

**REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA
PROVINCIA DI GORIZIA
COMUNE DI GORIZIA**

Località: S. Andrea, Via Gregorcic, 24

COMMITTENTE:

**ELETTROGORIZIA S.p.A.
Via Maestri del Lavoro, 8 - Trieste (TS)**

**POTENZIAMENTO IMPIANTO DI PRODUZIONE
ENERGIA ELETTRICA DA 49,9 A 57,3 MWe**

PARTE-3:SINTESI NON TECNICA

ARCHIVIO: n. 78

REVISIONE : 00/2007

DATA : 11.04.2007

Questo documento non potrà essere copiato, replicato o pubblicato tutto o in parte, senza il consenso dello Studio ing. C. Cecotti. Legge 22.04.41 n° 633 art. 2575 e seg. C.C

Coordinamento: Ing. Cristina CECOTTI

Gruppo di lavoro: Dott. Nat. Rebecca IPPOLITI
Dott. Biol. Michela REPETTI
Dott. Ing. Cristina CECOTTI

Progetto: Dott. Ing. Giuseppe FIANNACCA – ELETTROGORIZIA SpA

Coordinatore:

Committente:

SOMMARIO

1	INTRODUZIONE	4
1.1	Localizzazione e definizione dell'area di intervento	4
1.2	Storia dello stabilimento	4
2	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	6
2.1	Inquadramento normativo	6
2.2	Pianificazione	6
2.2.1	Pianificazione energetica	6
2.2.2	Pianificazione energetica regionale	7
2.2.3	Pianificazione Generale dell'uso del suolo	7
2.2.4	Pianificazione particolareggiata	8
2.2.5	Pianificazione socioeconomica	8
2.2.6	Pianificazione di settore relativa ai trasporti e alla viabilità	9
2.2.7	Pianificazione per la Tutela Ambientale	9
2.2.8	Altri strumenti di indirizzo d'Uso del Territorio	9
2.3	Tempi di attuazione	10
2.4	Considerazioni economiche	10
3	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	11
3.1	Stato di fatto	11
3.1.1	Descrizione generale	11
3.1.2	Dettagli funzionamento turbogas	13
3.1.3	Gruppo di generazione energia a gas	13
3.1.4	Gruppo di generazione energia a vapore	14
3.1.5	Sistema elettrico e di controllo di centrale	14
3.1.6	Sistemi ausiliari principali	14
3.1.7	Metanodotto	15
3.1.8	Elettrodotta	15
3.1.9	Materie prime	16
3.1.10	Emissioni	17
3.2	Stato di progetto	19
3.2.1	Dimensioni del progetto	20
3.2.2	Descrizione dell'intervento	20
3.2.3	Fase di cantiere	22
3.2.4	Consumi post operam	23
4	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	24
4.1	Atmosfera	24
4.1.1	Analisi ante operam	24
4.1.2	Situazione post operam	25
4.2	Geologia e idrogeologia	27
4.2.1	Analisi stato di fatto	27

4.2.2	Situazione post operam	27
4.3	Acque superficiali	28
4.3.1	Analisi stato di fatto	28
4.3.2	Situazione post operam	28
4.4	Rumore	28
4.4.1	Analisi stato di fatto	28
4.4.2	Situazione post operam	29
4.5	Inquinamento elettromagnetico	30
4.5.1	Analisi stato di fatto	30
4.5.2	Situazione post operam	30
4.6	Paesaggio, vegetazione, fauna	31
4.6.1	Analisi stato di fatto	31
4.6.2	Situazione post operam	32
4.7	Componenti socioeconomiche	32
5	CONCLUSIONI	32

1 Introduzione

Il presente Studio di impatto ambientale è relativo al **progetto di potenziamento della centrale turbogas a ciclo combinato di Gorizia**, ed in particolare la realizzazione di alcune modifiche impiantistiche di entità estremamente modesta a seguito delle quali la centrale a ciclo combinato di Elettrogorizia SpA raggiungerà una potenza nominale di 57,3 MWe lordi, contro i 49,9 MWe lordi precedentemente autorizzati mediante procedura di screening.

Questo incremento viene raggiunto a fronte di una maggiore efficienza complessiva del 1,8%, cui corrispondono minori emissioni specifiche in termini di CO₂, di CO e di NO_x.

Le modifiche implementabili sull'impianto sono di entità estremamente modesta e possono portare una positiva evoluzione delle condizioni ambientali del sito, rispetto al funzionamento della centrale tal quale quella autorizzata, che già supporta le migliori tecnologie attualmente disponibili per impianti di taglia analoga.

1.1 Localizzazione e definizione dell'area di intervento

La centrale, costituita da una turbina a gas ed una a vapore ed alimentata a gas naturale, sorge nel Comune di Gorizia, località S. Andrea, all'interno dell'area del Consorzio di Sviluppo Industriale ed Artigianale di Gorizia.

L'impianto è situato nel territorio del Comune di Gorizia, località S. Andrea, all'interno dell'area del Consorzio di Sviluppo Industriale ed Artigianale di Gorizia (di seguito C.S.I.A.), in Via Gregorcic, 24. Tale area è collocata nella parte sud-est del territorio comunale, è delimitata a nord dalla frazione di S. Andrea, a est dalla linea ferroviaria Gorizia – Trieste, a sud dal centro abitato del Comune di Savogna d'Isonzo, a ovest dal fiume Isonzo, come evidenziato dalla successiva immagine.

Il sito è collegato con la strada provinciale 8 "Gorizia – Savogna – Sagrado" (direzione Nord-Sud) e con la S.S. 56 bis (direzione est-ovest). L'accessibilità dall'esterno del territorio comunale è garantita dalla S.S. 56 bis, e quindi dalla S.S. 56, per chi proviene da Udine, dalla medesima S.S. 56 bis, e quindi dal raccordo autostradale Gorizia – Villesse, per chi proviene dall'Autostrada A4 e dalla stazione confinaria, e quindi dalla Slovenia; l'accessibilità dal territorio comunale è garantita prevalentemente dalla S.P. 8.

1.2 Storia dello stabilimento

I lavori di realizzazione della centrale sono iniziati nel febbraio 2004 ed il primo parallelo della parte turbogas è stato effettuato nel luglio 2004.

Questo primo step ha incluso la realizzazione di un tratto di metanodotto, il collegamento con le linee di alta tensione e la costruzione / installazione delle opere relative al funzionamento della parte a gas dell'impianto.

Successivamente è stata realizzata la sezione a vapore, collaudata durante il secondo semestre 2005.

Complessivamente la centrale è entrata ufficialmente in esercizio a dicembre 2005, pertanto il 2006 è il primo anno interamente operativo e rappresentativo, sebbene la turbina a gas abbia lavorato per buona parte del 2005.

Gli interventi proposti in questo progetto hanno richiesto la predisposizione preliminare delle macchine già installate, in modo da consentire le successive modifiche senza creare problemi impiantistici e lunghi fermi macchina, con conseguenti ingenti perdite economiche.

2 Quadro di riferimento programmatico

2.1 Inquadramento normativo

L'impianto esistente è costituito da una centrale a ciclo combinato per la produzione di energia elettrica. Assieme alla centrale è stato realizzato uno stacco dal gasdotto della rete primaria, mentre per la consegna dell'energia elettrica prodotta, la Centrale è allacciata alla limitrofa sottostazione in alta tensione da 132 kV di Enel Distribuzione SpA.

La centrale di S. Andrea ha superato la procedura di screening cui è stato sottoposta dalla Direzione Regionale dell'Ambiente della Regione Friuli Venezia Giulia; nel Decreto Regionale N. AMB/1832/SCR/212 del 04/12/03 a firma del Direttore generale dell'Ambiente si riporta che il suddetto progetto non deve essere sottoposto a procedura di VIA.

Considerata l'entità limitata delle modifiche da eseguire nonché il loro modestissimo impatto sull'ambiente ed i benefici energetici conseguibili, sullo stesso progetto il Proponente ha inoltrato istanza per l'esclusione dalla procedura nazionale di VIA ai sensi dell'art. 1, comma 3 del DPCM 10.08.1988, n. 377 e art. 6 comma 7 del DPCM 27.12.1988, in data 07/06/2005, presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. La Direzione Salvaguardia Ambientale a firma del Direttore generale ha comunicato il 23/01/2006 che il progetto di modifica è sottoposto alla procedura di VIA nazionale.

2.2 Pianificazione

2.2.1 Pianificazione energetica

Gli obiettivi primari della più recente politica energetica adottata dalla Comunità Economica Europea possono riassumersi in:

- rafforzamento della sicurezza dell'approvvigionamento energetico e della competitività dell'economia europea;
- rispetto e protezione dell'ambiente;
- aumento dell'efficienza della generazione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica
- riduzione delle emissioni inquinanti e di gas ad effetto serra.

Il raggiungimento di tali obiettivi è assicurato sia da specifici strumenti di pianificazione energetica che da strumenti volti prioritariamente alla protezione dell'ambiente e che, conseguentemente, divengono anche strumenti di pianificazione energetica.

L'impianto in oggetto, come modificato dal progetto di potenziamento, risulta coerente con le indicazioni di Pianificazione energetica per i punti sopra accennati.

