



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA

DIVISIONE GENERAZIONE, ENERGY MANAGEMENT E MERCATO ITALIA
AREA DI BUSINESS GENERAZIONE
UNITA' DI BUSINESS FUSINA

30171 Mestre Centro - Venezia - Casella Postale 169
T +39 0418218011 F +39 0239652841
enelproduzione@pec.enel.it

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



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

E.prol DVA - 2014 - 0000209 del 08/01/2014

Spett.le
MINISTERO AMBIENTE E TUTELA DEL
TERRITORIO E DEL MARE
Divisione IV - AIA
Via Cristoforo Colombo, 44
00147 ROMA RM
Pec: AIA@pec.minambiente.it

E, p.c.:

Spett.le
MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA
San Polo ,19
30123 VENEZIA VE
Pec: oopp.triveneto@pec.mit.gov.it

Spett.le
ISPRA
Via Vitaliano Brancati, 47
00144 ROMA RM
Pec: protocollo.ispra@ispra.legalmail.it

Spett.le
ARPAV
Via Lissa 6
30171 MESTRE VE
Pec: dapve@pec.arpav.it



Oggetto: Decreto GAB-DEC-2008-0000428 del 25/11/08 - Autorizzazione Integrata Ambientale per l'esercizio della Centrale termoelettrica Enel Produzione SpA "Andrea Palladio" di Fusina ubicata nel Comune di Venezia.

Comunicazione modifica non sostanziale.

Con riferimento alla ns. precedente comunicazione prot. n. 0024544 del 17/06/2013 e alle richieste di Codesto Ministero (si veda Allegato 1 - nota Enel prot. n. 0043363 del 07/11/2013) si comunica che l'intervento di modifica dei componenti interni della sezione di bassa pressione del gruppo 1 non verrà realizzato. Tale modifica impiantistica, proposta dal Gestore in sede di Domanda AIA come miglioramento continuo dell'efficienza energetica dell'impianto e descritta alle pagg. 19 e 30 del Parere Istruttorio Conclusivo, si configura

come modifica non sostanziale, in quanto l'intervento non porterebbe i benefici attesi inizialmente in termini di miglioramento del rendimento, come descritto nell'apposita relazione tecnica allegata (Allegato 2).

In mancanza di vs diverse comunicazioni al riguardo entro i termini previsti dall' art. 29 nonies, comma 1, del Dlgs 152/06, la modifica potrà conseguentemente ritenersi recepita nell'Autorizzazione in oggetto. Si allega, a tal fine, l'attestato del versamento della tariffa istruttoria di cui all'art.1, comma 1, lettera d) del DM 24/04/2008 (Allegati 3 e 4).

A disposizione per eventuali chiarimenti, inviamo distinti saluti.

Fausto Bassi
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:

c.s.

Copia a:

PRO/SAM/AMB
Ambiente



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

DIVISIONE GENERAZIONE, ENERGY MANAGEMENT E MERCATO ITALIA
AREA DI BUSINESS GENERAZIONE
UNITA' DI BUSINESS FUSINA

30171 Mestre Centro - Venezia - Casella Postale 169
T +39 0418218011 F +39 0239652841
enelproduzione@pec.enel.it

Enel-PRO-07/11/2013-0043363

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

Spett.le
MINISTERO AMBIENTE E TUTELA DEL
TERRITORIO E DEL MARE
Direzione Generale Valutazioni ambientali -
Divisione IV
Via Cristoforo Colombo 44
00147 ROMA RM
Pec: aia@pec.minambiente.it

Oggetto: Enel Produzione S.p.A. - Impianto termoelettrico di Fusina (VE) -
Decreto di Autorizzazione Integrata Ambientale DSA-DEC-2008-0248
del 25/11/2008 - Nota Enel prot. n. PR0-17062013-0024544 del 17 giugno 2013

Con riferimento all'oggetto si fa presente che nel corso del sopralluogo 2013 da parte dell'ISPRA / Arpav ci è stata consegnata in data 31/10/2013 la lettera allegata, mai pervenuta all'Enel UB di Fuisna.

Anche le ricerche attuate presso il protocollo centrale dell'Enel hanno dato esito negativo. Pertanto per poter dar seguito al contenuto della lettera prot. n. DVA-2013-0015802 del 05/07/2013 si chiede la trasmissione ufficiale della stessa.
Cordiali saluti.

