



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA

DIVISIONE GENERAZIONE, ENERGY MANAGEMENT E MERCATO ITALIANO
AREA DI BUSINESS GENERAZIONE
UNITA' DI BUSINESS TORRE VALDALIGA NORD

00053 Civitavecchia (Roma) - Via Aurella Nord, 32
T +390766725111 - F +390766725431
enelproduzione@pec.enel.it

Enel-PRO-19/12/2013-0050120



Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Direzione Generale Valutazioni Ambientali

E.prot DVA - 2013 - 0030516 del 31/12/2013

PRO/AdB-GEN/PCA/UB-TV/EAS

<#####>

Spett.le
MINISTERO AMBIENTE E TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE
D. G. per le Valutazioni Ambientali
Divisione IV
Via C. Colombo, 44
00147 ROMA RM

<#####>

Spett.le
MINISTERO AMBIENTE E TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE
D. G. per le Valutazioni Ambientali
Divisione IV - Rischio rilevante e Autorizzazione Integrata Ambientale
00147 ROMA RM
c.a. Ing. Giuseppe Lo Presti

<#####>

Spett.le
ISPRA
Servizio Interdipartimentale per l'Indirizzo, il Controllo e il Coordinamento delle Attività Ispettive
Via V. Brancati, 48
00144 ROMA RM



Oggetto: Decreto DEC/MIN/0000114 del 05/04/2013 (AIA) pubblicata in G.U. serie generale n. 97 del 26/04/2013 - Centrale Enel Produzione SpA di Torrevadalinga Nord: trasmissione studio di fattibilità di cui all'art. 1 comma 4.

In ottemperanza alla prescrizione riportata all'art. 1 comma 4 del Decreto AIA in oggetto, nonché all'art. 10.3 del Parere Istruttorio Conclusivo ricompreso nell'AIA stessa, si trasmette



in allegato lo Studio di Fattibilità richiesto.

Inoltre, come disposto dalla nota DVA-2013-0013075 del 05/06/2013 di oggetto "Modalità di presentazione delle istanze relative all'aggiornamento, modifica e adempimento di prescrizioni contenute nell'AIA", l'attestazione di versamento in originale viene inviata all'indirizzo: "Ministero Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare Direzione Generale per le Valutazioni Ambientali - Divisione IV - Via C. Colombo, 44, 00144 - Roma".

Distinti saluti.

Giuseppe Molina
UN PROCURATORE

Il presente documento è sottoscritto con firma digitale ai sensi dell'art. 21 del d.lgs. 82/2005. La riproduzione dello stesso su supporto analogico è effettuata da Enel Servizi e costituisce una copia integra e fedele dell'originale Informatico, disponibile a richiesta presso l'Unità emittente.

Allegati:

Relazione Tecnica "Studio di fattibilità per servizio di cogenerazione e trigenerazione"
Originale attestazione di pagamento per MATTM DIV. IV
Copia attestazione di versamento per altri indirizzi

Copia a:

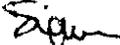
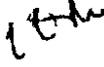
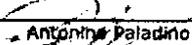
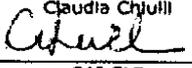
 Enel L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI	Tipo documento/ Document type Relazione Tecnica	TNACAFS 279-00	15/12/2013
	[Progetto/Project:] : Studio di fattibilità per servizio di cogenerazione e trigenerazione		Pagina/Sheet 1/16
	Titolo/Title: Studio di fattibilità per servizio di cogenerazione e trigenerazione		Indice Sicurezza/ Security Index <i>Pubblico</i>

CENTRALE TERMoeLETRICA DI TORREVALDALIGA NORD

Decreto A.I.A. prot. 0000114 del 05/04/2013

Art. 1 "Limiti di emissione e prescrizioni per l'esercizio", comma 4

Studio di fattibilità per servizio di cogenerazione e trigenerazione

00	15/12/2013	Simone Simoncini 	Paolo Signoracci 	Alessandro Benanti 	Sara Calner 	Giuseppe Molina 	Antonina Paladino  Claudia Chjulli 
Rev.	Data Date	SAI-SVI Redazione Editing	SAI-SVI	SAI-SVI	SAI-AUT	GEN - UB TN Approvazione Approval	SAI-SVI Emissione Emission
						Collaborazioni / Co-operations	

 Enel L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI	Tipo documento/ Document type Relazione Tecnica	Codice-revisione/Code-revision TNACAFS279-00	15/12/2013
	[Progetto/Project:] : Studio di fattibilità per servizio di cogenerazione e trigenerazione		Pagina/Sheet 3/16
	Titolo/Title: Studio di fattibilità per servizio di cogenerazione e trigenerazione		Indice Sicurezza/ Security Index <i>Publico</i>

