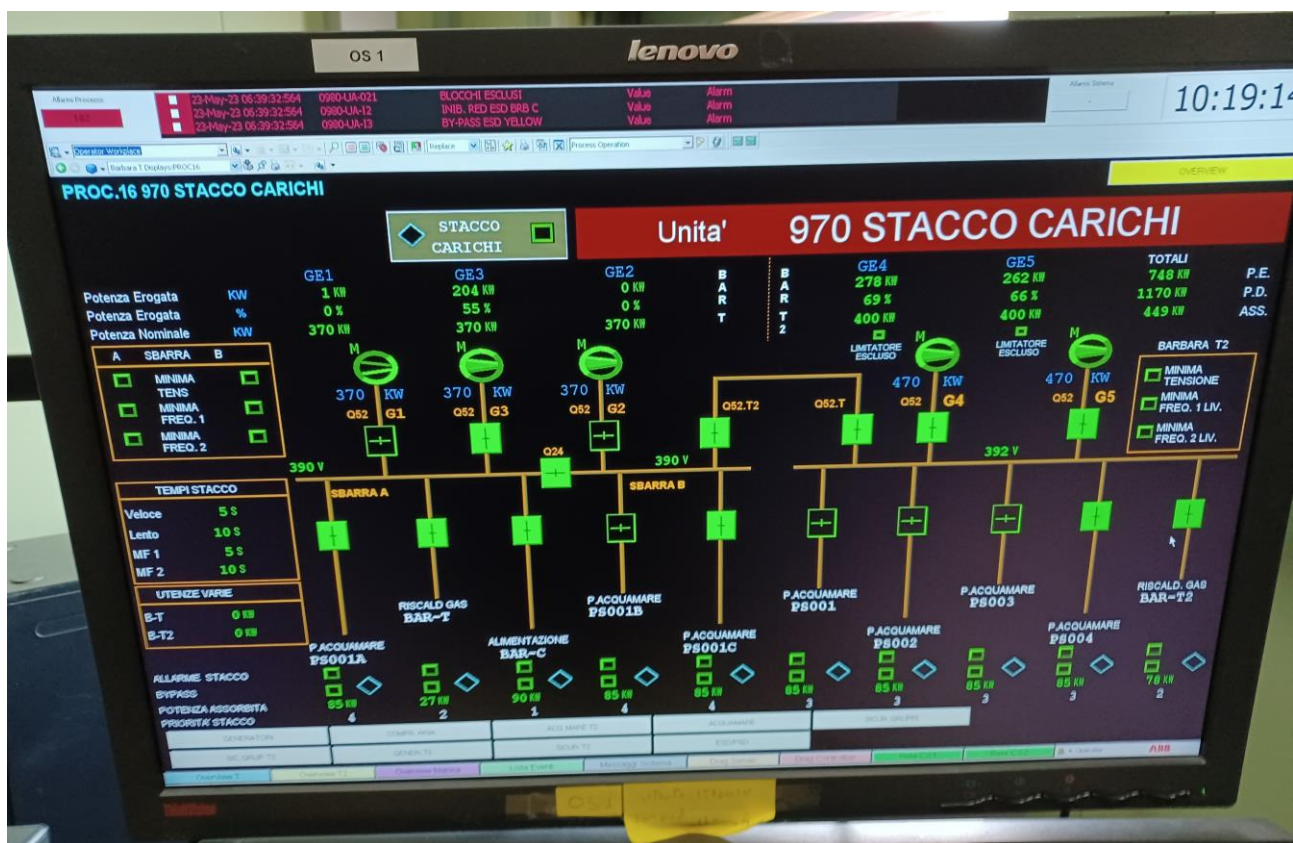


Figura 4. Stato di marcia del sistema di generazione elettrica sulle piattaforme Barbara (23 maggio 2023)

### 9.2.7 Unità 500 - Acqua mare

A ciascun turbocompressore è abbinato un sistema di raffreddamento con acqua mare, al fine di raffreddare il gas compresso prima dell'invio verso Barbara T2. Il sistema di raffreddamento è costituito da due scambiatori a fascio tubiero per ogni gruppo di compressione (360-HA-01/02/03 A/B) che funzionano in parallelo.

L'acqua di mare per il raffreddamento del gas compresso viene prelevata dalle pompe di sollevamento c.d. acqua mare a circa 30 m di profondità, filtrata e successivamente inviata agli scambiatori a fascio tubiero. L'acqua in uscita dagli scambiatori viene scaricata a mare.

Di seguito sono riportate le utenze acqua mare installate sulla piattaforma Barbara T. È però da osservare che, in realtà, il circuito di raffreddamento acqua mare è di fatto unico. Le pompe acqua mare presenti sulle piattaforme T e T2 inviano l'acqua ad un unico collettore sulla piattaforma C, dal quale vengono alimentati i vari scambiatori.

Tabella 13 - Principali utenze elettriche

Descrizione utenza	Potenza installata (kW)	Carico assorbito (kW)	Vettore energetico
Pompa sollevamento acqua mare 500.PS.001A	110	105	Energia elettrica
Pompa sollevamento acqua mare 500.PS.001 B	110	105	Energia elettrica

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

Descrizione utenza	Potenza installata (kW)	Carico assorbito (kW)	Vettore energetico
Pompa sollevamento acqua mare 500.PS.001 C	110	105	Energia elettrica
Filtro Pompa Acqua Mare 002	0,37	0,37	Energia elettrica
Filtro Pompa Acqua Mare 003	0,37	0,37	Energia elettrica

### 9.2.8 Unità 630 - Mezzi di sollevamento/movimentazione

Il gasolio viene impiegato come combustibile per il motore diesel, da circa 200 kW di potenza, che aziona la gru per la movimentazione di materiali e apparecchiature.

Tabella 14 - Principali utenze elettriche

Descrizione utenza	Potenza installata (kW)	Vettore energetico
Motore a gasolio azionamento gru	200	Gasolio
Alimentazione gru	7,5	Energia elettrica

### 9.2.9 Unità 660 - HVAC

Il sistema HVAC è composto da:

- Sistema di pressurizzazione e condizionamento sala quadri elettrici normale, sala quadri elettrici di emergenza e sala quadri di strumentazione
- Sistema aspirazione locali batterie
- Sistema ventilazione cabinati generatori Sistema 470
- Sistema estrazione locale aria compressa

Tabella 15 - Principali utenze elettriche

Descrizione utenza	Potenza installata (kW)	Vettore energetico
Aspiratore A - Locale Batterie	0,25	Energia elettrica
Aspiratore B - Locale Batterie	0,25	Energia elettrica
Quadro CDZ – linea 1 chiller (Stau)	40	Energia elettrica
Quadro CDZ – linea 2 chiller (Stau)	40	Energia elettrica
Quadro CDZ – ventilazione locale GE	17,2	Energia elettrica

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

### 9.2.10 Unità 690 - MODULO SERVIZI/ALLOGGI

All'interno della presente unità viene considerato l'impianto d'illuminazione della piattaforma.

Tabella 16 - Principali utenze elettriche

Descrizione utenza	Potenza installata (kW)	Vettore energetico
Alimentazione sezione LUCE/FM	63	Energia elettrica

### 9.2.11 Unità 730 - Antincendio acqua/schiuma

Il sistema acqua antincendio è costituito da un anello derivato dalla rete acqua antincendio della Piattaforma Barbara T, a sua volta alimentata dalle pompe sommerse presenti su Barbara C. Il sistema, nel suo complesso, è composto dalle pompe jockey di pressurizzazione e dal relativo autoclave, dalle pompe antincendio e dalla rete di distribuzione acqua antincendio che alimenta gli anelli di spegnimento automatico/raffreddamento dei sistemi 360, 430 e 640 e le manichette antincendio dislocate su tutta la piattaforma.

### 9.2.12 Unità 900 - Gruppi di continuità statici

Sulla piattaforma BARBARA T sono presenti gruppi di continuità statici per garantire il funzionamento delle apparecchiature elettriche, alimentandole in corrente continua, a 110 V.c.c. e 24 V.c.c. Le utenze associate a tale unità funzionale sono riportate nella tabella seguente.

Tabella 17 - Principali utenze elettriche

Descrizione utenza	Potenza installata (kW)	Vettore energetico
Alimentazione UPS	20	Energia elettrica
Quadro DCP-1	35	Energia elettrica
Quadro DCP-2	35	Energia elettrica
Alimentazione UPS	23	Energia elettrica
Quadro DCP-1	13	Energia elettrica
Quadro DCP-2	13	Energia elettrica

### 9.2.13 Unità 920 - Distribuzione elettrica principale < 1000 V

Il sistema elettrico principale della piattaforma, composto dai tre motogeneratori a gas (470-MG-101, 470-MG-201 e 470-MG-301) alimenta il quadro principale alla tensione di 380/220V e frequenza di 50 Hz. Completano il sistema di alimentazione elettrica il generatore di emergenza a gasolio, un sistema completo, composto di carica batteria e relative batterie in corrente continua a 110 V.c.c. ed uno a 24 V.c.c, che alimentano quadri ausiliari. La distribuzione elettrica principale a bordo della piattaforma BARBARA T avviene, pertanto, interamente al di sotto della soglia dei 1000 V.

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

Tabella 18 - Principali utenze elettriche

Descrizione utenza	Potenza installata (kW)	Vettore energetico
Valvola motorizzate	3,7	Energia elettrica
Alim. quadro distrib. 220V (luce)	5	Energia elettrica
Alim. quadro distrib. 220V (scald.)	n.d.	Energia elettrica
Q. CP G1 (elettroradiatore)	15	Energia elettrica
Q. CP G2 (elettroradiatore)	15	Energia elettrica
Q. CP G3 (elettroradiatore)	15	Energia elettrica
Circuito tracciatura K.O. drums	7	Energia elettrica
Circuito tracciatura skid fuel gas	0,25	Energia elettrica
Circuito tracciatura filtri gas tenute	2	Energia elettrica
Circuito tracciatura polmone fuel gas	1	Energia elettrica
Prese modulo 1 220V-15A	3	Energia elettrica
Prese modulo 2 220V-15A	3	Energia elettrica
Prese modulo 1 380V-25A	n.d.	Energia elettrica
Prese modulo 2 380V-25A	n.d.	Energia elettrica
Prese modulo 3 380V-25A	n.d.	Energia elettrica
Alim. presa tel. Cisco	1	Energia elettrica
Alim. presa int. quadro Solar	3	Energia elettrica
Alim. pannello candela di sfiato	3	Energia elettrica
Resistenza anticond. JB luce torcia	1,15	Energia elettrica

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

## 10 VETTORI E FLUSSI ENERGETICI

I vettori energetici presenti in sito sono i seguenti:

- Fuel gas approvvigionato dalle piattaforme di estrazione, trattato e consumato in sito
- Energia elettrica autoprodotta per mezzo di motogeneratori alimentati a fuel gas
- Gasolio

Per il fuel gas in tabella si indica un costo unitario di 1,149 €/Sm<sup>3</sup>, corrispondente al prezzo medio PSV nel 2022 di 122,2 €/MWh, poiché non è possibile indicare un prezzo di acquisto trattandosi di un vettore autoprodotta. Tale approccio appare sensato in quanto un risparmio di fuel gas consumato in centrale comporterebbe un aumento del quantitativo venduto a Snam ReTE Gas (SRG) con conseguente aumento di fatturato.

Il costo unitario del gasolio comunicato dal DICS, nell'anno 2022, è stato pari a 700 €/t.

Tabella 19 - Vettori energetici

Tipologia	Descrizione	u.m.	costo unitario		acquistato	misurato
			valore	u.m.		
Combustibile	Fuel gas	Sm <sup>3</sup>	1,149	€/Sm <sup>3</sup>	NO	SI
Combustibile	Gasolio	t	700	€/t	SI	SI

L'energia elettrica viene autoprodotta per mezzo di motogeneratori a fuel gas. Sebbene tale vettore non sia acquistato, è possibile definire un costo unitario pari a 0,339 €/kWh; tale valore è funzione del costo del fuel gas utilizzato per la produzione elettrica e non venduto in rete.



Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

## 11 STRUTTURA ENERGETICA AZIENDALE

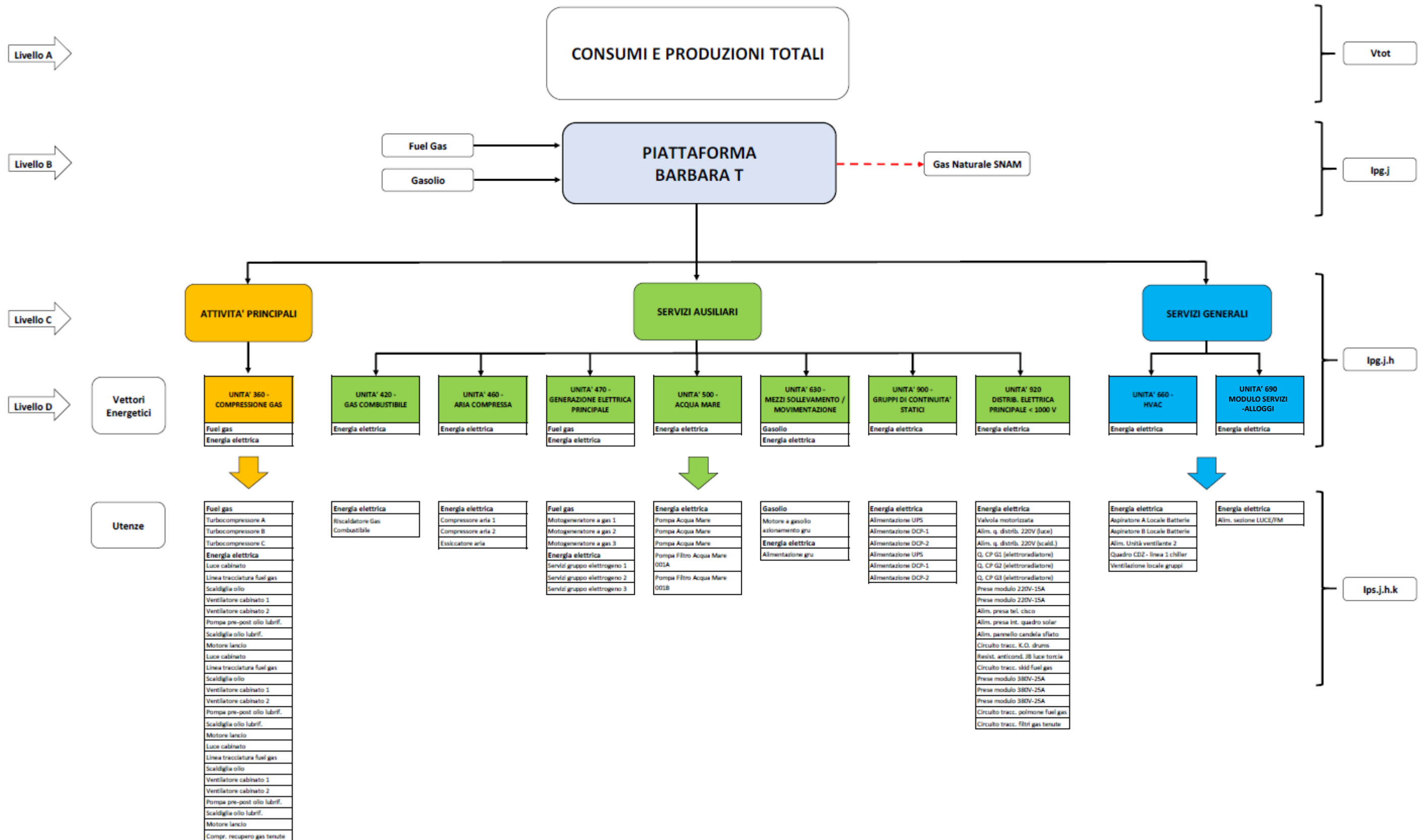
Con il termine "struttura energetica" si intende la rappresentazione delle diverse utenze energeticamente significative del sito oggetto di diagnosi energetica. In base alla metodologia adottata, la struttura energetica viene costruita in relazione ad ogni flusso energetico acquistato e utilizzato nel sito in esame: viene realizzato un inventario dettagliato delle utenze che consumano quel vettore energetico e, a ciascuna di esse, viene associato il relativo consumo.