Fausto Bassi
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:/

Copia a:/

Id.16325156

1/1



*Ministero dell' Ambiente
e della Tutela del Territorio
e del Mare*

DIREZIONE GENERALE PER LE VALUTAZIONI AMBIENTALI

IL DIRETTORE GENERALE



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

U.prot DVA - 2013 - 0015802 del 05/07/2013

Pratica N.

Ref. Mittente:

Enel Produzione S.p.A.
Divisione Generazione Ed Energy Management
Unità Di Business di Fusina
30171 Mestre Centro (VE)
Pec: enelproduzione@pec.enel.it

ISPRA
Servizio Interdipartimentale per l'indirizzo, il
coordinamento e il controllo delle attività
ispettive
Via V. Brancati, 48 - 00144 Roma
Pec: protocollo.ispra@ispra.legalmail.it

**OGGETTO: Enel Produzione S.p.A. - Impianto termoelettrico di Fusina (VE) -
Decreto di Autorizzazione Integrata Ambientale DSA-DEC-2008-0248
del 25/11/2008**

In merito a quanto indicato nella nota prot. n. PRO-17062013-0024544 del 17 giugno 2013, si evidenzia che la realizzazione dell'intervento di modifica delle turbine a vapore di Bassa pressione dei GR. 1-3-4, descritto a pag. 19 del Parere Istruttorio Conclusivo allegato al decreto di Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) DSA-DEC-2008-0248 del 25 novembre 2008, rappresenta una specifica prescrizione dell'AIA, come indicato a pag. 30 al paragrafo "Produzione alla capacità produttiva", di conseguenza la mancata realizzazione dell'opera si dovrà configurare come domanda di modifica dell'AIA, alla quale dovrà essere allegata apposita motivata relazione sugli effetti ambientali della mancata realizzazione dell'intervento.

IL DIRETTORE GENERALE
(Dott. Mariano Grillo)

All.:
- Nota prot. n. PRO-17062013-0024544 del 17/06/2013.

Il Dirigente: Dott. Giuseppe Le Presti
Ufficio Mittente: MATT-DVA-4RI-AIA-19
Funzionario responsabile: m.illud.ambiente@minambiente.it, Tel 06 57225924
DVA-4RI-AIA-19_2013-0038.U.D.C.



CENTRALE TERMoeLETTRICA DI FUSINA

Interventi di modifica delle turbine a vapore di Bassa Pressione dei Gr. 1-3-4



NOTA TECNICA

Giugno 2012

1- Premessa

La presente nota tecnica contiene i risultati delle performance post revamping delle turbine a vapore di bassa pressione (BP) sulle sezioni 3 e 4 da 320 MWe di Fusina, eseguite nel 2007 (Gr.3) e nel 2008 (Gr.4), e le considerazioni conseguenti sull'opportunità di non effettuare tale tipologia di intervento anche sul Gr.1 da 165 MWe, come previsto in origine.

Gli interventi di revamping, come eseguiti effettivamente sulle sezioni da 320 MW [vedi disegno di appendice 1], hanno riguardato le turbine a vapore esistenti (costruttore originale Tosi), sulle quali si sono sostituiti parte dei componenti interni delle sezioni di Bassa Pressione (rotore palettato, cilindro interno e relativa palettatura fissa). L'obiettivo era di realizzare un nuovo canale vapore con migliore rendimento di espansione del vapore e area anulare di scarico aumentata per ridurre le perdite di energia cinetica allo scarico e quindi, in definitiva, migliorare la potenza e il consumo specifico.

Le nuove turbine BP, grazie alle palettature finali da 43" pollici, (al posto delle originali da 33.5") permettono una area anulare di scarico pari 19,2 m², con un incremento del 40% rispetto ai corpi di vecchio tipo.

2- GR. 3-4 da 320 MW:performance attese in fase di progetto

La gara d'Appalto per i Gr.3-4 è stata effettuata, con bando europeo, nel corso del 2006, e vi hanno partecipato solo costruttori pre-qualificati. Alla fine dell'iter di gara, a valle dei confronti tecnici ed economici, l'ordine è stato assegnato, con Contratto n. 6000011172 dell'Agosto 2006, ad ANSALDO ENERGIA di Genova.

In base a precise clausole contrattuali, il fornitore si impegnava a garantire i seguenti valori di prestazioni:

- incremento Potenza Turbina = 7,5 MW (+2,4%)
- riduzione Consumo Specifico = 42 kcal/kWh (-2,2%)

Le garanzie erano riferite alla Potenza Massima Continua di progetto (CMC, pari a 329 MW elettrici e 1056 t/h di vapore)

Per la verifica delle prestazioni termodinamiche garantite sono state eseguite una campagna di prove prima (denominate "Prove PRE") e dopo le attività di modifica delle sezioni di bassa pressione (denominate "Prove POST"), di seguito descritte.

