

RAPPORTO DI DIAGNOSI ENERGETICA

ENI S.p.A. – Distretto Centro Settentrionale

Piattaforma BARBARA T2



eni.com

CODICE DOCUMENTO	REVISIONE	DATA DI EMISSIONE
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	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 T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023

SOMMARIO

Prefazione	5
1 Executive Summary	6
2 Definizioni	9
3 Normativa di riferimento	11
4 Descrizione dell'Energy Auditor	12
5 Presentazione dell'azienda	14
5.1 Confini della diagnosi energetica	15
6 Periodo di riferimento	18
7 Unità di misura	18
8 Metodo di raccolta dati	20
9 Ciclo produttivo e/o Servizi	21
9.1 Dati sui servizi offerti o prodotti	21
9.2 Processo produttivo	22
9.2.1 Unità 230 - Fiaccole e sfiati	23
9.2.2 Unità 300 - Separazione gas	23
9.2.3 Unità 360 - Compressione gas	23
9.2.4 Unità 420 - Gas combustibile	26
9.2.5 Unità 450 - Potenza idraulica	27
9.2.6 Unità 460 - Aria compressa	27
9.2.7 Unità 470 - Generazione elettrica principale	27
9.2.8 Unità 480 - Generazione elettrica emergenza	30
9.2.9 Unità 500 - Acqua mare	30
9.2.10 Unità 560 - Trattamento acque oleose	31
9.2.11 Unità 630 - Mezzi di sollevamento/movimentazione	31
9.2.12 Unità 650 - Sistema antivegetativo	31
9.2.13 Unità 660 - HVAC	32
9.2.14 Unità 690 - Modulo Servizi/Alloggi	32
9.2.15 Unità 720 - Aiuti alla navigazione	32
9.2.16 Unità 730 - Antincendio acqua/schiuma	33



Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023

9.2.17	Unità 740 - Antincendio a secco ad halon	33
9.2.18	Unità 900 - Gruppi di continuità statici	33
9.2.19	Unità 920 - Distribuzione elettrica principale < 1000 V.....	34
9.2.20	Unità 930 - Distribuzione elettrica emergenza.....	34
9.2.21	Unità 970 - Sistema di controllo	35
9.2.22	Unità 980 - Sistema ESD	35
10	Vettori e flussi energetici.....	36
11	Struttura energetica Aziendale	37
12	Consumi di energia.....	39
12.1	Consumi totali del sito	39
12.1.1	Fattori di conversione sito-specifici.....	39
12.1.2	Fattori di conversione ENEA	41
12.2	Energia elettrica	42
12.3	Fuel Gas	49
12.4	Andamento trimestrale dei consumi di fuel gas.....	49
12.5	Altri combustibili (es. GPL, olio, biomassa, etc.).....	51
13	Bilanci energetici e baseline	52
13.1	Baseline consumi energia primaria.....	52
13.2	Energia Elettrica	53
13.3	Fuel Gas	58
13.4	Diagramma dei flussi energetici	60
14	Indicatori di riferimento (Benchmark) e indicatori reali	64
14.1	Indicatori di prestazione generale (IPG).....	65
14.2	Indicatori di prestazione generale (IPG) per il vettore energia elettrica	66
14.3	Indicatori di prestazione generale (IPG) e specifica (IPS) per il vettore gas naturale	68
15	Modelli energetici	70
15.1	Modello vettore 1 – Energia Elettrica	70
15.1.1	Energia Elettrica – Bilancio energetico complessivo	70
15.2	Modello vettore 2 – Fuel Gas	76
15.2.1	Fuel gas – Bilancio energetico complessivo.....	76
15.2.2	Consumi Fuel Gas	76

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023

16	Interventi e opportunità di miglioramento già realizzati	77
17	Identificazione dei possibili interventi e tabella riassuntiva degli interventi individuati	77
17.1	Sistema di Rifasamento	77
17.2	REVAMPING SISTEMA DI COMPRESSIONE GAS	81
18	Matrice degli scenari	86
19	Conclusioni	87
	Allegati	88

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023

PREFAZIONE

Questo documento costituisce il rapporto di Diagnosi Energetica della piattaforma offshore Barbara T2, 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 T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023

1 EXECUTIVE SUMMARY

Il presente Report illustra i risultati della Diagnosi Energetica (DE) eseguita per la piattaforma Barbara T2, di proprietà di ENI SpA, situata offshore nelle coordinate latitudine 44° 04' 37,456" N, longitudine 13° 46' 55,853" 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 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.

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023

Sintesi delle opportunità derivanti dalla Diagnosi Energetica 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	Rifasamento	Installazione moduli sistema rifasamento su generatori elettrici Barbara T2	Efficienza energetica	3,9	9,58	3,5	15	L'intervento non può accedere al meccanismo TEE	
2	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 dalla piattaforma Barbara T2 per 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 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, attualmente in fase di revamping

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023

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 T2.

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 T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023

2 DEFINIZIONI

Termini	Definizioni
Aggiustamenti ordinari	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.)
Aggiustamenti straordinari	<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>
Attività principale	E' l'insieme delle attività strettamente correlate alla destinazione d'uso generale dell'azienda, in pratica le attività che rappresentano il "core business" aziendale.
Consumo di riferimento (baseline):	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.
Consumo energetico evitato (o Risparmio energetico)	Consumo impianto periodo "baseline" (es. anno prima intervento) \pm Aggiustamenti ordinari/straordinari alle condizioni del periodo di rendicontazione – Consumo impianto nel periodo di rendicontazione
Diagnosi energetica	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)
Fattore di normalizzazione (o fattore di aggiustamento)	Parametro quantificabile, in grado di influenzare il consumo energetico – detto anche fattore di aggiustamento, sia come aggiustamento ordinario che aggiustamento straordinario
Indicatore di prestazione energetica	Valore o misura quantitativa della prestazione energetica così come definito dall'organizzazione
Interventi di efficienza energetica:	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.
Macro area	Aggregazione degli utilizzi di un vettore energetico per tipologia di usi (Attività Principali, Servizi Ausiliari, Servizi Generali)
Periodo di rendicontazione:	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.
Periodo di riferimento	Periodo di tempo antecedente all'intervento di efficienza energetica utilizzato come riferimento per la comparazione con il periodo di



Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023

	rendicontazione. Il periodo di riferimento deve essere determinato per rappresentare in modo attendibile ed esaustivo le modalità di 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.
Servizi ausiliari	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.
Servizi generali	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.
Uso energetico	Modalità o tipologia di impegno dell'energia
Vettore energetico	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 T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	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	
Direttiva 2012/27/UE	<i>Direttiva Europea sull'efficienza energetica</i>
Decreto Legislativo 115/08	<i>Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici</i>
Decreto Legislativo 102/14	<i>Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica</i>
UNI CEI EN ISO 50001:2018	<i>Sistemi di gestione dell'energia - Requisiti e linee guida per l'uso</i>
UNI EN ISO 14001:2015	<i>Sistemi di gestione ambientale – Requisiti e guida per l'uso</i>
UNI CEI 11339:2009	<i>Gestione dell'energia. Esperti in gestione dell'energia. Requisiti generali per la qualificazione</i>
UNI CEI 11352:2014	<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>
UNI CEI EN 16247 -1 -2 -3 -4: 2022	<i>Diagnosi Energetiche – Requisiti generali, Edifici, Processi, Trasporto</i>
UNI/TR 11824:2021	<i>Diagnosi Energetiche - Linee guida per le diagnosi energetiche dei processi</i>
UNI/TR 11775:2020	<i>Diagnosi Energetiche - Linee guida per le diagnosi energetiche degli edifici</i>
UNI CEI EN 16212:2012	<i>Calcoli dei risparmi e dell'efficienza energetica - Metodi top-down (discendente) e bottom-up (ascendente)</i>
UNI CEI EN 16231:2012	<i>Metodologia di benchmarking dell'efficienza energetica</i>
Circolare MISE Novembre 2016	<i>CHIARIMENTI IN MATERIA DI DIAGNOSI ENERGETICA NELLE IMPRESE AI SENSI DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO LEGISLATIVO N. 102 DEL 2014</i>
Circolare MISE Dicembre 2018	<i>CHIARIMENTI IN MATERIA DI DIAGNOSI ENERGETICHE E CERTIFICAZIONE ISO 50001</i>
Linee guida ENEA	<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>
Linee guida ENEA	<i>Possibili criteri minimi di proporzionalità e rappresentatività</i>
Linee guida generali ENEA Marzo 2018	<i>Linee Guida per il Monitoraggio nel settore industriale per le diagnosi energetiche ex art. 8 del d.lgs. 102/2014</i>
Linee guida generali ENEA Settembre 2021	<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>
Linee guida settoriali ENEA	<i>http://www.energiaenergetica.enea.it/per-le-imprese/diagnosi-energetiche/normativa-casi-di-applicazione</i>

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	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	paolo.rosa@seaesco.it

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	remo.dibattista@seaesco.it

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	chiara.cropi@seaesco.it



Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	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	egidio.adamo@eniplenitude.com

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	federico.ficarra@eniplenitude.com

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
Recchioni	Graziano	Eni DICS – Supervisione offshore
Giulio	Mameli	Eni DICS – Supervisore PECS/OFF



Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	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 Eletttrivori/Gasivori	NO

Descrizione sito produttivo - anno 2022	
Denominazione	Piattaforma Barbara T2
Ubicazione	Off-shore Lat: 44° 04' 37,456" N Long: 13° 46' 55,853" E
Numero dipendenti	Mediamente 30 persone sulle piattaforme Barbara C-T-T2



Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023

Principale attività svolta	Compressione gas naturale
Destinazione d'uso generale (D.g.)	Gas naturale per immissione in rete SNAM
Descrizione sito produttivo - anno 2022	L'attività della Piattaforma BARBARA T2 consiste nel trattamento del gas naturale estratto dal campo off-shore denominato Campo Barbara e dalle piattaforme croate Marica e Katarina. Dopo il trattamento il gas viene compresso ed immesso, attraverso la Centrale Gas di Falconara, in rete SNAM
Cod. ATECO	06.20.00
Cod NACE	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 T2, sita nel Mar Adriatico e collegata, tramite passaggio nella Centrale gas di Falconara alla rete SNAM.

La presente diagnosi non include i consumi delle piattaforme collegate alla piattaforma in esame, né quelli della centrale Gas Falconara (on-shore).

La piattaforma di compressione BARBARA T2, installata nel 2000 ed attiva dal 2001, è ubicata a 60 km dalla costa adriatica alle seguenti coordinate come indicato nell'executive summary:

- Latitudine 44° 04' 37,456" N
- Longitudine 13° 46' 55,853" E

Essa è costituita da una sottostruttura {jacket che poggia sul fondo del mare e parte da un'altezza di circa 10 m s.l.m.) dai deck integrati su tre livelli fino ad una altezza di circa 24 m s.l.m., capaci di sostenere gli impianti di compressione, oltre che da un ponte di collegamento con la Piattaforma Barbara T..

Tale piattaforma risulta unita attraverso ponti di collegamento alla piattaforma di compressione BARBARA T e quest'ultima è collegata alla piattaforma BARBARA C, avente funzione di alloggi e uffici. Inoltre, le tre piattaforme sono tecnicamente connesse a mezzo di 3 linee aeree da 20" (arrivo sealine Bonaccia tramite la piattaforma Barbara C, aspirazione e mandata da/a BARBARA T).

La piattaforma Barbara T2 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 sealines da 14", sulla piattaforma BARBARA T e ivi compressa, è attualmente composto dalle seguenti piattaforme: Barbara A; Barbara B; Barbara C; Barbara D; Barbara E; Barbara F; Barbara G; Barbara H; Barbara NW; Bonaccia; Bonaccia E; Bonaccia NW; Clara N; Clara E; Clara NW; Fauzia; Elettra e Calpurnia.

In particolare, le piattaforme tecnicamente collegata a BARBARA T2 sono:



Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023

- 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.
- 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.

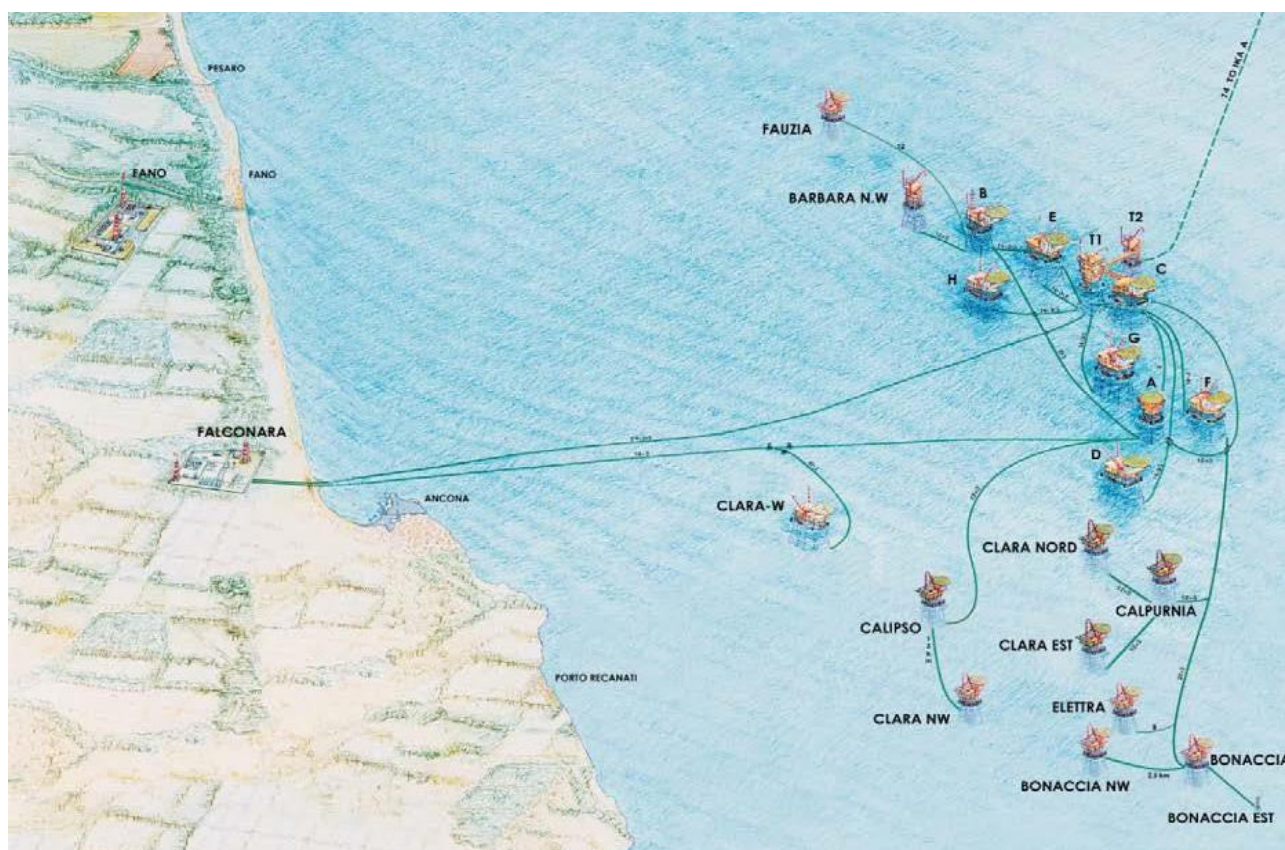


Figura 1 - Immagine rappresentativa del Campo Barbara le cui Piattaforme afferiscono per la produzione alla Centrale gas Falconara

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 T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023

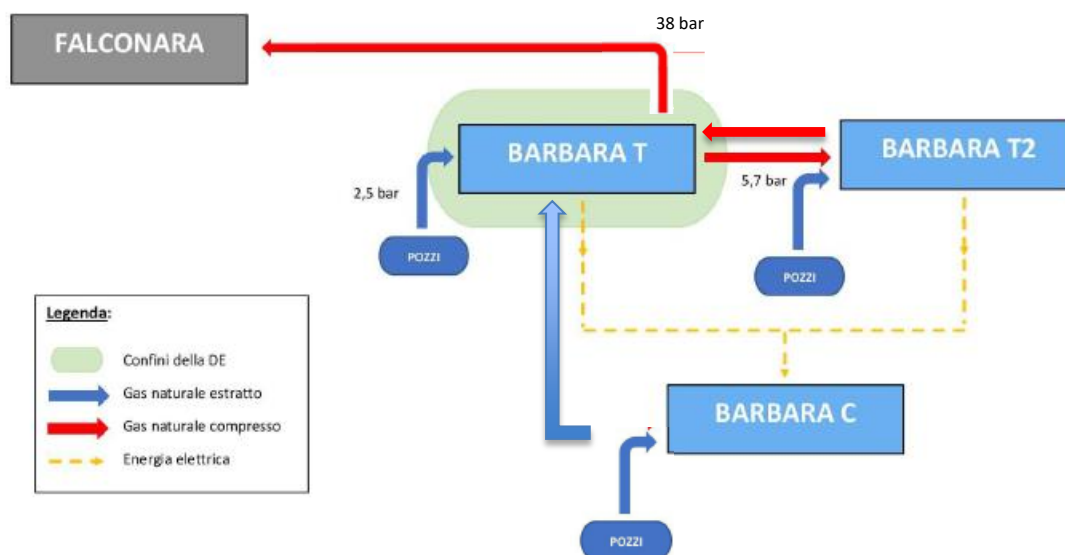


Figura 2 - Confini della DE e flussi

I flussi di gas naturale relativi alla piattaforma BARBARA T2, per l'anno 2022, sono stati:

- Gas naturale estratto: 666.380.737 Sm³/anno
- Gas naturale compresso: 638.641.589 Sm³/anno

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	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 ¹	kWhe	$0,2533 \times 10^{-3}$
Fuel gas ²	Sm ³	8.360×10^{-7}
Fuel gas ³	Sm ³	8.083×10^{-7}
Gasolio	Kg	$10.243^3 \times 10^{-7}$

Tabella 3 – Fattori di emissione CO2

Denominazione	u.m.	Fattore emissione in t _{CO2}
Energia elettrica ⁴	kWhe	$0,6215 \times 10^{-3}$
Fuel gas ⁵	Sm ³	$1,887 \times 10^{-3}$
Gasolio ⁶	kg	$3,169 \times 10^{-3}$

¹ 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/Sm³.

² Fattore di conversione ENEA del gas naturale

³ PCI del gas pari a 33.835 kJ/Sm³, ossia 9,398 kWh/ Sm³, pari a 0,0008083 tep/ Sm³ (1kWh = 0,000086 tep)

⁴ 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 CO₂ è stato considerato il fattore emissivo del gas naturale

⁵ Fonte: Sistema aziendale – GHG Module 2022

⁶ Fonte: Sistema aziendale – GHG Module 2022



Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	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 ³
Superficie Uffici.	m ²
Volume Mag. Ricambi	m ³
Superficie Mag. Ricambi	m ²
Ore lavorate totali	H
Ore lavorate Mag. Ricambi	H
Superficie esterna	m ²
Superficie Esperienze	m ²
Volume Esperienze	m ³
Superficie Celle Prova	m ²
Volume Celle Prova	m ³
Superficie Totale	m ²
Volume Totale	m ³

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	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;
- 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 T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023

9 CICLO PRODUTTIVO E/O SERVIZI

9.1 DATI SUI SERVIZI OFFERTI O PRODOTTI

L'attività della Piattaforma BARBARA T2 consiste nella compressione del gas estratto dal campo off-shore denominato Campo Barbara e dalle piattaforme croate Marica e Katarina.

A Barbara T2 arriva il gas compresso nel primo stadio da Bar T ed il gas dai campi croati, per essere ulteriormente compresso ed inviato nuovamente a Bar T per l'invio alla Centrale Gas di Falconara, in rete SNAM. Il consumo interno della piattaforma BARBARA T2, per il trattamento e la compressione del gas, nel 2022 è stato pari a 27.739.148 Sm³. Il quantitativo di gas immesso in rete SRG nel 2022 è pari a 638.641.589 Sm³.

Nella tabella seguente si riportano, per l'anno 2022, i valori trimestrali di gas estratto e di gas inviato alla centrale di Falconara per l'immissione in rete SRG.