Gli strumenti di pianificazione energetica analizzati evidenziano sostanzialmente che:

- la domanda nazionale di energia ed energia elettrica nei prossimi anni è destinata ad aumentare più rapidamente della crescita economica;
- la realizzazione di centrali termoelettriche a gas a ciclo combinato è uno dei principali strumenti da adottare per la riduzione delle emissioni di gas serra, a fronte di un aumento dei consumi energetici e di energia elettrica in particolare;
- le riserve di gas attualmente disponibili sembrano adeguate a coprire l'aumento dei fabbisogni;
- le reti di trasmissione nazionale del gas e dell'Energia Elettrica sono ben integrate al sistema internazionale di trasporto.

2.2.2 Pianificazione energetica regionale

Nel corso del 1998 la Regione Friuli Venezia Giulia ha predisposto un documento preliminare per la redazione del Piano Energetico Regionale. Un'analisi del bilancio energetico ed elettrico aggiornato al 2005 riporta un deficit regionale del 28,8% (*dati Terna SpA 2006*).

Il dimensionamento dell'impianto risulta calibrato sulle reali esigenze territoriali ed il contesto infrastrutturale per l'asservimento e l'immissione in rete delle fonti energetiche coinvolte (gas ed energia) risulta ampiamente già sviluppato e pertanto non destinato ad ulteriori impattanti ampliamenti.

Il modesto potenziamento proposto risulta coerente agli indirizzi della programmazione energetica regionale in quanto il ciclo rimane potenzialmente cogenerativo ed è realizzato all'interno del polo industriale di Gorizia, che assieme alla città di Gorizia assorbirà l'energia elettrica aggiuntiva prodotta.

2.2.3 Pianificazione Generale dell'uso del suolo

Gli strumenti urbanistici di pianificazione generale del territorio attualmente vigenti nella zona sono costituiti da atti della Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia e del Comune di Gorizia. Competenze in materia urbanistica generale nella Regione Friuli-Venezia Giulia, ad oggi non sono in capo ad altri Enti.

Il territorio regionale è attualmente governato dal *Piano Urbanistico Regionale* (PUR) che detta regole e indirizzi per tutta la pianificazione urbanistica, sia dal punto di vista paesaggistico sia dal punto di vista economico-sociale.

Nel Comune di Gorizia è perimetrata la Zona Industriale di interesse regionale (Zona omogenea D1, art. 12 delle Norme di attuazione del PURG) di S. Andrea, di cui all'art. 12 delle N.T.A. del P.U.R.G.

Lo strumento di pianificazione locale considerato è il Piano Regolatore Generale del Comune di Gorizia.

La centrale di cogenerazione a ciclo combinato esistente è pienamente coerente con la pianificazione regionale e le modifiche necessarie per il potenziamento non variano la sua collocazione.

Il sito ricade infatti in zona industriale a cui la centrale a ciclo combinato vende buona parte della sua produzione.

Il potenziamento della centrale si inserisce tra quei progetti ad alta efficienza e minimo impatto ambientale, auspicati specificatamente. Inoltre il tipo di produzione non necessita trasporti stradali per le materie prime e pertanto non si prevedono effetti indotti di inquinamento da traffico.

2.2.4 Pianificazione particolareggiata

La documentazione cui far riferimento è il Piano particolareggiato messo gentilmente a disposizione dal Consorzio per lo Sviluppo Industriale e Artigianale di Gorizia.

Il Piano Territoriale Infraregionale della Zona Industriale di Gorizia ha per oggetto la pianificazione territoriale e urbanistica della zona industriale di S. Andrea, in Comune di Gorizia, inserita dal P.R.G.C. all'interno della Zona Territoriale Omogenea "D1 - insediamenti industriali di interesse regionale", disciplinando l'uso e l'assetto del territorio.

Il progetto di potenziamento è coerente con le previsioni del P.T.I.

La congruenza del progetto valutata entro il Quadro di riferimento ambientale per gli aspetti individuati:

- risorse idrico - geologiche;
- emissioni in atmosfera;
- rumore e vibrazioni;
- gestione dei residui e dei prodotti di lavorazione;

non rientra nelle attività escluse nella possibilità di trovare collocazione all'interno della zona industriale di Gorizia.

2.2.5 Pianificazione socioeconomica

Sono stati analizzati i programmi regionali e territoriali di sviluppo che indirizzano le politiche socioeconomiche relative all'area di studio. In particolare viene analizzato il Piano Regionale di Sviluppo (PRS) per il triennio 2007-2009, che riconduce le politiche di intervento e le scelte finanziarie in una logica di continuità con gli intenti manifestati dall'Amministrazione Regionale negli anni precedenti.

Il Piano Regionale di Sviluppo 2007-2009 non prevede particolari disposizioni per la tipologia di opera in progetto. Tuttavia la programmazione economica e sociale è rivolta allo sviluppo delle aree industriali esistenti, oltre che un programma di sovvenzioni per l'artigianato e le piccole medie imprese.

Il potenziamento della centrale si inserisce pienamente in questo contesto di sviluppo industriale locale, sia per la sua localizzazione in un'area industriale in sviluppo, sia per l'ulteriore opportunità di approvvigionamento energetico da parte di piccole medie industrie locali, che possono così agevolmente incrementare le loro produzioni.

2.2.6 Pianificazione di settore relativa ai trasporti e alla viabilità

Sono stati esaminati il Piano Regionale Integrato dei Trasporti, il Piano Regionale della Viabilità, il Piano provinciale della viabilità ed il Piano Generale del traffico del Comune di Gorizia.

L'esercizio della Centrale potenziata non interferisce in modo diretto con la pianificazione dei trasporti e della viabilità.

2.2.7 Pianificazione per la Tutela Ambientale

Data la recente proroga dell'entrata in vigore della parte II del D.Lgs. 152/06 al 31.07.07, restano in vigore le precedenti norme in materia di Valutazione di Impatto Ambientale e di Valutazione di Incidenza.

In particolare sono sottoposti a procedura statale di VIA i progetti di opere previsti nei seguenti decreti (si tratta di opere aventi rilevanza nazionale per le quali la procedura di VIA viene gestita dal Ministero dell'Ambiente): D.P.C.M.n.377 del 10 agosto 1988 (aggiornato al D.P.R. 11 febbraio 1998), «Regolamentazione delle pronunce di compatibilità ambientale di cui all'art.3 della legge 8 luglio 1986, n. 349, recante "Istituzione del Ministero dell'Ambiente e norme in materia di danno ambientale" e successive modifiche ed integrazioni».

2.2.8 Altri strumenti di indirizzo d'Uso del Territorio

Oltre ai precedenti strumenti di governo del territorio, sono stati ricercati altri documenti che, pur non introducendo vincoli o limitazioni di immediata attuazione, possono essere considerati espressione di una volontà ad indirizzare la vocazione del territorio.

Le aree tutelate situate in provincia di Gorizia possono essere suddivise nelle seguenti categorie, come riportato nella "Schedatura e analisi dei vincoli urbanistici e paesaggistici in Provincia di Gorizia":

In particolare, è stata ricercata la presenza di:

- Aree a Denominazione di Origine Controllata (DOC) od equivalenti, per la produzione di specifici prodotti agricoli: in provincia di Gorizia sono state

riconosciute aree a Denominazione di Origine Controllata (DOC) per la produzione di vini – Carso, Collio e S. Floriano.

- Siti di Interesse Comunitario (SIC) o Zone di Protezione Speciale (ZPS) per la protezione degli ecosistemi.

Vista la distanza dai SIC e dalle ZPS provinciali, la centrale post operam non apporta impatti significativi su tali aree protette.

Con riferimento al potenziamento della centrale a ciclo combinato, è esclusa la possibilità di impatto sulle produzioni di vini DOC. né si hanno impatti sui beni paesaggistici.

2.3 Tempi di attuazione

I tempi previsti per l'attuazione del progetto analizzato dal presente Studio di Impatto Ambientale sono i seguenti:

- Circa 6 mesi per il completamento dell'iter autorizzativo relativo alla pronuncia di Compatibilità Ambientale;
- 1 giorno lavorativo per l'esecuzione dei collegamenti mancanti
- 2-3 giorni per prove

L'opera in progetto potrà essere operativa entro circa 6 mesi dall'avvio della procedura autorizzata.

2.4 Considerazioni economiche

Analizzando il progetto di potenziamento dal punto di vista economico, si evidenzia che esso risponde alle esigenze economico-sociali delle Comunità e degli Enti coinvolti: il suo obiettivo, oltre che il concreto potenziamento e miglioramento della centrale per offrire energia ad un costo minore, si concretizza nel migliorare ulteriormente i collegamenti del sistema economico locale ai mercati nazionali e comunitari, permettendo anche la creazione di un valore aggiunto necessario a rendere maggiormente competitive le piccole e medie imprese locali.

L'investimento complessivo necessario all'acquisto e installazione ex-novo delle apparecchiature di progetto, peraltro già pressoché completata durante la costruzione della centrale nel corso del 2004, ammonta a circa 600.000 EURO.

3 Quadro di riferimento progettuale

3.1 Stato di fatto

3.1.1 Descrizione generale

La Centrale di Gorizia della Elettrogorizia SpA è attualmente costituita da un impianto di produzione in ciclo combinato, costituito da una sezione di produzione con turbina a gas ed una con turbina a vapore, della potenza complessiva di 49,9 MWe.