3- GR. 3-4 da 320 MW:prove di collaudo

Le prove in oggetto sono state eseguite in conformità alla normativa internazionale ASME PTC 6 - 1996 [illustrata in appendice 2], universalmente accettata sia dai costruttori che dai produttori di energia. La

CENTRALE TERMoeLETTRICA ANDREA PALLADIO DI FUSINA
- Interventi di modifica delle turbine di Bassa Pressione-

normativa ASME prevede prove lunghe e complesse, ma si giustifica in presenza di clausole contrattuali che impongono penali economiche ai fornitori, come previsto dal contratto con ANSALDO.

Considerato che le turbine dei Gr. 3-4 sono gemelle, per la seconda macchina (FS4) era previsto di tenere validi i risultati del collaudo della prima (FS3), in caso di esito positivo degli stessi.

La turbina FS3 venne montata, come da programma, nell'estate 2007. Qualche mese prima, a Maggio 2007 sono state eseguite le prove PRE su tale macchina, mentre il 30+31 gennaio 2008 sono state eseguite le prove POST.

I risultati finali ufficiali (rapporto di prova ASP-TO 03/2008) sono stati i seguenti:

- Incremento potenza = 8,8 MW a fronte di un valore garantito di 7,5 MW;
- Riduzione del consumo specifico = 55 kcal/kWh a fronte di un valore garantito di 42 kcal/kWh

Nonostante la positività dei collaudi contrattuali, sono sorti già da allora dei dubbi che le prestazioni reali siano state sensibilmente inferiori a quanto ottenuto nei test ASME; le prove PRE sono state eseguite infatti con un vuoto condensatore elevato (0.122 ata), fuori garanzia rispetto alle curve del costruttore originale delle turbine (Westinghouse). Va evidenziato che in quella occasione il condensatore era già a fine vita ed era previsto il ritubaggio dello stesso in occasione della successiva fermata di intervento sulla BP, pertanto non era stato possibile allora far rientrare il vuoto nei limiti di progetto. Tuttavia, per avere elementi di giudizio, si è deciso di valutare le macchine nel reale esercizio e su un lungo periodo.

4- GR. 3-4 da 320 MW: evidenze di esercizio e valutazioni termodinamiche sul Gr.1

Le nuove turbine sono state monitorate strettamente nel reale esercizio sino al 2009 (2 anni di produzione per FS3 e 1 anno su FS4) al fine di valutare le prestazioni reali degli interventi sulle BP, raccogliendo migliaia di misure termodinamiche sui sistemi di supervisione e controllo.

I risultati di questi monitoraggi operativi hanno consentito di evidenziare che gli interventi non hanno portato a benefici apprezzabili in termini di incremento della potenza massima e miglioramento del rendimento. In particolare si è visto che l'effetto delle modulazioni di carico e del peggioramento del vuoto nel periodo estivo portano le turbine di bassa pressione a lavorare in zone a bassissima efficienza.

La figura seguente mostra il baricentro del guadagno (+)/perdita (-) differenziale di potenza rilevato dai dati di esercizio