Indice/Index

1.	FIGURE	3
1.	OGGETTO	4
2.	PREMESSA.....	4
3.	CASO ANALIZZATO.....	5
3.1.	Alternative tecniche	5
3.1.1.	Impianto tradizionale (caldaia + condizionatore).....	5
3.1.2.	Trigenerazione	5
3.1.3.	Alimentazione da TN	6
4.	ANALISI COMPARATIVA.....	7
4.1.	Differenziale energetico e ambientale	7
4.2.	Differenziale economico.....	7
5.	ULTERIORI CONSIDERAZIONI.....	10
5.1.	Casi di utilizzo del teleriscaldamento e diversità rispetto alle condizioni di Civitavecchia.....	10
5.1.	Autorizzazioni.....	13
6.	CONCLUSIONI.....	14
7.	RIFERIMENTI	16

1. FIGURE

Figura 1 – Distribuzione delle potenze elettriche degli impianti di cogenerazione in Italia, (curva cumulata, dati 2008, Riferimento 1).	10
Figura 2 – Distribuzione geografica degli impianti di teleriscaldamento, (dati 2011, Riferimento 3)....	12

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI	Tipo documento/ Document type Relazione Tecnica	Codice-revisione/Code-revision TNACAFS279-00	15/12/2013
	[Progetto/Project:] : Studio di fattibilità per servizio di cogenerazione e trigenerazione		Pagina/Sheet 4/16
	Titolo/Title: Studio di fattibilità per servizio di cogenerazione e trigenerazione		Indice Sicurezza/ Security Index <i>Pubblico</i>

1. OGGETTO

Il presente Studio di Fattibilità ha lo scopo di ottemperare alla prescrizione riportata all'art. 1 comma 4 del Decreto di Autorizzazione Integrata Ambientale prot. 0000114 del 5 aprile 2013 di rinnovo all'Autorizzazione Unica rilasciata dal Ministero delle attività produttive (decreto del 24 dicembre 2003, n. 55/02/2003) limitatamente agli aspetti inerenti l'Autorizzazione Integrata Ambientale per l'esercizio della Centrale Termoelettrica di Torrevaldaliga Nord: *"Come prescritto al paragrafo 10.3 "Aria", pag. 110 del parere istruttorio, entro 8 mesi dalla data di pubblicazione dell'avviso di cui all'art. 8, comma 5 del presente decreto il Gestore dovrà presentare al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare e trasmettere all'Istituto superiore per la protezione e la ricerca uno studio di fattibilità per soddisfare la necessità di riscaldamento invernale e/o di acqua calda per uso igienico-sanitario e per effettuare una verifica sulla possibilità tecnica dell'impianto e la presenza di un'adeguata utenza termica circostante, al fine di convertire l'impianto limitato alla sola produzione di energia elettrica e/o termica in impianti di cogenerazione e trigenerazione"*.

2. PREMESSA

Lo Studio di Fattibilità, come richiesto, dovrebbe verificare la possibilità tecnica dell'impianto di prevedere il recupero del calore da motori primi o da vapore di processo esausto per soddisfare la necessità di riscaldamento invernale e/o di acqua calda per uso igienico-sanitario e la presenza di un'adeguata utenza termica circostante, al fine di convertire l'impianto limitato alla sola produzione di energia elettrica e/o termica in impianti di cogenerazione¹ e trigenerazione².

In linea generale, in Italia, gli impianti di cogenerazione applicati al teleriscaldamento sono caratterizzati da piccole taglie, alimentati a gas naturale, distribuiti prevalentemente nel Nord. La normativa vigente in Italia stabilisce quando un impianto di produzione combinata può essere considerato di cogenerazione, criteri che vengono stabiliti dall'Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas (AEEG) al fine di garantire che la produzione combinata di energia elettrica e calore porti ad un effettivo risparmio di energia primaria.

La Centrale di Torrevaldaliga Nord, costituita da 3 sezioni di combustione alimentate a carbone (e a gas naturale limitatamente ad alcune situazioni di esercizio) con una potenza termica pari a 4260 MW e una potenza elettrica lorda di 1980 MW (660 MW per sezione), non nasce come impianto di cogenerazione né per fornire questo tipo di servizio; pertanto, come precisato nel seguito, la trasformazione in gruppi cogenerativi presenta non solo costi piuttosto elevati ma anche difficili soluzioni progettuali; non è da trascurare che questo tipo di servizio presenta oneri per il fornitore che devono essere opportunamente remunerati dall'utenza così come accade normalmente per i gestori di reti di teleriscaldamento.

¹ Con il termine di cogenerazione si intende la produzione combinata di energia elettrica e calore in appositi impianti utilizzando la stessa energia primaria.

² Con il termine trigenerazione si intende un campo specifico della cogenerazione che, consente anche di produrre energia frigorifera, per il condizionamento o per i processi industriali.

 Enel L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI	Tipo documento/ Document type Relazione Tecnica	Codice-revisione/Code-revision TNACAFS279-00	15/12/2013
	[Progetto/Project:] : Studio di fattibilità per servizio di cogenerazione e trigenerazione		Pagina/Sheet 5/16
	Titolo/Title: Studio di fattibilità per servizio di cogenerazione e trigenerazione		Indice Sicurezza/ Security Index <i>Pubblico</i>

Nel seguito, si è comunque ipotizzato di fornire calore, nel modo più efficiente possibile, per il condizionamento di ambienti.