L'impianto è alimentato esclusivamente con gas metano ed è equipaggiato con:

- 1 turbogas (TG)
- 1 generatore di vapore a recupero (GVR)
- 1 turbina a vapore (TV)
- 1 condensatore di vapore ad aria
- 2 alternatori
- 2 trasformatori principali
- 1 camino di espulsione fumi alto 30m

Tenuto conto dell'elevato rendimento e flessibilità, l'impianto produce sia energia destinata a coprire la base del diagramma di carico del sistema elettrico sia energia di modulazione. L'impianto è in grado di effettuare rapide variazioni di potenza anche al fine di dare il massimo contributo al sistema elettrico nazionale in condizioni di emergenza

Le prestazioni di impianto, valutate nelle condizioni climatiche di riferimento (temperatura ambiente: 15°C – umidità relativa: 60%), sono riassunte nella seguente tabella:

	Condizioni autorizzate ^(*)	Stato di fatto	Condizioni effettive 2006
Potenza termica nominale (MWt)	100	100,6	
Potenza elettrica nominale TG (MWe)	39,9	39,9	
Potenza elettrica TV (MWe)	10	10	
Potenza elettrica nominale lorda (MWe)	49,9	49,9	
Potenza elettrica nominale al netto di autoconsumi e perdite (MWe)	49,0	49,0	
Efficienza complessiva nominale (lorda)	49,9%	49,6%	
Ore di funzionamento annue (h/a)	7.000	7.000	4.753
Produzione annua (GWh/a)	343	343	197,9
Consumo di metano (t/a)	c.a 56.460	51.680	31.890

^(*)dati da studio di impatto ambientale per screening

Tabella 3-1: Scheda tecnica dell'impianto attuale



LEGENDA			
N°	DESCRIZIONE ITEMS	N°	DESCRIZIONE ITEMS
1	CABINATO TG	2/2a	GRUPPO TV / SISTEMA OLIO DI LUBRIFICAZIONE
4	BYPASS DI SCARICO	3	GENERATORE DI VAPORE A RECUPERO
5	SALA CONTROLLO	7	CABINA ANALIZZATORE FUMI E CONTROLLO DVR
8	SALA STRUMENTAZIONE ELETTRICA	16	CONDENSATORE AD ARIA
8	SERBATOIO ARIA SERVIZI	21a	RAFFREDDATORE OLIO TV
9	POMPE ANTINCENDIO	23	TRASFORMATORE PRINCIPALE TV
10	VASCA FINALE DI RACCOLTA ACQUE INDUSTRIALI	38	SISTEMI DI SCARICAZIONE
11	IMPIANTO ARIA COMPRESSA	38	INIEZIONE ADDITIVI
12	IMPIANTO DI DEMINERALIZZAZIONE	40	POMPE DI ALIMENTAZIONE ACQUA DI CALDAIA
13	IMPIANTO DI NEUTRALIZZAZIONE	55	PIPE RACK
14	UFFICIO	54	POMPE E SERBATOIO DRENAGGI
15	OFFICINA	57	POMPE CONDENSATO E POZZO CALDO
17	SERBATOIO ACQUA ANTINCENDIO 300m³	58	POLLICING
18	SERBATOIO ACQUA DEMINERALIZZATA 100m³	58	SISTEMA DEL VUOTO
19	MAGAZZINO ADDITIVI	60	RAFFREDDATORI AD ARIA DEL SISTEMA DEL VUOTO
20	STAZIONE DEPRESURIZZAZIONE GAS METANO	81	SILENZIATORE APPVAMENTO VAPORE ALTA PRES.
21	RAFFREDDAMENTO AD ARIA DEGLI AUSILIARI	82	TORRE DI RAFFREDDAMENTO CONDENSATO
22	TRASFORMATORE PRINCIPALE TG	16	SISTEMA SPRINT
24	UNITA' TRASFORMATORE	82	QUADRO SPRINT
25	INTERRUTTORE DEL GENERATORE TG		
26	DISOLETORE (SISTEMA AP)		
27	CABINATO SISTEMA GAS		
28	BACINO DI RACCOLTA OLIO DEI TRASFORMATORI		
29	SOTTOSTAZIONE ELETTRICA		
30	CABINATO APP. EL. AUSIL. DELLA SOTTOSTAZIONE	E1	CAMINO FUMI ESAURITI TURBOGAS, 100800 kW
31	VASCA DI RACCOLTA ACQUE DI PRIMA PIOGGIA	E2	CALDAIA RISCALDAMENTO CIVILE, 450 kW
32	DENSITRO DEL NUOVO ED USATO	E3	CALDAIA ANTI-COICE A METANO, 700 kW
33	VASCA DI RACCOLTA ACQUE OLEOSE	E4	CALDAIE DI RISCALDAMENTO LINEA DECOMPRESSIONE
34	SALA BATTERIE		METANO 800 kW
35	CABINATO SISTEMA INIEZIONE ACQUA A SPRINT	E5	MOTORE POMPA DIESEL ANTINCENDIO
36	PIPE RACK		
37	FILTRO FINALE GAS E GASCRONOMETRATO		
44	SISTEMA DI FILTRAZIONE DEL GAS NATURALE		
45	SISTEMA DI RISCALDAMENTO DEL GAS NATURALE		
47	CALDAIA		
48	SERBATOIO ACQUA DI LAVAGGIO COMPRESSORE TG		
49	POTERNA		
50	RECINTO		
51	STAZIONE DI ARRIVO GAS (ALTA PRESSIONE)		
52	STAZIONE DI ARRIVO GAS (BASSA PRESSIONE)		
53	BOMBOLE CO2 ANTINCENDIO		
54	FORMATURA COMUNALE		

Planimetria dell'impianto

3.1.2 Dettagli funzionamento turbogas

Poiché il volume disponibile nel compressore dell'aria di alimentazione è fisso, la massa d'aria aspirata e compressa varia al variare delle condizioni atmosferiche esterne, incidendo direttamente sulla quantità di combustibile prelevabile e quindi sulla potenza massima generabile.

Si può dire che durante l'estate, ad elevate temperature esterne corrisponde una massa d'aria più ridotta e quindi una potenza effettiva altrettanto limitata; viceversa in inverno le basse temperature esterne permettono l'aspirazione – nella stessa macchina – di una massa d'aria più elevata e quindi lo sviluppo di una potenza altrettanto consistente. I costruttori di turbine si rifanno pertanto alle condizioni ISO (temperatura aria 15°C e umidità relativa 60%) per indicare la potenza nominale del turbogas.

Nel caso della turbina montata a Gorizia, a pieno carico si va da 29,7 MWe a +35°C a 47,5MWe a -5°C, con corrispondente andamento del consumo di combustibile e quindi delle emissioni in atmosfera.

Tuttavia considerando che la temperatura media annuale del sito è pari a circa 13°C e che l'impianto funziona prevalentemente in periodo diurno, la potenza massima mediamente sviluppata (e le relative emissioni) è pari o inferiore a quella nominale.

3.1.3 Gruppo di generazione energia a gas

La turbina a gas impiegata in ciclo combinato è in grado di erogare una potenza nominale a condizioni ISO di 39,9 MWe ed è costituita da un compressore assiale, una camera di combustione anulare ed una turbina di potenza.

E' in grado di garantire bassi livelli di emissioni in un ampio range di potenza in quanto il combustore è di tipo DLN-2 (Dry Low Nitrogen emission) Esso lavora in due stadi, inizialmente premiscelando il combustibile con aria in difetto e poi con aria in eccesso. Dato che la formazione degli NOx è funzione esponenziale della temperatura, la premiscelazione diminuisce la temperatura di fiamma (rispetto ad una miscela stechiometrica) perché la miscela iniziale è povera di ossigeno ed inoltre c'è meno ossigeno a disposizione per legarsi con l'azoto. In questa prima fase si generano anche CO e idrogeno, in quanto la combustione è incompleta. Successivamente tali fumi vengono mescolati con un eccesso d'aria (miscela di tipo lean-fuel) e bruciati, portando ad una ridotta formazione di ossidi di azoto e completando la combustione del CO a CO₂. In tal modo si ha sia la minimizzazione dell'emissione di ossidi di azoto che di CO e NMVOC.

La turbina a gas e' accoppiata ad un alternatore da 63,5 MVA per mezzo di un riduttore di velocità. e converte in energia meccanica i gas, caldi ed in pressione, prodotti dal compressore e dal combustore.

Il gruppo a gas è particolarmente flessibile, in quanto può essere normalmente avviato in circa 30' e fermato in altrettanto tempo.

3.1.4 Gruppo di generazione energia a vapore

La caldaia è di tipo a flusso forzato di acqua. Il vapore viene prodotto sfruttando il calore presente nei gas di scarico del turbogas, che lambiscono i banchi di tubi della caldaia stessa. Avendo i tubi di scambio termico in inconel la caldaia può funzionare anche a secco, cioè senza la presenza di acqua nei tubi.

I fumi in uscita dal generatore sono convogliati ad un camino costituito da una canna d'acciaio, autoportante, di lunghezza tale da rilasciare gli affluenti gassosi ad un'altezza di 30 m rispetto al piano di campagna.

La turbina a vapore è del tipo a condensazione collegata al generatore elettrico tramite riduttore di giri. Il vapore esausto scaricato dalla turbina a vapore viene condensato in un aeroterma a basso consumo energetico ed idrico (a ciclo chiuso, ad aria) ed a bassa rumorosità (ventilatori a basso numero di giri).

Il gruppo a vapore risulta meno flessibile di quello a gas. Necessita infatti di circa 2h per l'avviamento, durante il quale per un breve periodo il vapore ad alta pressione viene scaricato in atmosfera mediante condotta silenziata. Può essere normalmente fermato in circa 1h.