**CENTRALE TERMOELETTRICA ANDREA PALLADIO DI FUSINA
- Interventi di modifica delle turbine di Bassa Pressione-**

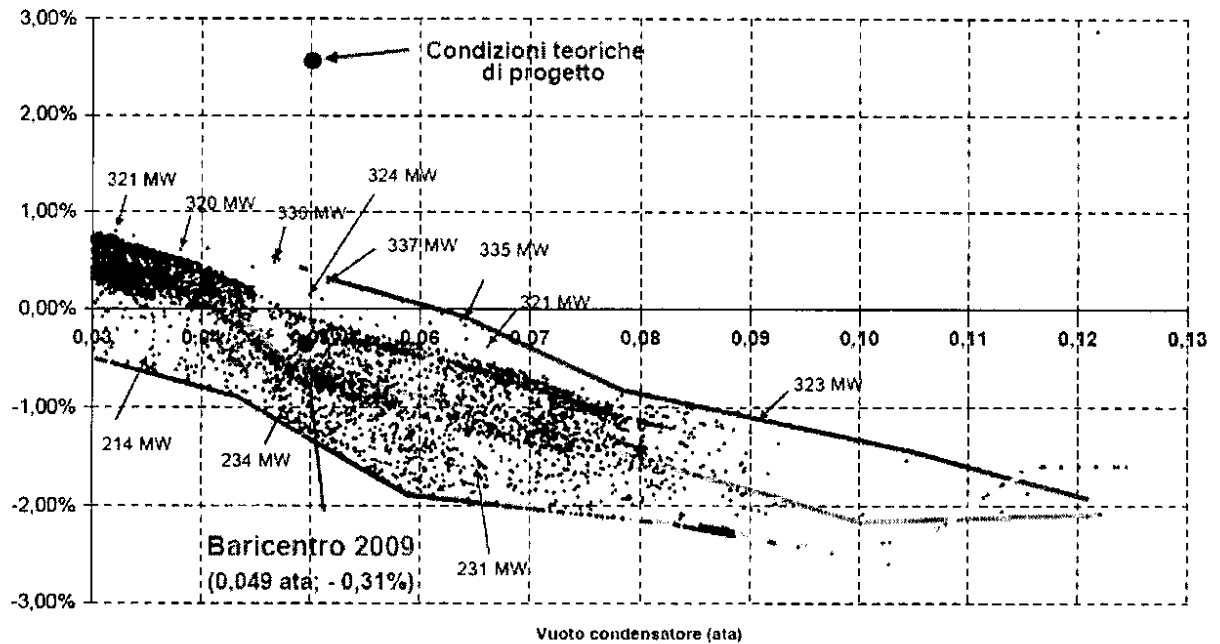


Figura 1. Punti di funzionamento 2009 delle turbine BP, l'asse delle ascisse è il vuoto condensatore (influenzato dalla temperatura acqua di mare), l'asse delle ordinate è il delta potenza % tra nuova e vecchia turbina (1%=3.3 MW)

Le curve di prestazione di FS3 e FS4 sono state successivamente utilizzate per stimare il comportamento anche di FS1 nel possibile scenario di revamping della BP. E' opportuno evidenziare che le prestazioni complessive di FS1 sono condizionate da modalità di funzionamento mid-merit, con fattore di carico molto ridotto rispetto ai gruppi da 320 MW e con esercizio sotto torri di raffreddamento nel periodo estivo che condizionano ulteriormente il vuoto al condensatore. I risultati dei monitoraggi e delle simulazioni operative su FS1 hanno consentito di valutare che gli interventi su tale gruppo porterebbero, per i succitati motivi, a degli effetti fortemente negativi sull'efficienza di lavoro, tale da sconsigliarne la fattibilità.

5- Esperienze su altri impianti e valutazioni del costruttore

L'ANSALDO ha eseguito su Brindisi Gr.3 un intervento analogo di revamping nel 2010 sulle turbine di bassa pressione gemelle di quelle di Fusina 3-4; essendo i gruppi di Brindisi da 660 MW ogni unità dispone di due corpi BP. I risultati di collaudo PRE-POST hanno evidenziato una perdita di performance di diversi MW del gruppo, non tutti pienamente compresi ma reali, essendo state condotte le prove con vuoto misurato ampiamente entro i margini di garanzia.

I successivi approfondimenti di ANSALDO hanno portato alla ipotesi che il crollo di prestazioni si dovuto alle perdite cinetiche allo scarico ben più elevate di quelle di progetto, dovute alla geometria della cassa esterna esistente, che porta ad annullare il vantaggio di avere nuove pale maggiorate da 43".

E' ragionevole ipotizzare che lo stesso motivo (geometria delle casse) sia la causa delle basse prestazioni rilevate a Fusina sui Gr.3-4 e che certamente porterebbe FS1, se modificata, a performance peggiorative rispetto alla palettatura originale. D'altra parte il recupero delle casse esistenti è un vincolo progettuale per

tali tipologie di revamping, pena un incremento di costi e difficoltà esecutive tale da sconsigliarne in ogni caso la fattibilità.

6- Rischi specifici riguardo a particolari condizioni di esercizio

La nuova generazione di palettature a "vortice libero" degli stadi finali BP -oggetto dei succitati revamping- presenta delle criticità meccaniche in particolari condizioni di esercizio (basso vuoto e basse portate). L'allungamento delle pale e delle aree di scarico ha ridotto le velocità del vapore, ed in condizioni di basso vuoto possono insorgere fenomeni vibratorii o oscillatori (stalli, flutter ecc.) che sollecitano pericolosamente le radici delle palette. Un altro fenomeno negativo è l'erosione originata dalle traiettorie e dei punti di impatto delle gocce d'acqua nel campo del vapore umido.