3. CASO ANALIZZATO

Nel presente Studio di Fattibilità si è ipotizzato che il soggetto interessato alla fornitura termica invernale³/estiva⁴ sia un edificio di 15.000 mq, ad uso ufficio, ubicato nei pressi dell'area portuale di Civitavecchia, a 2,5 km di distanza dalla Centrale, con i fabbisogni termici di cui alla tabella a seguire:

Fabbisogno termico estivo	30	[kWh/m2/anno]
Fabbisogno termico invernale	14,5	[kWh/m3/anno]
Fabbisogno riscaldamento	650.669	[kWh/anno]
Fabbisogno raffrescamento	450.000	[kWh/anno]
Ore equivalenti di accensione riscaldamento	145	[ore/anno]
Ore equivalenti di accensione raffrescamento	167	[ore/anno]

Tabella 1 - Fabbisogno termico dell'edificio ipotizzato.

Si sono quindi valutate 3 alternative tecniche meglio dettagliate nel seguito: impianto tradizionale, trigenerazione e alimentazione dalla Centrale Termoelettrica di Torrevaldaliga Nord.

3.1. Alternative tecniche

3.1.1. Impianto tradizionale (caldaia + condizionatore)

L'edificio ipotizzato potrebbe essere scaldato durante l'inverno, con un classico impianto a caldaie alimentate a gas naturale con una potenza installata di circa 4,5 MW e raffreddato nel periodo estivo con condizionatori per una potenza elettrica assorbita di picco di circa 0,6 MW.

In linea generale si dovrebbe installare quanto segue:

- caldaia da 4,5 MW;
- condizionatori per potenza complessiva 0,6 MW.

3.1.2. Trigenerazione

In ottica di efficienza energetica, nell'edificio preso in considerazione si potrebbe ipotizzare l'installazione di un sistema di trigenerazione basato su motori a combustione interna per la stessa potenza termica di picco di 4,5 MW. La potenza termica, dimensionata come le caldaie di cui al paragrafo 3.1.1, potrebbe essere utilizzata come sorgente calda per un impianto ad assorbimento con un COP tipico di 0,6. L'acqua calda (e fredda) circolerebbe nell'edificio e verrebbe utilizzata in un

³ Fabbisogno termico invernale: Decreto Legislativo del 29 dicembre 2006, n.311 per edifici ad uso ufficio, zona climatica C, 1.085 g.g., rapporto di forma S/V > 0,9

⁴ Fabbisogno termico estivo per il condizionamento: Decreto Ministeriale 26/6/2009 (qualità prestazionale III)

 Enel L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI	Tipo documento/ Document type Relazione Tecnica	Codice-revisione/Code-revision TNACAFS279-00	15/12/2013
	[Progetto/Project:] : Studio di fattibilità per servizio di cogenerazione e trigenerazione		Pagina/Sheet 6/16
	Titolo/Title: Studio di fattibilità per servizio di cogenerazione e trigenerazione		Indice Sicurezza/ Security Index Pubblico

impianto con fan-coil. Tale impianto produrrebbe contemporaneamente anche 2,8 MWe utilizzabili per l'illuminazione dell'edificio o ceduti sulla rete nazionale.

In linea generale si dovrebbe installare quanto segue:

- gruppo cogenerativo da 4,5 MW termici completo di motore endotermico, recuperatore di calore e generatore elettrico;
- ciclo frigorifero ad assorbimento da circa 2,7 MW termici;
- fan coil nell'edificio per una potenza complessiva di circa 2,7 MW termici.

3.1.3. Alimentazione da TN

L'edificio ipotizzato potrebbe essere scaldato mediante un impianto che sfrutti il calore proveniente dalla Centrale Termoelettrica di Torrevaldaliga Nord. E' importante sottolineare che la Centrale, ad oggi, ha un assetto di funzionamento tale che l'ottimizzazione del ciclo termodinamico non prevede ulteriori disponibilità di calore refluo a temperatura sufficientemente elevata da potersi utilizzare per un servizio di teleriscaldamento. Ne consegue che, al fine di realizzare un impianto di cogenerazione e/o trigenerazione è necessario destinare parte del vapore generato, che oggi viene utilizzato integralmente per la produzione elettrica, alla generazione termica. Si è ipotizzato quindi di fornire acqua calda ad una temperatura compresa tra 80°C e 95 °C prodotta attraverso uno spillamento di vapore da due turbine dell'impianto. Questo spillamento provocherebbe una perdita di potenza dell'impianto di 1 MW e un peggioramento del consumo specifico dell'impianto di 1 kcal/kWh.

