



E.prot DVA-2011-0028924 del 18/11/2011

Spett.le
Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare
Direzione Generale Valutazioni Ambientali
Via Cristoforo Colombo, n. 44
00147 - Roma (Italia)

Piazza del Popolo, 18
00187 Roma

T+39 06 695 331
F+39 06 695 33800
E tommaso.salonico@freshfields.com
E giorgio.candeloro@freshfields.com
E andrea.marega@freshfields.com
W freshfields.com

Alla c.a. del Dr. Giuseppe Lo Presti

MILANO
Via dei Giardini, 7
20121 Milano

T+39 02 625 301
F+39 02 625 30800

A Mano



DOC ID ITA576051/9+
NS RIFERIMENTO TS/GC/AM
VS RIFERIMENTO DVA DEC-2011-424 del 26/07/2011
CLIENT MATTER NO. 116693-0043

17 novembre 2011

OGGETTO: Rif. prot. DVA DEC-2011-424 del 26/07/2011 - Istanza di riesame dell'Autorizzazione integrata ambientale della centrale termoelettrica di Iren Energia ubicata nel Comune di Moncalieri (TO)

- 1. Con la presente, in nome e per conto di Iren Energia S.p.A. (Iren o la Società), come da procura ivi acclusa sub ALLEGATO A, i sottoscritti avvocati Tommaso Salonico, Giorgio Candeloro e Andrea Marega sottopongono a codesto spett.le Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare (il Ministero), istanza di riesame dell'Autorizzazione Integrata Ambientale per l'esercizio, da parte di Iren, della centrale termoelettrica ubicata nel Comune di Moncalieri (TO) - Rinnovo (Rif. prot. DVA DEC-2011-424 del 26/07/2011) (Decreto AIA 2011).
2. Come è noto, Iren è titolare dell'autorizzazione per l'esercizio della centrale termoelettrica ubicata nel Comune di Moncalieri (TO) (la Centrale) anche in virtù del decreto di compatibilità ambientale del Ministero di concerto con il Ministro per i beni e le attività culturali n. DEC/VIA/7541 del 2 agosto 2002 (Decreto VIA 2002).
3. In esito al procedimento attivato con istanza del 10 novembre 2008, contenente la domanda per il rinnovo dell'Autorizzazione Integrata Ambientale della Centrale (nota n. 20111/PT/so), il Ministero ha autorizzato Iren all'esercizio della Centrale, alle condizioni di cui al parere istruttorio definitivo della Commissione istruttorie AIA-IPPC (la Commissione) reso il 17 marzo 2010 (prot. n. CIPPC-00-2010-498) (il Parere Istruttorio), ove non espressamente derogate dall'articolato dello stesso Decreto AIA 2011. In particolare, per quanto qui rileva, il Decreto AIA 2011 ha autorizzato l'esercizio della Centrale prescrivendo, in relazione al 3° GT,

Avv. Corrado Angelelli Avv. Fabrizio Arossa, LL.M. Avv. Nicola Asti Avv. Nicola Barra Caracciolo Avv. Enrico Bazzano Prof. Avv. Massimo Benedettelli Avv. Luca Capone Avv. Enrico Castellani Prof. Avv. Marcello Clarich, LL.M. Avv. Emiliano Conio, LL.M.(1) Avv. Giuseppe Curtà Prof. Avv. Raffaele Lester Avv. Marzio Longo Avv. Mario Ortu Dott. Renato Paternello(2) Avv. Tommaso Salonico Dott. Vittorio Salvadori di Wiesenhorst(2) Avv. Luca Ulissi Avv. Luigi Verga, LL.M. Avv. Gian Luca Zampa, LL.M.(3)

(1)Solicitor, England and Wales (2)Dottore Commercialista-Rovisore Contabile (3)New York Bar

Freshfields Bruckhaus Deringer LLP è una limited liability partnership di diritto inglese (numero di registrazione OC334789) soggetta alla Solicitors Regulation Authority, che opera in Italia tramite una sede secondaria iscritta al Registro delle Imprese di Milano con il n. 97494540152. Per ulteriori informazioni in merito, si prega di visitare il sito www.freshfields.com/support/legalnotice.