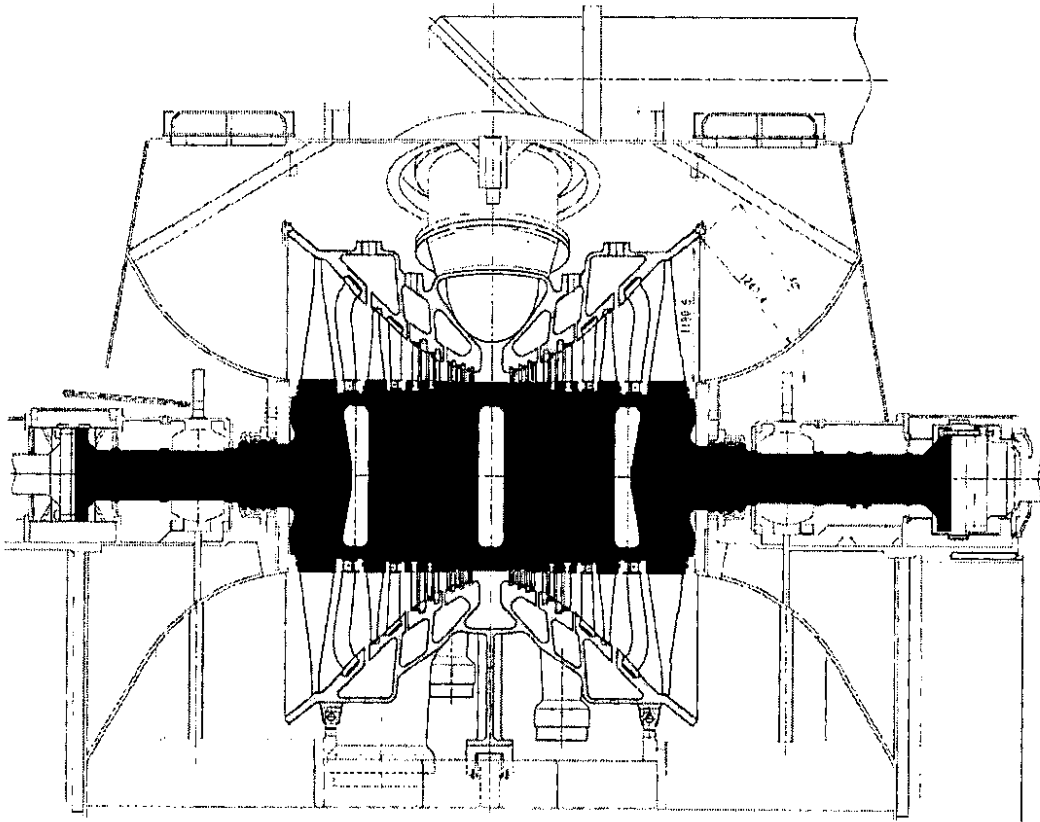
Nel caso di Fusina 1, soggetta a frequenti avviamenti/fermate e funzionante sotto torri in periodo estivo, tali rischi specifici assumono particolare rilevanza e sono da considerare prioritari rispetto alle problematiche di rendimento termodinamico.

7- Conclusioni

Il revamping di FS1 è stato assegnato ad ANSALDO nel 2008 (Contratto 8400006978 - C.le Fusina: Upgrading corpo di bassa pressione TV da 160 MW - Sez. 1), quando si ipotizzava che tali tipologie di intervento portassero a dei benefici certi in termini di potenza e consumo specifico. Le esperienze maturate negli anni successivi, derivate da approfondite valutazioni operative, hanno portato a rivalutarne fortemente l'efficacia. In questi ultimi due anni si è auspicato che l'esperienza del costruttore su altre realizzazioni portasse a una comprensione delle cause tale da correggere il progetto in modo da avvicinarlo alle aspettative iniziali. In realtà le modifiche che si dovrebbero attuare alle turbine risulterebbero incompatibili per tempi e costi con i benefici attesi. In conclusione, per quanto esposto, non risulta opportuno pianificare alcun tipo di intervento su FS1 come previsto attualmente nel 2013.