Al fine di realizzare il progetto proposto sarebbe necessario apportare pesanti modifiche all'impianto esistente e installare nuove apparecchiature i cui elementi principali sono elencati nel seguito:

- tubazioni vapore dallo spillamento delle turbine a vapore agli scambiatore acqua/vapore;
- scambiatori acqua/vapore;
- tubazioni di mandata e ritorno dell'acqua dalla Centrale all'area portuale di circa 2.500 metri;
- tubazioni di ripresa delle condense calde dagli scambiatori per riammissione nel ciclo termico dell'impianto;
- pompe di estrazione delle condense;
- pompe di mandata dell'acqua;
- modifiche al sistema di controllo della Centrale;
- vaso di espansione.

Inoltre vi sarebbe la necessità di realizzare comunque, nei pressi dell'edificio:

- ciclo frigorifero ad assorbimento da circa 2,7 MW termici;
- fan coil nell'edificio per una potenza complessiva di circa 2,7 MW termici;
- caldaia di back-up, per garantire la continuità del servizio anche quando i gruppi della Centrale non sono disponibili, pari ad almeno la metà della potenza di picco richiesta (i.e. 2,25 MW).

 Enel L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI	Tipo documento/ Document type Relazione Tecnica	Codice-revisione/Code-revision TNACAFS279-00	15/12/2013
	[Progetto/Project:] : Studio di fattibilità per servizio di cogenerazione e trigenerazione		Pagina/Sheet 7/16
	Titolo/Title: Studio di fattibilità per servizio di cogenerazione e trigenerazione		Indice Sicurezza/ Security Index <i>Pubblico</i>

4. ANALISI COMPARATIVA

4.1. Differenziale energetico e ambientale

La tabella a seguire riporta un confronto in termini di Tonnellate Equivalenti di Petrolio (TEP) consumate per le 3 soluzioni tecniche analizzate.

	CASO 1 Cogen da TN	CASO 2 Caldaia + Condizionatori	CASO 3 Trigenerazione	
Consumo TEP	54	75 / 84	86 / 52	[TEP/anno]
CO2 factor carbone	2,473	2,473	2,473	[t CO2/t]
CO2 factor GN				[t CO2/1000 Stm3]
	1,9660	1,9660	1,9660	
CO2 prodotta	215	195 / 231	200 / -150	[t/anno]

Per il calcolo dei TEP e della CO2 nel caso 2, soluzione con caldaie e condizionatori, si è ipotizzato che l'energia elettrica necessaria sia prodotta dall'impianto di Torrevaldaliga Nord (valore maggiore riportato in tabella) o con un impianto CCGT alimentato a gas naturale con il 56% di rendimento (valore minore riportato in tabella).

Per il calcolo dei TEP e della CO2 nel CASO 3, soluzione con il nuovo impianto di trigenerazione, si è ipotizzato che l'energia elettrica prodotta dal nuovo impianto, e resa disponibile sulla rete, riduca della stessa quantità l'energia immessa in rete da un altro impianto. Il valore minore riportato in tabella si riferisce all'impianto di Torrevaldaliga Nord, mentre il valore maggiore ad un impianto CCGT alimentato a gas naturale con il 56% di rendimento.

4.2. Differenziale economico

La tabella a seguire riporta un confronto in termini di investimento per le 3 soluzioni (prezzi indicativi soggetti a variabilità di mercato).

	Cogen da TN	Caldaia + Condizionatori	Trigenerazione	
Opere in Cle	SI	NO	NO	[k€]
Tubazione fuori Cle.	SI	NO	NO	[k€]
Assorbitore	SI	NO	SI	[k€]
Impianto cogen (senza assorbitore)	NO	NO	SI	[k€]
Caldaie	SI	SI	NO	[k€]
Condizionatori/fan coil	SI	SI	SI	[k€]
Totale Capex	6.500	1.050	4.000	[k€]

La tabella a seguire riporta un confronto in termini di costi per l'utente per le 3 soluzioni.

	78	-	-	[€/t]
Costo carbone				
Costo gas per l'utente finale	-	0,89	0,48	[€/Stm3]

 Enel L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI	Tipo documento/ Document type Relazione Tecnica	Codice-revisione/Code-revision TNACAFS279-00	15/12/2013
	[Progetto/Project:] : Studio di fattibilità per servizio di cogenerazione e trigenerazione		Pagina/Sheet 8/16
	Titolo/Title: Studio di fattibilità per servizio di cogenerazione e trigenerazione		Indice Sicurezza/ Security Index <i>Pubblico</i>

Costo EE per l'utente finale	-	189,4	-	[€/MWh]
Costo aggiuntivo carbone	6.760	-	-	[€/anno]
Costo gas	-	65.477	125.528	[€/anno]
Costo EE	0	21.308	-	[€/anno]
Costo complessivo variabile	6.760	86.785	125.528	[€/anno]

A questi costi variabili va poi aggiunta la quota di costi fissi relativa alla remunerazione del capitale investito. Ipotizzando un ammortamento in 20 anni si ottengono, a conto economico, i costi totali di cui alla tabella a seguire.