3.1.5 Sistema elettrico e di controllo di centrale

Il sistema elettrico è costituito essenzialmente dai due trasformatori elevatori principali, che elevano la corrente da 11,5 a 132 kV.

Il sistema di regolazione, controllo e supervisione è di tipo digitale distribuito e progettato per eseguire numerose funzioni di base (es. allarmi e supervisione di impianto) e diverse funzioni specifiche di alto livello, quali controllo di carico, protezione di impianto, calcoli prestazioni e avviamento automatico. Esso sovrintende tutte le operazioni di Centrale.

3.1.6 Sistemi ausiliari principali

3.1.6.1 Sistema acqua demineralizzata

È costituito da un impianto di demineralizzazione del tipo a scambio ionico a due linee; il sistema è dimensionato per funzionare con entrambe le linee in parallelo e comprende un serbatoio di accumulo acqua demineralizzata da 100mc.

3.1.6.2 Sistema alimentazione combustibile

Il gas naturale proveniente dal metanodotto di proprietà di Elettrogrovia, dopo misura fiscale, viene filtrato, riscaldato e decompresso, in un'apposita stazione di decompressione, per adeguare la pressione a quella richiesta per il funzionamento del macchinario, prima di essere avviato allo skid combustibile della turbina a gas.

Il sistema di filtrazione e riscaldamento è costituito da un'unica linea che va ad alimentare la stazione di decompressione, a sua volta composta da due linee separate, di cui una funzionante ed una in stand-by.

3.1.6.3 Sistema di trattamento reflui

E' possibile individuare le seguenti tipologie di effluenti della centrale:

- scarichi civili, che vengono avviati direttamente in fognatura comunale;
- acque meteoriche, separate da quelle di prima pioggia, che sono anch'esse convogliate direttamente alla rete bianca del sistema fognario
- scarichi industriali, costituiti da effluenti dell'impianto di demineralizzazione, drenaggi della zona stoccaggio reagenti chimici, scarichi oleosi, acque derivanti dai lavaggi delle attrezzature e acque meteoriche di dilavamento dei piazzali. Essi vengono raccolte separatamente per tipologia (acide; oleose; pulite) mediante reti fognarie dedicate, ed avviate a trattamento differenziato.

Le acque raccolte nelle aree oleose derivano principalmente dagli spurghi e dai lavaggi di aree con presenza di oli (essenzialmente dal cabinato ove è dislocato il macchinario), dalle acque piovane provenienti dalle zone potenzialmente inquinate da oli (aree scoperte adibite alla movimentazione degli oli lubrificanti), dalle ghiotte dei trasformatori e delle acque di prima pioggia raccolte su tutte le aree pavimentate potenzialmente inquinate da oli; pertanto vengono inviati ad un successivo trattamento di disoleazione prima dello scarico in rete fognaria.

I drenaggi provenienti dalle aree acide e gli effluenti provenienti dall'impianto di demineralizzazione sono scaricati in maniera discontinua e risultano inquinati essenzialmente da acidi / basi essendo costituiti dallo scarico del sistema di rigenerazione delle resine di demineralizzazione e dai lavaggi dei bacini di contenimento di acido cloridrico e soda caustica, nonché del locale batterie. Pertanto vengono inviati ad un successivo trattamento di neutralizzazione prima dello scarico in rete fognaria.

I dreni delle zone pavimentate non acide e non oleose sono inviati alla vasca di raccolta acque di prima pioggia e quindi trattate o scaricate direttamente in fognatura.

3.1.7 Metanodotto

Il metanodotto di proprietà è di 1^a specie ed è stato costruito durante la fase di cantiere della Centrale a ciclo combinato per una lunghezza di circa 2.300m, al fine di alimentare la nuova centrale termoelettrica dalla rete nazionale del Fornitore, SNAM RETE GAS.

3.1.8 Elettrodotto

In situazione attigua al lotto dove sorge la centrale a ciclo combinato c'è il punto di consegna della produzione, cui essa è collegata mediante elettrodotto.

3.1.9 Materie prime

3.1.9.1 Gas naturale

La materia prima principale in ingresso allo stabilimento è costituita dal gas metano, che è l'unico combustibile utilizzato.

Il gas naturale che alimenta la turbina a gas viene approvvigionato tramite il tronco di metanodotto di proprietà Elettrogorizia, allacciato alla rete nazionale di trasporto del gas, di proprietà Snam, ad una pressione media di 60 bar e nominale di 75 bar. La portata di gas è pari a circa 10.600 Sm³/h in condizioni ISO.

L'azienda dispone di un contratto per la fornitura di metano con l'impossibilità da parte del fornitore di interrompere, salvo casi di forza maggiore, l'erogazione.

3.1.9.2 Acqua

Durante il funzionamento la Centrale utilizza modeste quantità di acqua per usi industriali. Tutti i sistemi di raffreddamento presenti in impianto sono a ciclo chiuso utilizzando come reflujo di raffreddamento l'aria ambiente.

L'acqua ad uso industriale (acqua demineralizzata e acqua servizi) nonché l'acqua potabile vengono prelevate dalla rete idrica dell'acquedotto cittadino di Gorizia, come da contratto con il gestore del servizio idrico IRIS SpA.

I consumi massimi sono indicativamente i seguenti:

Utilizzo	Portata di punta (m ³ /h)
Acqua demineralizzata	7,8
Acqua potabile	0,2
Totale fabbisogno idrico	8

Tabella 3-2: consumi massimi di acqua per tipologia d'uso

e corrispondono ai lavaggi del compressore ovvero alla rigenerazione delle resine del sistema di demineralizzazione e del polishing; queste ultime due operazioni si svolgono mediamente con frequenza settimanale.

Altri consumi continui sono dovuti al lavaggio del banco di campionamento del condensato, che analizza in continuo pH, conducibilità, silice ed ossigeno.

3.1.9.3 Altri chemicals

Per il corretto funzionamento del generatore di vapore è necessario che esso sia alimentato con acqua priva di sali incrostanti. L'impianto di demineralizzazione

installato a questo scopo in Centrale utilizza resine a scambio ionico per il trattamento dell'acqua di acquedotto. Dopo una certa quantità di acqua trattata, tali resine perdono la loro capacità di trattenere i sali che può essere però rigenerata, con un lavaggio a base di soda caustica o di acido cloridrico, secondo il tipo di resina. Le stesse sostanze sono analogamente impiegate nell'unità di polishing. In modestissime quantità inoltre essi sono presenti presso l'impianto di neutralizzazione reflui. I consumi relativi sono pari a qualche decina di mc/anno.

Per evitare fenomeni di corrosione all'interno della caldaia e del ciclo acqua - vapore in generale è inoltre necessario additivare l'acqua demineralizzata con altre sostanze chimiche.

Per i lavaggi periodici dei compressori della turbina a gas, si utilizzano detergenti a base di sostanze tensioattive, con consumi dell'ordine di qualche mc annuo.

I consumi di olio di lubrificazione per rabbocchi, sostituzione e pulizia filtri si attestano intorno a 1,3 m³/anno.

3.1.10 Emissioni

3.1.10.1 Emissioni in atmosfera

Le emissioni derivano dal processo di combustione del gas naturale, costituito mediamente per il 97% da gas metano (CH₄) che viene inviato ai combustori della turbina a gas (TG) insieme ad aria aspirata dall'ambiente esterno, filtrata e opportunamente compressa.

Il camino ad emissione continua è realizzato con un'unica canna d'acciaio autoportante di diametro di 3 m e di altezza di circa 30 m.

Le condizioni di massima emissione di effluenti gassosi e di produzione di inquinanti sono, ovviamente, quelle relative al funzionamento della centrale a ciclo combinato alle condizioni di esercizio più gravose, ovvero a temperatura ambiente minima, con le unità turbogas in funzione al 100% del carico. L'andamento delle emissioni a pieno carico, decresce all'aumentare della temperatura ambiente, passando da circa 470.000 kg/h a -5°C a 330.000 kg/h a +35°C.

Per quanto riguarda la tipologia di inquinanti emessi, al camino sono scaricati fumi contenenti principalmente: anidride carbonica (CO₂), vapore acqueo (H₂O), ossidi di azoto (NO_x), ossido di carbonio (CO) ed inoltre azoto (N₂) e ossigeno (O₂) che non hanno partecipato alla combustione e che sono già presenti in atmosfera.

Gli ossidi di zolfo sono direttamente correlati al contenuto di zolfo e pertanto sono praticamente assente, analogamente alla generazione di particolato primario (PM) e polveri sottili (PM10)

Quantificazione delle emissioni di NOx e CO

L'autorizzazione vigente, che si riferiva a motori a combustione endotermica e risale al 1994, consentirebbe dei valori di concentrazione delle emissioni molto elevati. L'adozione del turbogas ha di fatto consentito un drastico abbattimento delle emissioni, in particolare degli NO_x, rispettando un limite massimo orario di 50

mg/Nm³ per questo inquinante e di 100 mg/Nm³ per il CO (valori proposti in sede di autorizzazione ambientale integrata).

Fino ad ora sono stati effettuati due rilievi ufficiali annuali delle emissioni derivanti dall'impianto ed i relativi risultati sono stati trasmessi alla direzione regionale dell'ambiente oltre che al comune interessato.

I risultati finora ottenuti sono sempre stati enormemente al di sotto dei limiti autorizzati; in particolare gli NO_x si sono attestati tra 27,2 e 48,2 mg/Nm³, il CO tra 8,6 e 25,2 mg/Nm³, le polveri tra 0,2 e 0,9 mg/Nm³, il PM10 tra 0,1 e 0,3 mg/Nm³.