L'elenco e le abilitazioni dei soci (e dei non soci qualificati come principal consultants) di Freshfields Bruckhaus Deringer LLP sono disponibili in visione presso la sede legale di Freshfields Bruckhaus Deringer LLP, 65 Fleet Street, London EC4Y 1HS, Regno Unito. Il termine socio o principal consultant indica un socio, consulente o dipendente di Freshfields Bruckhaus Deringer LLP o di studi o società ad esso associate.

Abu Dhabi Amburgo Amsterdam Bahrain Barcellona Berlino Bruxelles Colonia Dubai Düsseldorf Francoforte Hanoi Ho Chi Minh City Hong Kong Londra Madrid Milano Monaco di Baviera Mosca New York Parigi Pechino Roma Shanghai Tokyo Vienna Washington

Handwritten signature



(i), per le emissioni di NO_x – in deroga al Parere Istruttorio – il rispetto del limite di 30 mg/Nm^3 (come media giornaliera), per un periodo transitorio di 36 mesi dal rilascio della stessa autorizzazione; (ii) per le emissioni di CO, il rispetto del limite di 10 mg/Nm^3 come media oraria, in tal modo abbassando di 20 mg/Nm^3 il limite per le emissioni di CO fissato nel Decreto VIA 2002 (in misura pari a 30 mg/Nm^3), senza la previsione di alcuna soglia derogatoria per un periodo transitorio necessario all'esecuzione delle opere di adeguamento.

4. Iren ritiene che il Decreto AIA 2011 non tenga adeguatamente conto degli articoli 29-ter, comma 1, 29-sexies, comma 3 e 9 del Codice dell'Ambiente, nella parte in cui esso ha prescritto:

- (i) all'art. 1, paragrafo 3, per un periodo transitorio di 36 mesi dal rilascio della stessa autorizzazione, il rispetto del limite di 30 mg/Nm^3 (come media giornaliera) per le emissioni di NO_x , limite a cui la Centrale non è in grado di conformarsi immediatamente (fin dalla entrata in vigore dell'obbligo), senza la previa esecuzione di modifiche all'impianto; e
- (ii) un abbassamento della soglia relativa alla media oraria di emissioni di CO nell'esercizio dell'impianto a 10 mg/Nm^3 , omettendo di considerare che il nuovo limite di emissioni dal 3° GT, se considerato come media oraria, non potrebbe essere rispettato sin da subito, senza la previa messa a punto di un piano di ammodernamento e senza l'esecuzione delle relative opere.

Il Decreto AIA 2011 ha quindi omissso di prevedere condizioni specifiche per consentire l'esecuzione delle opere, sulla base ad esempio di un piano di adeguamento.

5. Siccome l'AIA, anche in caso di rinnovo, è di per sé una distinta autorizzazione¹, basata su una valutazione nuova e aggiornata dell'impatto delle emissioni di gas serra generate dall'impianto sull'ambiente circostante (e in particolare, per quanto qui rileva, sulle emissioni in atmosfera), volta - tra l'altro - a fissare nuove soglie di tollerabilità sulla base delle migliori tecnologie disponibili al momento in cui la valutazione viene compiuta, sembrerebbe necessario prevedere un periodo di adeguamento dell'impianto alle nuove prescrizioni. Infatti, l'esecuzione di modifiche per l'implementazione delle prescrizioni imposte con il rinnovo dell'AIA necessitano, per forza di cose, di un piano di adeguamento che ne disciplini tempi e modi di attuazione.

6. Coerentemente, l'art. 29-sexies, del Codice dell'Ambiente, prevede al comma 3 che «[l] autorizzazione integrata ambientale deve includere valori limite di emissione fissati per le sostanze inquinanti», ed al comma 9 stabilisce anche che essa «può contenere altre condizioni

¹ L'art. 29-ter, comma 1, del Codice dell'Ambiente prevede che, «[a]i fini dell'esercizio di nuovi impianti, della modifica sostanziale e dell'adeguamento del funzionamento degli impianti esistenti alle disposizioni del presente decreto, si provvede al rilascio dell'autorizzazione integrata ambientale di cui all'articolo 29-sexies».



specifiche ai fini del presente decreto, giudicate opportune dall'autorità competente. Le disposizioni di cui al successivo art. 29-sexies [che fissa le regole che devono essere applicate, in caso di modifiche all'impianto, ai fini del rilascio – eventualmente – di una nuova AIA] non si applicano alle modifiche necessarie per adeguare la funzionalità degli impianti alle prescrizioni dell'autorizzazione integrata ambientale» (enfasi aggiunta).