Tabella 6 - Valori trimestrali di gas naturale estratto e compresso

Gas naturale Piattaforma BARBARA T2			
ANNO 2022		Estratto	Compresso
		Sm ³	Sm ³
TRIMESTRE I	GENNAIO	161.585.871,00	154.558.909,00
	FEBBRAIO		
	MARZO		
TRIMESTRE II	APRILE	172.514.088,00	165.511.424,00
	MAGGIO		
	GIUGNO		
TRIMESTRE III	LUGLIO	171.328.792,00	164.450.789,00
	AGOSTO		
	SETTEMBRE		
TRIMESTRE IV	OTTOBRE	160.951.986,00	154.120.467,00
	NOVEMBRE		
	DICEMBRE		
Totali 2022		666.380.737,00	638.641.589,00

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023

9.2 PROCESSO PRODUTTIVO

Il gas prodotto in bassa pressione dalle piattaforme Bonaccia, Bonaccia N-W, Elettra, Clara E, Calpurnia, Clara N, Clara NW e Calipso viene invece trasferito mediante una linea da 18", posta sul ponte di collegamento, dalla Piattaforma Barbara C a Barbara T2, con solo transito su Barbara T.

Tale gas, transitando in un separatore dedicato per ogni unità di compressione (KO-Drum aspirazione), viene trattato, rimuovendo i liquidi (acque e idrocarburi superiori) ad esso associati naturalmente in giacimento, e compresso per consentirne la commercializzazione. La fase liquida viene inviata all'impianto di trattamento delle acque di strato presso la Piattaforma Barbara C.

Il gas in uscita dai separatori di ingresso (KO-Drum aspirazione) viene inviato ai compressori dove il gas subisce la seconda fase di compressione (la prima fase di compressione avviene su Bar T) che attraverso due stadi la inizialmente da circa 5,7 bar a circa 15,4 ed infine a circa 38 bar..

La totalità del gas compresso viene, in entrambi i casi, inviato nuovamente su Barbara T per essere trasferito alla Centrale di Falconara attraverso la condotta sottomarina da 24 dove ha luogo la disidratazione e l'immissione nella rete di trasporto di 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.

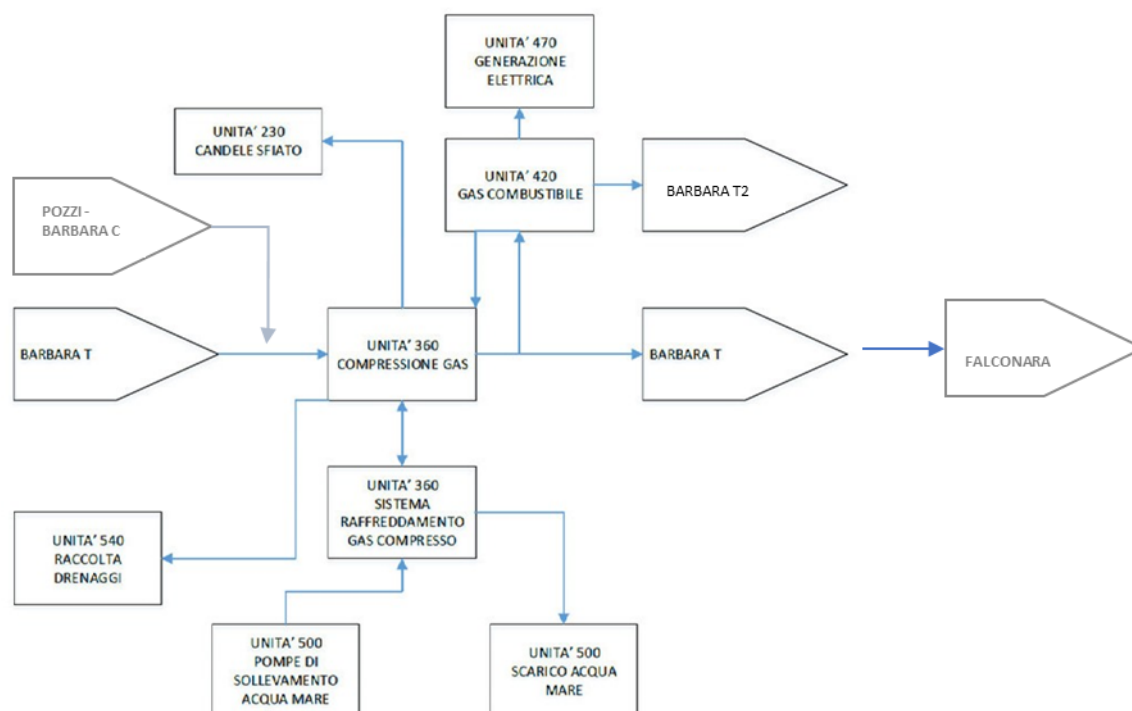


Figura 3 - Schema a blocchi processo di compressione della piattaforma BARBARA T2

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023

Di seguito si riporta una descrizione approfondita delle diverse unità di processo e di servizio presenti all'interno della piattaforma BARBARA T2, 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/m². Le candele di sfiato, il cui utilizzo è possibile anche con pilota acceso, sono normalmente spente ed utilizzate fredde.

9.2.2 Unità 300 - Separazione gas

Il gas prodotto in bassa pressione dalle piattaforme Bonaccia, Bonaccia NW, Elettra, Clara E, Calpurnia, Clara N, Clara NW e Calipso viene trasferito da Barbara C a Barbara T2, con transito su Barbara T, e convogliato nello slug catcher (190-VQ-001), dove viene separato dagli eventuali liquidi trascinati. Il gas dei campi croati delle piattaforme di estrazione Marica e Katarina viene direttamente inviato a Barbara T2, senza previo passaggio sulle piattaforme collegate, e convogliato in un secondo slug catcher (190-VQ-002), dove viene separato dagli eventuali liquidi trascinati, e quindi avviato all'unità di compressione della piattaforma Barbara T2.

Tabella 7 - Principali utenze elettriche

Descrizione utenza	Potenza installata (kW)	Carico assorbito (kW)	Vettore energetico
Pompa H ₂ O rilancio skid B	1		Energia elettrica

9.2.3 Unità 360 - Compressione gas

Il gas proveniente dai due slug catcher, unitamente al gas in arrivo dalle restanti piattaforme del Campo Barbara precedentemente compresso sulla piattaforma BARBARA T, viene equipartito su quattro linee di compressione identiche funzionanti in parallelo. Normalmente sono in funzione due linee di compressione, le altre sono di riserva. Ogni linea è costituita da un compressore di 1° stadio e un compressore di 2° stadio, denominati 360-KA-104/360-KA-204, 360-KA-105/360-KA-205, 360-KA-106/360-KA-206, 360-KA-107/360-KA-207.



Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023

Prima di raggiungere le flange di aspirazione dei singoli stadi, il gas attraversa i rispettivi KO drum di 1° stadio (360-VN-104, 360-VN-105, 360-VN-106, 360-VN-107) e di 2° stadio (360-VN-204, 360-VN-205, 360-VN-206, 360-VN-207) che provvedono ad abbattere le più piccole gocce di liquidi eventualmente trascinate.

I compressori sono azionati da quattro turbine a gas "Solar Taurus T60", denominate 360-MT-004, 360-MT-5, 360-MT-6 e 360-MT-7. Le turbine sono dotate di camera di combustione "SoLoNOx II", al fine di ridurre la concentrazione di inquinanti nei fumi di combustione di gas naturale, rilasciati in atmosfera dai camini.

Tutto il sistema di turbocompressione del gas è equipaggiato di apparecchiature e circuiti ausiliari in comunicazione con l'atmosfera, mediante sfiati permanenti quali:

- sfiato serbatoi olio di lubrificazione dei compressori del gas, con abbattimento di nebbie;
- sfiato tenute secondarie dei compressori del gas;
- sfiato di emergenza dei piloti delle valvole dei compressori del gas;
- sfiato di emergenza dello skid recupero gas tenute dei compressori.

A servizio di ogni turbocompressore è presente un serbatoio per l'olio di lubrificazione. L'olio esausto al momento della manutenzione viene drenato e portato a terra mediante Supply Vessel.

È inoltre presente un sistema di recupero gas dalle tenute primarie dei compressori (360-XY-901) dove il gas viene compresso e immesso in aspirazione ai turbocompressori.

Ciascun treno di compressione, installato su Barbara T2, 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 ad alimentare le tenute dei compressori, previo passaggio in opportuni filtri a coalescenza (360-CQ-401/2 360-CQ-501/2 360-CQ-601/2 360-CQ-701/2 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 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:

- no. 1 polmone di accumulo gas (360-VB-901), della capacità di 0,5 m³; installato in aspirazione al compressore;
- no. 2 refrigeranti gas ad aria: un pre-cooler (360-HC-901) installato in aspirazione del compressore ed un after-cooler (360-HC-902C) installato a valle;
- no. 1 compressore gas (360-KB-901) elettrico volumetrico tipo "oil free";
- no. 1 filtro (360-CL-901) in aspirazione del compressore.

Il package è gestito da un pannello di controllo dedicato che si interfaccia con il sistema di controllo della piattaforma. Questo sistema, permettendo il recupero della totalità del gas naturale emesso dalle tenute dei compressori di Barbara T2, consente di abbattere complessivamente il 60% dell'insieme delle emissioni delle tenute dei compressori.



Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023

Tabella 8 - Principali utenze elettriche

Descrizione utenza	Potenza installata (kW)	Carico assorbito (kW)	Vettore energetico
Turbocompressore 4	17.753	n.a.	Fuel gas
Turbocompressore 5	17.753	n.a.	Fuel gas
Turbocompressore 6	17.753	n.a.	Fuel gas
Turbocompressore 7	17.753	n.a.	Fuel gas
Partenza motore con VFD Turbocompressore 4	55		Energia elettrica
Partenza motore con VFD Turbocompressore 5	55		Energia elettrica
Partenza motore con VFD Turbocompressore 6	55		Energia elettrica
Partenza motore con VFD Turbocompressore 7	55		Energia elettrica
Analizzatore fumi 360.JA.004	5		Energia elettrica
Analizzatore fumi 360.JA.005	5		Energia elettrica
Analizzatore fumi 360.JA.006	5		Energia elettrica
Analizzatore fumi 360.JA.007	5		Energia elettrica
Prese di servizio UCP AC 200/4	2		Energia elettrica
Prese FM cabinato C 380/04	3		Energia elettrica
Illuminazione cabinato DS 301/04	0,6		Energia elettrica
Prese illuminazione cabinato C 220/04	2		Energia elettrica
Prese di servizio UCP AC 200/5	2		Energia elettrica
Prese FM cabinato 380/05	3		Energia elettrica
Illuminazione cabinato DS 301/05	0,6		Energia elettrica
Prese illuminazione cabinato C 220/05	2		Energia elettrica
Prese di servizio UCP AC 200/6	2		Energia elettrica
Prese FM cabinato 380/06	3		Energia elettrica
Illuminazione cabinato DS 301/06	0,6		Energia elettrica
Prese illuminazione cabinato C 220/06	2		Energia elettrica
Prese di servizio UCP AC 200/7	2		Energia elettrica
Prese FM cabinato 380/07	3		Energia elettrica
Illuminazione cabinato DS 301/07	0,6		Energia elettrica
Prese illuminazione cabinato C 220/07	2		Energia elettrica
Riscaldatore serbatoio olio 1 H 390.1/04	11		Energia elettrica
Motore ventilatore cabinato 1 B 596.1/04	5,5		Energia elettrica
Motore ventilatore cabinato 1 B 596.12/04	5,5		Energia elettrica
Pre-post pompa olio lubrificante B 321/04	3,7		Energia elettrica

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023

Descrizione utenza	Potenza installata (kW)	Carico assorbito (kW)	Vettore energetico
Riscaldatore serbatoio olio 1 H 390.1/05	11		Energia elettrica
Motore ventilatore cabinato 1 B 596.1/05	5,5		Energia elettrica
Motore ventilatore cabinato 1 B 596.12/05	5,5		Energia elettrica
Pre-post pompa olio lubrificante B 321/05	3,7		Energia elettrica
Riscaldatore serbatoio olio 1 H 390.1/06	11		Energia elettrica
Motore ventilatore cabinato 1 B 596.1/06	5,5		Energia elettrica
Motore ventilatore cabinato 1 B 596.12/06	5,5		Energia elettrica
Pre-post pompa olio lubrificante B 321/06	3,7		Energia elettrica
Riscaldatore serbatoio olio 1 H 390.1/07	11		Energia elettrica
Motore ventilatore cabinato 1 B 596.1/07	5,5		Energia elettrica
Motore ventilatore cabinato 1 B 596.12/07	5,5		Energia elettrica
Pre-post pompa olio lubrificante B 321/07	3,7		Energia elettrica
Alim. PLC analizzatore fumi	n.d.	0,16	Energia elettrica
Pompa olio emergenza B 322/4	0,1		Energia elettrica
Pompa olio emergenza B 322/5	0,1		Energia elettrica
Pompa olio emergenza B 322/6	0,1		Energia elettrica
Pompa olio emergenza B 322/7	0,1		Energia elettrica
Scaldiglia motore pompa H 321-1/4	0,1		Energia elettrica
Scaldiglia motore pompa H 321-1/5	0,1		Energia elettrica
Scaldiglia motore pompa H 321-1/6	0,1		Energia elettrica
Scaldiglia motore pompa H 321-1/7	0,1		Energia elettrica
Scaldiglia motore di lancio H330/4	0,1		Energia elettrica
Scaldiglia motore di lancio H330/5	0,1		Energia elettrica
Scaldiglia motore di lancio H330/6	0,1		Energia elettrica
Scaldiglia motore di lancio H330/7	0,1		Energia elettrica
Scaldiglia motore ventilatore H596-1/4	0,1		Energia elettrica
Scaldiglia motore ventilatore H596-1/5	0,1		Energia elettrica
Scaldiglia motore ventilatore H596-1/6	0,1		Energia elettrica
Scaldiglia motore ventilatore H596-1/7	0,1		Energia elettrica
Scaldiglia motore ventilatore H596-2/5	0,1		Energia elettrica
Scaldiglia motore ventilatore H596-2/6	0,1		Energia elettrica
Scaldiglia motore ventilatore H596-2/7	0,1		Energia elettrica
Quadro recupero gas tenute	50		Energia elettrica

9.2.4 Unità 420 - Gas combustibile

Il sistema fornisce il gas di alimentazione alle turbine motrici dei compressori del gas ed ai motori a gas dei gruppi elettrogeni. 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;



Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023

- un polmone gas di accumulo (420-VBG-002), 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 9 - Principali utenze elettriche

Descrizione utenza	Potenza installata (kW)	Carico assorbito (kW)	Vettore energetico
Quadro Controllo Riscaldatore Gas	150		Energia elettrica

9.2.5 Unità 450 - Potenza idraulica

L'unità di potenza idraulica della piattaforma BARBARA T2 è costituita dalle utenze riportate nella tabella seguente.

Tabella 10 - Principali utenze elettriche

Descrizione utenza	Potenza installata (kW)	Carico assorbito (kW)	Vettore energetico
Pompa centralina idraul. skid A (Marika sottom.)	2,5		Energia elettrica
Pompa centralina idraul. skid B (Marika sottom.)	2,5		Energia elettrica

9.2.6 Unità 460 - Aria compressa

Il sistema aria compressa è costituito dal polmone di accumulo della capacità di 10 m³.

Il sistema è in grado di fornire aria in pressione, per il lancio dei motori dei gruppi elettrogeni principali e d'emergenza, ed aria strumenti ai circuiti di controllo pneumatici.

L'aria strumenti viene distribuita agli utilizzatori deumidificata nel campo delle pressioni richieste.

9.2.7 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 T2 il sistema di generazione dell'energia elettrica, funzionante alla tensione di 380/220V e frequenza di 50 Hz, è costituito da due gruppi elettrogeni principali (470-MG-004 e 470-MG-005) da 476 kW, mossi da motori a gas.

I generatori principali sono installati dentro singole sale di un unico fabbricato, 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.



Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023

Tabella 11 - Principali utenze elettriche

Descrizione utenza	Potenza installata (kW)	Carico assorbito (kW)	Vettore energetico
Gruppo elettrogeno a gas 470-MG-004	400	n.a.	Fuel gas
Gruppo elettrogeno a gas 470-MG-005	400	n.a.	Fuel gas
Alim. ventilatori locali generatori	17,2		Energia elettrica
Quadro controllo generatore G4 (elettroscaldatore)	22		Energia elettrica
Quadro controllo generatore G5 (elettroscaldatore)	22		Energia elettrica
Quadro controllo generatore G4	8		Energia elettrica
Quadro controllo generatore G5	8		Energia elettrica

Nella successiva Tabella 13 sono riportate le ore di funzionamento rilevate su ciascun gruppo elettrogeno presente sulle piattaforme Barbara T e T2, mentre in Tabella 12 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.

Tabella 12. Ore di funzionamento dei generatori elettrici (2022)

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

Tabella 13. Parametri funzionamento sistemi di generazione elettrica sulle piattaforme Barbara T e T2 (2022)

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

⁷ Pari alla somma delle ore di funzionamento dei singoli generatori

⁸ Calcolato come rapporto tra l'energia elettrica generata e le ore totali di funzionamento

⁹ Calcolato come rapporto tra le ore totali dei generatori e le ore totali dell'anno (24x365=8.760)

¹⁰ Calcolato come la potenza media e la potenza nominale del generatore



Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023

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 fosse stato attivo 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

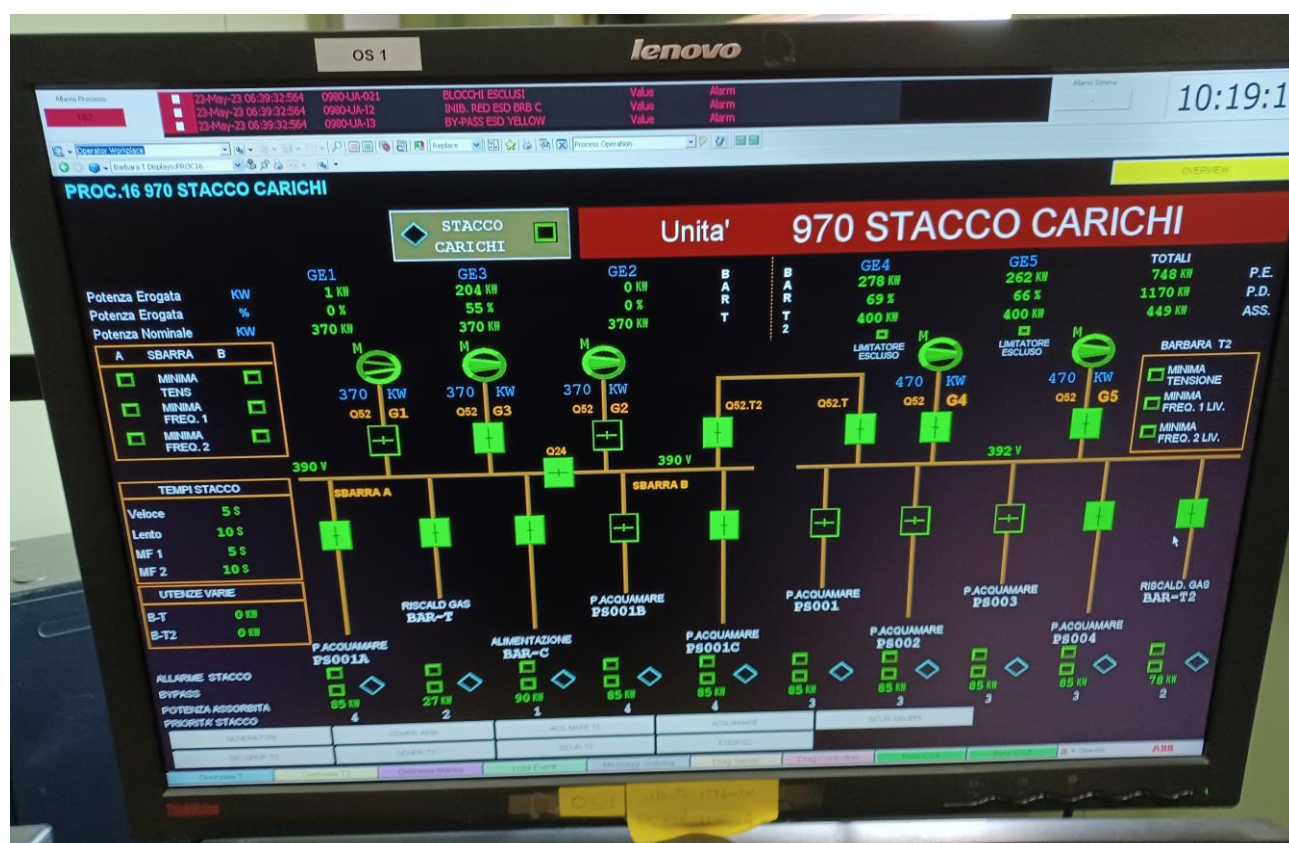


Figura 4. Stato di marcia del sistema di generazione elettrica sulle piattaforme Barbara (23 maggio 2023)

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023

9.2.8 Unità 480 - Generazione elettrica emergenza

Il sistema di generazione elettrica di Barbara T2 si avvale inoltre di un generatore di emergenza da 147 kW, denominato 470-MD-001, mosso da un motore diesel, ubicato all'interno di un locale provvisto di un sistema di ventilazione e di sistemi di sicurezza analoghi a quelli previsti per i generatori elettrici principali.