Il camino dispone inoltre di un sistema di monitoraggio emissioni (CEMS, Continuous Emission Monitoring System) costituito da un insieme di strumenti dedicati al controllo automatico continuo, alla registrazione ed archiviazione informatica delle misure relative alle sostanze inquinanti. Sono sottoposte a rilevazione le concentrazioni nei fumi di ossidi di azoto (NO_x in mg/Nm³), di monossido di carbonio (CO in mg/Nm³) e di ossigeno (%O₂). Sono inoltre misurate la temperatura e la portata dei fumi ed il sistema è quindi in grado di calcolare i flussi di massa dei singoli inquinanti, nei periodi di funzionamento della turbina a gas. Le misure e i dati elaborati dal CEMS sono visualizzabili all'interno del sistema di supervisione e controllo della centrale, in un monitor dedicato.

I valori di emissione misurati rispettano i valori limite di emissione relativi come descritti all'art. 5 allegato II alla parte quinta al D.Lgs. 152/2006.

Le manutenzioni periodiche effettuate sulla turbina a gas dallo stesso costruttore della Turbina (General Electric), ed in particolare le mappature¹, assicurano il mantenimento delle prestazioni dell'impianto dal punto di vista emissivo.

Gas serra

L'unico gas serra emesso dalla centrale è costituito dall'anidride carbonica, che si forma ovviamente per ossidazione completa dei composti contenenti carbonio presenti in ingresso, ed è indipendente dalla configurazione del sistema di combustione.

La quantità complessivamente emessa dalla Centrale ammonta a 85.976,6 ton/anno, equivalente ad uno specifico di 50,28 kg CO₂/GJ erogato – contro una media nazionale di 56,0 kg CO₂/GJ per gli impianti turbogas a ciclo combinato².

¹mappatura: aggiustamento dei vari organi di regolazione che concorrono nella regolazione della combustione e in generale all'impostazione della turbina per i vari punti di potenza sviluppata; in questo modo si ottiene la stabilità della turbina con il massimo del rendimento in ogni punto, insieme al minimo delle emissioni in atmosfera.

² fonte: Inventario Nazionale delle Emissioni, database Sinanet/ANPA – dato EMEP/Corinair 2002

3.1.10.2 Rifiuti

I rifiuti prodotti con discontinuità dalla centrale a ciclo combinato sono tipicamente generati da attività accessorie alle operazioni della turbina a gas e del generatore di vapore.

Il loro quantitativo annuo è stato complessivamente inferiore a 30 m³, che sono stati avviati a smaltimento / recupero presso impianti autorizzati.

3.1.10.3 Emissioni idriche

Come riportato al precedente paragrafo 3.1.6.3, tutte le acque reflue prodotte dall'attività dell'impianto, incluse le acque meteoriche di dilavamento aree potenzialmente inquinate e le acque di prima pioggia delle altre aree, vengono trattate in un impianto di depurazione di proprietà e quindi scaricate in pubblica fognatura.

Non esistendo un contatore sullo scarico, peraltro discontinuo e costituito in prevalenza da acque meteoriche, non è possibile stimare il quantitativo di reflui avviato a fognatura.

Per quanto riguarda la loro qualità, i risultati delle analisi semestrali di autocontrollo eseguite ai sensi della vigente autorizzazione allo scarico sono sempre stati abbondantemente inferiori ai limiti di riferimento.

3.1.10.4 Rumore

Durante il funzionamento di una centrale elettrica a ciclo combinato sono presenti diverse sorgenti di rumore di tipo fisso, dovute al funzionamento dei macchinari preposti alla produzione di energia elettrica, ed altre di tipo temporaneo, come gli scarichi di sicurezza, legate all'insorgere di condizioni di funzionamento anomalo.

L'individuazione delle fonti di emissione è stata effettuata sin dalla progettazione, con l'esecuzione di calcoli di previsione di impatto acustico, che hanno portato ad alcune scelte esecutive per la riduzione di tale impatto (cabine insonorizzate, silenziatori,...).

3.2 Stato di progetto

Nel periodo di tempo trascorso tra la redazione e presentazione della documentazione relativa alla procedura di verifica (ottobre 2003) e la definizione dei dettagli esecutivi dell'impianto è stato possibile individuare alcune modifiche che, sebbene dal punto di vista impiantistico non siano definibili come variazioni sostanziali, permettono di conseguire dei miglioramenti effettivi in termini di efficienza di produzione, di riduzione delle emissioni specifiche in atmosfera, di minore consumo specifico delle materie prime.

Si tratta essenzialmente della connessione di uno speciale dispositivo di raffreddamento sullo stadio di compressione della turbina a gas (SPRINT) con le

principali utilities ad esso necessarie, partendo da una turbina a gas già predisposta.

3.2.1 Dimensioni del progetto

Si riporta in Tabella 3-3 il confronto tra i principali parametri produttivi dell'impianto così come autorizzato e quelli ottenibili con le modifiche migliorative proposte a condizioni climatiche standard:

	Condizioni autorizzate	Stato di fatto	Stato di progetto ^(*)
Potenza termica nominale (MWt)	100	100,6	111,5
Potenza elettrica nominale TG (MWe)	39,9	39,9	45,5
Potenza elettrica TV (MWe)	10	10	11,8
Potenza elettrica nominale lorda (MWe)	49,9	49,9	57,3
Potenza elettrica nominale al netto di autoconsumi e perdite (MWe)	49,0	49,0	56,3
Efficienza complessiva nominale (lorda)	49,9%	49,6%	51,4%
Produzione annua (GWh/a)	343	343	394,1
Consumo di metano (t/a)	56.460	51.680	57.290

(*) come da dati del fornitore (General Electric)

Tabella 3-3: Scheda tecnica dell'impianto attuale e futuro

3.2.2 Descrizione dell'intervento

3.2.2.1 Sistema SPRINT

Il sistema di raffreddamento a polverizzazione SPRINT (SPRay INTERcooling) si basa sull'iniezione di acqua demineralizzata polverizzata attraverso dei polverizzatori. Esso è costituito da un impianto interstadio multiugello di iniezione a nebbia composto da 47 ugelli polverizzatori ad azionamento pneumatico, già montato sulla turbina a gas esistente, la cui disabilitazione fisicamente è garantita dal lucchettamento della valvola di alimentazione dell'acqua ed estrazione dell'interruttore elettrico di alimentazione.

L'acqua viene nebulizzata utilizzando aria ad alta pressione. Così facendo si riduce il diametro delle goccioline incrementandone notevolmente la superficie di contatto. Iniettando spruzzi di acqua nebulizzata davanti ai compressori, la temperatura di aspirazione di tali compressori viene notevolmente ridotta come effetto dell'evaporazione delle singole goccioline e conseguenza dello scambio termico aria-acqua. In questo modo si riduce parimenti il volume specifico dell'aria ovvero aumenta la massa d'aria aspirabile all'interno del compressore. Poiché il

compressore è una macchina dinamica, a parità di temperatura di scarico selezionata si avrà una maggiore capacità di pompaggio aria, raggiungendo quindi un rapporto di compressione più elevato. Infatti l'evaporazione ed il conseguente raffreddamento precedentemente descritti generano una depressione capace di richiamare dall'esterno altra aria e contribuire così di conseguenza al miglioramento di efficienza dell'intero sistema. Inoltre richiamando più aria ad ogni singolo stadio, la macchina può utilizzare più gas prelevato dalla rete, consentendo di generare una maggior potenza all'asse.

Nel caso della turbina montata a Gorizia, con il sistema SPRINT inserito in tutte le situazioni climatiche in cui questo sia possibile (da almeno 5°C in su) ed a pieno carico, si va da 38,2 MWe a +35°C a 47,5 MWe a -5°C, con corrispondente andamento del consumo di combustibile e quindi delle emissioni in atmosfera. Evidentemente l'efficacia del sistema SPRINT è maggiore nei climi caldi, quando la potenzialità dell'impianto si riduce. Infatti con l'aumento della temperatura ambiente, i vantaggi dello SPRINT risultano ancora più accentuati, consentendo di raggiungere una maggior potenza ed efficienza.

Come evidenziato dal grafico successivo, lo Sprint incrementa l'efficienza della produzione di energia elettrica. Tale incremento deriva dal fatto che il consumo di combustibile si riduce a parità di potenza prodotta, per effetto sia della più intima miscelazione tra aria comburente e gas combustibile, sia del recupero termico all'interno della macchina di tutto il calore di compressione, che altrimenti sarebbe andato perduto in atmosfera.

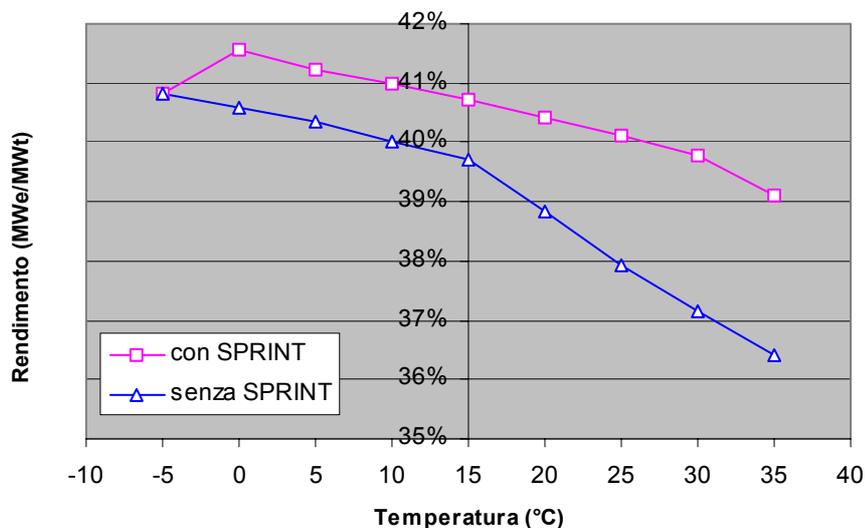


Figura 3-1: Influenza della temperatura ambiente sul rendimento lordo del turbogas, con e senza sistema SPRINT inserito.