Costo complessivo variabile	6.760	86.785	125.528	[€/anno]
Costi fissi	325.000	52.500	200.000	[€/anno]
Costi totali	331.760	139.285	325.528	[€/anno]
Prezzo di vendita EE			75,48	[€/MWh]
Maggior margine da vendita EE			65.356	[€/anno]
MOL	331.760	139.285	260.173	[€/anno]

Nelle valutazioni si sono utilizzati i seguenti riferimenti di prezzo:

- margine da energia elettrica prodotta e venduta in rete con l'impianto di trigenerazione valorizzata a 75,48 €/MWh (prezzo d'acquisto. PUN, dati di sintesi MPE-MGP, valore medio anno 2012, fonte Gestore Mercati Energetici).
- Prezzo del carbone pari a 103,4\$, fonte MISE 1° semestre 2009, <http://dgerm.sviluppoeconomico.gov.it/dgerm/prezzicarbone.asp>).
- Cambio Euro/Dollaro pari a 1,3289 (cambio medio del range delle ultime 52 settimane 1,2746 ÷ 1,3832, fonte Bloomberg aggiornato al 11/12/13).
- Prezzo energia elettrica acquistata dalla rete di 189,4 €/MWh (prezzo finale per consumatore domestico tipico, II° trimestre 2013, fonte Autorità per l'energia elettrica e il gas, RELAZIONE ANNUALE SULLO STATO DEI SERVIZI E SULL'ATTIVITÀ SVOLTA, 31 Marzo 2013, pag. 123).
- Prezzo del gas naturale per riscaldamento di 88,93 c€/m³ (prezzo finale per consumatore domestico tipico, II° trimestre 2013, fonte Autorità per l'energia elettrica e il gas, RELAZIONE ANNUALE SULLO STATO DEI SERVIZI E SULL'ATTIVITÀ SVOLTA, 31 Marzo 2013, pag. 220).
- Prezzo del gas naturale per utente industriale per impianto di trigenerazione di 48,4 c€/m³ (prezzo finale per consumatore industriale, al lordo delle imposte, anno 2012, fonte Autorità per l'energia elettrica e il gas, RELAZIONE ANNUALE SULLO STATO DEI SERVIZI E SULL'ATTIVITÀ SVOLTA, 31 Marzo 2013, pag. 45).

 Enel L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI	Tipo documento/ Document type Relazione Tecnica	Codice-revisione/Code-revision TNACAFS279-00	15/12/2013
	[Progetto/Project:] : Studio di fattibilità per servizio di cogenerazione e trigenerazione Titolo/Title: Studio di fattibilità per servizio di cogenerazione e trigenerazione		Pagina/Sheet 9/16 Indice Sicurezza/ Security Index <i>Pubblico</i>

Si sottolinea poi che i costi in tabella sono puramente indicativi poiché non tengono conto, ad esempio, del costo del denaro, dell'inflazione, e di ogni tipo di incentivazione per la cogenerazione.

 Enel L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI	Tipo documento/ Document type Relazione Tecnica	Codice-revisione/Code-revision TNACAFS279-00	15/12/2013
	[Progetto/Project:] : Studio di fattibilità per servizio di cogenerazione e trigenerazione Titolo/Title: Studio di fattibilità per servizio di cogenerazione e trigenerazione		Pagina/Sheet 10/16 Indice Sicurezza/ Security Index <i>Pubblico</i>

5. ULTERIORI CONSIDERAZIONI

5.1. Casi di utilizzo del teleriscaldamento e diversità rispetto alle condizioni di Civitavecchia

La potenza da impianti cogenerativi, installata in Italia, è di circa 9.900 MW; di questi l'85% è costituita da impianti di taglia inferiore a 20 MWe (dati 2008, Riferimento 1).

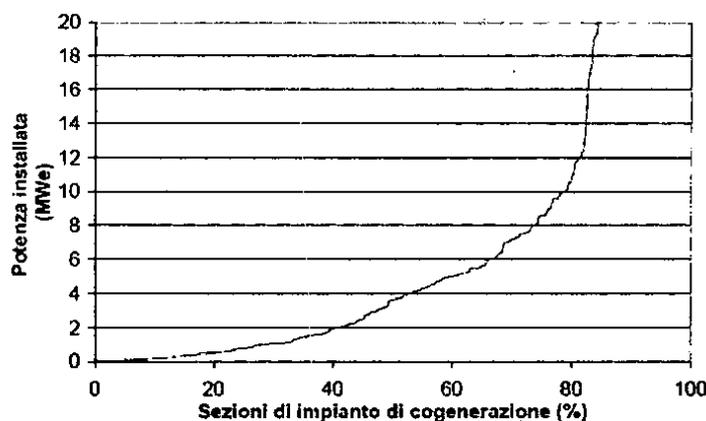


Figura 1 – Distribuzione delle potenze elettriche degli impianti di cogenerazione in Italia, (curva cumulata, dati 2008, Riferimento 1).