Il motore diesel del gruppo è alimentato attraverso un serbatoio di gasolio giornaliero ed è provvisto di un serbatoio di compenso dell'olio di lubrificazione con sfiato all'atmosfera.

Tabella 14 - Principali utenze elettriche

Descrizione utenza	Potenza installata (kW)	Carico assorbito (kW)	Vettore energetico
Gruppo Elettrogeno di emergenza Barbara T2	147	n.a.	Gasolio
Alim. ventilatori cabinato EDG 480.GF.001A	0,25		Energia elettrica
Alim. ventilatori cabinato EDG 480.GF.001B	0,25		Energia elettrica
Quadro controllo EDG	3		Energia elettrica
Alim. ausiliari quadri	3		Energia elettrica

9.2.9 Unità 500 - Acqua mare

Il gas, in uscita da entrambi gli stadi di compressione, subisce una prima fase di raffreddamento (fino a 30°C) negli scambiatori a fascio tubiero gas-acqua mare di 1° stadio (360-HA-104, 360-HA-105, 360-HA-106, 360-HA-107) ed una refrigerazione finale negli scambiatori di 2° stadio (360-HA-204, 360-HA-205, 360-HA-206, 360-HA-207). Il gas compresso è quindi inviato nuovamente su Barbara T per essere trasferito alla Centrale Gas Falconara.

L'acqua di mare per il raffreddamento del gas compresso viene prelevata a circa 30 m di profondità, filtrata e successivamente inviata agli scambiatori a fascio tubiero. L'acqua in uscita dagli scambiatori, senza subire alcuna contaminazione, viene scaricata a mare.

Di seguito sono riportate le utenze acqua mare installate sulla piattaforma Barbara T2. È però da osservare che, in realtà, il circuito di raffreddamento acqua mare è di fatto unico, tra le piattaforme Barbara T e T2, ed è alimentato dalle pompe acqua mare operative su entrambe le piattaforme.

Tabella 15 - Principali utenze elettriche

Descrizione utenza	Potenza installata (kW)	Carico assorbito (kW)	Vettore energetico
Pompa sollevamento acqua mare A	101	100	Energia elettrica
Pompa sollevamento acqua mare B	101	100	Energia elettrica
Pompa sollevamento acqua mare C	101	100	Energia elettrica
Pompa sollevamento acqua mare D	101	100	Energia elettrica



Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023

Descrizione utenza	Potenza installata (kW)	Carico assorbito (kW)	Vettore energetico
Pannello controllo sistema filtro acqua mare	1	1	Energia elettrica
Filtro Pompa Acqua Mare 001	1	1	Energia elettrica
Filtro Pompa Acqua Mare 002	1	1	Energia elettrica
Filtro Pompa Acqua Mare 003	1	1	Energia elettrica

9.2.10 Unità 560 - Trattamento acque oleose

Le acque di processo della piattaforma Barbara T2, costituite dalle acque di strato condensate provenienti dai separatori a monte dei compressori, vengono convogliate verso l'impianto di trattamento e scarico a mare delle acque di strato ubicato a bordo della piattaforma Barbara C.

Tabella 16 - Principali utenze elettriche

Descrizione utenza	Potenza installata (kW)	Carico assorbito (kW)	Vettore energetico
Quadro skid pompe reiniezione acque oleose	9,5		Energia elettrica

9.2.11 Unità 630 - Mezzi di sollevamento/movimentazione

Sulla Piattaforma Barbara T2 sono presenti due gru, azionate da motore diesel da circa 138 kW di potenza, utilizzate per la movimentazione di materiali e delle apparecchiature per la manutenzione.

Per ciascuna gru è presente un serbatoio giornaliero di gasolio, con sfiato libero in atmosfera e un serbatoio di compenso olio idraulico che, mediante l'utilizzo di pompe, viene utilizzato come fluido motore degli argani di sollevamento.

Tabella 17 - Principali utenze elettriche

Descrizione utenza	Potenza installata (kW)	Carico assorbito (kW)	Vettore energetico
Motore a gasolio azionamento gru	138	n.a.	Gasolio
Motore a gasolio azionamento gru	138	n.a.	Gasolio
Quadro controllo gru lato ovest	7,5		Energia elettrica
Quadro controllo gru lato est	7,5		Energia elettrica

9.2.12 Unità 650 - Sistema antivegetativo

Il sistema antivegetativo previene, mediante l'utilizzo di onde ad alta frequenza, la formazione di vegetazione marina nei circuiti di acqua di mare.



Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023

Tabella 18 - Principali utenze elettriche

Descrizione utenza	Potenza installata (kW)	Carico assorbito (kW)	Vettore energetico
Quadro controllo sistema antivegetativo	0,5		Energia elettrica

9.2.13 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 strumentazione
- Sistema aspirazione locali batterie
- Sistema ventilazione cabinati generatori Sistema 470
- Sistema estrazione locale aria compressa

Tabella 19 - Principali utenze elettriche

Descrizione utenza	Potenza installata (kW)	Carico assorbito (kW)	Vettore energetico
Quadro controllo condizionamento sale ELE-STRUM	n.d.	11,09	Energia elettrica

9.2.14 Unità 690 - Modulo Servizi/Alloggi

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

Tabella 20 - Principali utenze elettriche

Descrizione utenza	Potenza installata (kW)	Carico assorbito (kW)	Vettore energetico
Luce interna cabinato G4	0,5		Energia elettrica
Luce interna cabinato EDG	0,5		Energia elettrica
Luce interna cabinato G5	0,5		Energia elettrica
Generatore luce esterna	25		Energia elettrica
Circuito luce sicurezza sale ELE/STRU	3,2		Energia elettrica
Circuiti luce sicurezza esterna	0,4		Energia elettrica
Circuiti sicurezza interna	10,66		Energia elettrica

9.2.15 Unità 720 - Aiuti alla navigazione

La piattaforma è dotata, nel rispetto delle vigenti normative, di dispositivi di aiuto alla navigazione quali luci di segnalazione, nautofoni e luci di ostruzione. L'alimentazione al sistema di aiuti alla navigazione è garantita



Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023

dal sistema di generazione di energia elettrica della piattaforma. In caso di mancanza totale di alimentazione elettrica, l'alimentazione dei dispositivi di sicurezza è assicurata da un complesso di accumulatori dedicato.

Tabella 21 - Principali utenze elettriche

Descrizione utenza	Potenza installata (kW)	Carico assorbito (kW)	Vettore energetico
Quadro sistema aiuto alla navigazione	2		Energia elettrica
Luce segnalazione ostacoli aerei gru a torretta girevole 720.SW.101	0,06		Energia elettrica
Luce segnalazione ostacoli aerei gru a torretta girevole 720.SW.102	0,06		Energia elettrica
Luce segnalazione ostacoli aerei candela di sfiato	0,06		Energia elettrica

9.2.16 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.

9.2.17 Unità 740 - Antincendio a secco ad halon

Il sistema Inergen è costituito da 5 skids a protezione delle sale tecniche e delle sale dei motogeneratori di energia elettrica principale.

9.2.18 Unità 900 - Gruppi di continuità statici

Sulla piattaforma Barbara T2 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 22 - Principali utenze elettriche

Descrizione utenza	Potenza installata (kW)	Carico assorbito (kW)	Vettore energetico
Quadro DCP-ELE 110 Vc.c. 900.ED.101	31		Energia elettrica
Quadro DCP-STRU 24 Vc.c. 900.ED.102	20		Energia elettrica
Quadro DCP-ELE 110 Vc.c. 900.ED.001	31		Energia elettrica
Quadro DCP-STRU 24 Vc.c. 900.ED.002	20		Energia elettrica
Quadro CC 900.ED.004	n.d.	1,9	Energia elettrica
Quadro CC 900.ED.005	n.d.	1,9	Energia elettrica
Quadro CC 900.ED.006	n.d.	1,9	Energia elettrica
Quadro CC 900.ED.007	n.d.	1,9	Energia elettrica



Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023

9.2.19 Unità 920 - Distribuzione elettrica principale < 1000 V

Il sistema elettrico principale della piattaforma, composto dai due motogeneratori a gas (470-MG-004 e 470-MG-005) 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 T2 avviene, pertanto, interamente al di sotto della soglia dei 1000 V.

Tabella 23 - Principali utenze elettriche

Descrizione utenza	Potenza installata (kW)	Carico assorbito (kW)	Vettore energetico
Circuito tracciatura	2,5		Energia elettrica
Circuito tracciatura	2,5		Energia elettrica
Circuito tracciatura	2,5		Energia elettrica
Circuito tracciatura	2,5		Energia elettrica
Circuito tracciatura	10		Energia elettrica
Ausiliari PMCC	n.d.	1,11	Energia elettrica
Quadro controllo e parallelo ausiliari 110Vcc	1		Energia elettrica
Quadro controllo e parallelo ausiliari 220Vca	0,5		Energia elettrica
Quadro interconnessioni ausiliari 220Vca	0,1		Energia elettrica

9.2.20 Unità 930 - Distribuzione elettrica emergenza

L'unità di distribuzione elettrica di emergenza della piattaforma Barbara T2 è costituita dalle utenze riportate nella tabella seguente.

Tabella 24 - Principali utenze elettriche

Descrizione utenza	Potenza installata (kW)	Carico assorbito (kW)	Vettore energetico
Quadro LUCE/FM sala Q. ELE-STRU-FM	30		Energia elettrica
Quadro PMCC-EM ausiliari 110Vc.c.	1	74,82	Energia elettrica
Prese FM 32A (EL. 12500)	25		Energia elettrica
Prese FM 32A (EL. 19800)	25		Energia elettrica



Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023

Descrizione utenza	Potenza installata (kW)	Carico assorbito (kW)	Vettore energetico
Prese FM 32A (EL. 24500)	25		Energia elettrica
Prese FM 16A (EL. 12500)	3		Energia elettrica
Prese FM 16A (EL. 19800)	3		Energia elettrica
Circuito prese luce esterne 220V	3		Energia elettrica
Circuito presa washing machine solar	3		Energia elettrica

9.2.21 Unità 970 - Sistema di controllo

Il sistema di controllo della piattaforma Barbara T2 è costituito dalle utenze riportate nella tabella seguente.

Tabella 25 - Principali utenze elettriche

Descrizione utenza	Potenza installata (kW)	Carico assorbito (kW)	Vettore energetico
Armadio marshalling ausiliari 220 Vc.a.	0,4		Energia elettrica
Quadro DCS ausiliari 220 Vc.a.	0,4		Energia elettrica

9.2.22 Unità 980 - Sistema ESD

Il sistema ESD (Emergency Shut Down) della piattaforma Barbara T2 è costituito dalle utenze riportate nella tabella seguente.

Tabella 26 - Principali utenze elettriche

Descrizione utenza	Potenza installata (kW)	Carico assorbito (kW)	Vettore energetico
Quadro blocchi emergenza ausiliari	0,2		Energia elettrica



Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	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 €/Sm³, 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 SRG con conseguente aumento di fatturato.

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

Tabella 27 - Vettori energetici

Tipologia	Descrizione	u.m.	costo unitario		acquistato	misurato
			valore	u.m.		
Combustibile	Fuel gas	Sm ³	1,149	€/Sm ³	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 0,36 €/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 T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	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 T2 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 T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	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: 8.083×10^{-7} tep/Sm³
 - 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: 8.360×10^{-7} tep/Sm³
 - 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 T2. L'energia elettrica è totalmente autoprodotta localmente, dal sistema di generazione presente sulle piattaforme Barbara T e T2. Poiché la presente diagnosi è relativa alla sola piattaforma Barbara T2, si evidenzia che una larga parte dell'energia elettrica consumata è stata prodotta dai generatori fisicamente posizionati sulla piattaforma, mentre la parte residua è stata "importata" da Barbara T.

In termini di "tep" consumati il sito necessita di 22.569 tep, la cui suddivisione percentuale è mostrata nella tabella successiva e nel grafico seguente.



Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023

Tabella 28 - Consumi totali di energia primaria del sito – coefficienti di conversione sit-specifici

Consumi di energia primaria							
Vettore	Consumo vettore					Costo vettore	
	u.m.	valore	tep	%	tep sito	[€]	[u.d. m]
Gasolio	t	1,32	1,35	0,007	22.569	700	€/t
Fuel Gas	Sm ³	27.739.148	22.421	96,5		1,149	€/Sm ³
Energia elettrica	kWh	3.081.029	819,8	3,5%		0,36	€/kWh

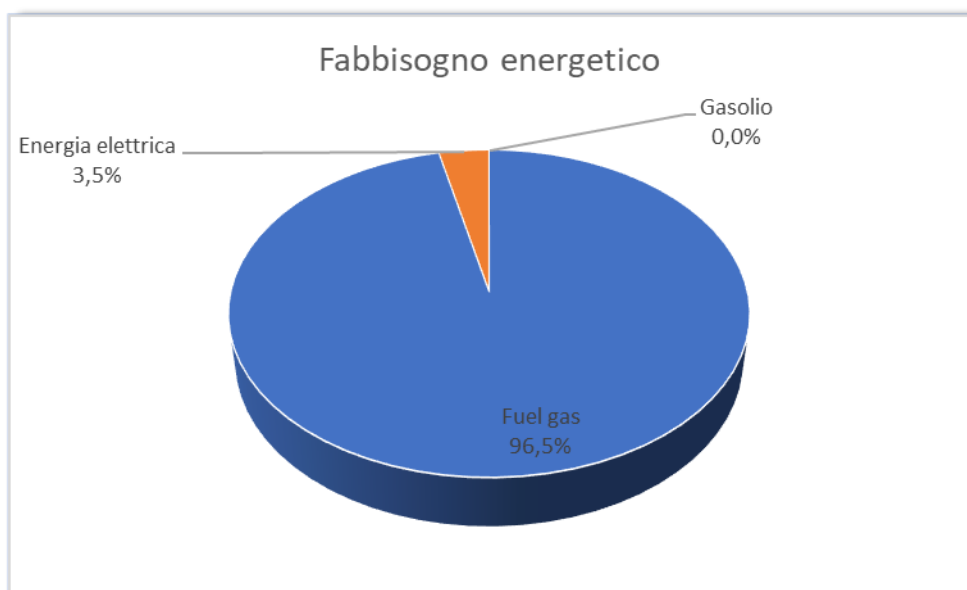


Figura 6 - Energia primaria in ingresso (tep) – Barbara T2

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 T2; questi consumi derivano dai rapporti mensili ETS – Detailed Emission Period Report.

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023

Tabella 29 - Consumi mensili di fuel gas

ANNO 2022	Consumi fuel gas					
	Motogeneratori		Turbocompressori		Totale	
	Sm ³	tep	Sm ³	tep	Sm ³	tep
Gennaio	52.858	42,72	2.300.664	1.859,58	2.353.522	1.902,31
Febbraio	43.205	34,92	2.191.239	1.771,14	2.234.444	1.806,06
Marzo	50.901	41,14	2.388.095	1.930,25	2.438.996	1.971,39
Aprile	48.829	39,47	2.263.459	1.829,51	2.312.288	1.868,98
Maggio	66.345	53,63	2.329.693	1.883,05	2.396.038	1.936,67
Giugno	54.224	43,83	2.240.114	1.810,64	2.294.338	1.854,47
Luglio	70.998	57,39	2.230.663	1.803,00	2.301.661	1.860,39
Agosto	125.031	101,06	2.201.364	1.779,32	2.326.395	1.880,38
Settembre	83.156	67,21	2.166.791	1.751,38	2.249.947	1.818,59
Ottobre	79.313	64,11	2.214.707	1.790,10	2.294.020	1.854,21
Novembre	76.050	61,47	2.179.599	1.761,73	2.255.649	1.823,20
Dicembre	82.247	66,48	2.199.603	1.777,90	2.281.850	1.844,37
Totale 2022	833.157	673,42	26.905.991	21.747,59	27.739.148	22.421,01

12.1.2 Fattori di conversione ENEA

A partire dai consumi di energia primaria registrati del sito nel 2022 (fuel gas e gasolio) e riportati in Tabella 28, bisogna considerare che una parte dei consumi di gas è in realtà destinata alla generazione interna di energia elettrica, come riportato nella sottostante Tabella 30.

Sempre dalla tabella si nota che, considerando comunque per l'energia elettrica il fattore di conversione indicato da ENEA, $0,187 \times 10^{-3}$ tep/kWh, a fronte di un utilizzo di 697 tep di gas naturale nei gruppi di generazione elettrica, si ottengono 461 tep di energia elettrica. Questa differenza è determinata unicamente dal considerare, per l'energia elettrica, un fattore di conversione energetica convenzionale e pari a $0,187 \times 10^{-3}$ tep/kWh, invece di quello sito specifico. Un tale approccio, richiesto da ENEA, è dovuto alla necessità di uniformare i consumi di energia elettrica dei vari siti, indipendentemente dalla fonte di produzione.

Tabella 30 – Trasformazioni interne di energia

TRASFORMAZIONE INTERNA	VEETTORE	u.m.	Bilancio	Cogen.	Totale	TEP	Vtot [tep]	
	Energia elettrica	kWh	Produzione	2.466.613,0	2.466.613	461	Utilizzi per la trasf. interna	697
			Consumi interni	2.466.613,0	2.466.613	461		
			Esportazione	0,0	0	0	Produzioni	461
	Gas naturale	Sm3	Utilizzo	833.157,0	833.157	697		



Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	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 31 - 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	1,32	1,35	0,007	23.071	700	€/t
Fuel Gas	Sm ³	27.739.148	23.189,9	97,5		1,149	€/Sm ³
Energia elettrica	kWh	3.081.029	576,2	2,5		0,36	€/kWh

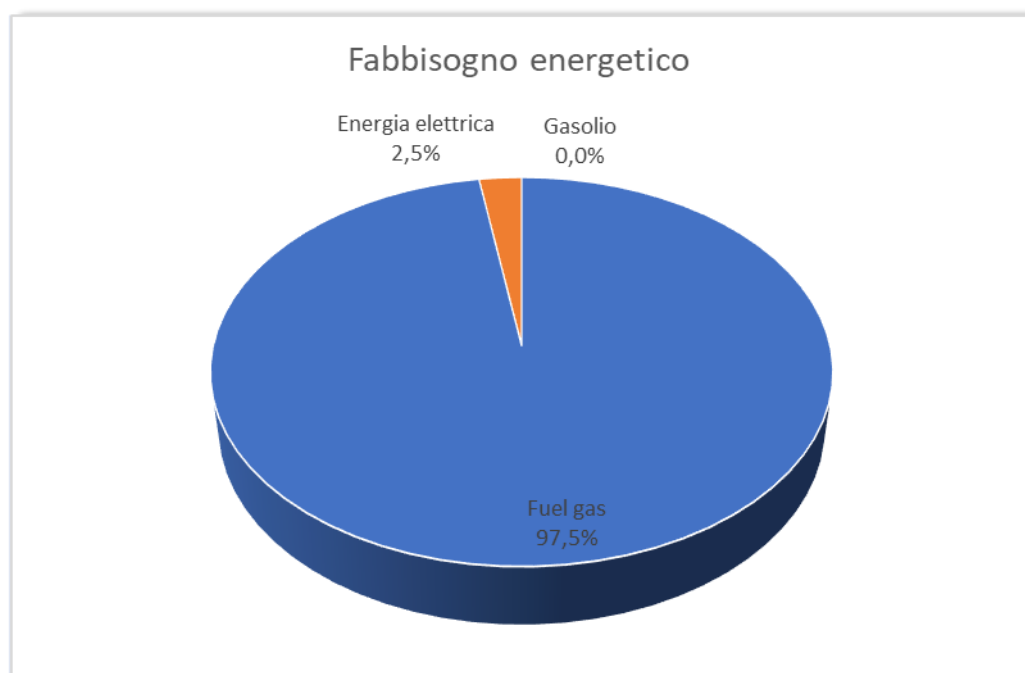


Figura 7 - Energia primaria in ingresso (tep) – Barbara T2 – coefficienti di conversione ENEA

12.2 ENERGIA ELETTRICA

Come evidenziato nel capitolo precedente, l'energia elettrica viene interamente autoprodotta 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.