Per motivi meccanici è stato necessario installare la turbina a gas già predisposta con il sistema SPRINT, ma non ancora collegata in modo da poterlo utilizzare.

La presenza degli ugelli del sistema SPRINT non modifica il funzionamento della turbina stessa. Infatti anche quando completamente installato e funzionante, il sistema SPRINT ha la caratteristica di poter essere disattivato in qualsiasi momento, consentendo comunque alla turbina a gas di funzionare, anche se con rendimenti più ridotti. Inoltre da un lato non richiede nessun cambiamento

strutturale sull'asse o qualsiasi altra modifica sui condotti di aspirazione dell'aria di combustione e di ventilazione, dall'altro mantiene inalterato il sistema di combustione di tipo DLE e conseguentemente mantiene basse le emissioni relative.

3.2.2.2 Altri interventi

L'incremento di potenza elettrica ottenuto dalla turbina a vapore è legato essenzialmente al maggior contenuto entalpico dei fumi scaricati dalla turbina a gas. Va precisato che la turbina a vapore esistente è idonea a funzionare anche nelle condizioni richieste dalla configurazione modificata.

L'impianto di demineralizzazione, che era stato sovradimensionato in previsione dell'eventuale completamento del sistema SPRINT, non necessita di interventi ma verrà semplicemente utilizzato al 100% della sua capacità produttiva.

Non sono necessari interventi di alcun tipo su altre parti dell'impianto in quanto la flessibilità richiesta dalle diverse condizioni di carico, funzione delle condizioni ambientali, fa sì che esse siano abbondantemente in grado di funzionare anche con un incremento complessivo di potenza termica effettiva del 10,2% e di potenza elettrica del 14%.

Non sono quindi richieste opere civili aggiuntive a quelle già realizzate, né vi sono problemi legati alla fase di cantiere in quanto le apparecchiature già installate risultano predisposte ad una rapida attivazione del sistema SPRINT.

3.2.3 Fase di cantiere

3.2.3.1 Descrizione dei lavori

I lavori di attivazione del sistema SPRINT consistono in:

1. Verifica corretto funzionamento componenti meccaniche
2. Verifica cablaggi elettrici di potenza
3. Verifica del sistema di regolazione e controllo per la corretta acquisizione dei segnali e stati di funzionamento dal DCS generale di impianto.
4. Apertura manuale della valvola a sfera
5. posizionamento manuale nello stato di "inserito" ed "aperto" dell'interruttore di alimentazione del motore pompa acqua SPRINT.

A questo punto il sistema è pronto per essere messo in servizio attraverso l'intervento dell'operatore sul sistema di controllo che, verificata la presenza di tutti i permessivi, invierà il comando di chiusura all'interruttore della linea di alimentazione della pompa acqua sprint.

La realizzazione delle opere previste potrà avere una giornata dall'ottenimento delle regolari autorizzazioni da parte degli Enti competenti.

Il cantiere non comporta alcuna occupazione aggiuntiva, né movimentazione di terra o approvvigionamento di materiali e quindi nemmeno traffico specifico.

3.2.4 Consumi post operam

3.2.4.1 Gas naturale

Poiché il metanodotto, la stazione di filtrazione e pretrattamento e le tubazioni di adduzione all'impianto sono già dimensionati per il massimo utilizzo attuale, che non viene mutato dal potenziamento di progetto, essi risultano idonei anche per la consegna del metano post operam.

3.2.4.2 Acqua demineralizzata

L'utilizzo del sistema SPRINT porterà a nuovi consumi di acqua demineralizzata, principalmente per iniezione diretta in turbina e secondariamente per l'incremento della frequenza di rigenerazione delle resine dell'impianto di demineralizzazione.

Il consumo aggiuntivo di acqua verrà prelevato dal locale acquedotto cittadino, che non presenta alcun problema a fornire i quantitativi necessari ed anzi aveva già messo a disposizione dell'impianto volumi simili (dati di screening).

3.2.4.3 Chemicals

Stante l'incremento della produzione di acqua demineralizzata, si attende un incremento proporzionale dei chemicals utilizzati per la rigenerazione delle resine dell'impianto di demineralizzazione.

Analogamente si avrà un modesto incremento nel consumo degli altri chemicals dell'impianto proporzionale all'incremento di produzione potenzialmente conseguibile.

4 Quadro di riferimento ambientale

4.1 Atmosfera

4.1.1 Analisi ante operam

Nell'area di studio la funzione termoregolatrice del Mare Adriatico, importante in altre aree del Friuli Venezia Giulia, è limitata poiché la scarsa profondità delle acque le rende soggette a notevoli variazioni stagionali (bassa capacità termica) e a modeste capacità mitigatrici.

Per quanto riguarda la piovosità, si osserva che nell'arco dei dieci anni esaminati (1990÷1995 e 2000÷2003) la piovosità è variata da un massimo di 1476,3 mm nel 1992 a un minimo di 905,6 mm nel 2003; la piovosità media mensile è stata, nel periodo considerato, di 108,33 mm.

La temperatura media annua è di 13,2 °C, mentre l'umidità raggiunge le punte massime in ottobre e novembre.

Il regime anemologico vigente nella regione oggetto di studio è caratterizzato da venti piuttosto deboli in ogni stagione, ad esclusione dell'inverno in cui prevalgono venti frequenti e piuttosto forti da E e NE (Bora). In estate, nelle ore pomeridiane, sono prevalenti i venti da S-SW risalenti dalle regioni basse verso le alte catene montuose. I venti sono generalmente deboli. Le notti invernali sono fresche anche perché l'aria fredda, specialmente presso Gorizia, esce dalla valle dell'Isonzo.

Lo studio della qualità dell'aria è stato effettuato tramite:

- analisi dei dati sulle concentrazioni in aria rilevate tramite centraline fisse o tramite campagne con unità mobili, significative per l'area in esame;
- analisi delle concentrazioni in aria tramite biomonitoraggio;
- risultati di uno studio condotto da TECHNE Consulting S.r.l. di Roma su incarico affidato dall'Amministrazione Regionale denominato "Valutazione della qualità dell'aria ambiente e classificazione del territorio in zone o agglomerati" e finalizzato alla redazione dell'aggiornamento all'anno 2000 del "Piano di tutela e risanamento della qualità dell'aria della Regione Friuli Venezia Giulia";
- analisi delle fonti di emissione nell'area industriale

I dati disponibili si riferiscono al periodo 2001 e 2003-2005, pertanto ad analisi effettuate sia prima della messa in esercizio della centrale che, per il 2005, con la centrale in marcia normale per la parte turbogas.

I dati caratterizzanti l'area industriale, secondo valutazioni di natura statistica e probabilistica, sembrano individuare nel traffico stradale la sorgente più rilevante, mentre le emissioni imputabili ai cicli tecnologici appaiono scarsamente significative. L'area è attraversata da due arterie stradali, la S.S. 56 bis e la S.P. n. 8, entrambe interessate da volumi di traffico in buona parte estraneo al funzionamento della zona industriale, sui quali l'attività della centrale influisce in

maniera del tutto trascurabile; i volumi di traffico lungo le strade interne di distribuzione ai lotti sono modesti, come peraltro tipico di zone a destinazione produttiva in cui non siano presenti attività commerciali al dettaglio.

Per quanto riguarda gli ossidi di azoto, prendendo in esame i valori registrati presso la rete di monitoraggio ARPA, nel 2004 e nel 2005 non si sono verificati superamenti dei limiti vigenti e le medie annue si sono attestate, in tutto il triennio in esame, al di sotto del limite di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ fissato alla data del 1° gennaio 2010.

Complessivamente la qualità dell'aria è in miglioramento e non mostra situazioni critiche. Tuttavia in riferimento alle particelle sospese, la situazione è da tenere sotto controllo nelle aree urbane, sia in riferimento alla media annuale che al numero di superamenti della media giornaliera.

Anche dai dati del 2001 e dal biomonitoraggio si evince come la qualità dell'aria in città sia discretamente buona.

4.1.2 Situazione post operam

Il camino di scarico dei gas esausti non verrà modificato dal potenziamento. Infatti la portata di fumi massima prevista (condizioni operative a basse temperature esterne) non verrà modificata in quanto il sistema SPRINT a basse temperatura non viene utilizzato.

Le condizioni di massima emissione di effluenti gassosi e di produzione di inquinanti sono, ovviamente, quelle relative al funzionamento della centrale a ciclo combinato alle condizioni di esercizio più gravose, ovvero a temperatura ambiente minima, con le unità turbogas in funzione al 100% del carico. In tali condizioni il sistema SPRINT non viene inserito, per cui non si avrà alcun incremento delle massime emissioni previste.

In termini di flusso di massa, l'incremento delle emissioni riguarderà esclusivamente i periodi più caldi. In condizioni ISO, l'incremento è pari a circa l'11%.