Per facilitare la realizzazione e l'analisi della struttura energetica, le diverse utenze vengono suddivise in tre macroaree funzionali di riferimento:

- "Servizi generali", comprendono le attività e le relative utenze energetiche di carattere generale, cioè non connesse direttamente alla produzione, né a servizio della stessa;
- "Servizi ausiliari", comprendono le attività e le relative utenze energetiche non strettamente di processo, ma necessarie e di supporto allo svolgimento dello stesso;
- "Processo produttivo" (o "Attività principali"), comprende le attività e le relative utenze energetiche esclusive del processo produttivo, a sua volta strutturato in reparti.

La struttura energetica aziendale per la piattaforma Barbara T può essere schematizzata come nella figura di seguito. Nello schema sono indicati i vettori energetici presenti (energia elettrica e gas), le macroaree (attività principali, servizi ausiliari e servizi generali), le aree funzionali con le relative utenze principali.

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023



Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

## 12 CONSUMI DI ENERGIA

In questo capitolo viene effettuata l'analisi quantitativa dei vettori che costituiscono l'approvvigionamento energetico del sito: energia elettrica, combustibili e, per quanto possibile, utilities prodotte e/o acquistate da fornitori esterni.

Per ciascuno dei flussi energetici in esame vengono effettuate le seguenti valutazioni:

- viene analizzato l'andamento del consumo complessivo dell'intero sito nel periodo di riferimento della diagnosi;
- viene calcolata la ripartizione dei consumi nelle varie macroaree funzionali individuate ed effettuata una valutazione del grado di copertura tra la somma dei consumi nelle macroaree e il consumo complessivo del sito, per verificare che tale copertura abbia uno scostamento inferiore a  $\pm 5\%$ ;
- viene analizzato il dettaglio dei consumi per servizio/attività e per utenza energetica.

Nel seguito, l'analisi dei consumi totali di sito verrà effettuata secondo due modalità:

- 1) Fattori di conversione sito-specifici. Si considera il contenuto energetico effettivo del gas utilizzato in piattaforma e dell'energia elettrica prodotta, tenendo conto rispettivamente del potere calorifico effettivo del gas, dei consumi di gas nei generatori di energia elettrica e del rendimento di conversione di questi ultimi:
  - a. Gas naturale:  $8.083 \times 10^{-7}$  tep/Sm<sup>3</sup>
  - b. Energia elettrica:  $0,2533 \times 10^{-3}$  tep/kWh
- 2) Fattori di conversione ENEA. Si considerano i coefficienti di conversione energetica indicati da ENEA e che dovranno essere riportati nel modello excel di struttura energetica aziendale:
  - a. Gas naturale:  $8.360 \times 10^{-7}$  tep/Sm<sup>3</sup>
  - b. Energia elettrica:  $0,187 \times 10^{-3}$  tep/kWh

### 12.1 CONSUMI TOTALI DEL SITO

#### 12.1.1 Fattori di conversione sito-specifici

A partire dai consumi di energia primaria registrati del sito nel 2022 (fuel gas e gasolio), si è effettuato il calcolo del consumo totale di Barbara T. Si evidenzia che l'energia elettrica non costituisce un ulteriore consumo di energia primaria per il sito in esame, poiché interamente autoprodotta a partire dal vettore fuel gas. Parte dell'energia prodotta su Barbara T alimenta anche Barbara C e T2. Ai fini della valutazione del consumo di energia primaria di Barbara T, i consumi di metano corrispondenti all'energia elettrica esportata sono esclusi dal computo.

Nel 2022 nel sito Barbara T sono entrati 9.890 “tep”. Considerando però le esportazioni di energia elettrica, il sito ha effettivamente consumato 9.556 tep, la cui suddivisione percentuale è mostrata nella tabella successiva e nel grafico seguente.

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

Tabella 20 - Consumi totali di energia primaria del sito – coefficienti di conversione sito-specifici

Consumi di energia primaria							
Vettore	Consumo vettore					Costo vettore	
	u.m.	valore	tep	%	tep sito	[€]	[u.d.m]
Gasolio	t	0,4	0,4	0,004	9.556	700	€/t
Fuel Gas	Sm <sup>3</sup>	12.234.436	9.110	95,4%		1,149	€/Sm <sup>3</sup>
Energia elettrica	kWh	1.853.261,5	442	4,6%		0,36	€/kWh

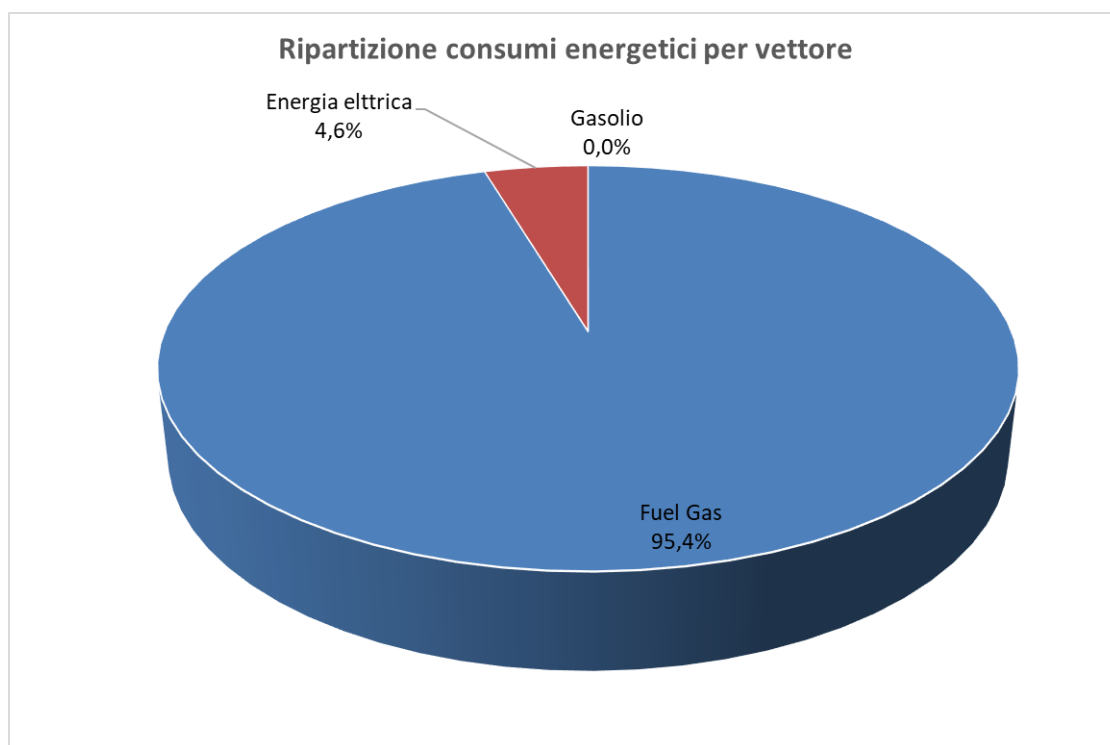


Figura 6 - Energia primaria in ingresso (tep) – Barbara T – fattori conversione site-specific

Come si può constatare dalla tabella e dal grafico precedente il consumo di gasolio, impiegato unicamente per l'alimentazione dei motori diesel impiegati per l'azionamento dei sistemi di movimentazione e per la generazione elettrica di emergenza, risulta trascurabile rispetto al consumo di fuel gas, rappresentando solo qualche millesimo di punto percentuale rispetto al consumo totale della piattaforma. Nella presente diagnosi non si procede, pertanto, ad un'analisi più approfondita del vettore gasolio.

Nella tabella seguente si riportano i consumi mensili di fuel gas per l'anno 2022.

In particolare, si evidenzia che i consumi di fuel gas dei motogeneratori mostrati nella tabella seguente sono solo i consumi dei motogeneratori ubicati sulla piattaforma Barbara T, come riportati nei rapporti mensili ETS – Detailed Emission Period Report.

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

Tabella 21 - Consumi mensili di fuel gas

ANNO 2022	Consumi fuel gas					
	Motogeneratori		Turbocompressori		Totale	
	Sm <sup>3</sup>	tep	Sm <sup>3</sup>	tep	Sm <sup>3</sup>	tep
Gennaio	82.861	66,97	793.885	641,68	876.746	708,66
Febbraio	83.730	67,68	788.251	637,13	871.981	704,81
Marzo	87.843	71,00	867.493	701,18	955.336	772,18
Aprile	97.000	78,40	960.095	776,03	1.057.095	854,43
Maggio	69.290	56,01	958.625	774,84	1.027.915	830,84
Giugno	76.021	61,45	952.923	770,23	1.028.944	831,68
Luglio	76.431	61,78	996.942	805,81	1.073.373	867,59
Agosto	40.958	33,11	970.480	784,42	1.011.438	817,53
Settembre	74.481	60,20	938.726	758,75	1.013.207	818,96
Ottobre	84.348	68,18	1.034.149	835,88	1.118.497	904,06
Novembre	90.114	72,84	986.628	797,47	1.076.742	870,31
Dicembre	95.639	77,30	1.027.523	830,53	1.123.162	907,83
<b>Totale 2022</b>	<b>958.716</b>	<b>774,91</b>	<b>11.275.720</b>	<b>9.113,95</b>	<b>12.234.436</b>	<b>9.888,86</b>

### 12.1.2 Fattori di conversione ENEA

A partire dai consumi di energia primaria registrati del sito nel 2022 (fuel gas e gasolio), si è effettuato il calcolo del consumo totale di Barbara T. Si evidenzia che l'energia elettrica non costituisce un ulteriore consumo di energia primaria per il sito in esame, poiché interamente autoprodotta a partire dal vettore fuel gas. Parte dell'energia prodotta su Barbara T alimenta anche Barbara C e T2. Ai fini della valutazione del consumo di energia primaria di Barbara T, i consumi di metano corrispondenti all'energia elettrica esportata sono esclusi dal computo.

Nel 2022 nel sito Barbara T, considerando i coefficienti di conversione ENEA per il gas naturale, sono entrate **10.228 tep**. Considerando però le esportazioni di energia elettrica, il sito ha effettivamente consumato 9.773 tep, la cui suddivisione percentuale è mostrata nella tabella successiva e nel grafico seguente.

Tabella 22 – Trasformazioni interne di energia

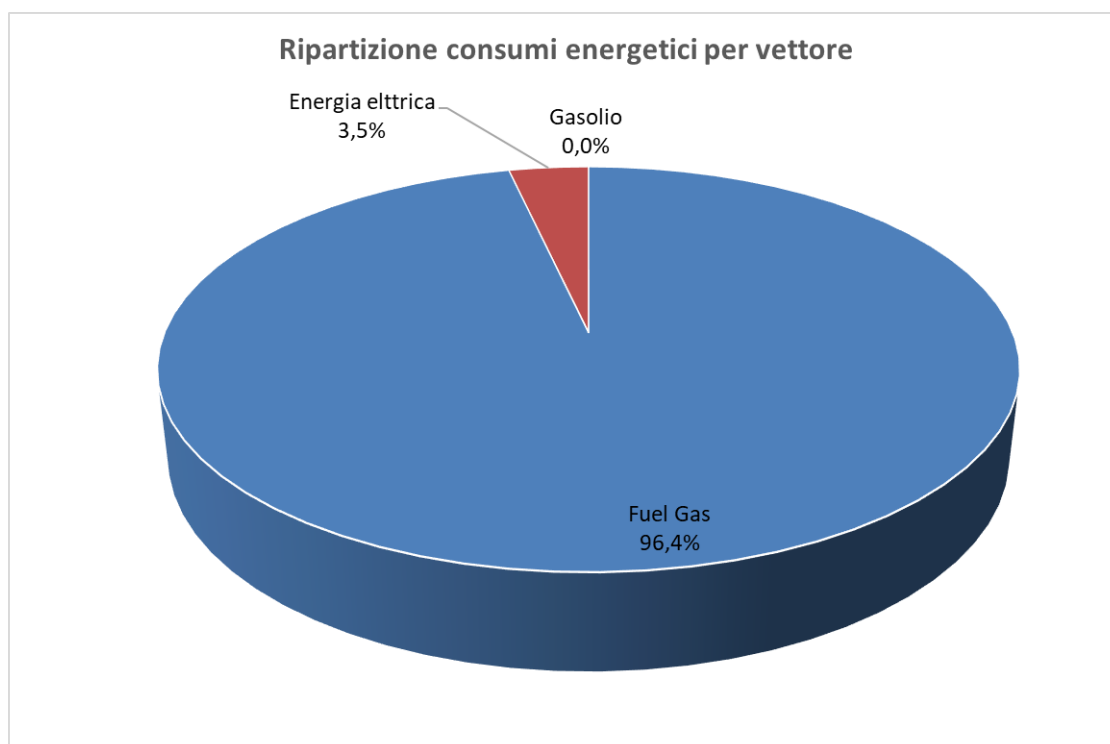
TRASFORMAZIONE INTERNA	ETTORE	u.m.	Bilancio	Cogen.	Totale	TEP
	Energia elettrica	kWh	Produzione	3.250.903,4	3.250.903,4	608
			Consumi interni	1.853.261,5	1.853.261,5	347
			Esportazione	1.397.641,9	1.397.641,9	261
	Gas naturale	Sm3	Utilizzo	958.716,0	958.716,0	801

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

Nella tabella sottostante sono riportati i consumi di energia primaria per vettore. Per il fuel gas, sono scorporati i consumi dei generatori elettrici, che sono invece considerati nei consumi di energia elettrica.

**Tabella 23 - Consumi totali di energia primaria del sito – coefficienti di conversione ENEA**

Consumi di energia primaria							
Vettore	Consumo vettore					Costo vettore	
	u.m.	valore	tep	%	tep sito	[€]	[u.d.m.]
Gasolio	t	0,4	0,4	0,004	9.773	700	€/t
Fuel Gas	Sm <sup>3</sup>	12.234.436	10.228	96,4		1,149	€/Sm <sup>3</sup>
Energia elettrica	kWh	1.853.261,5	347	4,6		0,36	€/kWh



**Figura 7 - Energia primaria in ingresso (tep) – Barbara T – coefficienti di conversione ENEA**

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

## 12.2 ENERGIA ELETTRICA

Come evidenziato nel capitolo precedente, l'energia elettrica viene interamente generata a partire dal vettore fuel gas. In particolare, l'energia elettrica viene prodotta attraverso cinque motogeneratori a gas di cui tre sono ubicati sulla piattaforma Barbara T e i rimanenti due sulla piattaforma Barbara T2.

L'energia elettrica prodotta, nell'anno di riferimento 2022, dai tre motogeneratori di Barbara T è pari a 3.250.903,43 kWh, mentre l'energia elettrica prodotta dai due motogeneratori di Barbara T2 è pari a 2.466.613,37 kWh (i consumi di gas sono rispettivamente 958.716 Sm<sup>3</sup> e 833.157 Sm<sup>3</sup>) per un totale di **5.717.516,80 kWh**.

Si evidenzia altresì che i cinque motogeneratori costituiscono un unico sistema di generazione di energia elettrica per le tre piattaforme Barbara T, Barbara T2 e Barbara C e che l'energia elettrica prodotta viene consumata su queste tre piattaforme.

I consumi di energia elettrica delle tre piattaforme sono stati ricostruiti in base a misure spot di potenza e/o corrente elettrica prese direttamente sulle tre piattaforme durante il sopralluogo effettuato il 23 maggio 2023. In particolare, i consumi ricostruiti sono indicati di seguito:

- Piattaforma Barbara T: 1.853.261,54 kWh;
- Piattaforma Barbara T2: 3.081.028,56 kWh;
- Piattaforma Barbara C: 783.226,69 kWh.

Di seguito la costruzione del modello energetico e la ripartizione dei consumi di energia elettrica tra le macroaree (attività principali, servizi ausiliari, servizi generali), le unità funzionali e le utenze è stato effettuato sulla base dei consumi di energia elettrica di Barbara T indicati sopra.