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023

L'energia elettrica prodotta 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 Sm³ e 833.157 Sm³) 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 T2 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 T2 ha avuto un consumo di energia elettrica complessivo di 3.081.029 kWh (corrispondenti a 576,2 tep).

In particolare, il valore in tep del consumo di energia elettrica sopra riportato è dato dalla somma dei consumi dei motogeneratori di Barbara T2 (833.157 Sm³ equivalenti a 697 tep,) e l'energia elettrica prelevata dalla piattaforma Barbara T (614.415 kWh).

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 si rifa alla struttura energetica aziendale descritta nel Capitolo 11.



Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023

VETTORE ENERGIA ELETTRICA								
ATTIVITA' PRINCIPALI								
UNITÀ 300 - SEPARAZIONE GAS					UNITÀ 360 - COMPRESSIONE GAS			
SERVIZI AUSILIARI								
UNITÀ 420 - GAS COMBUSTIBILE	UNITÀ 470 - GENERAZIONE ELETTRICA PRINCIPALE	UNITÀ 480 - GENERAZIONE ELETTRICA EMERGENZA	UNITÀ 500 - ACQUA MARE	UNITÀ 630 - MEZZI SOLLEVAM. / MOVIMENT.	UNITÀ 720 - AIUTI ALLA NAVIGAZIONE	UNITÀ 900 - GRUPPI DI CONTINUITÀ STATICI	UNITÀ 920 - DISTRIBUZ. ELETTRICA PRINCIPALE < 1000 V	UNITÀ 930 - DISTRIB. ELETTRICA EMERGENZA
SERVIZI GENERALI								
UNITÀ 660 – HVAC					UNITÀ 690 - MODULO SERVIZI/ALLOGGI			

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	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 32 - 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)
	28,2%	Unità 300 - Separazione gas	POMPA H2O RILANCIO SKID B	1	0,7	0,70	8760	6.132,00	869.788,13	162,7
			Q. RECUPERO GAS TENUTE	26,47	0	0,00	0	0,00		
			PARTENZA MOTORE CON VFD	55	0,7	38,50	3844	147.994,00		
			ANALIZZATORE FUMI	3,22	0,7	2,25	3844	8.664,38		
			PARTENZA MOTORE CON VFD	55	0,7	38,50	0	0,00		
			ANALIZZATORE FUMI	3,22	0,7	2,25	6259	14.107,79		
			PARTENZA MOTORE CON VFD	55	0,7	38,50	6259	240.971,50		
			ANALIZZATORE FUMI	3,22	0,7	2,25	4142	9.336,07		
			PARTENZA MOTORE CON VFD	55	0,7	38,50	4142	159.467,00		
			ANALIZZATORE FUMI	3,22	0,7	2,25	454	1.023,32		
			PRESE DI SERVIZIO UCP	1,66	0	0,00	0	0,00		
			PRESE FM CABINATO	2,77	0	0,00	0	0,00		
			ILLUMINAZIONE CABINATO	0,25	1	0,25	3844	961,00		
			PRESE ILLUMINAZIONE CABINATO	1,66	0	0,00	0	0,00		
			ILLUMINAZIONE CABINATO	0,25	1	0,25	6259	1.564,75		
			PRESE ILLUMINAZIONE CABINATO	1,66	0	0,00	0	0,00		
			ILLUMINAZIONE CABINATO	0,25	1	0,25	4142	1.035,50		
			PRESE ILLUMINAZIONE CABINATO	1,66	0	0,00	0	0,00		
			ILLUMINAZIONE CABINATO	0,25	1	0,25	454	113,50		
			PRESE ILLUMINAZIONE CABINATO	1,66	0	0,00	0	0,00		
			RISCALDATORE SERBATOIO OLIO 1	9,69	0	0,00	0	0,00		
			MOTORE VENTILATORE CABINATO 1	5,5	0,7	3,85	8760	33.726,00		
			MOTORE VENTILATORE CABINATO 2	5,5	0,7	3,85	8760	33.726,00		
			PRE-POST POMPA OLIO LUBRIFICANTE	2,98	0	0,00	0	0,00		
			PRESE DI SERVIZIO UCP	1,66	0	0,00	0	0,00		
			PRESE FM CABINATO	2,77	0	0,00	0	0,00		
			RISCALDATORE SERBATOIO OLIO 1	9,69	0	0,00	0	0,00		
			MOTORE VENTILATORE CABINATO 1	5,5	0,7	3,85	8760	33.726,00		
			MOTORE VENTILATORE CABINATO 2	5,5	0,7	3,85	8760	33.726,00		
			PRE-POST POMPA OLIO LUBRIFICANTE	0,98	0	0,00	0	0,00		
			PRESE DI SERVIZIO UCP	1,66	0	0,00	0	0,00		
			PRESE FM CABINATO	2,77	0	0,00	0	0,00		
			RISCALDATORE SERBATOIO OLIO 1	9,69	0	0,00	0	0,00		
			MOTORE VENTILATORE CABINATO 1	5,5	0,7	3,85	8760	33.726,00		
			MOTORE VENTILATORE CABINATO 2	5,5	0,7	3,85	8760	33.726,00		



Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023

Macroarea	Incidenza percentuale della macroarea	Unità	Utenze	Carico assorbito (kW)	Fattore di utilizzo	Carico richiesto (kW)	Ore utilizzo	Consumi 2022 (kWh)	Consumi 2022 (tep)	
ATTIVITA' PRINCIPALI		Unità 360 - Compressione Gas	PRE-POST POMPA OLIO LUBRIFICANTE	2,98	0	0,00	0	0,00		
			PRESE DI SERVIZIO UCP	1,66	0	0,00	0	0,00		
			PRESE FM CABINATO	2,77	0	0,00	0	0,00		
			RISCALDATORE SERBATOIO OLIO 1	9,69	0	0,00	0	0,00		
			MOTORE VENTILATORE CABINATO 1	5,5	0,7	3,85	8760	33.726,00		
			MOTORE VENTILATORE CABINATO 2	5,5	0,7	3,85	8760	33.726,00		
			PRE-POST POMPA OLIO LUBRIFICANTE	2,98	0	0,00	0	0,00		
			ALIM. PLC ANALIZZATORE FUMI	0,16	1	0,16	7239	1.158,24		
			POMPA OLIO EMERGENZA	1,1	0,1	0,11	3844	422,84		
			POMPA OLIO EMERGENZA	1,1	0,1	0,11	6259	688,49		
			POMPA OLIO EMERGENZA	1,1	0,1	0,11	4142	455,62		
			POMPA OLIO EMERGENZA	1,1	0,1	0,11	454	49,94		
			SCALDIGLIA MOTORE POMPA	0,1	1	0,10	3844	384,40		
			SCALDIGLIA MOTORE POMPA	0,1	1	0,10	6259	625,90		
			SCALDIGLIA MOTORE POMPA	0,1	1	0,10	4142	414,20		
			SCALDIGLIA MOTORE POMPA	0,1	1	0,10	454	45,40		
			SCALDIGLIA MOTORE DI LANCIO	0,1	1	0,10	3844	384,40		
			SCALDIGLIA MOTORE DI LANCIO	0,1	1	0,10	6259	625,90		
			SCALDIGLIA MOTORE DI LANCIO	0,1	1	0,10	4142	414,20		
			SCALDIGLIA MOTORE DI LANCIO	0,1	1	0,10	454	45,40		
			SCALDIGLIA MOTORE VENTILATORE	0,1	1	0,10	3844	384,40		
			SCALDIGLIA MOTORE VENTILATORE	0,1	1	0,10	3844	384,40		
			SCALDIGLIA MOTORE VENTILATORE	0,1	1	0,10	6259	625,90		
			SCALDIGLIA MOTORE VENTILATORE	0,1	1	0,10	6259	625,90		
			SCALDIGLIA MOTORE VENTILATORE	0,1	1	0,10	4142	414,20		
			SCALDIGLIA MOTORE VENTILATORE	0,1	1	0,10	4142	414,20		
			SCALDIGLIA MOTORE VENTILATORE	0,1	1	0,10	454	45,40		
	68,3%	Unità 420 - Gas Combustibile	Q. CONTROLLO RISCALDATORE GAS	83,14	0,7	58,20	8760	509.814,48	2.103.350,79	393,3
		Unità 470 - Generazione Elettrica Principale	ALIM. VENTILATORI LOCALI GENERATORI	12,95	1	12,95	5830	75.498,50		
			ALIM. VENTILATORI LOCALI GENERATORI	0	0,7	0	5830	0,00		
			Q. CONTR. GENERATORE G4 (ELETTORADIATORE)	22	1	22	5830	128.260,00		
			Q. CONTR. GENERATORE G5 (ELETTORADIATORE)	22	1	22	5830	128.260,00		
			Q. CONTROLLO GENERATORE G4	5,26	1	5,26	5830	30.665,80		
			Q. CONTROLLO GENERATORE G5	5,26	1	5,26	5830	30.665,80		
			ALIM. VENTILATORI CABINATO EDG	0,25	0,7	0,175	8760	1.533,00		
			ALIM. VENTILATORI CABINATO EDG	0,25	0,7	0,175	8760	1.533,00		

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023

Macroarea	Incidenza percentuale della macroarea	Unità	Utenze	Carico assorbito (kW)	Fattore di utilizzo	Carico richiesto (kW)	Ore utilizzo	Consumi 2022 (kWh)	Consumi 2022 (tep)
SERVIZI AUSILIARI		Unità 480 - Generazione Elettrica Emergenza	Q. CONTROLLO EDG	0,9	0,7	0,63	8760	5.518,80	
			ALIM. AUSILIARI QUADRI	0,62	0,7	0,434	8760	3.801,84	
		Unità 500 - Acqua Mare	POMPA SOLLEVAMENTO ACQUA MARE A	100	0,7	70	6.648	465.360,00	
			POMPA SOLLEVAMENTO ACQUA MARE B	100	0,7	70	2.880	201.600,00	
			POMPA SOLLEVAMENTO ACQUA MARE C	100	0,7	70	2.424	169.680,00	
			POMPA SOLLEVAMENTO ACQUA MARE D	100	0,7	70	2.016	141.120,00	
			QUADRO POMPA SOLLEVAMENTO ACQUA MARE A	-	-	0,00	-	-	
			QUADRO POMPA SOLLEVAMENTO ACQUA MARE B	-	-	0,00	-	-	
			QUADRO POMPA SOLLEVAMENTO ACQUA MARE C	-	-	0,00	-	-	
			QUADRO POMPA SOLLEVAMENTO ACQUA MARE D	99,77	0,7	99,77	112	11.173,81	
			PAN. CONTROLLO SISTEMA FILTRO ACQUA MARE	1	0,7	0,7	8760	6.132,00	
			FILTRO POMPA ACQUA MARE 001	1	0,7	0,7	8.760	6.132,00	
			FILTRO POMPA ACQUA MARE 002	1	0,7	0,7	8.760	6.132,00	
			FILTRO POMPA ACQUA MARE 003	1	0,7	0,7	5.184	3.628,80	
		Unità 630 - Mezzi di sollevamento/movimentazione	Q. CONTROLLO GRU LATO OVEST	0,59	0,3	0,18	8760	1.550,52	
			Q. CONTROLLO GRU LATO EST	0,59	0,3	0,18	8760	1.550,52	
		Unità 720 - Aiuti alla navigazione	Q. SISTEMA AIUTO NAVIGAZIONE	0,16	0,5	0,08	8760	700,80	
			LUCE SEGNALEZIONE OSTACOLI AEREI GRU A TORRETTA	0,06	1	0,06	8760	525,60	
			LUCE SEGNALEZIONE OSTACOLI AEREI GRU A TORRETTA	0,06	1	0,06	8760	525,60	
			LUCE SEGNALEZIONE OSTACOLI AEREI CANDELA DI SFIATO	0,06	1	0,06	8760	525,60	
		Unità 900 - Gruppi di continuità statici	Q. DCP-ELE 110Vcc	0	0	0	0	0,00	
			Q. DCP-STRU 24Vcc	7,34	1	7,34	8760	64.298,40	
			Q. DCP-ELE 110Vcc	1,49	1	1,49	8760	13.052,40	
			Q. DCP-STRU 24Vcc	0,87	0	0	0	0,00	
			QUADRO CC	1,9	0	0	0	0,00	
			QUADRO CC	1,9	0	0	0	0,00	
			QUADRO CC	1,9	0	0	0	0,00	
			QUADRO CC	1,9	0	0	0	0,00	
			CIRCUITI TRACCIATURA	2,5	0,1	0,25	8760	2.190,00	
			CIRCUITI TRACCIATURA	2,5	0,1	0,25	8760	2.190,00	
			CIRCUITI TRACCIATURA	1,38	0,3	0,41	8760	3.626,64	
			CIRCUITI TRACCIATURA	2,5	0,8	2,00	8760	17.520,00	
			AUSILIARI PMCC	1,11	1	1,11	8760	9.723,60	

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023

Macroarea	Incidenza percentuale della macroarea	Unità	Utenze	Carico assorbito (kW)	Fattore di utilizzo	Carico richiesto (kW)	Ore utilizzo	Consumi 2022 (kWh)		Consumi 2022 (tep)
		Unità 920 - Distribuzione elettrica principale < 1000 V	CIRCUITO TRACCIATURA	7,61	0,1	0,761	8760	6.666,36		
			QUADRO CONTROLLO E PARALLELO AUSILIARI 110Vc.c.	0	0	0	0	0,00		
			QUADRO CONTROLLO E PARALLELO AUSILIARI 220Vc.a.	0	0	0	0	0,00		
			QUADRO INTERCONNESSIONI AUSILIARI 220Vc.a.	0	0	0	0	0,00		
		Unità 930 - Distribuzione elettrica emergenza	Q. LUCE/FM SALA Q. ELE-STRU-FM	4,25	1	4,25	8760	37.230,00		
			PRESE FM 32A (EL. 12500)	0	0	0	0	0,00		
			PRESE FM 32A (EL. 19800)	0	0	0	0	0,00		
			PRESE FM 32A (EL. 24500)	0	0	0	0	0,00		
			PRESE LUCE 16A (EL. 12500)	0	0	0	0	0,00		
			PRESE FM 16A (EL. 19800)	0	0,5	0	0	0,00		
			CIRCUITO PRESE LUCE ESTERNE 220V	0	0	0	0	0,00		
			CIRCUITO PRESA WASHING MACHINE SOLAR	0	0	0	0	0,00		
			QUADRO PMCC-EM AUSILIARI 110Vc.c.	0	0	74,82	200	14.964,92		
			SERVIZI GENERALI	3,5%	Unità 660 - HVAC	Q.C. CONDIZIONAMENTO SALE ELE-STRUM	12,14	0,5		
Unità 690 - Modulo Servizi/Alloggi	LUCE INTERNA CABINATO G4	0,45			1	0,45	2000	900,00		
	LUCE INTERNA CABINATO EDG	0,04			1	0,04	2000	80,00		
	LUCE INTERNA CABINATO G5	0,45			1	0,45	2000	900,00		
	GENERALE LUCE ESTERNA	12,63			1	12,63	4380	55.319,40		
	CIRCUITO LUCE SICUREZZA SALE ELE/STRU	3,2			1	3,2	2000	6.400,00		
	CIRCUITI LUCE SICUREZZA ESTERNA	0,4			1	0,4	2000	800,00		
	CIRCUITI SICUREZZA INTERNA	10,66			1	10,66	2000	21.320,00		
Totale							3.081.028,56	576,2		

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	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 **27.739.148 Sm³** (corrispondenti a 23.190¹¹ tep). Se si esclude la quota destinata all'autoproduzione di energia elettrica, computata con quest'ultima al par. 12.2, rimane una quota di consumo diretto di fuel gas in piattaforma pari a 26.905.991 Sm³.

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 delle Attività Principali e dei Servizi Ausiliari interessati da consumi di gas sono riportati nel seguente diagramma che si rifà alla struttura energetica aziendale descritta nel Capitolo 11.

VETTORE FUEL GAS
ATTIVITA' PRINCIPALI
UNITÀ 360 - COMPRESSIONE GAS
SERVIZI AUSILIARI
UNITÀ 230 - FIACCOLE E SFIATI

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).

¹¹ Fatto conversione Fuel Gas: 0,0008360 tep/Sm³ come indicato da ENEA.

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023

Tabella 33 - Consumi trimestrali di fuel gas

Piattaforma BARBARA T2			
ANNO 2022		Fuel gas	
		Sm ³	tep
TRIMESTRE I	GENNAIO	7.026.962	5.679,8
	FEBBRAIO		
	MARZO		
TRIMESTRE II	APRILE	7.002.664	5.660,1
	MAGGIO		
	GIUGNO		
TRIMESTRE III	LUGLIO	6.878.003	5.559,4
	AGOSTO		
	SETTEMBRE		
TRIMESTRE IV	OTTOBRE	6.831.519	5.521,8
	NOVEMBRE		
	DICEMBRE		
Totali 2022		27.739.148	23.189,9

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

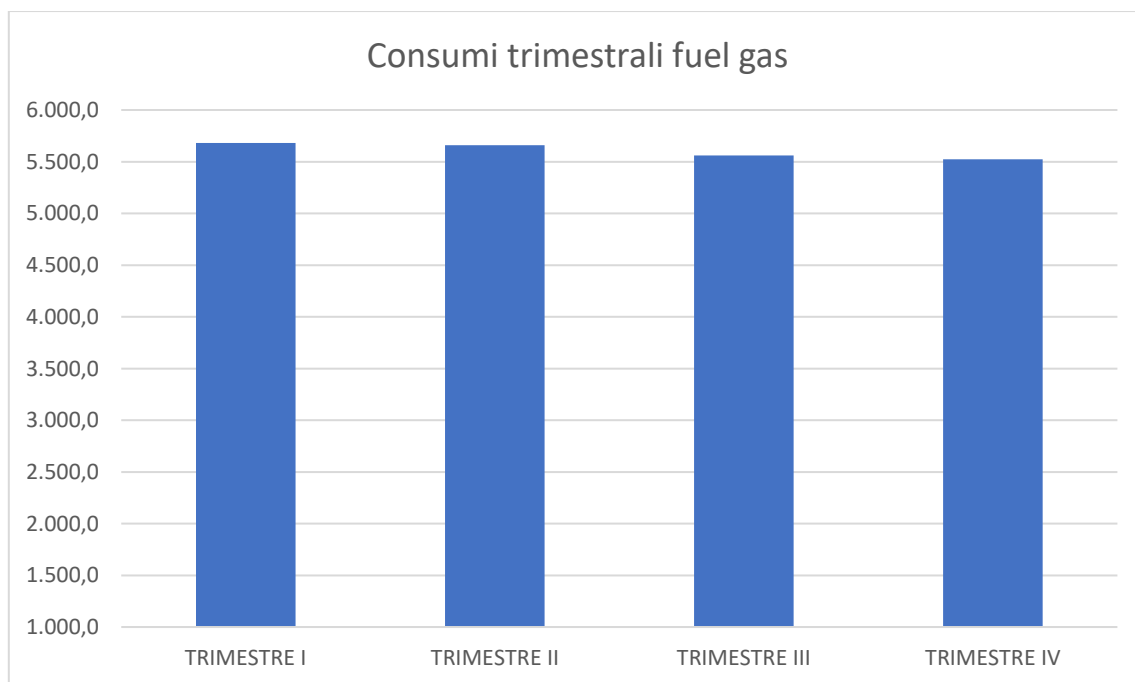


Figura 8 - Consumi trimestrali di fuel gas in tep

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023

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 1,32 t (esclusi consumi per trasporti) equivalenti a circa 1,35 tep e rappresenta circa lo 0,0060% 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 T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	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 del sito (con riferimento ai coefficienti di conversione standard di ENEA) sono riportati nella seguente Tabella.