Come si evince dalla tabella a seguire, per quanto riguarda le attività economiche interessate, i pochi impianti presenti di grandi dimensioni sono destinati ad alimentare esigenze termiche di processo in campo chimico e petrolchimico. Per quanto attiene gli impianti di teleriscaldamento le applicazioni esistenti in Italia sono di taglia mediamente inferiore a 15 MW.

Attività	Potenza installata media (MWe)
Case di riposo e simili	0,1
Impianti sportivi e centri benessere	0,1
Alberghi e ristoranti	0,1
Commercio	0,8
Ospedali	1,4
Ind tessile	1,4
Concerie	2,5
Ind ceramica	3,9
Articoli in gomma e mat plastiche	5,3
Ind elettronica	9
Attività varie	9
Lavoraz. Legno	13,4
Riscald e teleriscald	14,2
Ind alimentare	14,6
Ind cartaria	18,2
Ind automobilistica	25,8

 Enel L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI	Tipo documento/ Document type Relazione Tecnica	Codice-revisione/Code-revision TNACAFS279-00	15/12/2013
	[Progetto/Project:] : Studio di fattibilità per servizio di cogenerazione e trigenerazione		Pagina/Sheet 11/16
	Titolo/Title: Studio di fattibilità per servizio di cogenerazione e trigenerazione		Indice Sicurezza/ Security Index <i>Pubblico</i>

Trasporti aerei	30,5
Ind chimica e petrolchimica	98,9
Raffinaz. petrolio 162,8	162,8

Tabella 2 - Taglia media delle sezioni di cogenerazione per alcune categorie di attività economica (dati 2008, Riferimento 1).

Gli impianti di cogenerazione italiani, riconosciuti dal GSE, hanno prodotto, nel corso del 2008, circa 50 TWh elettrici e 39 TWh termici, consumando combustibile per complessivi 135 TWh; **di questi solo lo 0,7% ottenuto con consumo di carbone e ben il 70% con gas naturale.**

Per quanto riguarda la distribuzione regionale degli impianti si vede dalla tabella a seguire che la grande maggioranza degli impianti si trovano al Nord e nel Sud dove, date le taglie, sono principalmente costituiti da impianti industriali. **Gli impianti di teleriscaldamento sono quindi collocati per la maggior parte nel nord Italia dove la domanda di riscaldamento è maggiore.**

Regione	Potenza installata totale (MW)	Potenza installata totale (%)	Potenza installata media (MW)
Lombardia	2410	24%	25
Piemonte	1459	15%	22
Emilia Romagna	1056	11%	17
Veneto	336	3%	8
Friuli Venezia Giulia	176	2%	14
Trentino Alto Adige	148	1%	6
Liguria	36	0%	6
Totale Nord	5621	57%	14
Toscana	829	8%	24
Marche	328	3%	47
Lazio	134	1%	6
Umbria	108	1%	8
Abruzzo	155	2%	19
Totale centro	1554	16%	20,8
Molise	50	1%	50
Puglia	1274	13%	159
Sicilia	470	5%	94
Basilicata	107	1%	36
Campania	93	1%	8
Calabria	10	0%	5
Sardegna	750	8%	125
Totale Sud e Isole	2754	28%	68,1
Totale	9929	100%	34,3

Tabella 3 - Potenza degli impianti di cogenerazione: ripartizione per regione (dati 2008, Riferimento 1).

 Enel L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI	Tipo documento/. Document type Relazione Tecnica	Codice-revisione/Code-revision TNACAFS279-00	15/12/2013
	[Progetto/Project:] : Studio di fattibilità per servizio di cogenerazione e trigenerazione		Pagina/Sheet 12/16
	Titolo/Title: Studio di fattibilità per servizio di cogenerazione e trigenerazione		Indice Sicurezza/ Security Index <i>Pubblico</i>

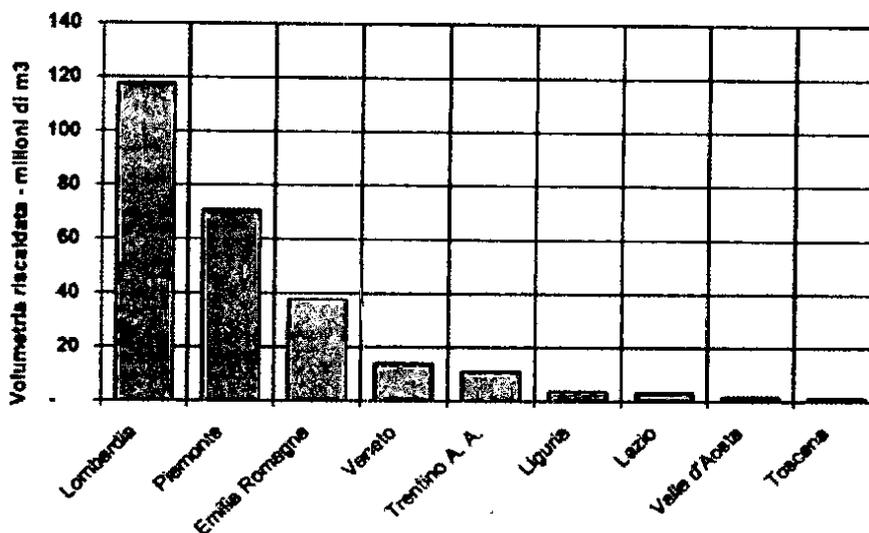


Figura 2 – Distribuzione geografica degli impianti di teleriscaldamento, (dati 2011, Riferimento 3).