La ricostruzione dell'utilizzo dell'energia elettrica consumata nelle diverse unità del sistema produttivo della piattaforma risulta utile ai fini della valutazione di possibili interventi di efficientamento energetico.

Nel corso dell'anno 2022 la piattaforma BARBARA T ha avuto un consumo di energia elettrica complessivo di 1.853.261,54 kWh (corrispondenti a 346,6 tep).

In particolare, il valore in tep del consumo di energia elettrica sopra riportato è dovuto al fatto che, a fronte dei 958.716 Sm<sup>3</sup> di gas metano utilizzati dai motogeneratori, viene prodotta una quantità di energia elettrica di 3.250.903,43 kWh, dei quali solo 1.853.261,54 kWh sono consumati sulla piattaforma, mentre il resto è esportato verso le piattaforme Barbara C e T2.

Nel presente capitolo si descriverà la ripartizione dei consumi elettrici complessivi. Le aree funzionali, i servizi ausiliari e i servizi generali interessati da consumi elettrici sono riportati nel seguente diagramma che fa riferimento alla struttura energetica aziendale descritta nel Capitolo 11.

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

VETTORE ENERGIA ELETTRICA						
ATTIVITA' PRINCIPALI						
UNITÀ 360 - COMPRESSIONE GAS						
SERVIZI AUSILIARI						
UNITÀ 420 - GAS COMBUSTIBILE	UNITÀ 460 – ARIA COMPRESSA	UNITÀ 470 - GENERAZIONE ELETTRICA PRINCIPALE	UNITÀ 500 - ACQUA MARE	UNITÀ 630 - MEZZI SOLLEVAM. / MOVIMENT.	UNITÀ 720 - AIUTI ALLA NAVIGAZIONE	UNITÀ 920 - DISTRIBUZ. ELETTRICA PRINCIPALE < 1000 V
SERVIZI GENERALI						
UNITÀ 660 - HVAC				UNITÀ 690 – MODULO SERVIZI/ALLOGGI		



Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

I consumi di energia elettrica relativi alle attività principali, servizi ausiliari e servizi generali sono riportati nella tabella seguente:

Tabella 24 - Consumi di Energia Elettrica

Macroarea	Incidenza percentuale della macroarea	Unità	Utenze	Carico assorbito (kW)	Fattore di utilizzo	Carico richiesto (Kw)	Ore utilizzo	Consumi 2022 (kWh)		Consumi 2022 (tep)	
Attività Principali	19,4%		SKID RECUPERO GAS TENUTE	0	0,5	0	8760	0,00	358.942,19	0,00	67,13
			LUCE CABINATO	0,12	1	0,12	2934	352,08		0,07	
			LINEA TRACCIATURA FUEL GAS	2,45	1	2,45	2934	7.188,30		1,34	
			SCALDIGLIA OLIO	0,16	0,1	0,016	2934	46,94		0,01	
			VENTILATORE CABINATO 1	5,5	0,6	3,3	8760	28.908,00		5,41	
			VENTILATORE CABINATO 2	5,5	0,6	3,3	8760	28.908,00		5,41	
			POMPA PRE-POST OLIO LUBRIFICANTE	0,43	0,1	0,043	2934	126,16		0,02	
			SCALDIGLIA OLIO LUBRIFICANTE	0	0	0	2934	0,00		0,00	
			MOTORE LANCIO	55	0,6	33	2934	96.822,00		18,11	
			LUCE CABINATO	0,12	1	0,12	1860	223,20		0,04	
			LINEA TRACCIATURA FUEL GAS	2,31	1	2,31	1860	4.296,60		0,80	
			SCALDIGLIA OLIO	1,6	0,1	0,16	1860	297,60		0,06	
			VENTILATORE CABINATO 1	5,5	0,6	3,3	8760	28.908,00		5,41	
			VENTILATORE CABINATO 2	5,5	0,6	3,3	8760	28.908,00		5,41	
			POMPA PRE-POST OLIO LUBRIFICANTE	4,3	0,1	0,43	1860	799,80		0,15	
			SCALDIGLIA OLIO LUBRIFICANTE	0	0	0	1860	0,00		0,00	
			MOTORE LANCIO	55	0,6	33	1860	61.380,00		11,48	
			LUCE CABINATO	0,12	1	0,12	3989	478,68		0,09	
			LINEA TRACCIATURA FUEL GAS	2,79	1	2,79	3989	11.129,31		2,08	
			SCALDIGLIA OLIO	1,6	0,1	0,16	3989	638,24		0,12	
			VENTILATORE CABINATO 1	5,5	0,6	3,3	8760	28.908,00		5,41	
			VENTILATORE CABINATO 2	5,5	0,6	3,3	8760	28.908,00		5,41	
			POMPA PRE-POST OLIO LUBRIFICANTE	4,3	0,1	0,43	3989	1.715,27		0,32	
			SCALDIGLIA OLIO LUBRIFICANTE	0	0	0	3989	0,00		0,00	
			MOTORE LANCIO	55	0	0	3989	0,00		0,00	
		Unità 420 - Fuel Gas	RISCALDATORE FUEL GAS	9,06	0,5	9,06	8760	79.365,60	1.300.952,96	14,84	243,31
		Unità 460 - Aria Compressa	COMPRESSORE ARIA 1	37	0,7	25,9	3737	96.788,30		18,10	
			COMPRESSORE ARIA 2	37	0,7	25,9	2710	70.189,00		13,13	
			ESSICCATORE ARIA	0,01	0,2	0,01	8760	87,60		0,02	
		Unità 460 - Generazione elettrica principale	SERVIZI GRUPPO ELETTROGENO 1	0,5	0,1	0,5	6305	3.152,50		0,59	
			SERVIZI GRUPPO ELETTROGENO 2	0,5	0,1	0,5	3808	1.904,00		0,36	
			SERVIZI GRUPPO ELETTROGENO 3	0,5	0,1	0,5	5307	2.653,50		0,50	
		Unità 500 - Acqua mare	ALIM. POMPE ACQUA MARE	99,77	0,7	69,84	5688	397.228,81		74,29	
			ALIM. POMPE ACQUA MARE	99,77	0,7	69,84	4704	328.509,90		61,44	
			FILTRO 1 - ACQUA MARE BAR-C	0,37	0,5	0,37	6168	2.282,16		0,43	
			FILTRO 1 - ACQUA MARE BAR-C	0,37	0,5	0,37	5952	2.202,24		0,41	

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

Servizi Ausiliari	70,2%		ALIM. POMPE ACQUA MARE	99,77	0,7	99,76612652	96	9.577,55		1,79	
		Unità 630 - Mezzi sollevamento/movimentazione	ALIMENTAZIONE GRU	0,03	0,1	0,03	8760	262,80		0,05	
		Unità 900 - Gruppi continuità statici	ALIMENTAZIONE DCP-1	0	0	0	8760	0,00		0,00	
			ALIMENTAZIONE DCP-2	0	0	0	8760	0,00		0,00	
			ALIMENTAZIONE UPS	3,16	1	3,16	8760	27.681,60		5,18	
			ALIMENTAZIONE UPS	3,33	1	3,33	8760	29.170,80		5,46	
			ALIMENTAZIONE DCP-2	0,44	1	0,44	8760	3.854,40		0,72	
			ALIMENTAZIONE DCP-1	1,08	1	1,08	8760	9.460,80		1,77	
			Q. CP G1 (ELETTRORADIATORE)	11,53	1	11,53	5830	67.219,90		12,57	
			Q. CP G2 (ELETTRORADIATORE)	11,53	1	11,53	5830	67.219,90		12,57	
			Q. CP G3 (ELETTRORADIATORE)	0	0	0	5830	0,00		0,00	
			CIRCUITO TRACCIATURA KO DRUMS	3,46	0,5	3,46	8760	30.309,60		5,67	
			VALVOLA MOTORIZZATA	0,51	0,1	0,51	8760	4.467,60		0,84	
			RESISTENZA ANTICOND. JB LUCE TORCIA	0,12	0,1	0,12	8760	1.051,20		0,20	
			PRESE MODULO 220V-15A	0	0	0	8760	0,00		0,00	
			PRESE MODULO 220V-15A	0	0	0	8760	0,00		0,00	
			ALIM. PRESA TEL. CISCO	0,11	1	0,11	8760	963,60		0,18	
			ALIM. PRESA INT. QUADRO SOLAR	0	0	0	8760	0,00		0,00	
			ALIM. QUADRO DISTRIB. 220V (LUCE)	3,54	1	3,54	8760	31.010,40		5,80	
			CIRCUITO TRACCIATURA SKID FUEL GAS	0,23	1	0,23	8760	2.014,80		0,38	
			ALIM. PANNELLO CANDELA DI SFIATO	0	0,3	0	8760	0,00		0,00	
			CIRCUITO TRACCIATURA POLMONE FUEL GAS	1	1	1	8760	8.760,00		1,64	
			CIRCUITO TRACCIATURA FILTRI GAS TENUTE	2	1	2	8760	17.520,00		3,28	
			PRESE MODULO 380V-25A	0	0,1	0	8760	0,00		0,00	
			PRESE MODULO 380V-25A	0	0,1	0	8760	0,00		0,00	
			PRESE MODULO 380V-25A	0	0,1	0	8760	0,00		0,00	
			ALIM. QUADRO DISTRIB. 220V (SCALD.)	0,69	1	0,69	8760	6.044,40		1,13	
Servizi Generali	10,4%	Unità 660 - HVAC	QUADRO CDZ - LINEA 1 CHILLER (STAU)	0	0,5	6,07	8760	53.173,20	193.366,40	9,94	36,16
			ASPIRATORE A - LOCALE BATTERIE	0,69	1	0,45	8760	3.942,00		0,74	
			ASPIRATORE B - LOCALE BATTERIE	0,04	1	0,04	8760	350,40		0,07	
			QUADRO CDZ - LINEA 2 CHILLER (STAU)	0,45	1	0,45	8760	3.942,00		0,74	
			QUADRO CDZ - LINEA VENTILAZIONE LOCALI GE	12,63	1	12,63	8760	110.638,80		20,69	
		Unità 690 - MODULO SERVIZI/ALLOGGI	GENERATORE LUCE	10,66	1	10,66	2000	21.320,00		3,99	

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

### 12.3 FUEL GAS

Nel corso dell'anno 2022 il sito produttivo in esame ha avuto un consumo di gas complessivo di **12.234.436 Sm<sup>3</sup>** (corrispondenti a 9.889<sup>11</sup> tep). Se si esclude la quota parte destinata all'autoproduzione di energia elettrica, computata con quest'ultima al par. 12.2, rimane un consumo diretto di fuel gas in piattaforma pari a 11.275.720 Sm<sup>3</sup>.

Nel presente paragrafo si descriverà la ripartizione dei consumi di gas naturale complessivi tra le macroaree e le relative utenze. Tutto il gas viene approvvigionato tramite estrazione, non vi sono acquisti da fornitori.

Le aree funzionali da consumi di gas sono riportati nel seguente diagramma che si rifa alla struttura energetica aziendale descritta nel Capitolo 11.

<b>VEETTORE FUEL GAS</b>
<b>ATTIVITA' PRINCIPALI</b>
UNITÀ 360 - COMPRESSIONE GAS

### 12.4 ANDAMENTO TRIMESTRALE DEI CONSUMI DI FUEL GAS

Nella tabella seguente si riportano i consumi trimestrali di fuel gas per l'anno 2022 per l'intera piattaforma (inclusi quelli destinati alla generazione elettrica).

Tabella 25 - Consumi trimestrali di fuel gas

Piattaforma BARBARA T			
ANNO 2022		Fuel gas	
		Sm <sup>3</sup>	tep
TRIMESTRE I	GENNAIO	2.704.063	2.261
	FEBBRAIO		
	MARZO		
TRIMESTRE II	APRILE	3.113.954	2.603
	MAGGIO		
	GIUGNO		
TRIMESTRE III	LUGLIO	3.098.018	2.590
	AGOSTO		

<sup>11</sup> E' stato usato un fattore di conversione per il fuel gas pari a: 0,0008083 tep/Sm<sup>3</sup>. Questo valore è stato calcolato considerando un PCI del gas pari a 33835 kJ/Sm<sup>3</sup>, ossia 9,3986 kWh/Sm<sup>3</sup> e con la conversione di 1kWh=0,00086 tep

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

Piattaforma BARBARA T			
TRIMESTRE IV	SETTEMBRE	3.318.401	2.774
	OTTOBRE		
	NOVEMBRE		
	DICEMBRE		
Totali 2022		12.234.436	10.228

Nel grafico seguente sono riportati i suddetti consumi trimestrali di fuel gas del 2022, espressi in tep.

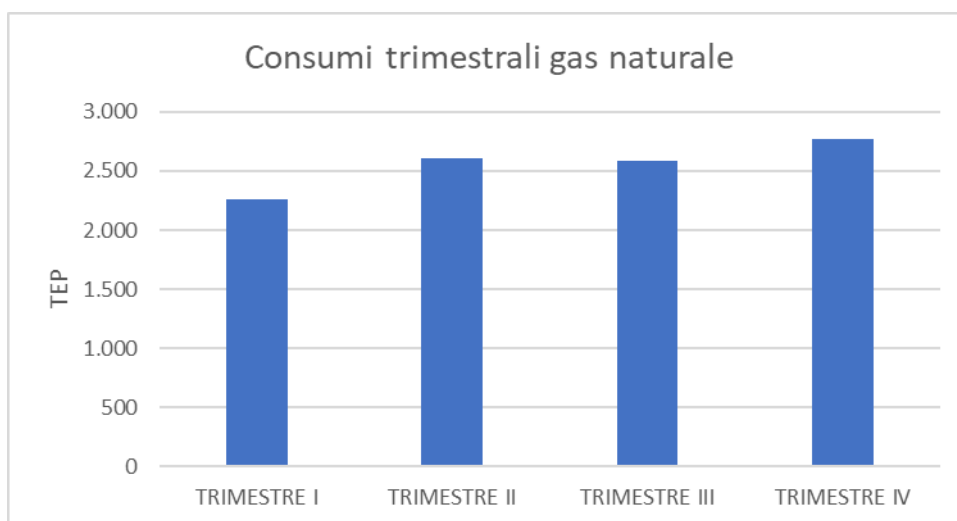


Figura 8 - Consumi trimestrali di fuel gas in tep

## 12.5 ALTRI COMBUSTIBILI (ES. GPL, OLIO, BIOMASSA, ETC.)

Altro combustibile è rappresentato dal vettore energetico “gasolio” che però viene considerato trascurabile. Infatti, il consumo di gasolio nel 2022 è ammontato a 0,4 t (esclusi consumi per trasporti) equivalenti a circa 0,4 tep e rappresenta circa lo 0,004% del totale dei consumi di sito; pertanto, si è ritenuto un vettore trascurabile ai fini dell’indagine della presente Diagnosi Energetica.

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

## 13 BILANCI ENERGETICI E BASELINE

In questa sezione vengono riportati i consumi totali di energia primaria del sito oggetto di Diagnosi Energetica, i bilanci energetici relativi all'energia elettrica e al fuel gas per le tre macroaree, ossia le Attività principali (AP), i Servizi ausiliari (SA) ed i Servizi generali (SG) in forma tabellare ed i diagrammi di Sankey, uno complessivo, uno relativo all'energia elettrica ed uno relativo al fuel gas.

### 13.1 BASELINE CONSUMI ENERGIA PRIMARIA

I consumi totali di energia primaria, con riferimento ai fattori di conversione sito-specifici del sito, sono riportati nella seguente Tabella.