Tabella 34 - Baseline consumi energia primaria

Area Funzionale	Consumo [Tep]	Incidenza [%]
Unità 300-Separazione gas	1,1	0,0%
Unità 360-Compressione gas	22.654,9	98,2%
Unità 420 - Gas Combustibile	95,3	0,4%
Unità 470 - Generazione Elettrica Principale	73,6	0,3%
Unità 480 - Generazione Elettrica Emergenza	2,3	0,0%
Unità 500 - Acqua Mare	189,0	0,8%
Unità 630 - Mezzi di sollevamento/movimentazione	0,6	0,0%
Unità 720 - Aiuti alla navigazione	0,4	0,0%
Unità 900 - Gruppi di continuità statici	14,5	0,1%
Unità 920 - Distribuzione elettrica principale < 1000 V	7,8	0,0%
Unità 930 - Distribuzione elettrica emergenza	9,8	0,0%
Unità 660 - HVAC	4,1	0,0%
Unità 690 - Modulo Servizi/Alloggi	16,0	0,1%
Totale	23.069,6	100,0%

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023

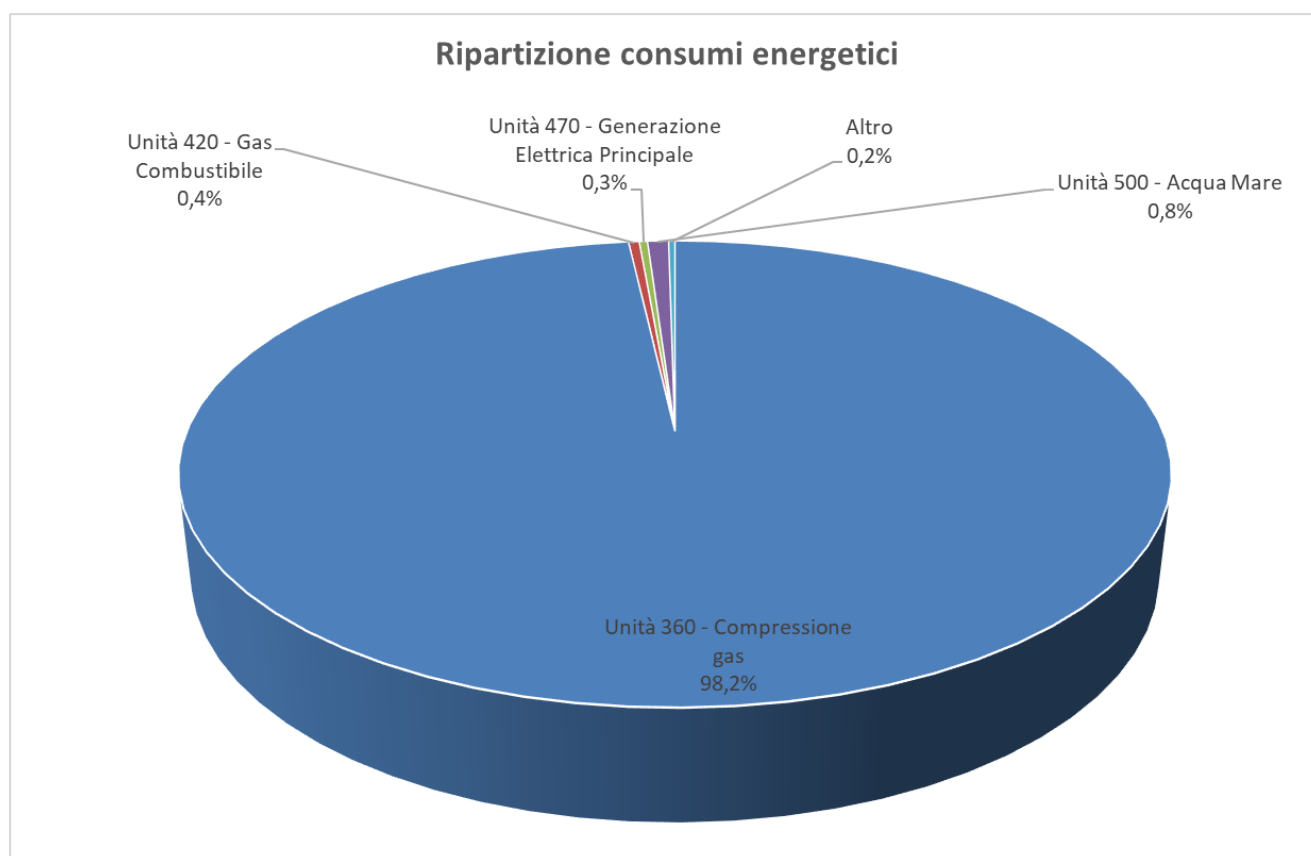


Figura 9 – Ripartizione consumi energia primaria

13.2 ENERGIA ELETTRICA

Di seguito sono riportati in forma tabellare il bilancio dell'energia elettrica delle tre macro-aree (attività principali, servizi ausiliari e servizi generali) ed i bilanci di energia elettrica (breakdown) relativi all'attività principale, ai servizi ausiliari e ai servizi generali.

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 (68,3%) sia dovuta ai consumi dei Servizi Ausiliari, seguita dalle Attività Principali con il 28,2% del totale ed i Servizi Generali con il 3,5% del totale.

Tabella 35 - Bilancio energia elettrica macroaree (AP/SA/SG)

Bilancio energia elettrica macro aree - AP/SA/SG	2022	
	kWh/anno	% sul totale
Attività Principali	869.788,13	28,2%
Servizi Ausiliari	2.103.350,79	68,3%
Servizi Generali	107.889,65	3,5%
TOTALE	3.081.028,57	100,0%



Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023

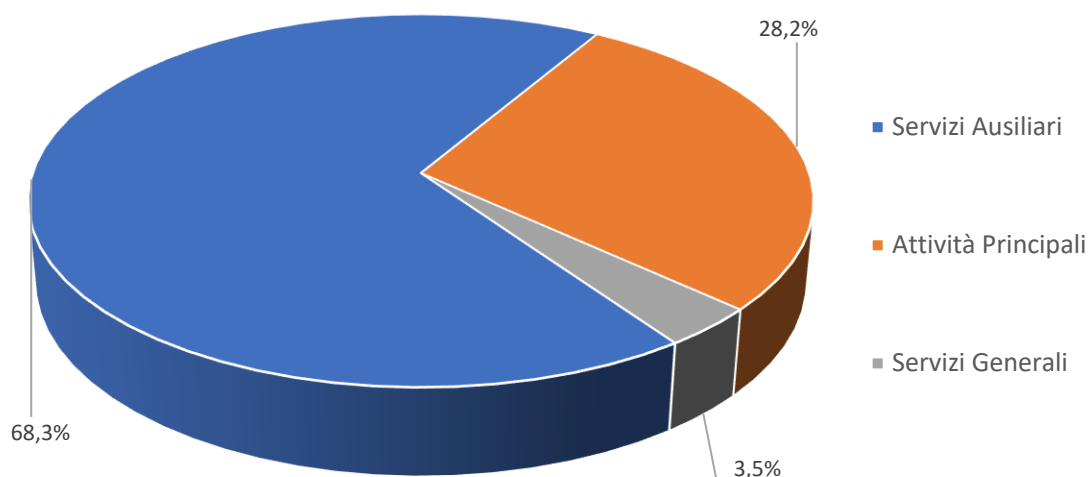


Figura 10 - Bilancio energia elettrica – macroaree

Attività Principali

La tabella ed il grafico seguenti mostrano il breakdown dei consumi di energia elettrica relativamente alle aree funzionali delle attività principali.

Il maggior consumo è dovuto alla compressione gas per il 99,3% del totale seguito dalla separazione gas con il 0,7%.

Tabella 36 - 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	863.656,13	99,3%	28%
Unità 300 Separazione Gas	6.132,00	0,7%	0,2%
TOTALE	869.788,13	100%	28,2%

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023

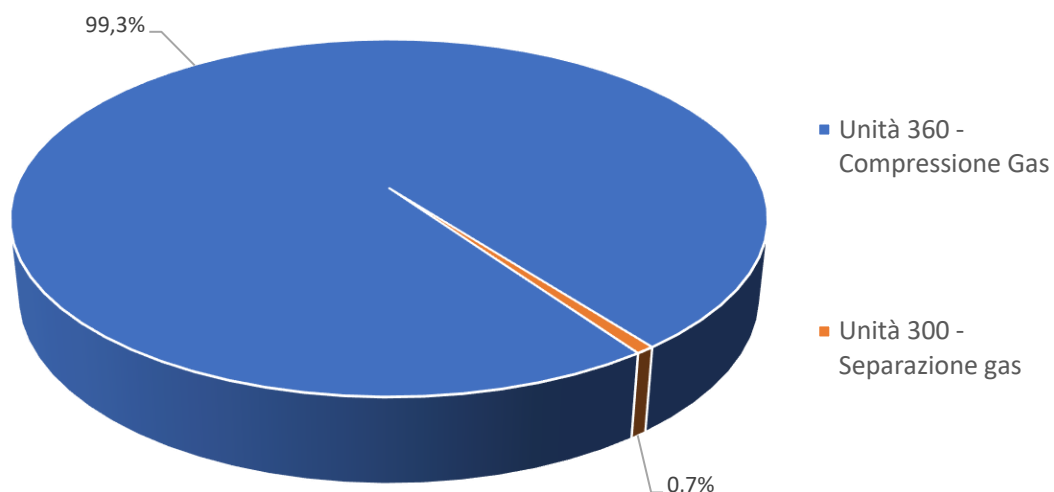


Figura 11 - Breakdown energia elettrica - Attività Principali

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 48,1%, seguito dal gas combustibile per il 24,2% del totale, dalla generazione elettrica principale per il 18,7% del totale, dai gruppi di continuità statici per il 3,7% del totale, dalla distribuzione elettrica di emergenza per il 2,5%, dalla distribuzione elettrica per il 2,0% del totale.

Tabella 37 - Breakdown Energia Elettrica- Servizi Ausiliari

Aree funzionali	2022		
	kWh/anno	% sul totale dei Servizi Ausiliari	% sul totale dei consumi di energia elettrica
Unità 500 - Acqua mare	1.010.958,61	48,1%	32,81%
Unità 420 - Gas Combustibile	509.814,48	24,2%	16,55%
Unità 470 - Generazione Elettrica Principale	393.350,10	18,7%	12,77%
Unità 900 - Gruppi di continuità statici	77.350,80	3,7%	2,51%
Unità 930 - Distribuzione elettrica emergenza	52.194,92	2,5%	1,69%
Unità 920 - Distribuzione elettrica principale < 1000 V	41.916,60	2,0%	1,36%
Unità 480 - Generazione Elettrica Emergenza	12.386,64	0,6%	0,40%



Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023

Aree funzionali	2022		
	kWh/anno	% sul totale dei Servizi Ausiliari	% sul totale dei consumi di energia elettrica
Unità 630 - Mezzi di sollevamento/movimentazione	3.101,04	0,1%	0,10%
Unità 720 - Aiuti alla navigazione	2.277,60	0,1%	0,07%
TOTALE	2.103.350,79	100,0%	68,27%

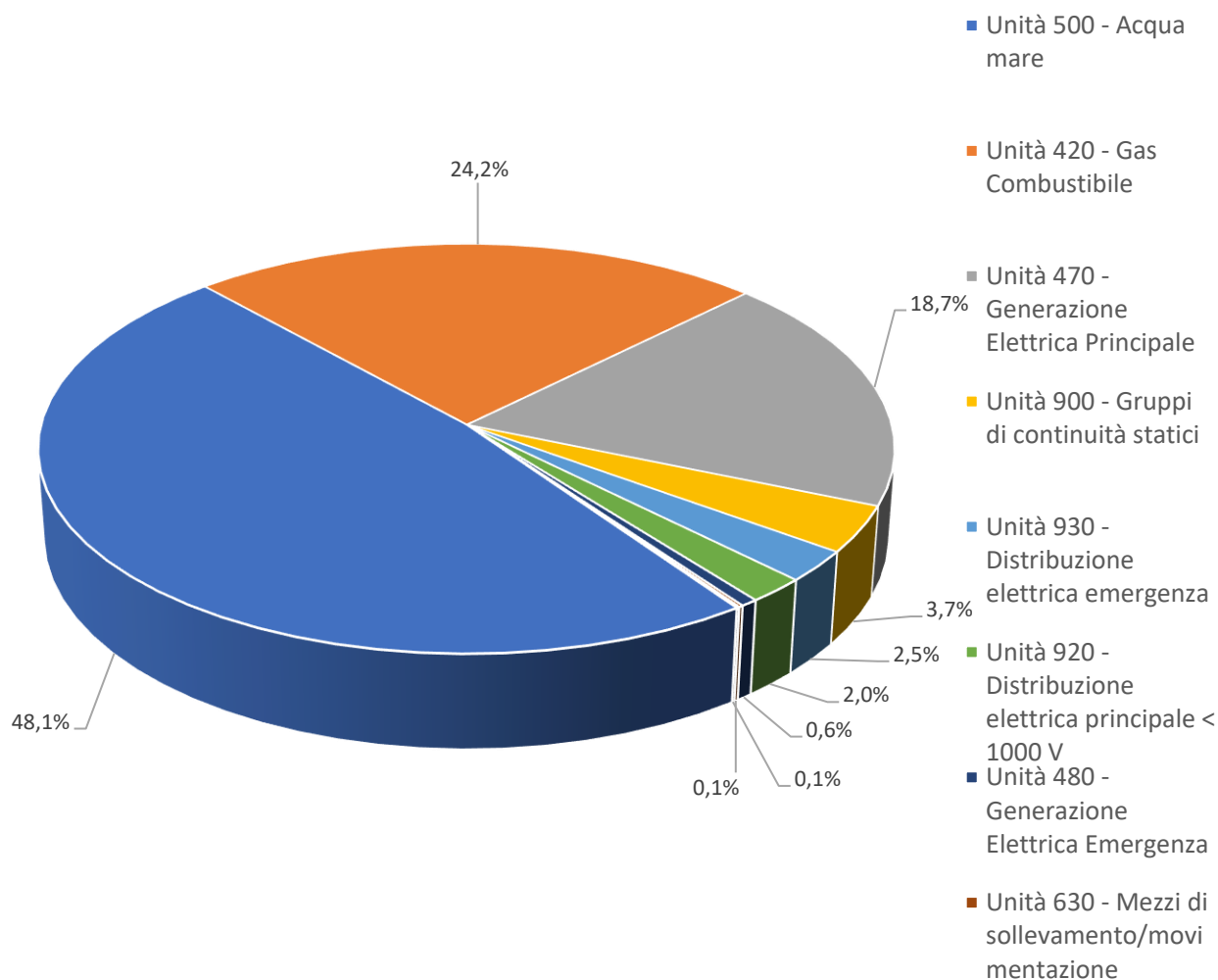


Figura 12 - Breakdown Energia Elettrica - Servizi Ausiliari

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023

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 690- Modulo Servizi/Alloggi per il 79,45% del totale seguito dai consumi dell'Unità 660- HVAC con il 20,55% del totale.

Tabella 38 - Breakdown Energia Elettrica - Servizi Generali

Aree funzionali	2022		
	MWh/anno	% sul totale dei Servizi Generali	% sul totale dei consumi di energia elettrica
Unità 690 Modulo Servizi/Alloggi	85.719,40	79,45%	2,78%
Unità 660 HVAC	22.170,25	20,55%	0,72%
TOTALE	107.889,65	100%	3,5%

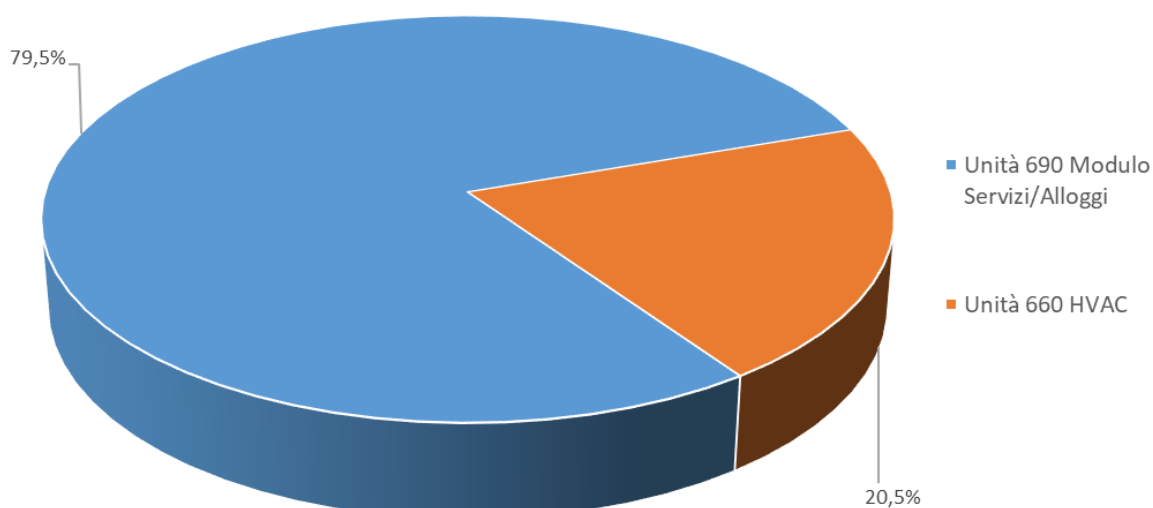


Figura 13 - Breakdown Energia Elettrica - Servizi Generali

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023

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 98,2% è consumato in usi energetici diretti, mentre l'1,8% dei consumi è destinato a trasformazione interna di energia, in particolare alla conversione di energia elettrica.

Tabella 39 - Bilancio fuel gas - macroaree (AP/SA/SG)

Bilancio fuel gas - AP/SA/SG	2022	
	Sm ³ /anno	% sul totale
Consumi diretti	26.905.991	98,2%
Trasformazione interna	833.157	1,8%
TOTALE	27.739.148	100%

La tabella ed il grafico seguenti mostrano il breakdown dei consumi di fuel gas tra le tre macroaree (AP/SA/SG). Risulta evidente come la totalità del fuel gas consumato (100 %) sia dovuta ai consumi delle Attività Principali.