CENTRALE TERMoeLETTRICA ANDREA PALLADIO DI FUSINA
- Interventi di modifica delle turbine di Bassa Pressione-

APPENDICE 1: LAY-OUT DEI NUOVI CORPI BP DA 43" DEI GR. 3-4 DI FUSINA (320MW)



APPENDICE 2: Illustrazione della Norma ASME PTC-6 "Steam Turbines Performance Test Code"

E' una norma emessa dall'ASME (American Society of Mechanical Engineers), redatta dal Performance Test Codes Committee No. 6 (PTC 6).

La norma contiene istruzioni e procedure dettagliate per il collaudo di turbine a vapore al fine di stabilirne le prestazioni con la massima precisione. Specifica le procedure test di accettazione (macchine nuove) o verifica (macchine in esercizio) di turbine a vapore operanti con vapore surriscaldato, risurriscaldato e con spillamenti rigenerativi, con lo scopo di determinare l'efficienza (consumo specifico) e la potenza elettrica erogata. Contiene riferimenti alle varie tecniche di misurazione impiegate, alla loro precisione ed all'elaborazione dei risultati.

La correzione dei risultati di prova per ricondurli alle condizioni di garanzia è trattata in dettaglio dalla norma e prevede due fasi.

Prima fase. La potenza morsetti generatore viene ricalcolata in funzione del *primo gruppo* di correzioni come effettuando un bilancio termico. In particolare, vengono riportati ai valori di riferimento i seguenti parametri:

- Differenze di temperatura terminali dei preriscaldatori;
- Perdite di carico sulle linee degli spillamenti;
- Portata attemperamento vapore SH e RH;
- Perdite di portata in caldaia e dal ciclo termico e variazioni dei livelli;
- Calore ceduto dalle pompe alimento e condensato;
- Rendimento alternatore.

Questa fase riporta il bilancio di test alle condizioni nominali di riferimento, elaborando un bilancio termico corretto che rappresenta le prestazioni (potenza elettrica, consumo specifico) che la turbina ha se accoppiata al ciclo termico (preriscaldatori, pompe ecc.) di progetto.

Seconda fase. La potenza ai morsetti generatore calcolata in funzione del primo gruppo di correzioni, viene infine riportata alle condizioni di riferimento attraverso le curve del costruttore secondo il seguente *secondo gruppo* di parametri:

- Portata ammissione SH turbina
- Pressione ammissione di SH turbina
- Temperatura ammissione SH turbina
- Caduta di pressione nell'RH di caldaia
- Temperatura riammissione RH turbina
- Pressione scarico turbina (vuoto)

Questa fase rappresenta le prestazioni corrette (potenza elettrica, consumo specifico) che la turbina ha se accoppiata

- al ciclo termico di progetto (preriscaldatori e pompe)
 - alla caldaia che eroga vapore in condizioni di progetto
 - al condensatore che lavora in condizioni di vuoto nominale.
-

DGpostacertificata

Da: ENEL PRODUZIONE S.p.A. [enelproduzione@pec.enel.it]
Inviato: martedì 7 gennaio 2014 14:43
A: MINISTERO AMBIENTE E TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE
Oggetto: Autorizzazione Integrata Ambientale per l'esercizio della Centrale termoelettrica Enel Produzione SpA di Fusina ubicata nel Comune di Venezia. Comunicazione modifica non sostanziale.
Allegati: 16637138.pdf; segnatura.xml

Spett.le MINISTERO AMBIENTE E TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE

Mittente:
ENEL PRODUZIONE S.p.A.
DIVISIONE GENERAZIONE, ENERGY MANAGEMENT E MERCATO ITALIA AREA DI BUSINESS GENERAZIONE
UNITA' DI BUSINESS FUSINA

30171 Mestre Centro - Venezia - Casella Postale 169 T +39 0418218011 F +39 0239652841

Il sistema di protocollo del mittente enelproduzione@pec.enel.it le invia tramite PEC il seguente documento

Oggetto: Autorizzazione Integrata Ambientale per l'esercizio della Centrale termoelettrica Enel Produzione SpA di Fusina ubicata nel Comune di Venezia. Comunicazione modifica non sostanziale.

Numero di protocollo: PRO-07012014-0000460

Questo documento contiene informazioni di proprietà dell'Enel Spa e deve essere utilizzato esclusivamente del destinatario in relazione alle finalità per quali è stato ricevuto. È vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Enel Spa. Qualora fosse stato ricevuto per errore si prega di informare tempestivamente il mittente e di distruggere la copia in proprio possesso

P16637138FN63653752