Tabella 26 - Baseline consumi energia primaria

Area Funzionale	Consumo [Tep]	Incidenza [%]
Unità 360 - Compressione gas	9.493,6	97,1%
Unità 420 - Gas Combustibile	14,8	0,2%
Unità 460 - Aria compressa	31,2	0,3%
Unità 470 - Generazione Elettrica Principale	1,4	0,0%
Unità 500 - Acqua Mare	138,3	1,4%
Unità 630 - Mezzi di sollevamento/movimentazione	0,0	0,0%
Unità 900 - Gruppi di continuità statici	13,1	0,1%
Unità 920 - Distribuzione elettrica principale < 1000 V	44,2	0,5%
Unità 660 - HVAC	32,2	0,3%
Unità 690 - <b>MODULO SERVIZI/ALLOGGI</b>	4,0	0,0%
<b>Totale</b>	<b>9.772,8</b>	<b>100%</b>

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

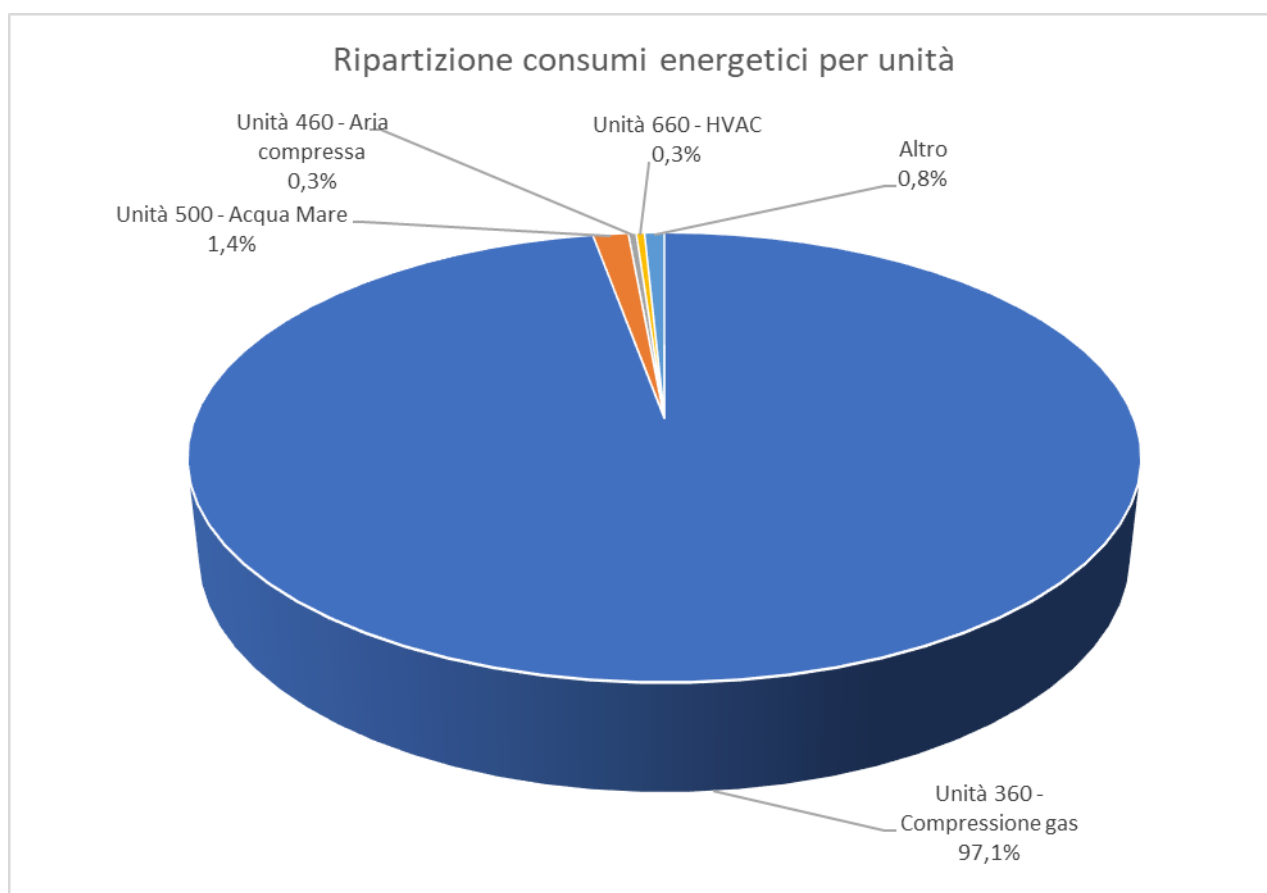


Figura 9 – Ripartizione consumi energia primaria

## 13.2 ENERGIA ELETTRICA

### Macroaree

La tabella ed il grafico seguenti mostrano il breakdown dei consumi di energia elettrica tra le tre macroaree (AP/SA/SG).

Risulta evidente come la maggior parte dell'energia elettrica consumata (70,2%) sia dovuta ai consumi dei Servizi Ausiliari, seguita dalle Attività Principali con il 19,4% del totale ed i Servizi Generali con il 10,4% del totale.

Tabella 27 - Bilancio energia elettrica macroaree (AP/SA/SG)

Bilancio energia elettrica macro aree - AP/SA/SG	2022	
	kWh/anno	% sul totale
Attività Principali	358.942	19,4%
Servizi Ausiliari	1.300.953	70,2%
Servizi Generali	193.366	10,4%
<b>TOTALE</b>	<b>1.853.261</b>	<b>100,0%</b>

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

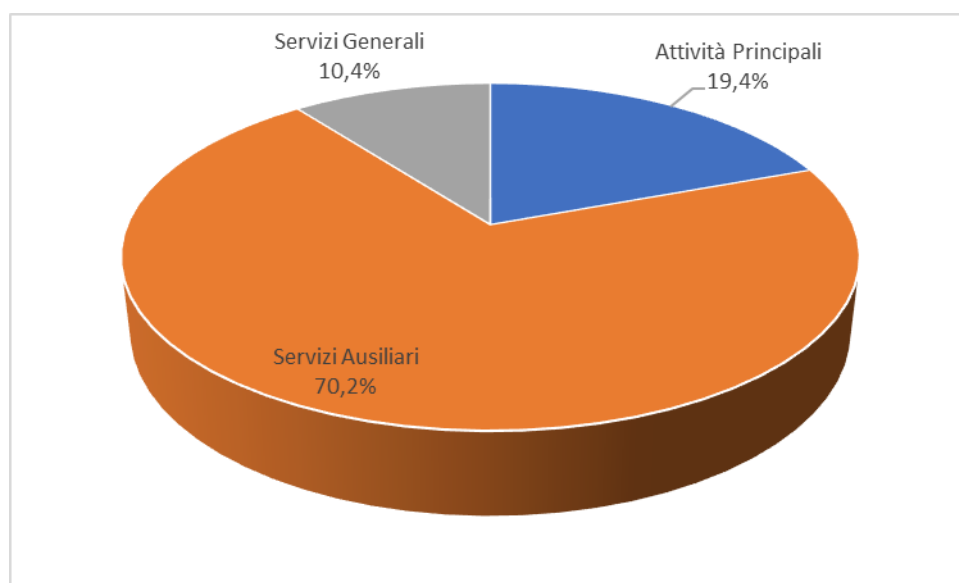


Figura 10 - Bilancio energia elettrica – macroaree

### Attività Principali

La tabella ed il grafico seguenti mostrano il breakdown dei consumi di energia elettrica relativamente alle aree funzionali delle attività principali. Tutto il consumo della macro-area è dovuto all'unità 360 compressione gas

Tabella 28 - Breakdown Energia Elettrica - Attività Principali

Aree funzionali	2022		
	kWh/anno	% sul totale delle Attività Principali	% sul totale dei consumi di energia elettrica
Unità 360 Compressione Gas	358.942,19	100%	19,4%
<b>TOTALE</b>	<b>358.942,19</b>	<b>100%</b>	<b>19,4%</b>

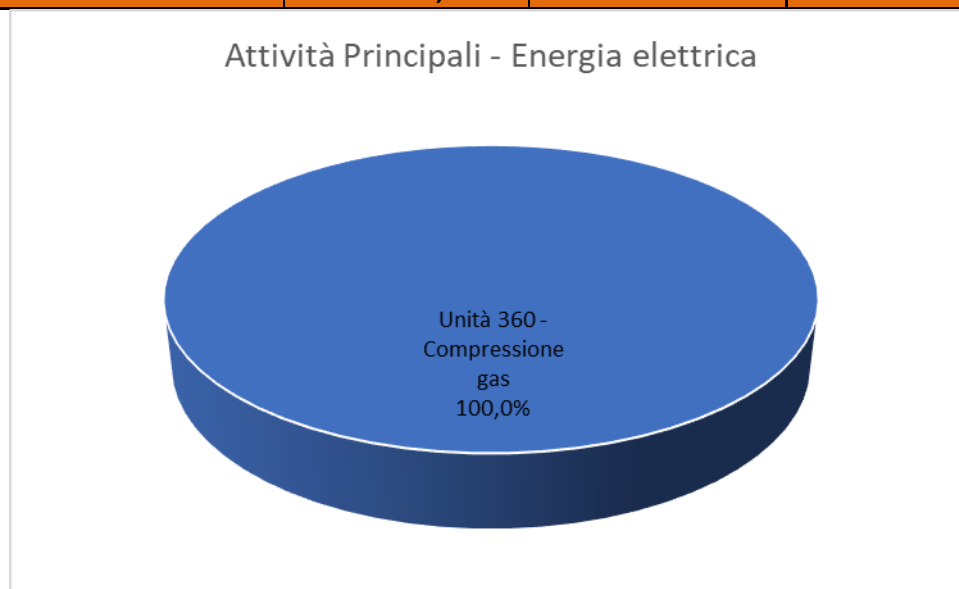


Figura 11 - Breakdown energia elettrica - Attività Principali

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

## Servizi Ausiliari

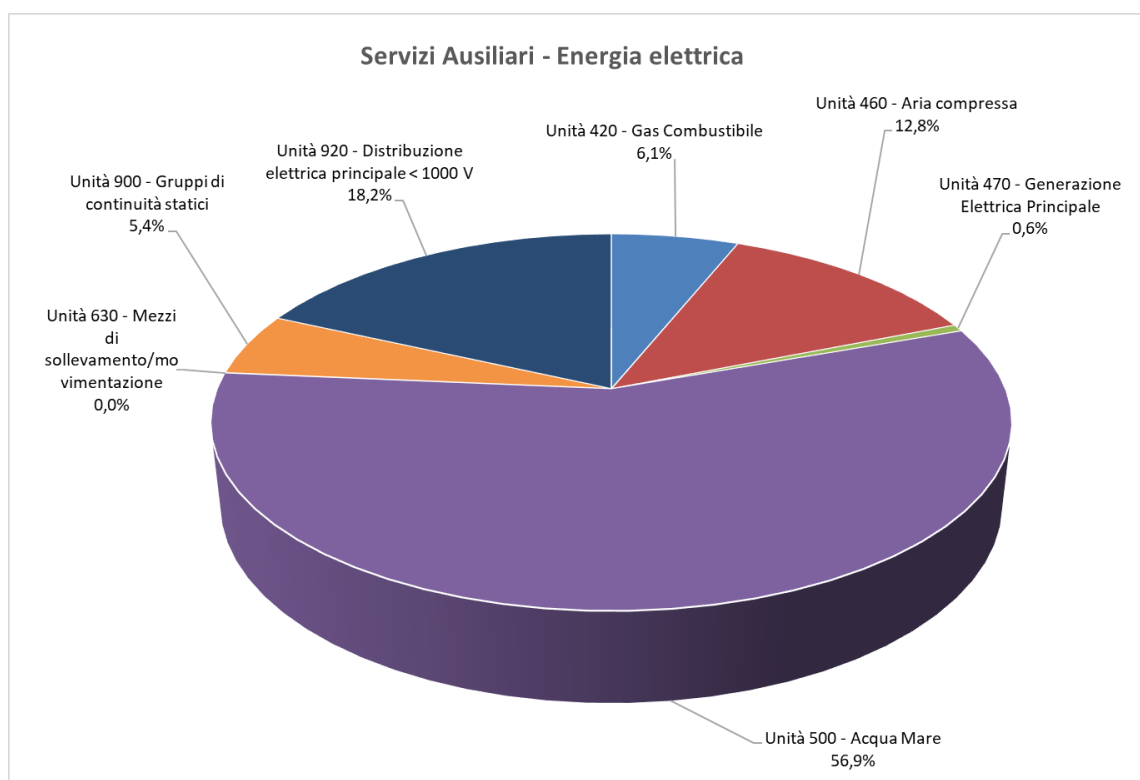
La tabella ed il grafico seguenti mostrano il breakdown dei consumi di energia elettrica relativamente alle aree funzionali dei Servizi Ausiliari. Il maggior consumo è dovuto all'acqua mare con il 56,9%, seguito dalla generazione elettrica principale per il 18,2% e dall'aria compressa per il 9,0% del totale.

**Tabella 29 - Breakdown Energia Elettrica- Servizi Ausiliari**

Aree funzionali	2022		
	kWh/anno	% sul totale dei Servizi Ausiliari	% sul totale dei consumi di energia elettrica
Unità 420 - Gas Combustibile	79.365,6	6,1%	4,3%
Unità 460 - Aria compressa	167.064,9	12,8%	9,0%
Unità 470 - Generazione Elettrica Principale	7.710,0	0,6%	0,4%
Unità 500 - Acqua Mare	739.800,7	56,9%	39,9%
Unità 630 - Mezzi di sollevamento/movimentazione	262,8	0,0%	0,0%
Unità 900 - Gruppi di continuità statici	70.167,6	5,4%	3,8%
Unità 920 - Distribuzione elettrica principale < 1000 V	236.581,0	18,2%	12,8%
<b>TOTALE</b>	<b>1.300.952,6</b>	<b>100,0%</b>	<b>70,2%</b>



Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023



**Figura 12 - Breakdown Energia Elettrica - Servizi Ausiliari**

### Servizi Generali

La tabella ed il grafico seguenti mostrano il breakdown dei consumi di energia elettrica relativamente alle aree funzionali dei Servizi Generali.

Il maggior consumo è dovuto all'Unità 660- HVAC per l'89% del totale seguito dai consumi dell'Unità 690- **MODULO SERVIZI/ALLOGGI** con l'11% del totale.

**Tabella 30 - Breakdown Energia Elettrica - Servizi Generali**

Aree funzionali	2022		
	MWh/anno	% sul totale dei Servizi Generali	% sul totale dei consumi di energia elettrica
Unità 660 HVAC	172046	89,0%	9,2%
Unità 690 <b>MODULO SERVIZI/ ALLOGGI</b>	21320	11,0%	1,2%
<b>TOTALE</b>	<b>193.366</b>	<b>100%</b>	<b>10,4%</b>

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

### Servizi Generali - Energia elettrica

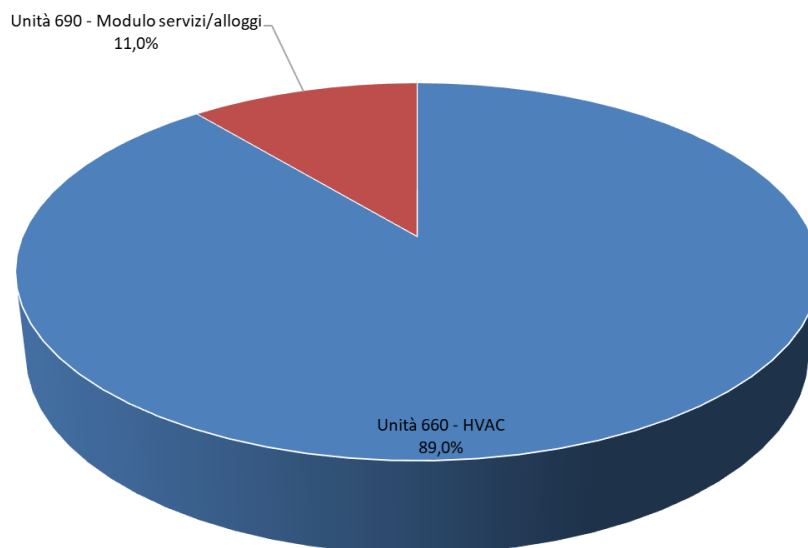


Figura 13 - Breakdown Energia Elettrica - Servizi Generali

## 13.3 FUEL GAS

Di seguito sono riportati in forma tabellare il bilancio del fuel gas delle tre macroaree (attività principali, servizi ausiliari e servizi generali) ed i bilanci di fuel gas (breakdown) relativi all'attività principale e ai servizi ausiliari.