Stante quanto sopra è chiaro che gli impianti di cogenerazione, a meno di casi particolari legati a sinergie con grandi complessi industriali chimici o petrolchimici, risultano industrialmente interessanti in applicazioni caratterizzate da piccole taglie e alimentate a gas naturale.

Applicazioni di grande taglia, a carbone, per teleriscaldamento si trovano principalmente nei paesi freddi dove è richiesta una fornitura di calore molto alta durante l'anno.

Si segnala inoltre che, in linea generale, gli impianti cogenerativi nascono appositamente progettati per questo scopo e non sono realizzati quindi in una seconda fase con modifiche che normalmente risultano molto dispendiose da un lato e poco efficaci dall'altro. L'eventuale conversione di parte dell'impianto di Torrealvaldliga Nord in impianto cogenerativo, presenta quindi costi piuttosto elevati con impatti non trascurabili sulla realtà impiantistica attuale.

Nel seguito sono evidenziate le conseguenze più gravose:

- **Impatto sulla disponibilità (fermo impianto per lavori):** la realizzazione dell'opera richiederebbe la fermata dei gruppi di produzione per le necessarie predisposizioni con un grave danno economico.
- **Impatto sul rendimento:** lo spillamento di vapore necessario provocherebbe un peggioramento del consumo specifico dell'impianto, ad oggi BAT di settore, di 1 kcal/kWh.
- **Impatto sulla potenza massima:** lo spillamento di vapore necessario provocherebbe una perdita di potenza dell'impianto di 1 MW.

 Enel L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI	Tipo documento/ Document type Relazione Tecnica	Codice-revisione/Code-revision TNACAFS279-00	15/12/2013
	[Progetto/Project:] : Studio di fattibilità per servizio di cogenerazione e trigenerazione		Pagina/Sheet 13/16
	Titolo/Title: Studio di fattibilità per servizio di cogenerazione e trigenerazione		Indice Sicurezza/ Security Index <i>Pubblico</i>

- Impatto della posa delle tubazioni: al fine di trasportare l'acqua calda dalla Centrale all'area portuale sarebbe necessario realizzare una nuova condotta interrata di circa 2.500 metri opportunamente coibentata.
- Continuità della fornitura: gli impianti di produzione della Centrale regolano il carico elettrico in funzione della richiesta di energia. Dal momento che il calore fornibile è dipendente dal carico dell'impianto, ne consegue che è necessario prevedere anche un sistema di back-up (e.g. caldaie ausiliarie) che intervenga se necessario.
- Certificazione PED delle nuove apparecchiature: le nuove apparecchiature richiederebbero la certificazione PED.

5.1. Autorizzazioni

La conversione di parte della Centrale termoelettrica di Torrevaldaliga Nord in impianto di cogenerazione da un punto di vista autorizzativo, si configura come modifica di un progetto elencato nell'Allegato II del DLgs 152/06 s.m.i. e pertanto andrebbe sottoposta alla procedura di Verifica di Assoggettabilità alla Valutazione di Impatto Ambientale, ai sensi dell'art. 20 comma 1 lettera b) del DLgs. 152/06 s.m.i..

Da un punto di vista vincolistico, l'area di posa in opera della condotta ricade in area archeologica, così come individuata dal Piano Territoriale Paesistico della Regione Lazio. Vincolante pertanto sarà il parere del MiBAC e delle relative Soprintendenze.

 Enel L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI	Tipo documento/ Document type Relazione Tecnica	Codice-revisione/Code-revision TNACAFS279-00	15/12/2013
	[Progetto/Project:] : Studio di fattibilità per servizio di cogenerazione e trigenerazione		Pagina/Sheet 14/16
	Titolo/Title: Studio di fattibilità per servizio di cogenerazione e trigenerazione		Indice Sicurezza/ Security Index <i>Pubblico</i>

6. CONCLUSIONI

In ottemperanza a quanto riportato nella prescrizione di cui all'art. 1 comma 4 del Decreto di Autorizzazione Integrata Ambientale prot. 0000114 del 5 aprile 2013 di rinnovo all'Autorizzazione Unica rilasciata dal Ministero delle attività produttive (decreto del 24 dicembre 2003, n. 55/02/2003) limitatamente agli aspetti inerenti l'Autorizzazione Integrata Ambientale per l'esercizio della Centrale Termoelettrica di Torrevaldaliga Nord, Enel ha redatto il presente Studio di Fattibilità. Lo studio ha verificato la possibilità tecnica di convertire l'impianto di TN, limitato alla sola produzione di energia elettrica e/o termica, in impianto di cogenerazione e trigenerazione prevedendo il recupero del calore da motori primi o da vapore di processo esausto per soddisfare la necessità di riscaldamento invernale e/o di acqua calda per uso igienico-sanitario di un'adeguata utenza termica circostante.