In riferimento ai soli inquinanti significativamente presenti al camino, ovvero NOx e CO, non si attendono variazioni sostanziali della loro concentrazione. Le concentrazioni massime attese rimangono quindi pari alle precedenti, ovvero:

- $50 \text{ mg}/\text{Nm}^3$ per gli NOx
- $100 \text{ mg}/\text{Nm}^3$ per il CO

in linea con quanto indicato dai documenti di riferimento per le migliori tecniche attualmente disponibili in materia di turbine a gas.

Rispetto a macchine di taglia più elevata (es. 700-800 MW), turbine come quella installata a Gorizia presentano un rapporto di compressione e quindi un rendimento più elevato, a scapito di una produzione di ossidi di azoto leggermente maggiore. Inoltre date le minori dimensioni della camera di combustione, è più difficile controllare o evitare la formazione di punti caldi, che incrementano la produzione di NOx. Tuttavia in termini di concentrazione di inquinante nei fumi in uscita dal camino, la differenza è molto modesta, mentre le portate dei fumi sono molto più

limitate. Questo comporta l'emissione di flussi di massa di inquinanti comunque molto contenuti.

E' per questi motivi che attualmente la concentrazione massima di NOx, nonostante l'adozione della tecnologia DLE, non può essere ulteriormente ridotta in maniera significativa su tutto il range di funzionamento dell'impianto.

Tali emissioni avverranno a fronte di una maggiore efficienza energetica della Centrale, per cui si avrà di fatto una riduzione delle emissioni specifiche di inquinanti per unità di energia elettrica prodotta.

L'impatto post operam è stato valutato tramite uno Studio di ricaduta degli inquinanti che confronta i dati di emissione massima della centrale, così come attualmente configurata, con quelli che si avrebbero dopo il potenziamento, alle condizioni di emissione associate alla conduzione a massimo carico dell'impianto ai riferimenti ambientali ISO (temperatura ambiente = 15°C). Lo studio è effettuato in condizioni cautelative. I risultati ottenuti indicano valori di concentrazione al suolo con un modestissimo incremento della concentrazione di NOx e di CO, che si mantengono comunque sempre entro i limiti legislativi di riferimento anche considerando l'inquinamento del fondo.

Il potenziamento oggetto di studio apporta quindi un peggioramento **non significativo** della qualità dell'aria ambiente rispetto alla situazione già autorizzata.

Si sottolinea inoltre che durante il 2005 la centrale ha marciato con la sola sezione turbogas per il primo semestre e successivamente anche con quella a vapore in test, producendo circa 215.000 MWh, rispetto ai 194.000 MWh del 2006. Le emissioni di tale anno sono state quindi significative, ma non hanno portato una variazione significativa al suolo, come previsto dallo Studio di ricaduta. Infatti le più prossime stazioni di rilevamento della rete ARPA locale non hanno rilevato modifiche significative.

Per quanto riguarda l'emissione di CO2, essendo direttamente proporzionale alla quantità di combustibile bruciato essa si incrementerà in funzione dell'utilizzo dello SPRINT e quindi dell'aumento di metano utilizzato.

Tuttavia si sottolinea che l'efficienza dell'impianto migliorerà sensibilmente, portando quindi ad un migliore utilizzo del combustibile ovvero ad una emissione specifica di CO2 per unità di kWh prodotto più contenuta.

In riferimento all'inquinamento transfrontaliero, considerata la modesta distanza a cui si avranno i massimi annuali di ricaduta e soprattutto i modestissimi valori dovuti alla Centrale, che si riducono per effetto del potenziamento, si può affermare che non vi sono né vi saranno effetti di inquinamento apprezzabili oltre confine.

4.2 Geologia e idrogeologia

4.2.1 Analisi stato di fatto

L'area di intervento è inserita nel terrazzo alluvionale in sinistra Isonzo in zona morfologicamente pianeggiante con una quota di circa 57 m e con un dislivello rispetto al fiume di 19 m.

A livello geolitologico la struttura della piana di Gorizia e i terreni in esame ricadono nel conoide alluvionale isontino formato da sedimenti ghiaiosi e sabbiosi con vari gradi di concentrazione.

Le stratigrafie rilevano depositi ghiaiosi con grossi banchi di conglomerato situati a profondità diverse. Dopo i 36 m di profondità sono presenti strati argillosi cui seguono, dopo i 60 m di profondità, banchi di conglomerato. Il basamento roccioso impermeabile relativamente al sito, risulta posizionato sui 90 m di profondità.

La piana di Gorizia, relativamente alla zona dove è individuato il sito, è caratterizzata da due fattori di alimentazione idrica principali, costituiti dalle infiltrazioni di sub-alveo del fiume Isonzo e dai flussi sotterranei provenienti dal Monte Calvario e dall'area di Gorizia città e loro fasce collinari retrostanti.

La piezometria della piana di Gorizia studiata è caratterizzata da un deflusso variabile tra NO-SE-O-E ed è influenzata dal livello idrico presente nell'alveo del fiume Isonzo e dalle sue repentine variazioni.

4.2.2 Situazione post operam

In linea con l'aumento dell'aria filtrata, ci si attende un modesto incremento della produzione di rifiuti da manutenzione dei filtri aria, peraltro attualmente prodotti in quantitativi modesti (circa 7 t/anno).

Dato che l'acqua consumata in maggiori quantità viene vaporizzata, l'unico incremento negli scarichi avviati a pubblica fognatura è costituito dalle acque derivanti dalla rigenerazione delle resine di scambio ionico per la produzione di acqua demineralizzata, che sarà più elevato in proporzione ai consumi dovuti allo SPRINT e comunque stimabile in ulteriori 1.500-1.800 m³/anno – volumi irrisori per la rete fognaria a servizio dell'impianto.

Le interferenze potenziali sono dovute a:

- prelievi idrici:
 - ▶ l'utilizzo di aerotermi, sia per la condensazione del vapore in uscita dalla turbina di bassa pressione che per il raffreddamento degli ausiliari, minimizza il fabbisogno idrico;
 - ▶ l'incremento dei consumi associato all'uso del sistema SPRINT è di modesta entità ed è soddisfatto mediante prelievo dall'acquedotto di Gorizia, quindi non comporta alterazioni della falda;
- effluenti liquidi:

- ▶ gli scarichi civili e quelli industriali della Centrale, dopo opportuno trattamento, sono convogliati alla rete fognaria che adduce all'impianto di depurazione comunale
- ▶ le acque meteoriche, previo trattamento delle prime piogge, scaricano anch'esse nell'impianto di depurazione.

Non vi sono quindi impatti derivanti dal potenziamento considerato.

4.3 Acque superficiali

4.3.1 Analisi stato di fatto

Il corso dell'acqua principale nelle vicinanze del sito è il fiume Isonzo e più marginale il Vipacco e il Versa, affluenti dell'Isonzo.

Il fiume Isonzo si sviluppa, per più della metà del suo corso, in territorio sloveno.

Le acque dell'Isonzo mostrano buone caratteristiche chimiche e microbiologiche all'ingresso in territorio italiano. A valle della città di Gorizia la qualità delle acque dell'Isonzo, che riceve anche gli scarichi dell'impianto di depurazione della città e di quello del Consorzio Destra Isonzo in corrispondenza dell'abitato di Gradisca d'Isonzo, si mantiene costante con un graduale miglioramento degli indicatori di contaminazione da scarichi fognari che risulta più sensibile in corrispondenza della stazione di S. Canzian d'Isonzo. Un ulteriore parziale degrado della qualità si nota in corrispondenza della stazione di Sagrado che risente dell'immissione del fiume Vipacco.

La qualità chimica e microbiologica delle acque del fiume Isonzo risulta "buona" in corrispondenza di tutte le stazioni esaminate: da rilevare in particolare il ridotto carico organico con valori medi di BOD₅ sempre ampiamente inferiori a 2 mg/l.

Per quanto riguarda gli aspetti biologici, l'Isonzo presenta lungo il suo corso caratteristiche di qualità biologica tipiche di un ambiente con modesto inquinamento.

Tutte le stazioni rientrano nella classe di qualità buona sia dal punto di vista chimico fisico che biologico.

4.3.2 Situazione post operam

Non essendoci scarichi diretti di alcun tipo generati dalla Centrale, né attuali né futuri, non vi sono impatti significativi derivanti dall'opera oggetto di studio.

4.4 Rumore

4.4.1 Analisi stato di fatto

I disagi legati alla rumorosità ambientale, sebbene connessi all'aumento dell'urbanizzazione, sono soprattutto riferibili al numero di infrastrutture presenti e,

conseguentemente, al traffico. Inoltre, poiché le strade statali attraversano molto spesso i centri abitati, i veicoli che passano fanno registrare livelli equivalenti elevati che inducono un disturbo maggiore ai residenti. Deve essere inoltre preso in considerazione il fonoinquinamento causato dal traffico appartenente alla rete delle strade cittadine nel loro complesso, soprattutto nelle aree urbane dei capoluoghi.

La centrale Elettrogorizia sorge in un'area industriale, dove sono presenti altre realtà fonte di inquinamento acustico. Il sito sorge a sud dell'abitato di Gorizia, a Sud-Ovest della frazione di S. Andrea e a Nord-Est di Savogna d'Isonzo. Gli insediamenti abitativi più prossimi potenzialmente interessati dalle immissioni di rumore nell'ambiente esterno derivante dalla centrale elettrica della ditta Elettrogorizia, sono le abitazioni site in via Michele tra i civici 312 e 318.