### Macroaree

La tabella ed il grafico seguenti mostrano il breakdown dei consumi complessivi di fuel gas. Il 92,2% è consumato in usi energetici diretti, mentre il 7,8% dei consumi è destinato a trasformazione interna di energia, in particolare alla conversione di energia elettrica. Si ricorda comunque che solo una parte dell'energia elettrica generata sarà consumata sulla piattaforma Barbara T, mentre il resto viene destinato all'alimentazione delle piattaforme Barbara C e T2, che costituiscono un unico sistema elettrico con Barbara T.

Tabella 31 - Bilancio fuel gas - macroaree (AP/SA/SG)

Bilancio fuel gas - AP/SA/SG	2022	
	Sm <sup>3</sup> /anno	% sul totale
Consumi diretti	11.275.720,0	92,2%
Trasformazione interna	958.716,0	7,8%
<b>TOTALE</b>	<b>12.234.436</b>	<b>100%</b>

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

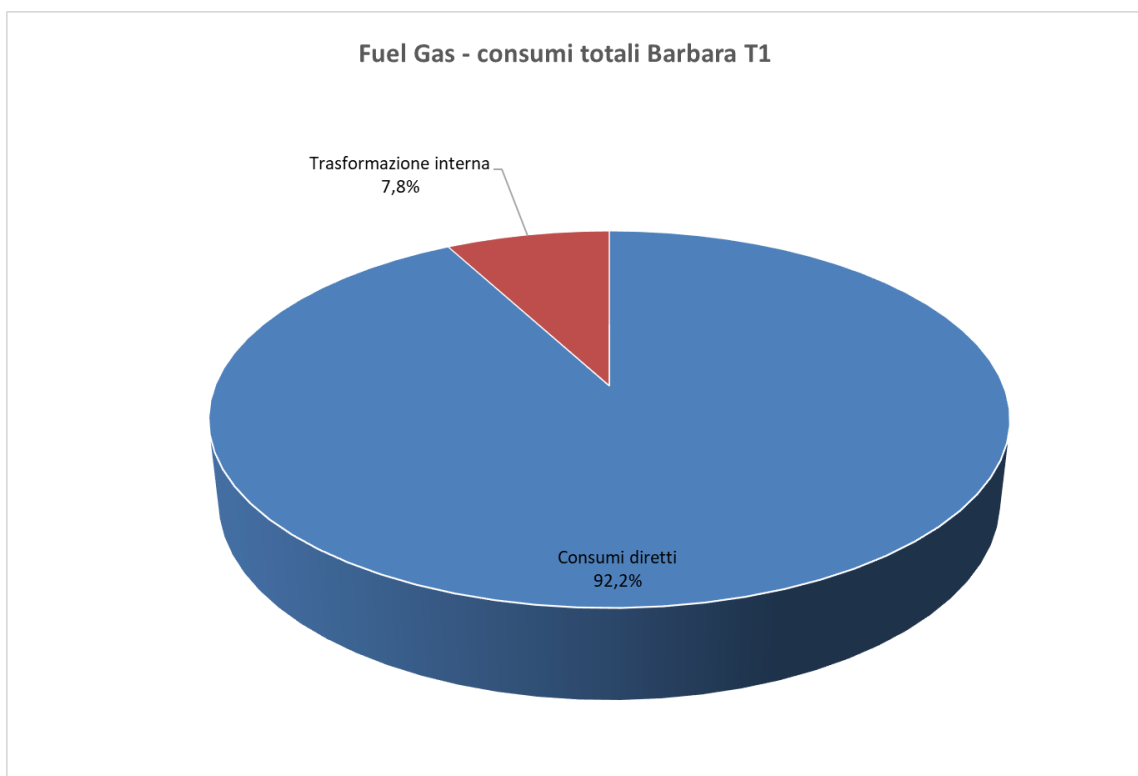


Figura 14 - Bilancio Fuel Gas – consumi totali

Tabella 32 - Bilancio fuel gas - macroaree (AP/SA/SG)

Bilancio fuel gas - AP/SA/SG	2022	
	Sm <sup>3</sup> /anno	% sul totale
Attività Principali	11.275.720	100,0%
Servizi Ausiliari	0	0,0%
Servizi Generali	0	0,0%
<b>TOTALE</b>	<b>11.275.720</b>	<b>100%</b>

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

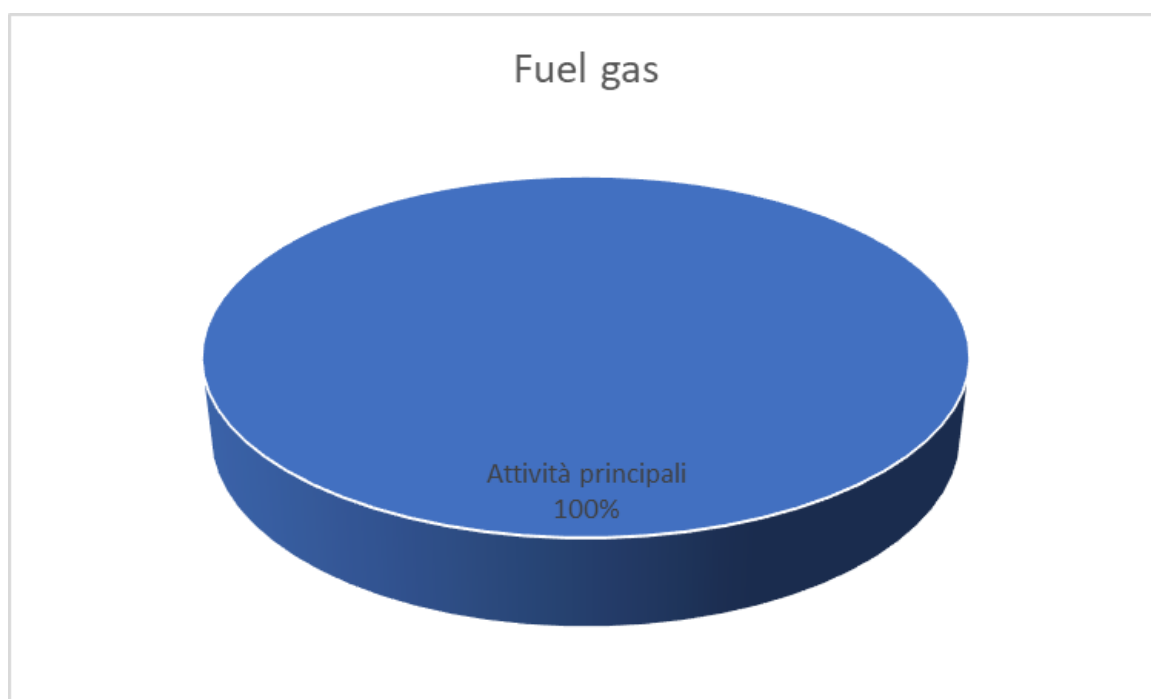


Figura 15 - Bilancio Fuel Gas – macroaree (AP/SA/SG)

### Attività principali

La tabella ed il grafico seguenti mostrano il breakdown dei consumi di fuel gas relativamente alle apparecchiature delle attività principali.

Come evidenziato nella tabella e nel grafico seguenti, i consumi sono dovuti solo all'alimentazione dei turbocompressori gas.

Tabella 33 - Breakdown Fuel Gas - Attività Principali

Apparecchiature	2022		
	Sm <sup>3</sup> /anno	% sul totale Attività Principali	% sul totale consumi di Fuel Gas
Unità 360 – Compressione gas	11.275.720	100%	100%
<b>TOTALE</b>	<b>11.275.720</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

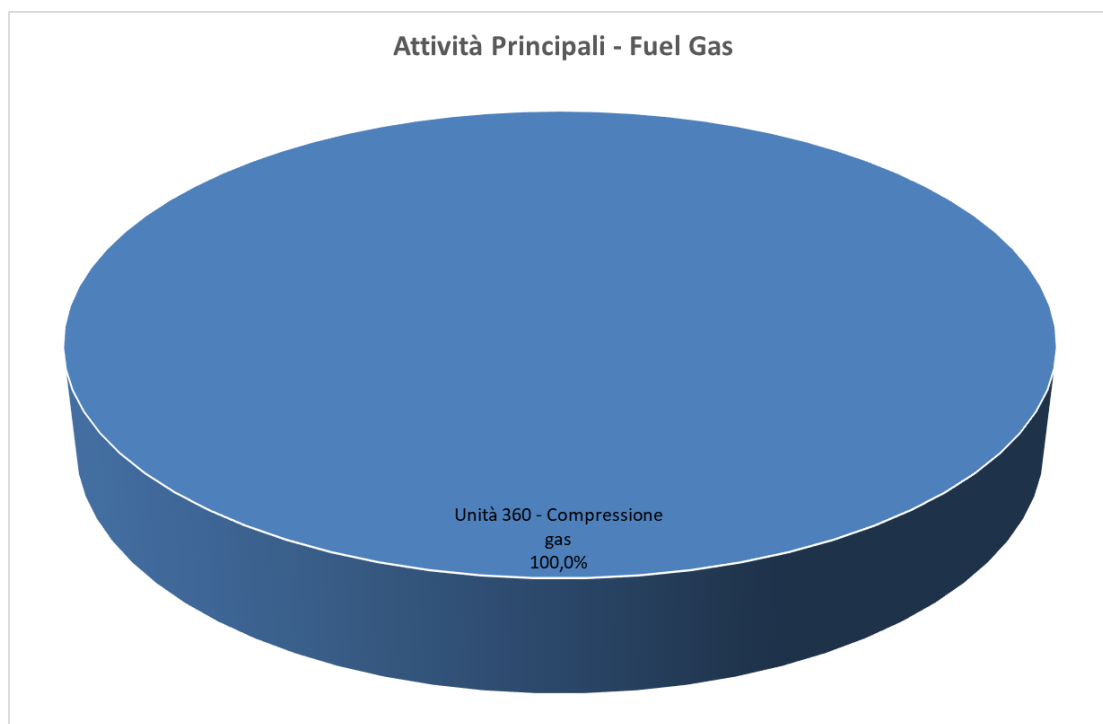


Figura 16 - Breakdown Fuel Gas - Attività Principali

### 13.4 DIAGRAMMA DEI FLUSSI ENERGETICI – SANKEY DIAGRAMS

Di seguito vengono riportati il Diagramma di Sankey complessivo ed i diagrammi relativi all'Energia Elettrica e al Fuel Gas. Per quanto riguarda il diagramma di Sankey generale del sito, non viene rappresentato il gasolio vista la sua incidenza irrilevante (<0,01%)

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

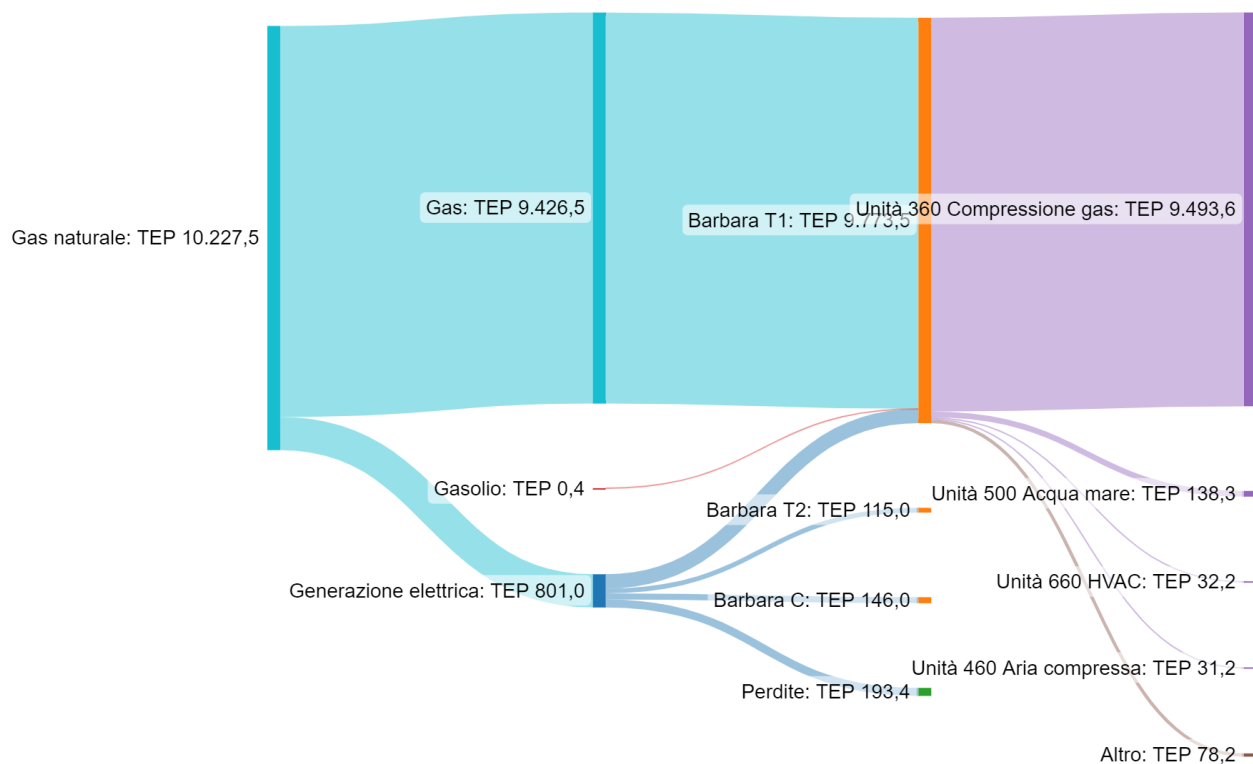


Figura 17 – Diagramma di Sankey con indicazione dei fabbisogni del sito <sup>12</sup>

<sup>12</sup> La voce Perdite è dovuta alle maggiori perdite della generazione elettrica in piattaforma rispetto alla rete nazionale

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

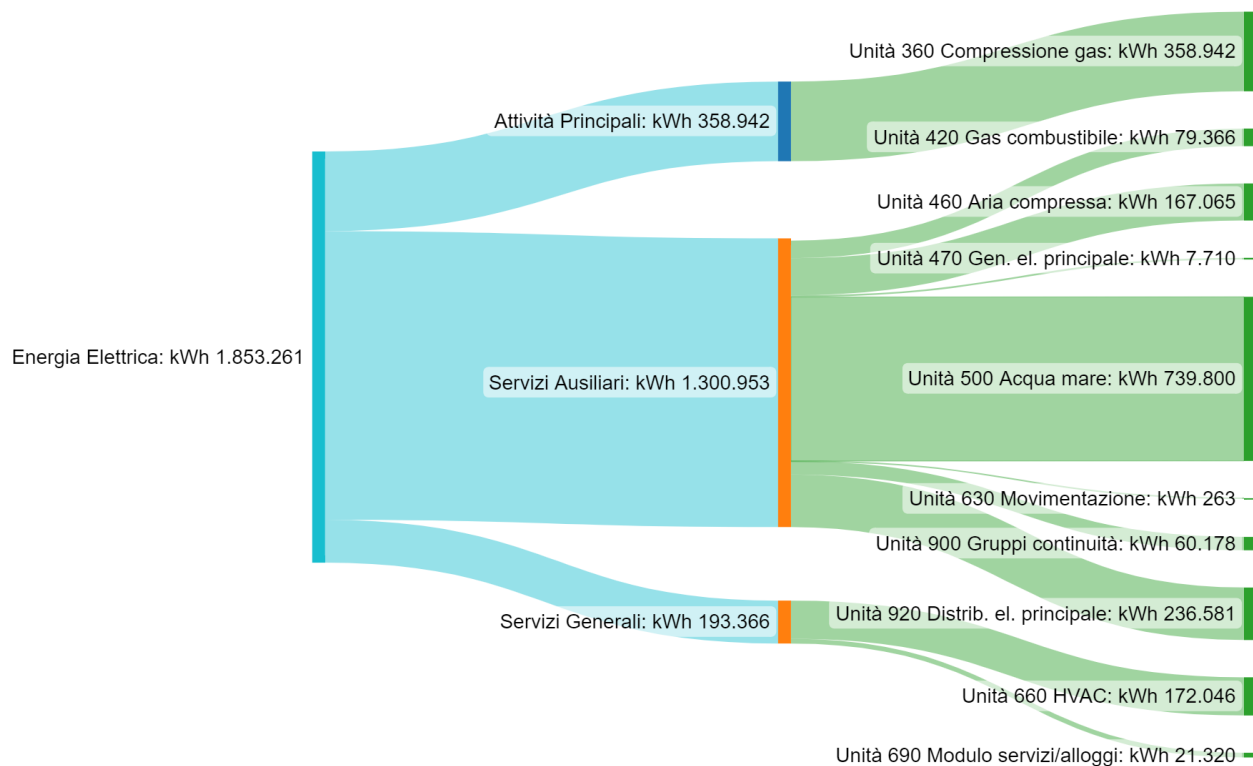


Figura 18 - Bilancio Energia Elettrica (Sankey Diagram)