Tabella 40 - Bilancio fuel gas - macroaree (AP/SA/SG)

Bilancio fuel gas - AP/SA/SG	2022	
	Sm ³ /anno	% sul totale
Attività Principali	26.905.991	100,0%
Servizi Ausiliari	0	0%
Servizi Generali	0	0,0%
TOTALE	26.905.991	100%

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023

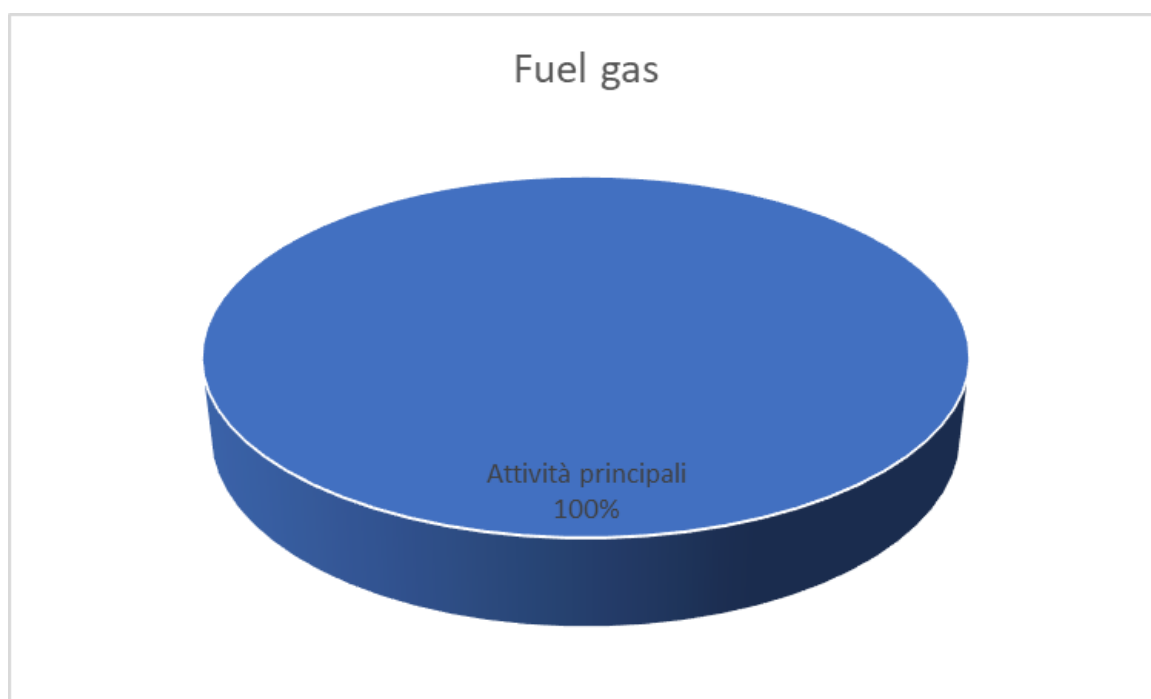


Figura 14 - Bilancio Fuel Gas – macroaree (AP/SA/SG)

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 seguente il consumo delle attività principali è dovuto alla sola unità 360 di compressione gas.

Tabella 41 - Breakdown Fuel Gas - Attività Principali

Apparecchiature	2022		
	Sm ³ /anno	% sul totale Attività Principali	% sul totale consumi diretti Fuel Gas
Unità 360 – Compressione gas	26.905.991	100%	100%
TOTALE	26.905.991	100%	100%

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023

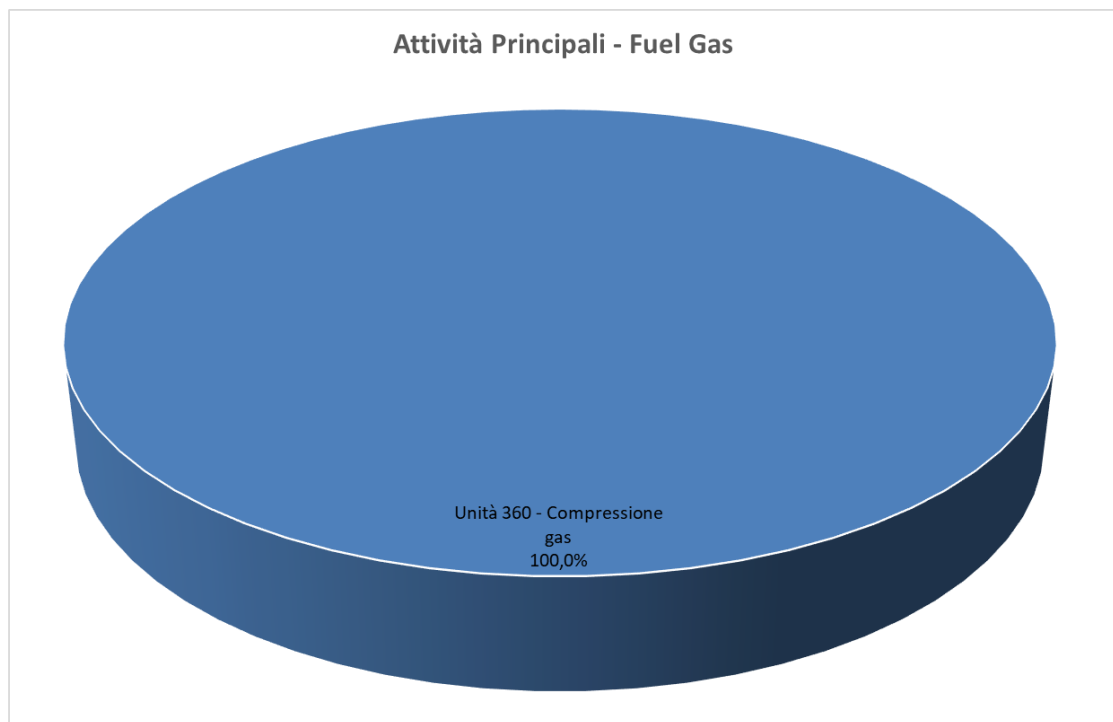


Figura 15 - Breakdown Fuel Gas - Attività Principali

13.4 DIAGRAMMA DEI FLUSSI ENERGETICI

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 T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023

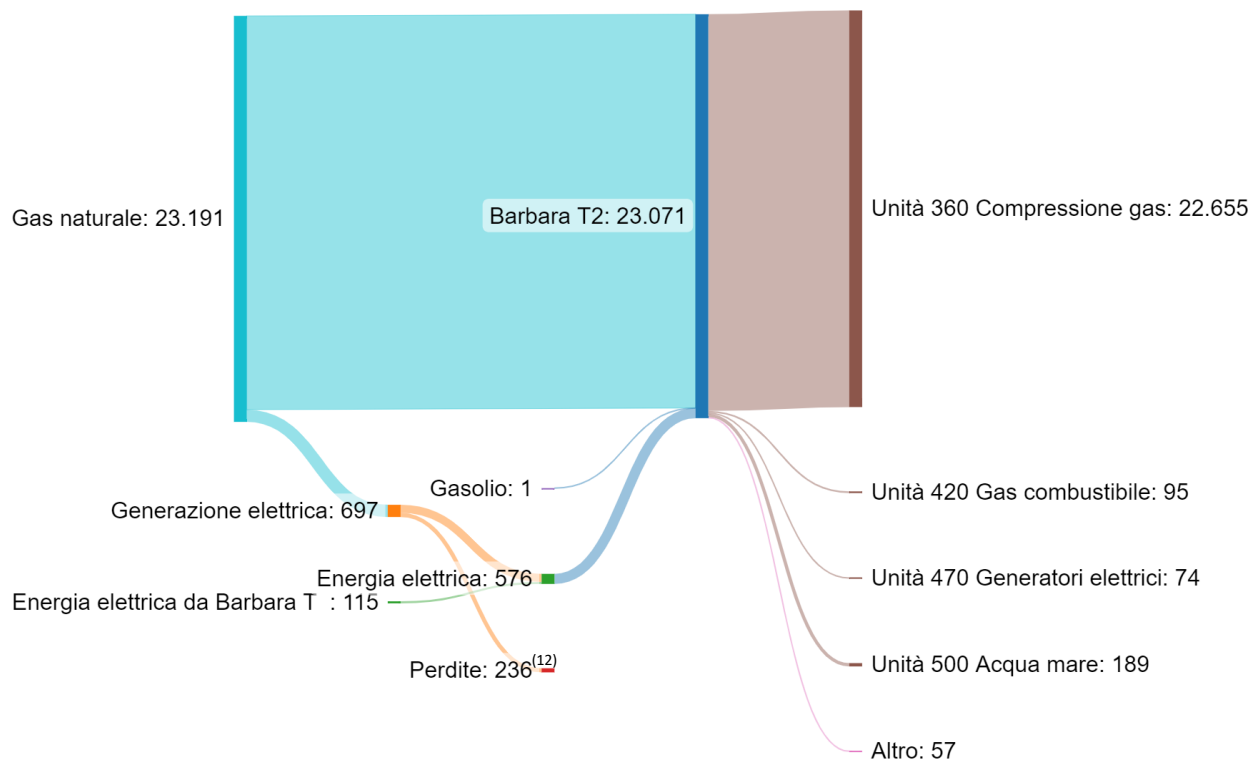
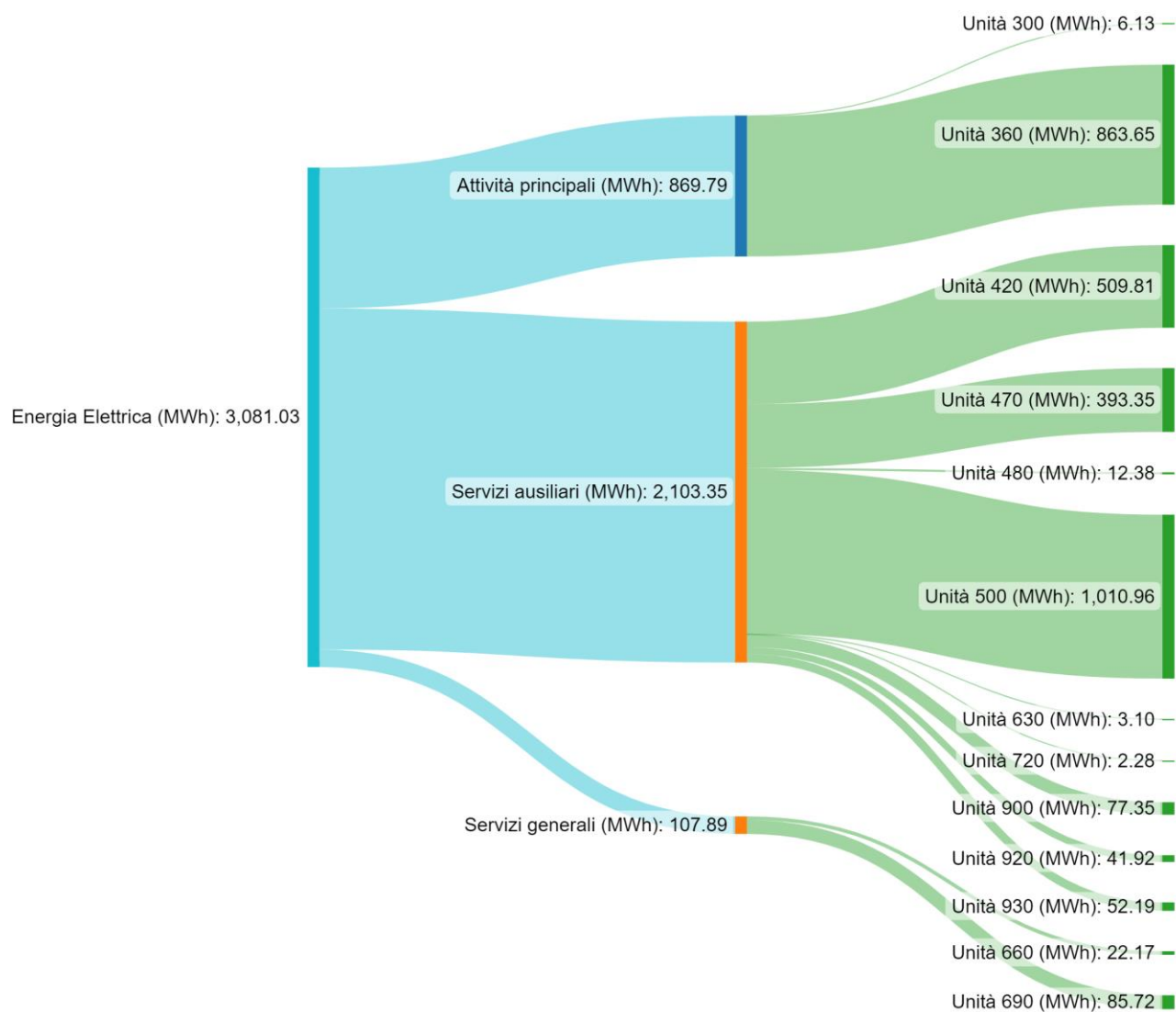


Figura 16 – Diagramma dei flussi energetici con indicazione dei fabbisogni del sito ¹²

¹² 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 T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023



Made with SankeyMATIC

Figura 17 - Bilancio Energia Elettrica

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023

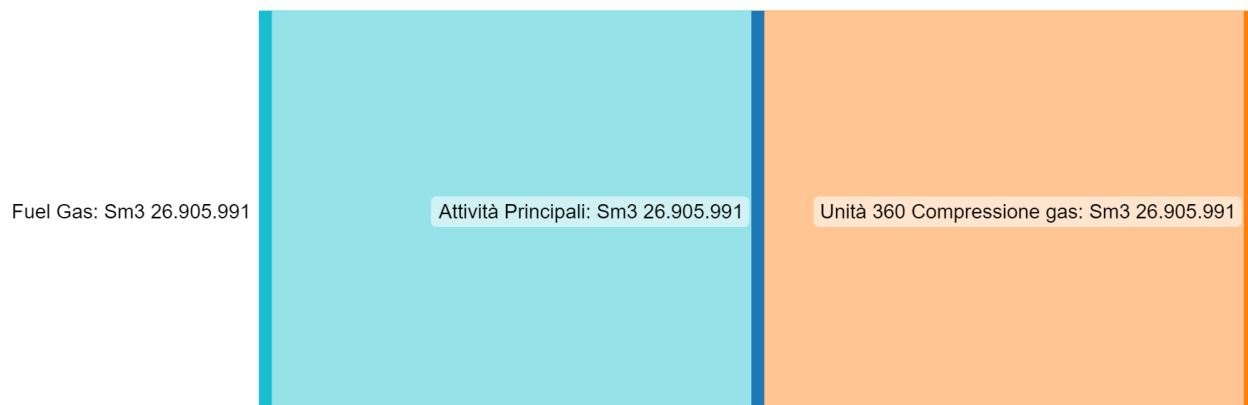


Figura 18 - Bilancio Fuel Gas

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	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 autoprodotto e consumato presso l'impianto
- Flaring e/o venting del gas
- Gas reiniettato in strutture geologiche differenti da quelle del giacimento in produzione
- **Intensità energetica netta – IEn [GJ/tep]**, definito come il rapporto tra il totale dell'energia consumata presso il sito e la produzione netta dell'impianto.

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 netta dell'impianto comprende:

- Prodotti venduti
- Gas naturale autoprodotto e consumato presso l'impianto
- **Indice di emissione da combustione stazionaria - ICO₂ [tCO₂/tep e tCO₂/kboe]**, definito come il rapporto tra la CO₂ 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:



Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023

- **Consumo specifico del sistema Turbo-Generatore/Elettro-compressore – SEC [kWh/Sm³]**, 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 - SEC_p [tep_{U-360}/MSm³_{U-360}/(P_{out}-P_{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.

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'intero sito necessita di 22.422,36 tep/anno.

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 immesso in rete SNAM, pari a 638.641.589 Sm³ per l'anno 2022, espresso in milioni di Sm³ (MSm³). Di seguito si riporta il valore dell'indicatore:

$$IPG_{gas} = 35,11 \text{ tep/MSm}^3_{gas}$$

Di seguito si riportano i valori degli IPG relativi al consumo delle aree funzionali e delle macroaree rapportato al quantitativo di gas immesso in rete SNAM.

Tabella 42 – IPG macroaree gas immesso - 2022

Macro Area	Consumo totale macro-area [tep]	Gas immesso SRG [Sm ³]	IPG [tep/MSm ³ _{gas}]
Attività Principali	22.656	638.641.589	35,48
Servizi Ausiliari	393		0,62
Servizi Generali	20		0,03

Nella tabella seguente si indicano i valori di IE, IEn, ICO₂ e Elec così come definiti al paragrafo precedente, calcolati per l'anno 2022.



Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023

Tabella 43 - Indici relativi al 2022: IE, IEn, ICO₂, Elec

KPI	UdM	Valore KPI anno 2018	Valore KPI anno 2022
IE	GJ/tep	1,36	1,763
ICO ₂ (tep)	t _{CO2} /tep	0,02	0,105
ICO ₂ (kboe)	t _{CO2} /k _{boe}	17,364	14,323
Elec	%	2	3,655

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 naturale immesso in rete SNAM espresso in MSm³. Nelle tabelle seguenti si riportano tali indicatori per l'anno 2022.

Tabella 44: IPG relativi ai consumi elettrici delle macroaree

Macroarea	Energia elettrica consumata [kWh]	Gas immesso SRG [Sm ³]	IPG [kWh/MSm ³ gas]
ATTIVITA' PRINCIPALI	869.788	638.641.589	1.362
SERVIZI AUSILIARI	2.103.351		3.293
SERVIZI GENERALI	107.890		169

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023

Tabella 45: IPG relativi ai consumi elettrici delle unità funzionali

Macroarea	Unità	Consumi EE [kWh]	IPG [kWh/MSm ³ gas]
Attività principali	Unità 300 - Separazione gas	6.132,0	9,60
	Unità 360 - Compressione gas	863.656,1	1352,33
Servizi ausiliari	Unità 420 - Gas Combustibile	509.814,5	798,28
	Unità 470 - Generazione Elettrica Principale	393.350,1	615,92
	Unità 480 - Generazione Elettrica Emergenza	12.386,6	19,40
	Unità 500 - Acqua Mare	1.010.958,6	1582,98
	Unità 630 - Mezzi di sollevamento/movimentazione	3.101,0	4,86
	Unità 720 - Aiuti alla navigazione	2.277,6	3,57
	Unità 900 - Gruppi di continuità statici	77.350,8	121,12
	Unità 920 - Distribuzione elettrica principale < 1000 V	41.916,6	65,63
	Unità 930 - Distribuzione elettrica emergenza	52.194,9	81,73
Servizi generali	Unità 660 - Condizionamento HVAC	22.170,3	34,71
	Unità 690 - Modulo Servizi/Alloggi	85.719,4	134,22

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	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 immesso in rete SNAM espresso in Sm³ per l'anno 2022.

Tabella 46: IPG relativi ai consumi di fuel gas delle macroaree

Macroarea	Energia consumata [tep]	Gas immesso SRG [Sm ³]	IPG [tep/MSm ³ gas]
ATTIVITA' PRINCIPALI	22.496	638.641.589	35,22

Tabella 47: IPG relativi ai consumi elettrici delle unità funzionali

Macroarea	Unità	Consumi gas [Sm ³]	IPG [Sm ³ /MSm ³ gas]
Attività principali	Unità 360 - Compressione gas	26.905.991,0	42.130

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/Sm³) 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_p [tep_{U-360}/MSm³_{U-360}/(P_{out}-P_{in}), 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_{in} e P_{out} 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 638.641.589 Sm³. La differenza di pressione è pari a circa 34,3 bar.

Nella seguente tabella si riportano i valori dei due indicatori, SEC e SEC_p.

Tabella 48 – IPS relativo al sistema di compressione gas - anno 2022



Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023

KPI	U.M.	Valore KPI anno 2018	Valore KPI anno 2022
SEC	[tep/MSm ³]	26,18	34,05
SEC _p	[tep _{U-360} /MSm ³ /(P _{out} – P _{in})]	0,76	0,993

Si evidenzia che è stata aggiunto anche il valore dell'indicatore SEC in (tep/MSm³) per il confronto con la Diagnosi Energetica relativa al 2018 dato che in quest'ultima il valore era in tep/MSm³.

Per quanto riguarda l'indicatore SEC in kWh/Sm³, 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 4 turbocompressori pari a 26.905.991 Sm³, si è considerato il potere calorifico inferiore del fuel gas pari a 31.835 kJ/Sm³ 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 (638.641.589 Sm³) si è ottenuto il valore dell'indicatore SEC.

Per quanto riguarda l'indicatore SEC_p 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 T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	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.