A tal fine, si è ipotizzata come utenza termica (riscaldamento/raffreddamento) un edificio di 15.000 mq, ad uso ufficio, ubicato nei pressi dell'area portuale di Civitavecchia, a 2,5 km di distanza dalla Centrale.

La possibilità di trasformare parte della centrale di TN in impianto di cogenerazione, è stata confrontata con le seguenti due alternative tecniche: impianto tradizionale (caldaia e condizionatori) e nuovo impianto di trigenerazione. Il confronto è stato effettuato in termini ambientali ed economici.

Da un punto di vista ambientale, sono state calcolate le Tonnellate Equivalenti di Petrolio (TEP) consumate per le 3 soluzioni tecniche analizzate e la CO₂ emessa. Dai valori ottenuti, si evince come la soluzione ambientalmente preferibile sia quella del nuovo impianto di trigenerazione, mentre gli altri due casi sono sostanzialmente paragonabili. In relazione invece al confronto economico, sono stati considerati i costi di investimento, i costi per l'utente, nonché la quota di costi fissi relativa alla remunerazione del capitale investito. Dai valori ottenuti emerge in modo netto che la soluzione economicamente più vantaggiosa è quella tradizionale composta da caldaia e condizionatori, seguita dal nuovo impianto di trigenerazione ed infine dalla trasformazione di parte della centrale di TN.

A supporto del fatto che la trasformazione di parte della centrale in impianto di cogenerazione non appaia come soluzione ottimale, va evidenziato che l'85% della potenza da impianti cogenerativi installata in Italia è costituita da impianti di taglia inferiore a 20 MWe, realizzati ad hoc.

Per quanto attiene gli impianti di teleriscaldamento, per la maggior parte tra l'altro collocati nel nord Italia dove la domanda di riscaldamento è maggiore, le applicazioni esistenti in Italia sono di taglia mediamente inferiore a 15 MW, mentre i pochi impianti presenti di grandi dimensioni sono destinati ad alimentare esigenze termiche di processo in campo chimico e petrolchimico. E' chiaro quindi che gli impianti di cogenerazione, a meno di casi particolari legati a sinergie con grandi complessi industriali chimici o petrolchimici, risultano industrialmente interessanti in applicazioni caratterizzate da piccole taglie e alimentate a gas naturale. Si segnala inoltre che gli impianti cogenerativi nascono appositamente progettati per questo scopo. L'eventuale conversione di parte dell'impianto di Torrevaldaliga Nord in impianto cogenerativo, presenterebbe quindi costi

 Enel L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI	Tipo documento/ Document type Relazione Tecnica	Codice-revisione/Code-revision TNACAFS279-00	15/12/2013
	[Progetto/Project:] : Studio di fattibilità per servizio di cogenerazione e trigenerazione Titolo/Title: Studio di fattibilità per servizio di cogenerazione e trigenerazione		Pagina/Sheet 15/16 Indice Sicurezza/ Security Index <i>Pubblico</i>

piuttosto elevati con impatti non trascurabili sulla realtà impiantistica attuale, come meglio evidenziato nei capitoli precedenti. Non va infine trascurato che per garantire la continuità del servizio anche quando i gruppi della Centrale non sono disponibili, andrebbe comunque previsto un sistema di back-up, che possa intervenire qualora necessario.

 Enel L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI	Tipo documento/ Document type Relazione Tecnica	Codice-revisione/Code-revision TNACAFS279-00	15/12/2013
	[Progetto/Project:] : Studio di fattibilità per servizio di cogenerazione e trigenerazione Titolo/Title: Studio di fattibilità per servizio di cogenerazione e trigenerazione		Pagina/Sheet 16/16 Indice Sicurezza/ Security Index <i>Pubblico</i>

7. RIFERIMENTI

Riferimento 1. Rapporto statistico sulla cogenerazione – Guida al riconoscimento – Edizione n.2, Gennaio 2010

Riferimento 2. Metodologia per la determinazione delle caratteristiche strutturali ed impiantistiche di “Edifici Tipo” del Parco Edilizio Nazionale ad uso ufficio e Valutazione del Potenziale di Risparmio energetico sulla base della fattibilità degli interventi di riqualificazione energetica, RICERCA DI SISTEMA ELETTRICO, ENEA

Riferimento 3. Annuario AIRU settembre 2012

Riferimento 4. Autorità per l’energia elettrica e il gas, RELAZIONE ANNUALE SULLO STATO DEI SERVIZI E SULL’ATTIVITÀ SVOLTA, 31 Marzo 2013

Riferimento 5. MISE 1° semestre 2009,
<http://dgerm.sviluppoeconomico.gov.it/dgerm/prezzicarbone.asp>