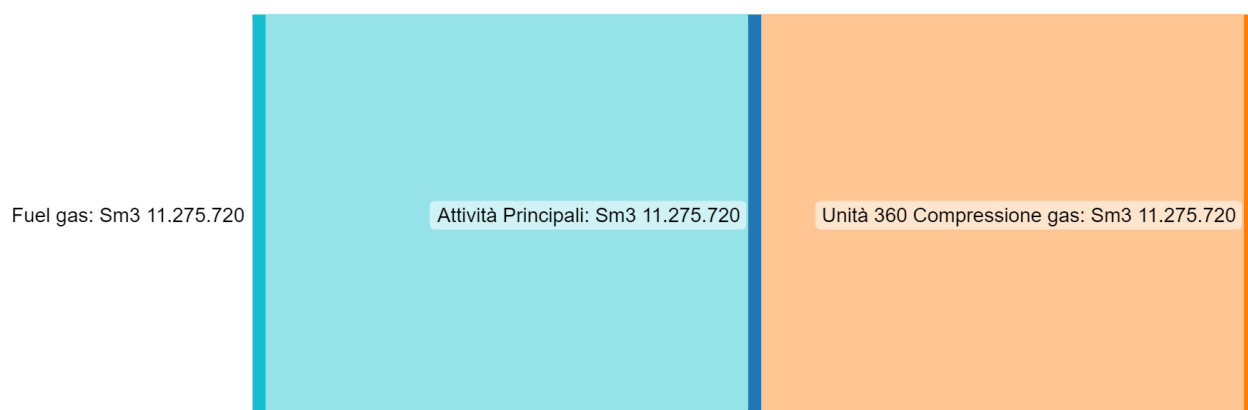


Figura 19 - Bilancio Fuel Gas (Sankey Diagram)

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

## 14 INDICATORI DI RIFERIMENTO (BENCHMARK) E INDICATORI REALI

Nei paragrafi seguenti vengono calcolati e analizzati gli Indicatori di Prestazione Generale (IPG) e gli Indicatori di Prestazione Specifica (IPS).

Per quanto riguarda gli IPG verranno valutati, con riferimento all'anno 2022, i seguenti indicatori rappresentativi del settore Oil & Gas e citati in alcune Linee Guida dell'IPIECA – OGP:

- **Intensità energetica – IE [GJ/tep]**, definito come il rapporto tra il totale dell'energia consumata presso il sito (espresso in GJ) e la produzione lorda dell'impianto (espressa in tep).
- L'energia consumata presso il sito comprende:
  - Combustione stazionaria di vettori energetici autoprodotti (fuel gas)
  - Energia importata dall'esterno (es: energia elettrica)

NON comprende:

- Flaring e/o venting del gas
- Energia esportata e/o venduta

La produzione lorda dell'impianto comprende:

- Prodotti venduti (gas naturale)
- Gas naturale autoprodotta e consumata presso l'impianto
- Flaring e/o venting del gas
- Gas reiniettato in strutture geologiche differenti da quelle del giacimento in produzione
- **Indice di emissione da combustione stazionaria -  $\text{ICO}_2$  [ $\text{tCO}_2/\text{tep}$  e  $\text{tCO}_2/\text{kboe}$ ]**, definito come il rapporto tra la  $\text{CO}_2$  emessa per combustione stazionaria presso l'impianto (emissioni dirette) e la produzione lorda dell'impianto come sopra definita (espressa sia in tep che in kboe).
- **Grado di elettrificazione - Elec [%]**, definito come il rapporto tra la somma dell'energia elettrica importata dalla rete e quella autoprodotta e l'energia consumata presso il sito come sopra definita.

Per quanto riguarda gli IPS, oltre agli indicatori specifici per vettore energetico ed area funzionale, vengono calcolati i seguenti indicatori per il sistema di compressione, riferiti all'anno 2022:

- **Consumo specifico del sistema Turbo Generatore/Elettro compressore –  $\text{SEC} [\text{tep}_{\text{U-360}}/\text{Sm}^3]$** , definito come il rapporto tra la potenza che entra nel sistema (FG nel caso di turbocompressori, oppure potenza elettrica nel caso di elettrocompressori) e la portata trattata dai compressori.
- **Consumo specifico per unità di pressione -  $\text{SEC}_p [\text{tep}_{\text{U-360}}/\text{MSm}^3_{\text{U-360}}/(\text{P}_{\text{out}}-\text{P}_{\text{in}})]$** , che rappresenta il rapporto tra l'energia consumata nell'Unità 360, la quantità di gas trattata dai compressori e la differenza di pressione dei compressori.



Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

## 14.1 INDICATORI DI PRESTAZIONE GENERALE (IPG)

In aggiunta agli indicatori mostrati precedentemente è stato calcolato anche un indicatore adatto a valutare la prestazione generale (IPG) del sito oggetto di diagnosi.

Analizzando il consumo complessivo nel periodo di riferimento della diagnosi si ricava che, in termini globali, l'energia complessivamente in ingresso al sito ammonta a 10.228 tep/anno. Considerando che una parte di questa energia subisce una conversione interna in energia elettrica, e che una parte di questa viene in realtà esportata verso le piattaforme Barbara C e T2, il fabbisogno effettivo di Barbara T è valutato in 9.773 tep.

Come noto, per definire un indicatore adatto a valutare la prestazione generale (IPG) del sito oggetto di diagnosi è necessario rapportare il consumo complessivo ad un fattore di aggiustamento di tipo generale che dipende dall'attività svolta dall'impianto.

Nel caso in esame, essendoci una sola tipologia di prodotto (fuel gas) tale fattore di aggiustamento è assimilato al valore del gas trattato nella piattaforma Barbara T, pari a 150.586.092 Sm<sup>3</sup> per l'anno 2022, espresso in milioni di Sm<sup>3</sup> (MSm<sup>3</sup>). Di seguito si riportano i valore dell'indicatore, considerando sia l'energia complessivamente in ingresso (fabbisogno) sia il consumo effettivo della piattaforma:

$$IPG_{\text{gas, fabbisogno}} = 67,92 \text{ tep/MSm}^3_{\text{gas}}$$

$$IPG_{\text{gas, consumo}} = 64,9 \text{ tep/MSm}^3_{\text{gas}}$$

Di seguito si riportano i valori degli IPG relativi al consumo delle aree funzionali e delle macroaree rapportato alla produzione di gas.

Tabella 34 – IPG macroaree gas immesso - 2022

Macro Area	Consumo totale macro-area [tep]	Gas trattato [Sm <sup>3</sup> ]	IPG [tep/MSm <sup>3</sup> gas]
Attività Principali	9.493,6	150.586.092	63,04
Servizi Ausiliari	243		1,62
Servizi Generali	36,2		0,24

Nella tabella seguente si indicano i valori di IE, IEn, ICO<sub>2</sub> e Elec così come definiti al paragrafo precedente, calcolati per l'anno 2022. Gli indicatori in Tabella 35 sono calcolati con i fattori di conversione sito-specifici.

Tabella 35 - Indici relativi al 2022: IE, IEn, ICO<sub>2</sub>, Elec

KPI	UdM	Valore KPI anno 2018	Valore KPI anno 2022
IE	GJ/tep	1,15	3,402
ICO <sub>2</sub> (tep)	t <sub>CO2</sub> /tep	0,02	0,105
ICO <sub>2</sub> (kboe)	t <sub>CO2</sub> /k <sub>boe</sub>	483,68	25,51
Elec	%	5	4,5%

Confrontando i valori 2018 e 2022 degli indicatori, si nota un sensibile incremento sia dell'intensità energetica IE sia dell'indice di emissione da combustione stazionari ICO<sub>2</sub>. Ciò è dovuto al fatto che a una forte riduzione

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

della produzione (da 471,5 MSm<sup>3</sup> nel 2018 a 150,5 MSm<sup>3</sup> nel 2022, -68%) il consumo di fuel gas nei turbocompressori si è ridotto appena del 5,6%, da 11,9 a 11,3 MSm<sup>3</sup>.

## 14.2 INDICATORI DI PRESTAZIONE GENERALE (IPG) PER IL VETTORE ENERGIA ELETTRICA

Gli indici di prestazione generale del vettore energia elettrica sono stati ottenuti come rapporto tra i consumi elettrici delle macroaree e/o singole utenze espressi in kWh ed il valore del gas trattato espresso in MSm<sup>3</sup>. Nelle tabelle seguenti si riportano tali indicatori per l'anno 2022.

Tabella 36: IPG relativi ai consumi elettrici delle macroaree

Macroarea	Energia elettrica consumata [kWh]	Gas trattato [Sm <sup>3</sup> ]	IPG [kWh/MSm <sup>3</sup> gas]
ATTIVITA' PRINCIPALI	358.942	150.586.092	2.384
SERVIZI AUSILIARI	1.300.953		8.639
SERVIZI GENERALI	193.366		1.284

Tabella 37: IPG relativi ai consumi delle apparecchiature elettriche

Macroarea	Unità	Consumi EE [kWh]	IPG [kWh/MSm <sup>3</sup> gas]
Attività Principali	Unità 360 - Compressione gas	358.942,2	2383,63
Servizi ausiliari	Unità 420 - Gas Combustibile	79.365,6	527,04
	Unità 460 - Aria compressa	167.064,9	1109,43
	Unità 470 - Generazione Elettrica Principale	7.710,0	51,20
	Unità 500 - Acqua Mare	739.800,7	4912,81
	Unità 630 - Mezzi di sollevamento/movimentazione	262,8	1,75
	Unità 900 - Gruppi di continuità statici	70.167,6	465,96
	Unità 920 - Distribuzione elettrica principale < 1000 V	236.581,0	1571,07
Servizi generali	Unità 660 - HVAC	172.046,0	1142,51
	Unità 690 - MODULO SERVIZI/ALLOGGI	21.320,0	141,58

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

## 14.3 INDICATORI DI PRESTAZIONE GENERALE (IPG) E SPECIFICA (IPS) PER IL VETTORE GAS NATURALE

### Indicatori di prestazione generale

Analogamente a quanto fatto per il vettore energia elettrica, di seguito si riportano gli indicatori di prestazione generale per il vettore gas naturale ottenuti come rapporto tra i consumi delle utenze alimentate a gas naturale espressi in tep ed il valore del gas trattato espresso in Sm<sup>3</sup> per l'anno 2022.

Tabella 38: IPG relativi ai consumi di fuel gas delle macroaree

Macroarea	Energia consumata [tep]	Gas trattato [Sm <sup>3</sup> ]	IPG [tep/MSm <sup>3</sup> gas]
<b>ATTIVITA' PRINCIPALI</b>	9.426,5	150.586.092	74,879

Tabella 39: IPG relativi ai consumi delle apparecchiature a fuel gas

Macroarea	Unità	Consumi gas [Sm <sup>3</sup> ]	IPG [Sm <sup>3</sup> /MSm <sup>3</sup> gas]
<b>Attività principali</b>	Unità 360 - Compressione gas	11.275.720,0	74878,89

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

### Indicatori di prestazione specifica

Per quanto riguarda gli indicatori specifici, sono stati calcolati solamente per l'unità 360 (Sistema di compressione gas). In particolare, sono stati calcolati i seguenti indicatori:

- l'indicatore SEC (kWh/Sm<sup>3</sup>) che rappresenta il rapporto tra l'energia che entra nel sistema (fuel gas nel caso di turbocompressori, oppure potenza elettrica nel caso di elettrocompressori) e la portata trattata dai compressori. Questo indicatore si ottiene, pertanto, considerando i consumi relativi ai turbocompressori e la quantità di gas compresso.
- l'indicatore SEC<sub>p</sub> [tep<sub>U-360</sub>/MSm<sup>3</sup><sub>U-360</sub>/(P<sub>out</sub>-P<sub>in</sub>)], consumo specifico per unità di pressione, che rappresenta il rapporto tra l'energia consumata nell'Unità 360, la quantità di gas trattata dai compressori e la differenza di pressione del compressore (P<sub>in</sub> e P<sub>out</sub> sono, rispettivamente, la pressione di entrata e di uscita del gas dal sistema di compressione).

La quantità di gas complessivamente elaborata dal sistema di compressione nel 2022 è stata pari a 150.586.092 Sm<sup>3</sup>. La differenza di pressione è pari a circa 3,5 bar.

Nella seguente tabella si riportano i valori dei due indicatori, SEC e SEC<sub>p</sub>.

Tabella 40 – IPS relativo al sistema di compressione gas - anno 2022

KPI	U.M.	Valore KPI anno 2018	Valore KPI anno 2022
SEC	[tep/MSm <sup>3</sup> ]	21,07	61,07
SEC <sub>p</sub>	[tep <sub>U-360</sub> /MSm <sup>3</sup> /(P <sub>out</sub> - P <sub>in</sub> )]	6,59	21,39

Si evidenzia che è stata aggiunto anche il valore dell'indicatore SEC in (tep/MSm<sup>3</sup>) per il confronto con la Diagnosi Energetica relativa al 2018 dato che in quest'ultima il valore era in tep/MSm<sup>3</sup>. Si nota un evidente incremento degli indicatori, dovuto al fatto che a una forte riduzione della produzione (da 471,5 MSm<sup>3</sup> nel 2018 a 150,5 MSm<sup>3</sup> nel 2022, -68%) il consumo di fuel gas nei turbocompressori si è ridotto appena del 5,6%, da 11,9 a 11,3 MSm<sup>3</sup>.

Per quanto riguarda l'indicatore SEC in kWh/Sm<sup>3</sup>, si evidenzia che per ottenere l'energia relativa al fuel gas che entra nel sistema (turbocompressori alimentati a fuel gas) si è fatto il seguente calcolo. Si è considerata la portata totale di fuel gas ai turbocompressori pari a 11.275.720 Sm<sup>3</sup>, si è considerato il potere calorifico inferiore del fuel gas pari a 31.835 kJ/Sm<sup>3</sup> da cui si sono ottenuti i kJ e quindi i kWh relativi al fuel gas che entra nel sistema. Dividendo questo valore per la portata trattata dai compressori (150.586.092 Sm<sup>3</sup>) si è ottenuto il valore dell'indicatore SEC.

Per quanto riguarda l'indicatore SEC<sub>p</sub> si è considerata l'energia consumata dagli utilizzatori Unità 360 (turbocompressori a gas), la quantità di gas trattata dai compressori e la differenza di pressione ingresso e uscita compressori.

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

## 15 MODELLI ENERGETICI

Nelle due sezioni seguenti vengono mostrati i bilanci energetici complessivi ed i consumi per i due vettori energia elettrica e fuel gas.

### 15.1 MODELLO VETTORE 1 – ENERGIA ELETTRICA

#### 15.1.1 Energia Elettrica – Bilancio energetico complessivo

Il bilancio energetico complessivo per il vettore energia elettrica per macroaree è mostrato nella seguente figura.