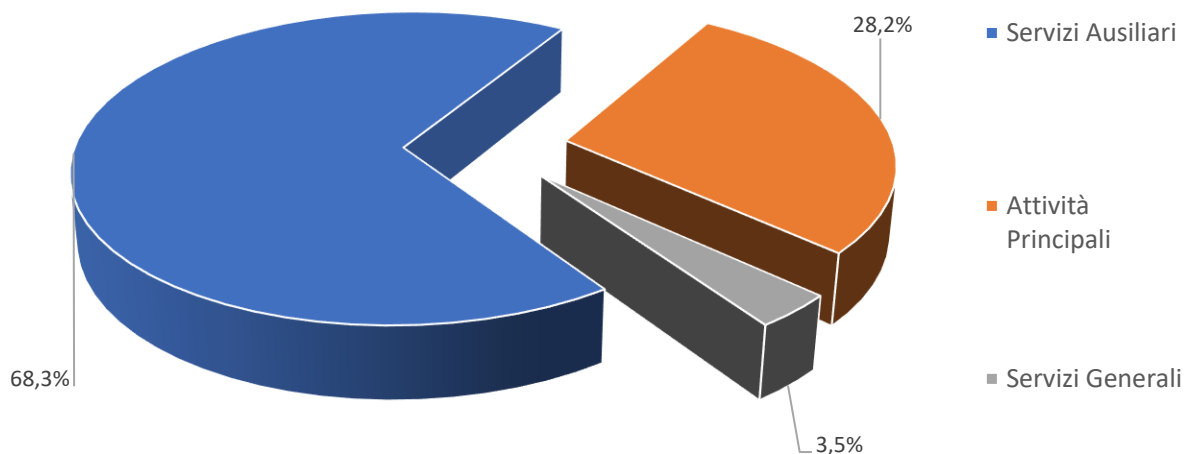


Figura 19 - Bilancio energetico per macroaree per il vettore energia elettrica

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 T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023

Tabella 49 - 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)	
	28,2%	Unità 300 - Separazione gas	POMPA H2O RILANCIO SKID B	1	0,7	0,70	8760	6.132,00	869.788,13	1,55	162,7
			Q. RECUPERO GAS TENUTE	26,47	0	0,00	0	0,00		0,00	
			PARTENZA MOTORE CON VFD	55	0,7	38,50	3844	147.994,00		37,49	
			ANALIZZATORE FUMI	3,22	0,7	2,25	3844	8.664,38		2,19	
			PARTENZA MOTORE CON VFD	55	0,7	38,50	0	0,00		0,00	
			ANALIZZATORE FUMI	3,22	0,7	2,25	6259	14.107,79		3,57	
			PARTENZA MOTORE CON VFD	55	0,7	38,50	6259	240.971,50		61,04	
			ANALIZZATORE FUMI	3,22	0,7	2,25	4142	9.336,07		2,36	
			PARTENZA MOTORE CON VFD	55	0,7	38,50	4142	159.467,00		40,40	
			ANALIZZATORE FUMI	3,22	0,7	2,25	454	1.023,32		0,26	
			PRESE DI SERVIZIO UCP	1,66	0	0,00	0	0,00		0,00	
			PRESE FM CABINATO	2,77	0	0,00	0	0,00		0,00	
			ILLUMINAZIONE CABINATO	0,25	1	0,25	3844	961,00		0,24	
			PRESE ILLUMINAZIONE CABINATO	1,66	0	0,00	0	0,00		0,00	
			ILLUMINAZIONE CABINATO	0,25	1	0,25	6259	1.564,75		0,40	
			PRESE ILLUMINAZIONE CABINATO	1,66	0	0,00	0	0,00		0,00	
			ILLUMINAZIONE CABINATO	0,25	1	0,25	4142	1.035,50		0,26	
			PRESE ILLUMINAZIONE CABINATO	1,66	0	0,00	0	0,00		0,00	
			ILLUMINAZIONE CABINATO	0,25	1	0,25	454	113,50		0,03	
			PRESE ILLUMINAZIONE CABINATO	1,66	0	0,00	0	0,00		0,00	
			RISCALDATORE SERBATOIO OLIO 1	9,69	0	0,00	0	0,00		0,00	
			MOTORE VENTILATORE CABINATO 1	5,5	0,7	3,85	8760	33.726,00		8,54	
			MOTORE VENTILATORE CABINATO 2	5,5	0,7	3,85	8760	33.726,00		8,54	
			PRE-POST POMPA OLIO LUBRIFICANTE	2,98	0	0,00	0	0,00		0,00	
			PRESE DI SERVIZIO UCP	1,66	0	0,00	0	0,00		0,00	
			PRESE FM CABINATO	2,77	0	0,00	0	0,00		0,00	
			RISCALDATORE SERBATOIO OLIO 1	9,69	0	0,00	0	0,00		0,00	
			MOTORE VENTILATORE CABINATO 1	5,5	0,7	3,85	8760	33.726,00		8,54	
			MOTORE VENTILATORE CABINATO 2	5,5	0,7	3,85	8760	33.726,00		8,54	
			PRE-POST POMPA OLIO LUBRIFICANTE	0,98	0	0,00	0	0,00		0,00	
			PRESE DI SERVIZIO UCP	1,66	0	0,00	0	0,00		0,00	



Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023

Macroarea	Incidenza percentuale della macroarea	Unità	Utenze	Carico assorbito (kW)	Fattore di utilizzo	Carico richiesto (kW)	Ore utilizzo	Consumi 2022 (kWh)	Consumi 2022 (tep)
ATTIVITA' PRINCIPALI		Unità 360 - Compressione Gas	PRESE FM CABINATO	2,77	0	0,00	0	0,00	0,00
			RISCALDATORE SERBATOIO OLIO 1	9,69	0	0,00	0	0,00	0,00
			MOTORE VENTILATORE CABINATO 1	5,5	0,7	3,85	8760	33.726,00	8,54
			MOTORE VENTILATORE CABINATO 2	5,5	0,7	3,85	8760	33.726,00	8,54
			PRE-POST POMPA OLIO LUBRIFICANTE	2,98	0	0,00	0	0,00	0,00
			PRESE DI SERVIZIO UCP	1,66	0	0,00	0	0,00	0,00
			PRESE FM CABINATO	2,77	0	0,00	0	0,00	0,00
			RISCALDATORE SERBATOIO OLIO 1	9,69	0	0,00	0	0,00	0,00
			MOTORE VENTILATORE CABINATO 1	5,5	0,7	3,85	8760	33.726,00	8,54
			MOTORE VENTILATORE CABINATO 2	5,5	0,7	3,85	8760	33.726,00	8,54
			PRE-POST POMPA OLIO LUBRIFICANTE	2,98	0	0,00	0	0,00	0,00
			ALIM. PLC ANALIZZATORE FUMI	0,16	1	0,16	7239	1.158,24	0,29
			POMPA OLIO EMERGENZA	1,1	0,1	0,11	3844	422,84	0,11
			POMPA OLIO EMERGENZA	1,1	0,1	0,11	6259	688,49	0,17
			POMPA OLIO EMERGENZA	1,1	0,1	0,11	4142	455,62	0,12
			POMPA OLIO EMERGENZA	1,1	0,1	0,11	454	49,94	0,01
			SCALDIGLIA MOTORE POMPA	0,1	1	0,10	3844	384,40	0,10
			SCALDIGLIA MOTORE POMPA	0,1	1	0,10	6259	625,90	0,16
			SCALDIGLIA MOTORE POMPA	0,1	1	0,10	4142	414,20	0,10
			SCALDIGLIA MOTORE POMPA	0,1	1	0,10	454	45,40	0,01
			SCALDIGLIA MOTORE DI LANCIO	0,1	1	0,10	3844	384,40	0,10
			SCALDIGLIA MOTORE DI LANCIO	0,1	1	0,10	6259	625,90	0,16
			SCALDIGLIA MOTORE DI LANCIO	0,1	1	0,10	4142	414,20	0,10
			SCALDIGLIA MOTORE DI LANCIO	0,1	1	0,10	454	45,40	0,01
			SCALDIGLIA MOTORE VENTILATORE	0,1	1	0,10	3844	384,40	0,10
			SCALDIGLIA MOTORE VENTILATORE	0,1	1	0,10	3844	384,40	0,10
			SCALDIGLIA MOTORE VENTILATORE	0,1	1	0,10	6259	625,90	0,16
			SCALDIGLIA MOTORE VENTILATORE	0,1	1	0,10	6259	625,90	0,16
			SCALDIGLIA MOTORE VENTILATORE	0,1	1	0,10	4142	414,20	0,10
			SCALDIGLIA MOTORE VENTILATORE	0,1	1	0,10	4142	414,20	0,10



Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023

Macroarea	Incidenza percentuale della macroarea	Unità	Utenze	Carico assorbito (kW)	Fattore di utilizzo	Carico richiesto (kW)	Ore utilizzo	Consumi 2022 (kWh)		Consumi 2022 (tep)	
			SCALDIGLIA MOTORE VENTILATORE	0,1	1	0,10	454	45,40		0,01	
	68,3%	Unità 420 - Gas Combustibile	Q. CONTROLLO RISCALDATORE GAS	83,14	0,7	58,20	8760	509.814,48	2.103.350,79	129,14	393,3
		Unità 470 - Generazione Elettrica Principale	ALIM. VENTILATORI LOCALI GENERATORI	12,95	1	12,95	5830	75.498,50		19,12	
			ALIM. VENTILATORI LOCALI GENERATORI	0	0,7	0	5830	0,00		0,00	
			Q. CONTR. GENERATORE G4 (ELETTORADIATORE)	22	1	22	5830	128.260,00		32,49	
			Q. CONTR. GENERATORE G5 (ELETTORADIATORE)	22	1	22	5830	128.260,00		32,49	
			Q. CONTROLLO GENERATORE G4	5,26	1	5,26	5830	30.665,80		7,77	
			Q. CONTROLLO GENERATORE G5	5,26	1	5,26	5830	30.665,80		7,77	
		Unità 480 - Generazione Elettrica Emergenza	ALIM. VENTILATORI CABINATO EDG	0,25	0,7	0,175	8760	1.533,00		0,39	
			ALIM. VENTILATORI CABINATO EDG	0,25	0,7	0,175	8760	1.533,00		0,39	
			Q. CONTROLLO EDG	0,9	0,7	0,63	8760	5.518,80		1,40	
			ALIM. AUSILIARI QUADRI	0,62	0,7	0,434	8760	3.801,84		0,96	
		Unità 500 - Acqua Mare	POMPA SOLLEVAMENTO ACQUA MARE A	100	0,7	70	6.648	465.360,00		117,88	
			POMPA SOLLEVAMENTO ACQUA MARE B	100	0,7	70	2.880	201.600,00		51,07	
			POMPA SOLLEVAMENTO ACQUA MARE C	100	0,7	70	2.424	169.680,00		42,98	
			POMPA SOLLEVAMENTO ACQUA MARE D	100	0,7	70	2.016	141.120,00		35,75	
			QUADRO POMPA SOLLEVAMENTO ACQUA MARE A	-	-	0,00	-	-		0,00	
			QUADRO POMPA SOLLEVAMENTO ACQUA MARE B	-	-	0,00	-	-		0,00	
			QUADRO POMPA SOLLEVAMENTO ACQUA MARE C	-	-	0,00	-	-		0,00	
			QUADRO POMPA SOLLEVAMENTO ACQUA MARE D	99,77	0,7	99,77	112	11.173,81		2,83	
			PAN. CONTROLLO SISTEMA FILTRO ACQUA MARE	1	0,7	0,7	8760	6.132,00		1,55	
			FILTRO POMPA ACQUA MARE 001	1	0,7	0,7	8.760	6.132,00		1,55	
			FILTRO POMPA ACQUA MARE 002	1	0,7	0,7	8.760	6.132,00		1,55	
			FILTRO POMPA ACQUA MARE 003	1	0,7	0,7	5.184	3.628,80		0,92	
		Unità 630 - Mezzi di sollevamento/movimentazione	Q. CONTROLLO GRU LATO OVEST	0,59	0,3	0,18	8760	1.550,52		0,39	



Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023

Macroarea	Incidenza percentuale della macroarea	Unità	Utenze	Carico assorbito (kW)	Fattore di utilizzo	Carico richiesto (kW)	Ore utilizzo	Consumi 2022 (kWh)	Consumi 2022 (tep)
SERVIZI AUSILIARI		Unità 720 - Aiuti alla navigazione	Q. CONTROLLO GRU LATO EST	0,59	0,3	0,18	8760	1.550,52	0,39
			Q. SISTEMA AIUTO NAVIGAZIONE	0,16	0,5	0,08	8760	700,80	0,18
			LUCE SEGNALAZIONE OSTACOLI AEREI GRU A TORRETTA	0,06	1	0,06	8760	525,60	0,13
			LUCE SEGNALAZIONE OSTACOLI AEREI GRU A TORRETTA	0,06	1	0,06	8760	525,60	0,13
			LUCE SEGNALAZIONE OSTACOLI AEREI CANDELA DI SFIATO	0,06	1	0,06	8760	525,60	0,13
		Unità 900 - Gruppi di continuità statici	Q. DCP-ELE 110Vcc	0	0	0	0	0,00	0,00
			Q. DCP-STRU 24Vcc	7,34	1	7,34	8760	64.298,40	16,29
			Q. DCP-ELE 110Vcc	1,49	1	1,49	8760	13.052,40	3,31
			Q. DCP-STRU 24Vcc	0,87	0	0	0	0,00	0,00
			QUADRO CC	1,9	0	0	0	0,00	0,00
			QUADRO CC	1,9	0	0	0	0,00	0,00
			QUADRO CC	1,9	0	0	0	0,00	0,00
			QUADRO CC	1,9	0	0	0	0,00	0,00
		Unità 920 - Distribuzione elettrica principale < 1000 V	CIRCUITI TRACCIATURA	2,5	0,1	0,25	8760	2.190,00	0,55
			CIRCUITI TRACCIATURA	2,5	0,1	0,25	8760	2.190,00	0,55
			CIRCUITI TRACCIATURA	1,38	0,3	0,41	8760	3.626,64	0,92
			CIRCUITI TRACCIATURA	2,5	0,8	2,00	8760	17.520,00	4,44
			AUSILIARI PMCC	1,11	1	1,11	8760	9.723,60	2,46
			CIRCUITO TRACCIATURA	7,61	0,1	0,761	8760	6.666,36	1,69
			QUADRO CONTROLLO E PARALLELO AUSILIARI 110Vc.c.	0	0	0	0	0,00	0,00
			QUADRO CONTROLLO E PARALLELO AUSILIARI 220Vc.a.	0	0	0	0	0,00	0,00
			QUADRO INTERCONNESSIONI AUSILIARI 220Vc.a.	0	0	0	0	0,00	0,00
		Unità 930 - Distribuzione elettrica emergenza	Q. LUCE/FM SALA Q. ELE-STRU-FM	4,25	1	4,25	8760	37.230,00	9,43
			PRESE FM 32A (EL. 12500)	0	0	0	0	0,00	0,00
			PRESE FM 32A (EL. 19800)	0	0	0	0	0,00	0,00
			PRESE FM 32A (EL. 24500)	0	0	0	0	0,00	0,00
			PRESE LUCE 16A (EL. 12500)	0	0	0	0	0,00	0,00
			PRESE FM 16A (EL. 19800)	0	0,5	0	0	0,00	0,00
			CIRCUITO PRESE LUCE ESTERNE 220V	0	0	0	0	0,00	0,00
			CIRCUITO PRESA WASHING MACHINE SOLAR	0	0	0	0	0,00	0,00



Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023

Macroarea	Incidenza percentuale della macroarea	Unità	Utenze	Carico assorbito (kW)	Fattore di utilizzo	Carico richiesto (kW)	Ore utilizzo	Consumi 2022 (kWh)		Consumi 2022 (tep)	
			QUADRO PMCC-EM AUSILIARI 110Vc.c.	0	0	74,82	200	14.964,92		3,79	
SERVIZI GENERALI	3,5%	Unità 660 - HVAC	Q.C. CONDIZIONAMENTO SALE ELE-STRUM	12,14	0,5	11,09	2000	22.170,25	107.889,65	5,62	27,33
		Unità 690 - Modulo Servizi/Alloggi	LUCE INTERNA CABINATO G4	0,45	1	0,45	2000	900,00		0,23	
			LUCE INTERNA CABINATO EDG	0,04	1	0,04	2000	80,00		0,02	
			LUCE INTERNA CABINATO G5	0,45	1	0,45	2000	900,00		0,23	
			GENERALE LUCE ESTERNA	12,63	1	12,63	4380	55.319,40		14,01	
			CIRCUITO LUCE SICUREZZA SALE ELE/STRU	3,2	1	3,2	2000	6.400,00		1,62	
			CIRCUITI LUCE SICUREZZA ESTERNA	0,4	1	0,4	2000	800,00		0,20	
			CIRCUITI SICUREZZA INTERNA	10,66	1	10,66	2000	21.320,00		5,40	
	100,0%						Totale	3.081.028,57		576,2	

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	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.

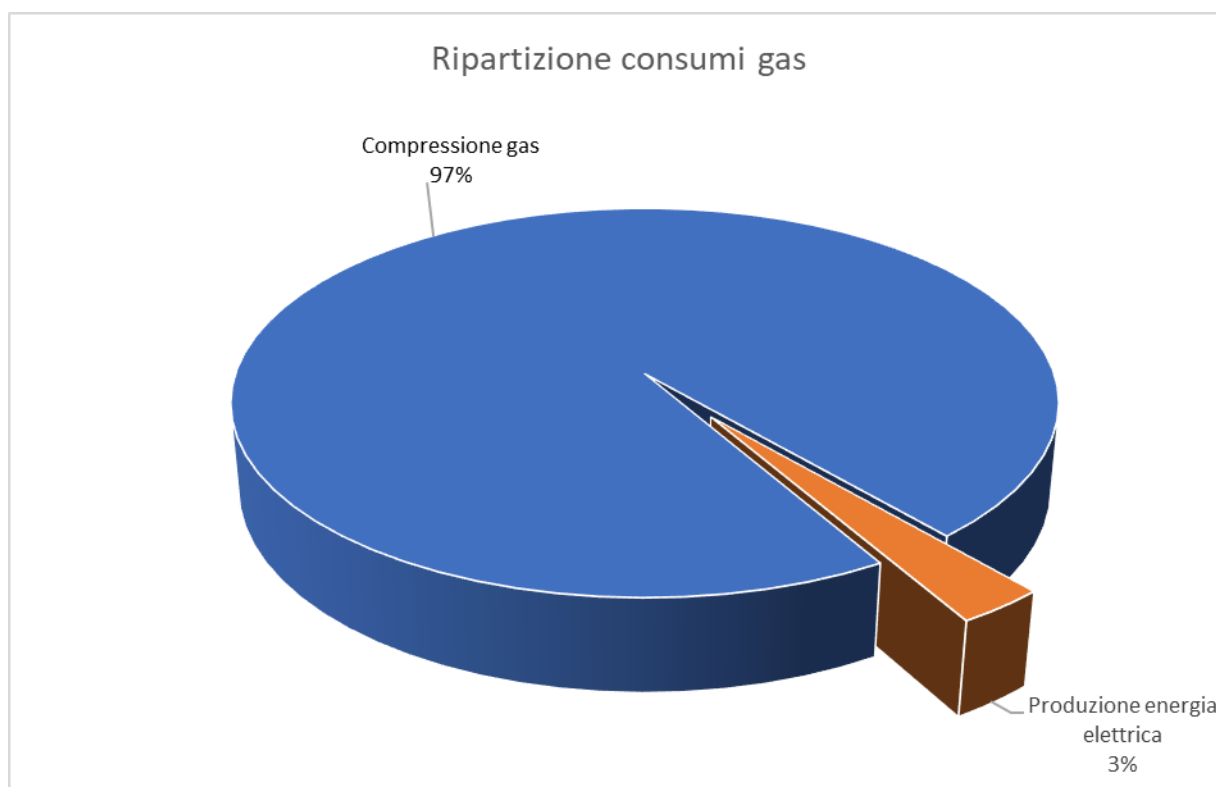


Figura 20 - Bilancio energetico per macroaree per il vettore fuel gas

15.2.2 Consumi Fuel Gas

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

Tabella 50 - Bilancio energetico per macroaree per il vettore fuel gas

Macroarea	Unità funzionale	Consumo [Sm ³]	Peso (%)	Consumo [tep]
Attività principali	360 - Compressione gas	26.905.991	100	22.493
TOTALE		26.905.991	100	22.493

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	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 non è stato eseguito 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 SISTEMA DI RIFASAMENTO

I sistemi elettrici di Power Quality che influiscono sul risparmio energetico sono: tensione di squilibrio, armoniche e fattore di potenza. La tensione di squilibrio causa calore aggiuntivo nei carichi a 3 fasi, le armoniche si aggiungono al carico sugli avvolgimenti e sui fili e il basso fattore di potenza causa una distribuzione inefficiente della potenza. Le informazioni sulla tensione di squilibrio e sul livello delle armoniche sul contatore nella sottostazione principale o in ciascun trasformatore, non sono disponibili, quindi non è possibile eseguire l'analisi del problema degli ottimizzatori di tensione e delle armoniche.