L'area circostante comprende inoltre due importanti arterie stradali, la S.S. var. 56 e l'autostrada A4, raccordo Villesse-Gorizia. La principale via d'accesso allo stabilimento è costituita dalla adiacente S.S. variante 56, che collega l'area industriale del Consorzio per lo Sviluppo Industriale ed Artigianale di Gorizia, l'autoporto di Gorizia al raccordo autostradale di Gorizia ed all'autoporto, nonché al valico di S. Andrea con la vicina Slovenia. Ci sono inoltre la S.P. n. 8 (Via Anton Gregorcic) ed altre vie interne di collegamento.

Ad est della Centrale, a circa 600m, passa la linea ferroviaria Gorizia - Trieste.

Al momento della stesura del presente documento, il comune di Gorizia non ha provveduto alla classificazione acustica del territorio così come previsto dalla Legge ordinaria del Parlamento n° 447 del 26/10/1995 sull'inquinamento acustico. Restano pertanto validi i limiti definiti dal DPCM 01.03.1991, che per l'area di nostro interesse, definita come zona industriale, prescrivono il rispetto di 70 dB(A) come livello equivalente diurno (6.00-22.00) e notturno (22.00-6.00).

La caratterizzazione dello stato dell'area a centrale pienamente funzionante è stata effettuata mediante rilevazione strumentale eseguita da parte di un tecnico competente in acustica a inizio 2006, a seguito dell'entrata in esercizio commerciale della centrale stessa (con tutto l'impianto in marcia) con lo scopo di verificare la rispondenza delle emissioni sonore ai limiti di legge. Essa ha dimostrato il rispetto:

- dei limiti assoluti di immissione in tutti i ricettori, sia in periodo diurno che notturno
- dei limiti differenziali d'immissione all'esterno delle abitazioni, sia in periodo diurno che notturno

permettendo di classificare l'attività della Centrale come "non disturbante".

Tale rilevazione ha inoltre evidenziato la presenza di altre attività a ciclo continuo con impianti rumorosi, nonché l'incidenza del rumore da traffico.

4.4.2 Situazione post operam

Le misure di impatto acustico vengono ripetute annualmente. Infatti, in attuazione delle prescrizioni del decreto autorizzativo, in accordo con ARPA-Gorizia, ASS 2

“Isontina” e Comune di Gorizia è stato redatto un Piano di caratterizzazione qualitativa delle emissioni sonore. Il piano prevede la caratterizzazione dello stato dell’area a centrale pienamente operativa, mediante:

- misura annuale del livello sonoro presso i ricettori individuati dagli Enti (3 punti esterni all’area dello stabilimento)
- ripetizione delle misura qualora si abbiano sostituzioni di apparecchiature acusticamente significative
- eventuale ripetizione delle misure del livello di fondo (a centrale ferma)
- comunicazione dei risultati agli Enti predetti

L’incremento della produzione non porta variazioni significative alle emissioni acustiche ante operam in quanto il sistema SPRINT non incrementa apprezzabilmente il rumore generato dalla turbina a gas, che peraltro è alloggiata in uno skid silenziato, né modifica in maniera sostanziale l’emissione acustica complessiva della centrale. Pertanto non vi sono impatti significativi derivanti dall’opera oggetto di studio.

4.5 Inquinamento elettromagnetico

4.5.1 Analisi stato di fatto

Nell’area circostante lo stabilimento le radiazioni non ionizzanti, sottoforma di campi elettromagnetici, sono generate dall’utilizzo e dal trasporto dell’energia elettrica nel tratto di elettrodotto che collega la Centrale alla sottostazione ENEL.

In febbraio e marzo 2006 sono state effettuate due campagne di misura esterne alla Centrale sia da parte di un laboratorio privato che dal dipartimento Provinciale di Udine dell’ARPA.

I valori efficaci rilevati di induzione magnetica sono risultati sempre al di sotto di $1 \mu\text{T}$, ovvero ampiamente inferiori ai limiti di legge anche considerando gli obiettivi di qualità.

4.5.2 Situazione post operam

In parallelo a quanto affermato per le emissioni, poiché la massima potenza producibile dall’impianto non varia, i valori di radiazioni massime emessi dall’impianto, che sono già attualmente molto contenuti ed entro i limiti di legge, non subiranno variazioni.

L’impatto della Centrale dovuto all’intervento in oggetto risulta quindi trascurabile.

4.6 Paesaggio, vegetazione, fauna

4.6.1 Analisi stato di fatto

L'area esaminata rientra nel tipo paesaggistico collinare. Prevale in maniera generalizzata la morfologia collinare; sono visibili, alcune forme di rilievo importanti relative al Carso ed al Collio ed altre meno rilevanti localmente e limitatamente alle zone adiacenti i corsi fluviali, connesse ai fiumi stessi, quali per esempio i terrazzi alluvionali. Il reticolo idrografico è quello tipico di pianura, con grandi corsi fluviali (fiume Isonzo) ed affluenti come il Vipacco, il Natisone e il torrente Torre .

Il sito in esame è situato in una zona pianeggiante. I rilievi presenti nel raggio di diversi chilometri sono di modeste altezze: tutta l'area vasta presenta infatti quote comprese tra 50 e 275 m s.l.m.

Il territorio entro cui ricade il sito in esame è caratterizzato dalla presenza di un manto alluvionale che comprende una serie di depositi sciolti variabili da grossolani (ghiaie) a più fini (limo argillosi ed argillosi). Il corso d'acqua principale nelle vicinanze del sito è il fiume Isonzo e più marginale il Vipacco e il Versa.

La copertura vegetale è data dalla generalizzata prevalenza dell'avvicendamento colturale con mais, soia, orzo e medica, per lo più appezzamenti di limitata estensione e generalmente, almeno in parte, delimitati da siepi vive di robinia, sambuco, diversi arbusti e rovi e con frequente presenza di filari di gelsi a capitozza.

E' diffusa la presenza, nelle piccole aree marginali, di macchie arboree o boschetti a prevalenza di robinia, in genere del tutto incolti. Assumono localmente importanza, quali ulteriori elementi di caratterizzazione del paesaggio, i vigneti specializzati ed i frutteti.

Le differenze ambientali che caratterizzano i diversi paesaggi friulani condizionano la distribuzione della vegetazione e dunque la distribuzione degli animali. Nella provincia di Gorizia (ed in generale per tutto il Friuli Venezia Giulia) la presenza e distribuzione della fauna è determinata, oltre che dai fattori vegetali precedentemente descritti, dal fatto che in tale area si sovrappongono regioni faunistiche molto diverse fra loro: regione balcanica, centro-europea, mediterranea ed europea occidentale.

Le specie animali più diffuse riscontrate nelle zone circostanti l'area in oggetto e in particolare lungo l'asta fluviale sono costituite da avifauna tipica di tale area e da alcuni mammiferi (capriolo, riccio, talpa, lepre comune, topo selvatico, volpe, faina).

La Centrale esistente rispetta inoltre tutti i vincoli presenti sul territorio.

4.6.2 Situazione post operam

Il progetto di potenziamento della centrale si configura come una modifica di un impianto già realizzato che non modifica il profilo visivo dell'impianto né l'utilizzo del suolo. Non è quindi da prevedere un'alterazione della percezione visiva che si avrà dell'area e dello stesso impianto né si avranno perdite di vegetazione o danni alla fauna.

A ciò va aggiunto che l'area dell'impianto è sita entro la Zona Industriale.

Gli interventi sono realizzati prevalentemente all'interno di container (turbina a gas – sistema SPRINT), per cui non variano l'aspetto attuale della centrale a ciclo combinato.

Relativamente alla presenza di vincoli, poiché l'impianto *ex ante* non ricade in alcuna limitazione e le modifiche proposte sono paesaggisticamente trascurabili, anche l'opera *ex post* non ricadrà entro vincoli di sorta.

L'intervento in oggetto non comporta quindi impatti.

4.7 Componenti socioeconomiche

Non vi sono ulteriori richieste di manodopera nella Centrale derivanti dal potenziamento, che verrà gestito dallo stesso personale previsto per la Centrale attualmente esercita.

L'incremento di produzione della centrale a ciclo combinato potrà fornire energia elettrica a prezzi ulteriormente concorrenziali consentendo alle aziende immediata competitività e comportando quindi un impatto modestamente positivo.

5 CONCLUSIONI

Gli interventi proposti nel progetto permetteranno di utilizzare un sistema di miglioramento delle prestazioni della turbina a gas denominato SPRINT, ovvero un dispositivo di incremento efficienza che determina il potenziamento della Centrale di Gorizia da 49,9 a 57,3 MWe complessivi.

Le modifiche previste non cambiano significativamente il funzionamento della centrale. Tuttavia fanno sì che l'impianto, sotto il profilo dell'impatto ambientale, risulti equiparabile a quello che ha già superato la procedura di screening ed è attualmente esercito.

Inoltre si avranno dei benefici complessivamente riconducibili all'incremento di efficienza e valutabili in:

- riduzione delle emissioni specifiche di NO_x (al massimo, da 0,30 g/KWh a 0,29 g/KWh) e di CO (al massimo, da 0,60 a 0,58 g/kWh)
- riduzione dell'effetto serra dovuto all'incremento di efficienza
- riduzione del consumo specifico di metano (da 148,0 a 142,8 g/kWh)

a fronte di un impatto ambientale complessivamente lieve.