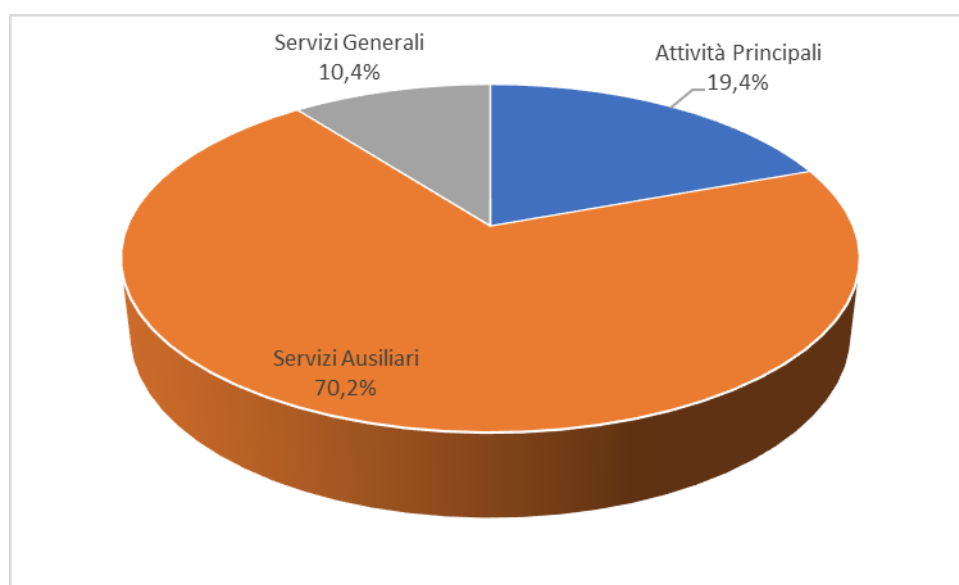


Figura 20 - Bilancio energia elettrica – macroaree

Figura 21 - Bilancio energetico per macroaree per il vettore energia elettrica

#### Consumi Energia Elettrica

I consumi di energia elettrica per macchine e aree funzionali sono mostrati nella seguente tabella.

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

Tabella 41 - Consumi di Energia Elettrica- anno 2022

Macroarea	Incidenza percentuale della macroarea	Unità	Utenze	Carico assorbito (kW)	Fattore di utilizzo	Carico richiesto (Kw)	Ore utilizzo	Consumi 2022 (kWh)	Consumi 2022 (tep)
Attività Principali	19,4%	Unità 360 - Compressione gas	SKID RECUPERO GAS TENUTE	0	0,5	0	8760	0,00	0,00
			LUCE CABINATO	0,12	1	0,12	2934	352,08	0,07
			LINEA TRACCIATURA FUEL GAS	2,45	1	2,45	2934	7.188,30	1,34
			SCALDIGLIA OLIO	0,16	0,1	0,016	2934	46,94	0,01
			VENTILATORE CABINATO 1	5,5	0,6	3,3	8760	28.908,00	5,41
			VENTILATORE CABINATO 2	5,5	0,6	3,3	8760	28.908,00	5,41
			POMPA PRE-POST OLIO LUBRIFICANTE	0,43	0,1	0,043	2934	126,16	0,02
			SCALDIGLIA OLIO LUBRIFICANTE	0	0	0	2934	0,00	0,00
			MOTORE LANCIO	55	0,6	33	2934	96.822,00	18,11
			LUCE CABINATO	0,12	1	0,12	1860	223,20	0,04
			LINEA TRACCIATURA FUEL GAS	2,31	1	2,31	1860	4.296,60	0,80
			SCALDIGLIA OLIO	1,6	0,1	0,16	1860	297,60	0,06
			VENTILATORE CABINATO 1	5,5	0,6	3,3	8760	28.908,00	5,41
			VENTILATORE CABINATO 2	5,5	0,6	3,3	8760	28.908,00	5,41
			POMPA PRE-POST OLIO LUBRIFICANTE	4,3	0,1	0,43	1860	799,80	0,15
			SCALDIGLIA OLIO LUBRIFICANTE	0	0	0	1860	0,00	0,00
			MOTORE LANCIO	55	0,6	33	1860	61.380,00	11,48
			LUCE CABINATO	0,12	1	0,12	3989	478,68	0,09
			LINEA TRACCIATURA FUEL GAS	2,79	1	2,79	3989	11.129,31	2,08
			SCALDIGLIA OLIO	1,6	0,1	0,16	3989	638,24	0,12
			VENTILATORE CABINATO 1	5,5	0,6	3,3	8760	28.908,00	5,41
			VENTILATORE CABINATO 2	5,5	0,6	3,3	8760	28.908,00	5,41
			POMPA PRE-POST OLIO LUBRIFICANTE	4,3	0,1	0,43	3989	1.715,27	0,32
			SCALDIGLIA OLIO LUBRIFICANTE	0	0	0	3989	0,00	0,00
			MOTORE LANCIO	55	0	0	3989	0,00	0,00
								358.942,19	67,13
		Unità 420 - Fuel Gas	RISCALDATORE FUEL GAS	9,06	0,5	9,06	8760	79.365,60	14,84
		Unità 460 - Aria Compressa	COMPRESSORE ARIA 1	37	0,7	25,9	3737	96.788,30	18,10
			COMPRESSORE ARIA 2	37	0,7	25,9	2710	70.189,00	13,13
			ESSICCATORE ARIA	0,01	0,2	0,01	8760	87,60	0,02
		Unità 460 - Generazione elettrica principale	SERVIZI GRUPPO ELETTROGENO 1	0,5	0,1	0,5	6305	3.152,50	0,59
			SERVIZI GRUPPO ELETTROGENO 2	0,5	0,1	0,5	3808	1.904,00	0,36
			SERVIZI GRUPPO ELETTROGENO 3	0,5	0,1	0,5	5307	2.653,50	0,50
			ALIM. POMPE ACQUA MARE	99,77	0,7	69,84	5688	397.228,81	74,29
			ALIM. POMPE ACQUA MARE	99,77	0,7	69,84	4704	328.509,90	61,44
								1.300.952,96	243,31

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

Servizi Ausiliari	70,2%	Unità 500 - Acqua mare	FILTRO 1 - ACQUA MARE BAR-C	0,37	0,5	0,37	6168	2.282,16	193.366,40	0,43	36,16
			FILTRO 1 - ACQUA MARE BAR-C	0,37	0,5	0,37	5952	2.202,24		0,41	
			ALIM. POMPE ACQUA MARE	99,77	0,7	99,76612652	96	9.577,55		1,79	
		Unità 630 - Mezzi sollevamento/movimentazione	ALIMENTAZIONE GRU	0,03	0,1	0,03	8760	262,80		0,05	
			ALIMENTAZIONE DCP-1	0	0	0	8760	0,00		0,00	
			ALIMENTAZIONE DCP-2	0	0	0	8760	0,00		0,00	
		Unità 900 - Gruppi continuità statici	ALIMENTAZIONE UPS	3,16	1	3,16	8760	27.681,60		5,18	
			ALIMENTAZIONE UPS	3,33	1	3,33	8760	29.170,80		5,46	
			ALIMENTAZIONE DCP-2	0,44	1	0,44	8760	3.854,40		0,72	
			ALIMENTAZIONE DCP-1	1,08	1	1,08	8760	9.460,80		1,77	
			Q. CP G1 (ELETTRORADIATORE)	11,53	1	11,53	5830	67.219,90		12,57	
			Q. CP G2 (ELETTRORADIATORE)	11,53	1	11,53	5830	67.219,90		12,57	
		Unità 920 - Distribuzione elettrica principale < 1000 V	Q. CP G3 (ELETTRORADIATORE)	0	0	0	5830	0,00		0,00	
			CIRCUITO TRACCIATURA KO DRUMS	3,46	0,5	3,46	8760	30.309,60		5,67	
			VALVOLA MOTORIZZATA	0,51	0,1	0,51	8760	4.467,60		0,84	
			RESISTENZA ANTICOND. JB LUCE TORCIA	0,12	0,1	0,12	8760	1.051,20		0,20	
			PRESE MODULO 220V-15A	0	0	0	8760	0,00		0,00	
			PRESE MODULO 220V-15A	0	0	0	8760	0,00		0,00	
			ALIM. PRESA TEL. CISCO	0,11	1	0,11	8760	963,60		0,18	
			ALIM. PRESA INT. QUADRO SOLAR	0	0	0	8760	0,00		0,00	
			ALIM. QUADRO DISTRIB. 220V (LUCE)	3,54	1	3,54	8760	31.010,40		5,80	
			CIRCUITO TRACCIATURA SKID FUEL GAS	0,23	1	0,23	8760	2.014,80		0,38	
			ALIM. PANNELLO CANDELA DI SFIATO	0	0,3	0	8760	0,00		0,00	
			CIRCUITO TRACCIATURA POLMONE FUEL GAS	1	1	1	8760	8.760,00		1,64	
			CIRCUITO TRACCIATURA FILTRI GAS TENUTE	2	1	2	8760	17.520,00		3,28	
			PRESE MODULO 380V-25A	0	0,1	0	8760	0,00		0,00	
			PRESE MODULO 380V-25A	0	0,1	0	8760	0,00		0,00	
			PRESE MODULO 380V-25A	0	0,1	0	8760	0,00		0,00	
			ALIM. QUADRO DISTRIB. 220V (SCALD.)	0,69	1	0,69	8760	6.044,40		1,13	
Servizi Generali	10,4%	Unità 660 - HVAC	QUADRO CDZ - LINEA 1 CHILLER (STAU)	0	0,5	6,07	8760	53.173,20	193.366,40	9,94	36,16
			ASPIRATORE A - LOCALE BATTERIE	0,69	1	0,45	8760	3.942,00		0,74	
			ASPIRATORE B - LOCALE BATTERIE	0,04	1	0,04	8760	350,40		0,07	
			QUADRO CDZ - LINEA 2 CHILLER (STAU)	0,45	1	0,45	8760	3.942,00		0,74	
			QUADRO CDZ - LINEA VENTILAZIONE LOCALI GE	12,63	1	12,63	8760	110.638,80		20,69	
		Unità 690 - MODULO SERVIZI/ALLOGGI	GENERATORE LUCE	10,66	1	10,66	2000	21.320,00		3,99	

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

## 15.2 MODELLO VETTORE 2 – FUEL GAS

### 15.2.1 Fuel gas – Bilancio energetico complessivo

Il bilancio energetico complessivo per il vettore fuel gas per macroaree è mostrato nella seguente figura.

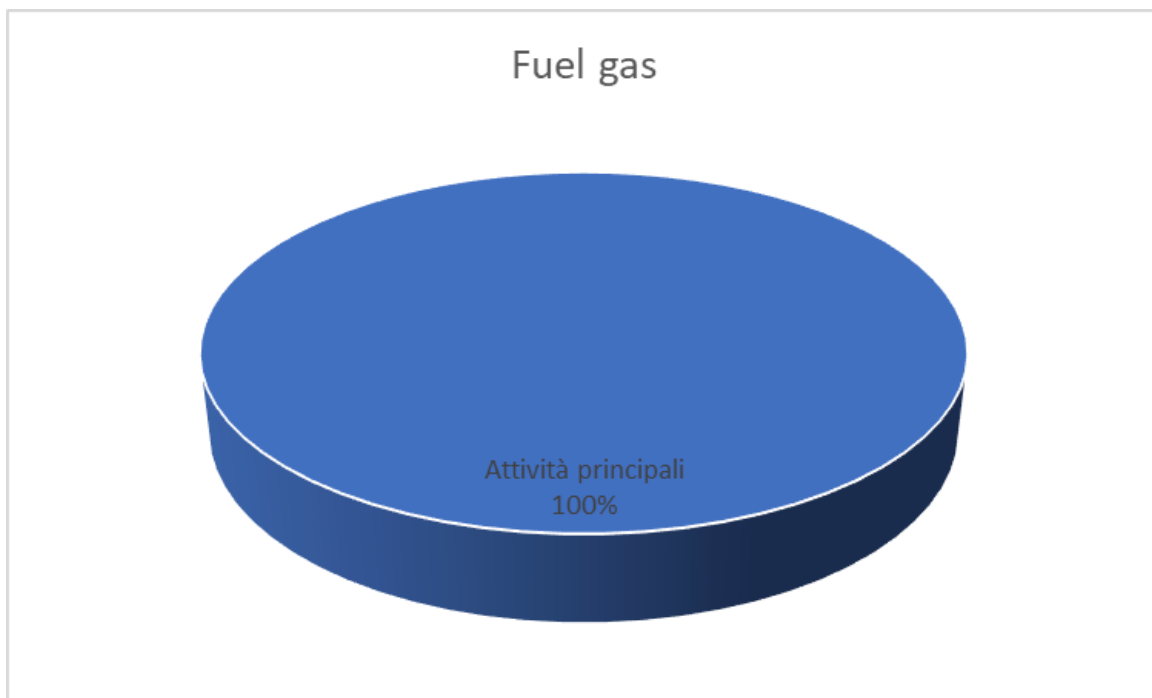


Figura 22 - Bilancio energetico per macroaree per il vettore fuel gas

### 15.2.2 Consumi Fuel Gas

I consumi diretti di fuel gas per aree funzionali e apparecchiature sono mostrati nella seguente tabella

Tabella 42 - Bilancio energetico per macroaree per il vettore fuel gas

Macroarea	Unità funzionale	Misura/Stima	Consumo Sm <sup>3</sup> ]	Peso (%)	Consumo [tep]	Peso (%)
Attività principali	360 - Compressione gas	Misura	11.275.720	100%	9.427	100%
<b>TOTALE</b>			<b>11.275.720</b>	<b>100%</b>	<b>9.427</b>	<b>100%</b>



Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

## 16 INTERVENTI E OPPORTUNITÀ DI MIGLIORAMENTO GIÀ REALIZZATI

Nella precedente diagnosi energetica era stato individuato un possibile intervento nell'installazione di un sistema di Power Quality per l'alimentazione delle pompe acqua mare. Alla luce dell'intervento di revamping dell'architettura complessiva del sistema di compressione gas, che riguarderà sia le piattaforme offshore Barbara T e T2, sia la centrale onshore di compressione di Falconara, l'intervento è stato scartato poiché ritenuto non ammortizzabile entro i tempi di prossima rivisitazione della compressione; l'implementazione necessiterebbe comunque di progetto dedicato per adeguare gli impianti esistenti ad accogliere le nuove pompe.

## 17 IDENTIFICAZIONE DEI POSSIBILI INTERVENTI E TABELLA RIASSUNTIVA DEGLI INTERVENTI INDIVIDUATI

### 17.1 REVAMPING SISTEMA DI COMPRESSIONE GAS

Attualmente, il sistema di compressione gas tra il campo Barbara e la centrale a terra di Falconara, da cui il gas viene inviato in rete SNAM, è in opera come mostrato in Figura 23. Tutta la compressione viene effettuata offshore dalle piattaforme Barbara T e T2, e il gas viene inviato in rete SNAM ad una pressione inferiore ai 40 bar.

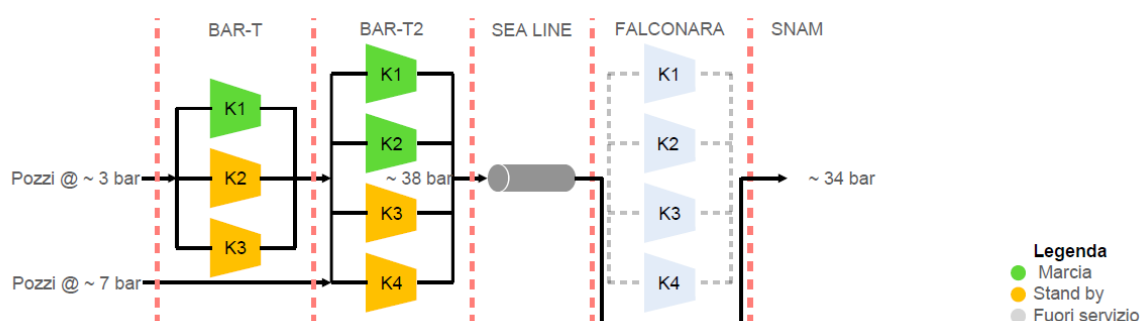


Figura 23. Sistema compressione gas campo Barbara-centrale Falconara. Stato attuale

In virtù del prossimo innalzamento della pressione di consegna su rete SNAM intorno ai 70 bar, e nell'ottica di una riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> di Scopo 1 e dei consumi energetici complessivi associati alla compressione, è già in corso di realizzazione un intervento di riorganizzazione complessiva della sistema di compressione del gas tra i siti, con revamping della centrale di compressione a terra di Falconara, dove è prevista l'installazione di due nuovi compressori alternativi (uno di riserva all'altro) azionati da motore elettrico. Tale intervento comporterà, negli anni, il progressivo spegnimento dei turbocompressori sulle piattaforme Barbara T e T2.