E' stato possibile valutare il fattore di potenza in arrivo dai generatori G4 e G5, essendo presenti dei misuratori dedicati in cabina elettrica.

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023

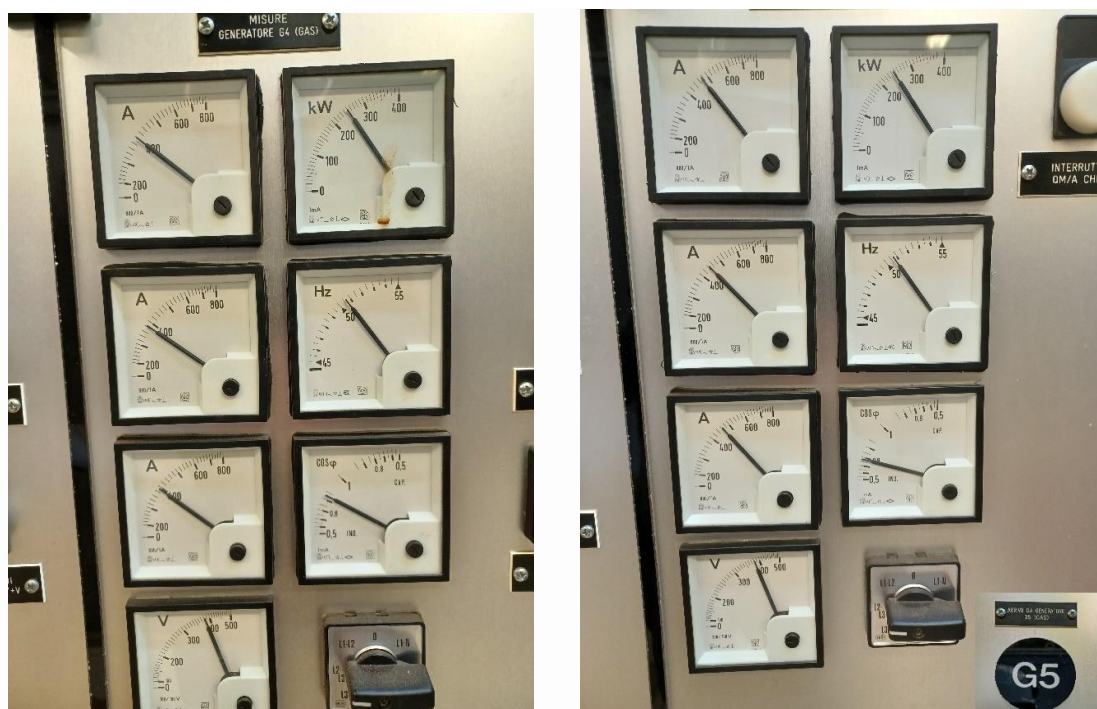


Figura 21 - Misura spot parametri elettrici Generatori G4 e G5

Dalle informazioni sui parametri elettrici, il fattore di potenza è verificato come mostrato di seguito:

Parametri elettrici	G4	G5
Tensione	400 V	400 V
Frequenza	50 Hz	50 Hz
Corrente	390 A	450 A
Potenza attiva	250 kW	250 kW
Potenza reattiva	98,81 kVar	187,50 kVar
Fattore di potenza	0,93	0,8

Tabella 51: Parametri elettrici Generatori G4 e G5.

Si può vedere che il valore del fattore di potenza in uscita dal generatore G5 non è ottimale (circa 0,8), rispetto a quello del Generatore G4. Con questo fattore di Potenza, la corrente assorbita è maggiore e le perdite di rete sono proporzionali al quadrato della corrente. La ragione del basso fattore di potenza può essere dovuta al carico induttivo che crea la domanda di potenza reattiva. I metodi di miglioramento del fattore di potenza vengono utilizzati per migliorare il valore del fattore di potenza in un sistema di alimentazione.

L'obiettivo del rifasamento è quello di fornire la potenza reattiva necessaria per far funzionare i carichi induttivi aumentando il fattore di potenza e riducendo così la corrente nella rete (a parità di potenza attiva richiesta). Il rifasamento produce vantaggi tecnici ed economici derivanti da un dimensionamento più razionale dei trasformatori, degli interruttori e delle linee, oltre a garantire un'enorme riduzione dei costi energetici. Principali vantaggi derivanti da un corretto rifasamento:



Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023

- Migliore utilizzo di macchine elettriche e linee elettriche: il rifasamento riduce la potenza apparente e quindi la corrente che passa nelle sezioni dell'impianto, permettendo di dimensionare l'impianto con valori più bassi di potenza e corrente apparente.
- Riduzione delle perdite: le perdite, che dipendono dal quadrato dell'energia, vengono ridotte diminuendo la corrente che passa nelle linee elettriche (cavi, interruttori, ecc.). Le perdite di potenza, oltre a rappresentare uno spreco di energia, generano calore e causano un aumento della temperatura di esercizio delle linee elettriche
- Caduta di tensione minore: le cadute di tensione lungo la linea dipendono dalla corrente di linea. Maggiore è il fattore di potenza, minore è la caduta di tensione.

Un sistema di rifasamento può essere installato in una rete elettrica come sistema fisso o come sistema automatico. Il sistema fisso è costituito da un singolo banco di condensatori, mentre quello automatico consiste in un gruppo di condensatori automatici espandibili. Il sistema di alimentazione, i sistemi di controllo e la protezione possono essere integrati in un armadio metallico.

Nel caso specifico, dopo aver valutato come stabili e a livelli simili il valore della domanda di potenza e del fattore di potenza, si è preferito optare per un sistema automatico (per garantire un fattore di potenza pari ad almeno 0,9). Questa configurazione garantisce un accurato rifasamento, grazie ad una logica multi gradino che ne fraziona efficacemente la potenza. Inoltre, è un sistema veloce da integrare, essendo costituito da moduli compatti e completi, particolarmente adatti per installazioni in cui il rifasamento è associato a pannelli esistenti. Il compensatore del fattore di potenza identificato è un sistema automatico, previsto nella sottostazione elettrica principale 0,4 kV (tag PMCC 920-EP-001).

Di seguito sono riportate le specifiche del sistema di compensazione del fattore di potenza:

Sistema di rifasamento	
Tipologia	Sistemi di Rifasamento Automatico
Compensazione Potenza reattiva	100 kVAr @ 0.415 kV
Tensione nominale	0,4 kV
Frequenza nominale	50 Hz

Tabella 52: Sistema di rifasamento – Dati principali.

Con questa configurazione, con il fattore di potenza può essere calcolato per essere 0,9, la corrente può scendere a 400 A circa, diminuendo dell'11% circa, e le perdite di rete diminuiranno del 22%. Nel caso specifico, non essendo possibile valutare, ridurre o annullare le penalità applicabili per l'energia reattiva, si può simulare una potenziale diminuzione delle perdite di rete che dipendono dalla corrente per calcolare il risparmio energetico (ipotizzando una percentuale delle perdite intorno al 4%). I risparmi potenziali ottenibili sono di 15.415 kWh/anno, e il costo stimato è pari a 3,5 k€. Per una valutazione più precisa, è necessario conoscere il valore esatto delle perdite nella rete elettrica, ma per questo è necessario uno studio di follow-up e possibilmente misurazioni elettriche per supportarlo.

L'installazione del sistema di rifasamento potrebbe ridurre il prelievo di energia elettrica e le conseguenti emissioni. Questo risparmio si traduce anche in una riduzione di emissione di CO₂ in atmosfera pari a 9,58 tCO₂/anno .

L'analisi dei costi del ciclo di vita ha mostrato una chiara redditività economica, con un periodo di Payback di 1 anni e 7 mesi, e un tasso di rendimento pari a circa il 51%.



Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023

Sito	Barbara T2
n° identificativo	02
Titolo Intervento	Sistema di rifasamento Generatore
Descrizione sintetica	Questa iniziativa mira a migliorare il fattore di potenza, attualmente valutato pari a 0,8, attraverso un compensatore reattivo automatico con taglia di 105 kVar.
Obiettivo	Risparmio energia elettrica
Area funzionale di applicazione (AP-SA-SG)	AP – SA
Risparmio atteso (tep/anno)	4,2
Risparmio CO ₂ (t _{CO2} /anno)	9,8 (Scopo 1)
Metodo di verifica risparmi	Misura a contatore
Possibilità accesso misure incentivazione (es. TEE)	L'intervento non può accedere al meccanismo TEE
Stima costi intervento CAPEX (k€)	3,5 k€
Vita attesa residua considerata (anni)*	15
VAN (k€)	11,8
TIR (%)	132,1%
Indice di profitto (VAN/CAPEX)	3,36
Tempo di Ritorno semplice (anni)	2
€/tep risparmiati	55
Nota valutazione risparmio energetico	
Previsione indicativa realizzazione e/o completamento intervento (anno)	n.d.
Stato di avanzamento	-



Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023

17.2 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 22. 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.

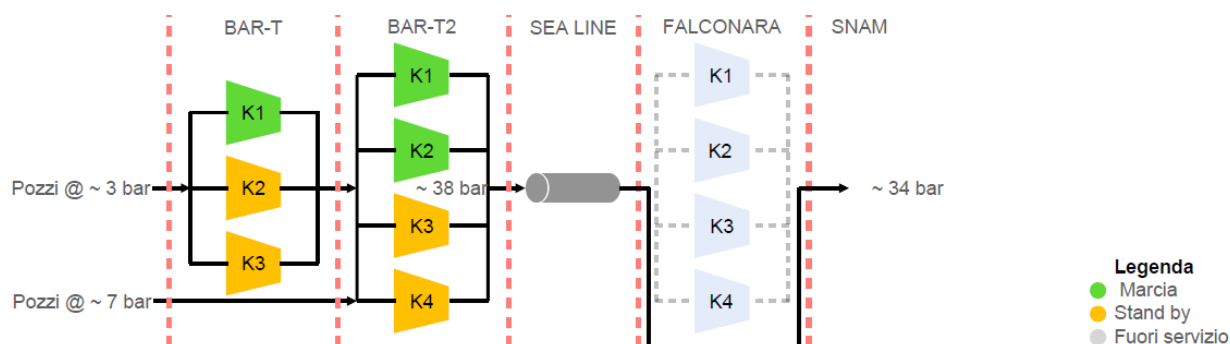


Figura 22. Sistema compressione gas campo Barbara-centrale Falconara. Stato attuale

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 CO₂ 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 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 23), 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.

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023

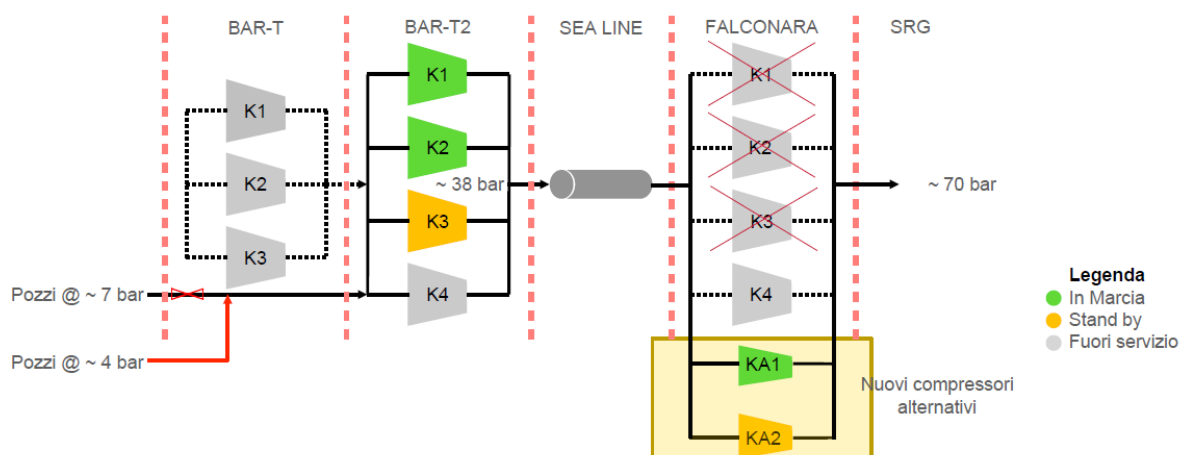


Figura 23. Revamping sistema di compressione - Fase 1 (2025)

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.

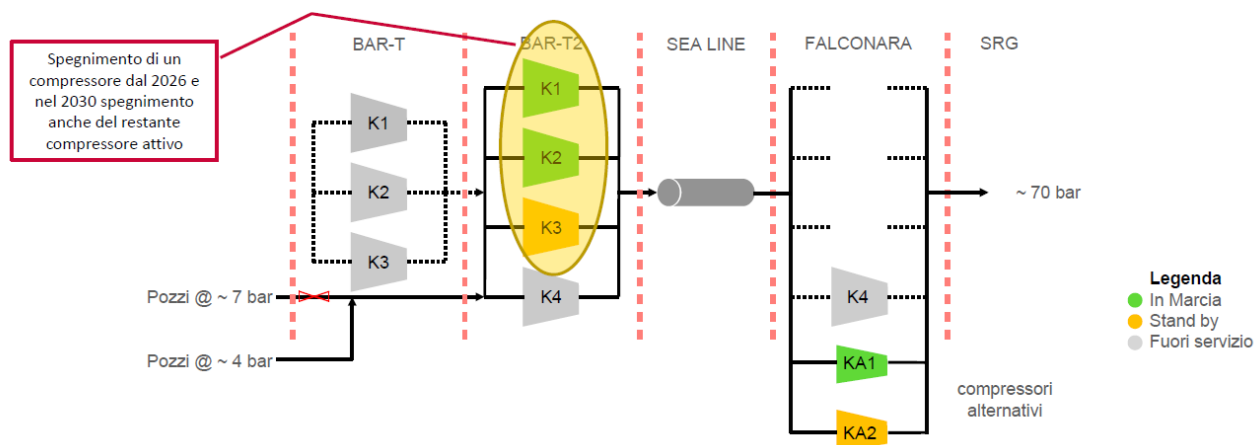


Figura 24. Revamping sistema compressione - Fase 2 (2026-2030)

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 S.p.A. aveva precedentemente commissionato 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

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023

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.

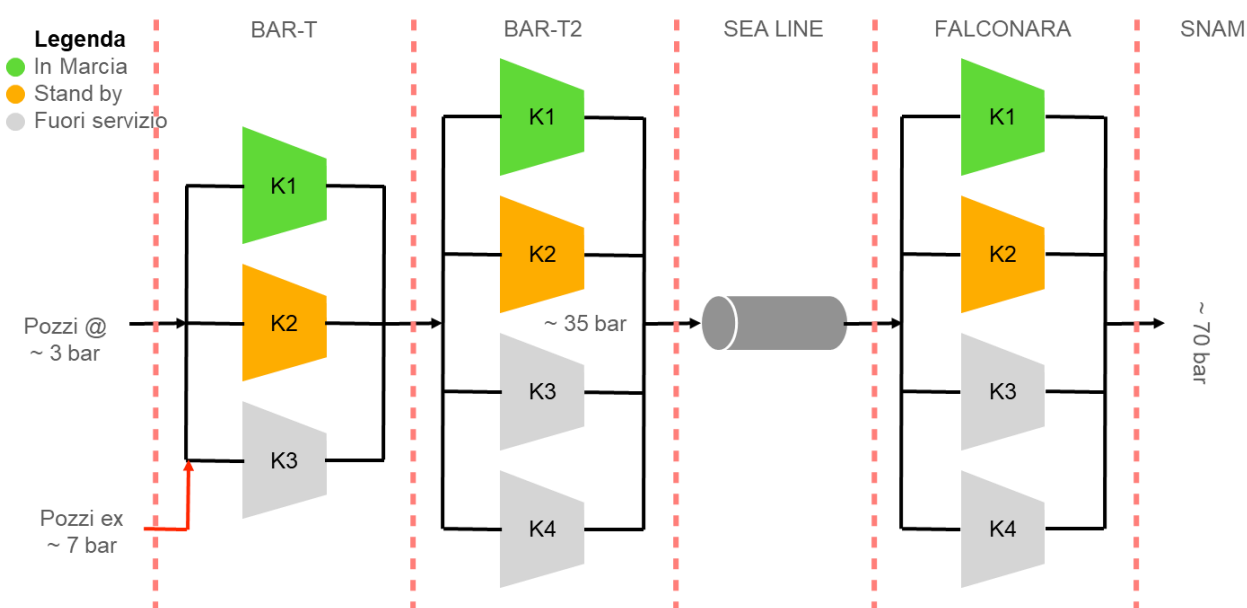


Figura 25. Configurazione DO NOTHING

Tabella 53 riporta i consumi e i costi di investimento e manutenzione previsti nelle due configurazioni, considerando una vita utile dell’intervento fino al 2039.

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023

Tabella 53. Confronto consumi e costi tra ipotesi DO NOTHING e intervento revamping compressione

	DO NOTHING	INTERVENTO REVAMPING COMPRESSIONE (Fase 1 + Fase2)
	Interventi manutentivi su asset affetti da obsolescenza, utilizzo apparecchiature esistenti.	BAR-T2 + 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 ₂]	616	145
Emissioni indirette (Scopo 2) [ktonCO ₂]	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_{CO2}) e Scopo 2 (-47 kt_{CO2}) nella 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 T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	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 ¹³
Risparmio CO ₂ (kt _{CO2} /anno)	34,5 (Totale; Risparmio Scopo 1: 31,4 kt _{CO2} /anno, risparmio Scopo 2: 3,1 kt _{CO2} /anno) ¹⁴
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€ ¹⁵
Vita attesa residua considerata (anni)*	15
VAN (k€)	18.500 ¹⁶
TIR (%)	13,9% ¹⁶
Indice di profitto (VAN/CAPEX)	0,84 ¹⁶
Tempo di Ritorno semplice (anni)	12 ¹⁶
€/tep risparmiati	464
Nota valutazione risparmio energetico	
Previsione indicativa realizzazione e/o completamento intervento (anno)	2025
Stato di avanzamento	-

¹³ Calcolato come media del risparmio energetico complessivo durante la vita utile

¹⁴ Calcolato come media della riduzione delle emissioni di CO₂ durante la vita utile

¹⁵ Calcolato come differenza tra i CAPEX delle due opportunità

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



Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	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". Le iniziative individuate sono tutte indipendenti tra loro, pertanto possono essere realizzate senza interferenze.

Opportunità		Ambito	Scenario 1
1	Sistema di rifasamento	Efficienza energetica	I
2	Revamping sistema compressione gas	Efficienza energetica	I
	Parametri		
	Impatto		Alto
	Capex		Alto
	PayBack Time		Medio

Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	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).

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, azionati da motore elettrico, e il progressivo spegnimento dei turbocompressori sulle piattaforme Barbara T e T2.
- Sistema di rifasamento per i generatori di energia elettrica

Per le opportunità è stata redatta un'analisi tecnico-economica preliminare. Per la valutazione del risparmio energetico ed emissivo ottenibile dall'opportunità di revamping del sistema di compressione gas, 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.

Complessivamente, il potenziale di risparmio energetico è fino a **14.624 tep/anno** con una riduzione delle emissioni di CO₂ di **31.409 t_{CO2}/anno** (Scopo 1) e **3.100 t_{CO2}/anno** (Scopo 2).



Titolo		
Rapporto di Diagnosi Energetica – Eni DICS – Barbara T2		
Codice Documento	Revisione	Data di Emissione
PROD-ENEF-ENPL-EA-022-10-23	Rev fin	16/11/2023

ALLEGATI

1. “Modello Energetico ENEA Barbara T2”
2. “Piano di Monitoraggio”
3. “Allegato D - Registro Usi Energetici (REGEN)” → Ad uso interno Eni
- A. “Allegato E - Registro Opportunità (REGOP)” → Ad uso interno Eni