Questo intervento comporterà, tra gli altri aspetti, importanti benefici energetici sul network complessivo di compressione gas, grazie all'installazione dei nuovi compressori alternativi, dimensionati sui profili di produzione previsti nei prossimi anni, andando a ridurre notevolmente le attuali inefficienze del sistema di

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

compressione sulle piattaforme Barbara T e T2, causate dal loro sovradimensionamento rispetto alle portate attuali.

Nella Fase 1 del progetto, che è già in corso di realizzazione, (Figura 24), è previsto lo spegnimento dei turbocompressori su Barbara T, con i compressori di Barbara T2 che saranno tutti alimentati con una pressione di ingresso intorno ai 4 bar.

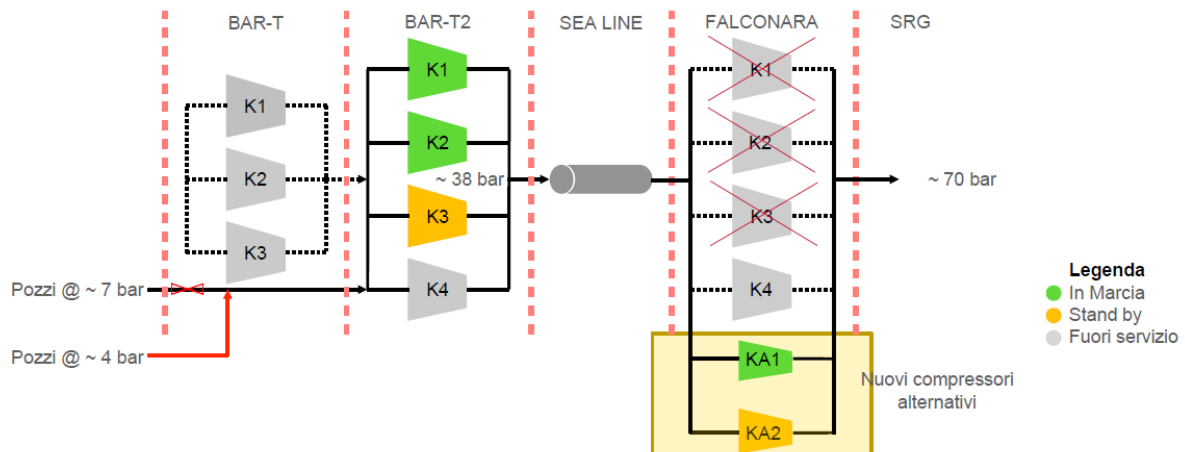


Figura 24. Revamping sistema di compressione - Fase 1 (2025)

Nella seconda fase dell'intervento, a partire dal 2026, è previsto il progressivo spegnimento dei turbocompressori anche sulla piattaforma Barbara T2, con i compressori della centrale a terra di Falconara che gestiranno tutto il salto di pressione verso rete SNAM.

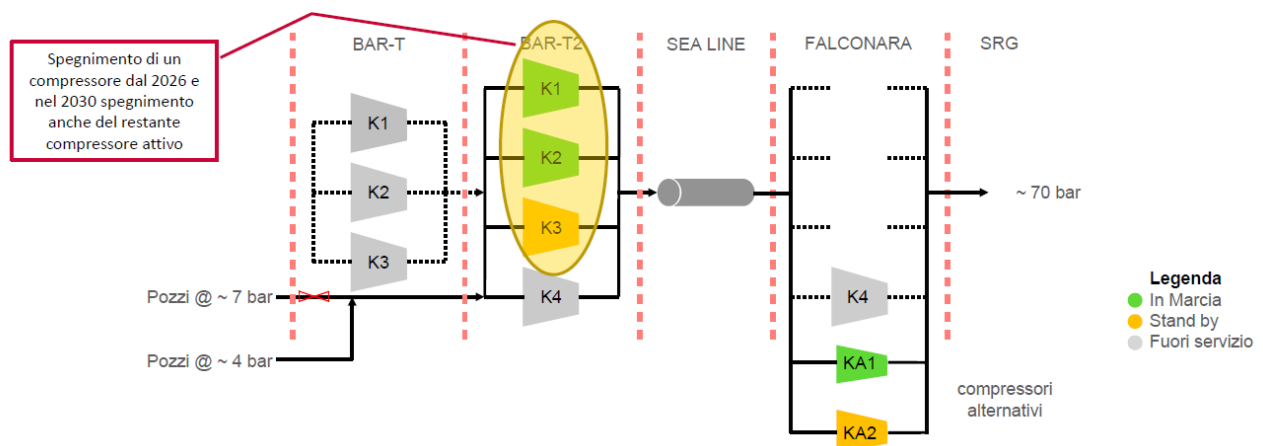


Figura 25. Revamping sistema compressione - Fase 2 (2026-2030)

Tali interventi andranno ad impattare notevolmente sui consumi di fuel gas delle piattaforme, poiché si andranno progressivamente azzerando i consumi per i turbocompressori, che rappresentano il 92% dei consumi complessivi del sito. Si ridurranno inoltre anche i consumi dei motogeneratori, poiché in mancanza dei compressori, anche il carico sulle pompe acqua mare si ridurrà notevolmente.

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

Per valutare il risparmio energetico della nuova configurazione, la attuale configurazione del sistema di compressione non può costituire una baseline adeguata, poiché bisogna tenere in considerazione il futuro aumento della pressione di consegna in rete SNAM fino a 70 bar.

Eni SpA aveva precedentemente eseguito delle analisi (documento *TAEF-DOE – ENEF & PROG-CS 03/12/2021*) per valutare, anche da un punto di vista di risparmio energetico ed emissivo, diverse configurazioni del sistema di compressione, per soddisfare il futuro raggiungimento di una pressione di consegna verso rete SNAM di 70 bar. Un confronto pertinente per valutare il risparmio energetico derivante dall’iniziativa è quello di confrontare la medesima con un’ipotetica configurazione DO NOTHING.

In tale configurazione, per soddisfare l’incremento della pressione di rete a 70 bar, rimarrebbero normalmente in funzione i compressori sulle piattaforme Barbara T e T2, e si ipotizza semplicemente di rimettere in operazione i compressori attualmente presenti nella centrale di Falconara, in modo che questi sostengano l’aumento di pressione dagli attuali 33-35 bar ai 70 che saranno richiesti. Tale intervento comporterebbe la sostituzione di n.2 quadri elettrici per obsolescenza e l’esecuzione delle manutenzioni sui motori elettrici dei compressori.

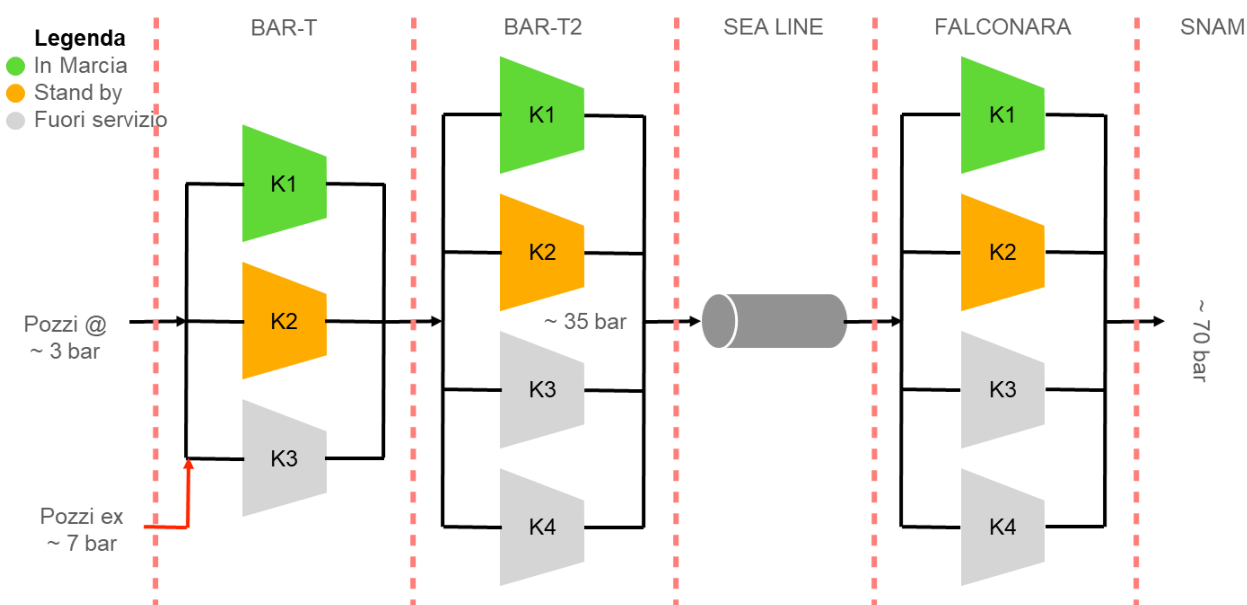


Figura 26. Configurazione DO NOTHING

La tabella sottostante riporta i consumi e i costi di investimento e manutenzione previsti nelle due configurazioni, considerando una vita utile dell’intervento fino al 2039:

Tabella 43. Confronto consumi e costi tra ipotesi DO NOTHING e intervento revamping compressione

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

	DO NOTHING	INTERVENTO REVAMPING COMPRESSIONE (Fase 1 + Fase2)
	Interventi manutentivi su asset affetti da obsolescenza, utilizzo apparecchiature esistenti.	<b>BAR-T2</b> + nuova compressione on shore composta da nr. 2 elettro-compressori alternativi, di nuova fornitura. Back up al 100%. Spegnimento Bar. T2 a partire dal 2030
CAPEX [M€]	4	21+5
Costo Manutenzione Programmata [M€]	29	7
Consumi di energia elettrica [GWh]	335	191
Consumi di fuel gas [MSm3]	315	77
Emissioni dirette (Scopo 1) [ktonCO <sub>2</sub> ]	616	145
Emissioni indirette (Scopo 2) [ktonCO <sub>2</sub> ]	109	62
Costi quote ETS [M€]	49	7

L'intervento di revamping compressione, rispetto all'ipotesi DO NOTHING, darebbe luogo ad un forte risparmio sia energetico sia di emissioni di Scopo 1 (-470 kt<sub>CO2</sub>) e Scopo 2 (-47 kt<sub>CO2</sub>) durante la vita utile dell'intervento, principalmente grazie al migliore dimensionamento dei nuovi compressori sulle portate attuali e future di gas e all'utilizzo di motori elettrici, con rendimento energetico complessivo decisamente superiore alle turbine a gas.

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

Sito	Barbara T-T2-Centrale Falconara
n° identificativo	01
Titolo Intervento	Revamping sistema di compressione
Descrizione sintetica	Efficientamento energetico del sistema complessivo di compressione gas, con installazione di compressori alternativi con motori elettrici nella centrale a terra di Falconara e progressivo spegnimento dei turbocompressori sulle piattaforme
Obiettivo	Efficienza energetica
Area funzionale di applicazione (AP-SA-SG)	AP
Risparmio atteso (tep/anno)	14.620 <sup>13</sup>
Risparmio CO <sub>2</sub> (ktCO <sub>2</sub> /anno)	34,5 (Totale; Risparmio Scopo 1: 31,4 ktCO <sub>2</sub> /anno, risparmio Scopo 2: 3,1 ktCO <sub>2</sub> /anno) <sup>14</sup>
Metodo di verifica risparmi	Simulazione
Possibilità accesso misure incentivazione (es. TEE)	L'intervento può accedere al meccanismo TEE
Stima costi intervento CAPEX (k€)	22.000 k€ <sup>15</sup>
Vita attesa residua considerata (anni)*	15
VAN (k€)	18.500 <sup>16</sup>
TIR (%)	13,9% <sup>16</sup>
Indice di profitto (VAN/CAPEX)	0,84 <sup>16</sup>
Tempo di Ritorno semplice (anni)	12 <sup>16</sup>
€/tep risparmiati	464
Nota valutazione risparmio energetico	
Previsione indicativa realizzazione e/o completamento intervento (anno)	2025
Stato di avanzamento	n.d.

<sup>13</sup> Calcolato come media del risparmio energetico complessivo durante la vita utile

<sup>14</sup> Calcolato come media della riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> durante la vita utile

<sup>15</sup> Calcolato come differenza tra i CAPEX delle due opportunità

<sup>16</sup> Secondo documento TAEF-DOE – ENEF & PROG-CS 03/12/2021

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

## 18 MATRICE DEGLI SCENARI

In base alle opportunità di miglioramento di efficienza energetica considerate, è stata effettuata un'analisi qualitativa e quantitativa volta a individuare plausibili "scenari". È presente una sola iniziativa, pertanto la matrice non è necessaria.

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

## 19 CONCLUSIONI

Il presente Rapporto di Diagnosi Energetica riporta i principali risultati dell'attività svolta da gennaio ad agosto 2023, basata sui dati di produzione e consumo energetico dell'anno solare 2022.

L'analisi energetica è stata condotta partendo dai dati di consumo di ogni vettore energetico e considerando, ove possibile, misure interne dei consumi di alcuni utilizzatori o gruppi di utilizzatori. I flussi di energia dell'impianto sono stati analizzati con livello di dettaglio crescente, dal livello A al livello D, per ricostruire la struttura energetica aziendale e fornire una ripartizione dei consumi rappresentativa, per ogni vettore energetico e per ogni utilizzatore identificato. Sono stati poi calcolati gli indicatori energetici generali e specifici.

In predisposizione di una futura certificazione ISO 50001 del sito, sono stati predisposti il Registro degli Usi Energetici (REGEN, Allegato D) e il Registro delle Opportunità (REGOPP, Allegato E), ad uso interno Eni.

Tra i principali risultati della Diagnosi Energetica, sono state individuate le seguenti opportunità di efficientamento:

- Revamping del sistema di compressione gas. Questo intervento riguarderà l'architettura complessiva del sistema di compressione gas tra le piattaforme Barbara e la centrale a terra di Falconara, anche in vista dell'aumento della pressione di rete SNAM dai circa 34 bar attuali a 70 bar. Tale intervento, prevederà l'installazione di due compressori alternativi a terra, azionato da motore elettrico, e il progressivo spegnimento dei turbocompressori sulle piattaforme Barbara T e T2.

Per le opportunità individuate sono riportati i principali risultati dell'analisi tecnico-economica preliminare,. Per la valutazione del risparmio energetico ed emissivo ottenibile dall'opportunità individuata, considerando che il futuro innalzamento della pressione di consegna in rete SNAM a 70 bar rende non significativa la configurazione attuale del sistema di compressione, è stato effettuato un confronto tra una configurazione DO NOTHING, che prevederebbe la mera riattivazione dei compressori a terra e l'utilizzo dei turbocompressori di piattaforma, e una configurazione efficientata con l'installazione di due nuovi compressori alternativi a terra, azionati da motore elettrico, che consentiranno un progressivo spegnimento dei turbocompressori delle piattaforme. Il potenziale di risparmio energetico è fino a **14.620 tep/anno**, con una riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> Scopo 1 di **31.400 t<sub>CO2</sub>/anno** e Scopo 2 di **3.100 t<sub>CO2</sub>/anno**.

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-021-10-23	Rev fin	16/11/2023

## ALLEGATI

1. “Modello Energetico ENEA Barbara T”
2. “Piano di Monitoraggio”
3. “Allegato D - Registro Usi Energetici (REGEN)” → Ad uso interno Eni
4. “Allegato E - Registro Opportunità (REGOP)” → Ad uso interni Eni