7. Il rinnovo dell'AIA non può quindi che fondarsi sulle circostanze di fatto reali, che costituiscono il presupposto logico necessario su cui si esprimono i relativi contenuti, da riflettersi a loro volta nelle prescrizioni. Pertanto, qualora – come nel caso di specie – il rinnovo dell'AIA imponga il rispetto di soglie per le emissioni in aria che l'impianto, nello stato in cui si trova al momento del rilascio dell'autorizzazione, non è oggettivamente in grado di rispettare, non può prescindere dalla fissazione di un periodo transitorio, che preveda una deroga temporanea alle soglie di emissione, per il tempo necessario all'esecuzione di modifiche strutturali dell'impianto sulla base di un piano di adeguamento, in ottemperanza all'art. 29-sexies, commi 3 e 9 del Codice dell'Ambiente.

8. La previsione di deroghe temporanee al rispetto delle soglie fissata in sede di autorizzazione integrata ambientale è tanto più opportuna allorché essa sia funzionale alla messa a punto di un piano di ammodernamento che consenta, non solo di rispettare i limiti di emissione originari, ma anche di ottenere nel futuro ulteriori riduzioni del tasso di inquinamento.

9. Come richiamato all'art. 1, paragrafo 3, del medesimo decreto, il rispetto del limite di 30 mg/Nm³ (come media giornaliera) per le emissioni di NO_x dal 3° GT è stato introdotto a modifica della corrispondente prescrizione di cui al paragrafo 9.4 "Emissioni in aria" del Parere Istruttorio, laddove in tale atto era stabilito che Iren (a) avrebbe beneficiato della deroga al limite di emissioni di NO_x del 3° GT, con un limite fissato a 35 mg/Nm³ (soglia che la Centrale sarebbe stata in grado *medio tempore* di soddisfare) e che, (b) entro 8 mesi dalla data di pubblicazione dell'avviso del Decreto VIA 2002 in Gazzetta Ufficiale, avrebbe dovuto presentare al Ministero un piano di adeguamento ai valori limite prescritti con riferimento ai gruppi turbogas RPW 2° e 3° GT.

10. La motivazione fornita da codesto Ministero per discostarsi sul punto dal Parere Istruttorio si fonda sulla necessità di "assicurare la congruenza con quanto stabilito dal decreto di compatibilità ambientale n. DEC/VIA/7541 del 5 agosto 2002, come indicato dalla Commissione nel parere n. 637 del 18 febbraio 2011".

11. Alla luce del quadro normativo precedentemente illustrato, desta alcune perplessità il fatto che la finalità di assicurare la "congruenza" tra le soglie fissate, rispettivamente, dal Decreto VIA 2002 e dal rinnovo dell'AIA, in via di emanazione, sia risultata a discapito della previsione di un piano di adeguamento basato sulla necessità concreta di eseguire modifiche strutturali per assicurare il rispetto dei limiti alle emissioni in atmosfera. Una simile "congruenza", infatti, non ci sembra possa costituire una condizione per operare, in sede di rinnovo dell'AIA, una deroga a quanto sancito dall'art. 29-sexies, commi 3 e 9 del Codice



dell'Ambiente e per adottare un provvedimento di autorizzazione che non tenga conto della situazione di fatto su cui esso è destinato a incidere, assumendo – secondo una sorta di *fiction* – che l'adeguamento sia già stato compiuto, ossia che l'impianto di Moncalieri fosse allo stato in grado di rispettare la soglia di NO_x pari a 30 mg/Nm^3 come media giornaliera².

12. Secondo quanto emerge dall'esame dell'ALLEGATO B1 alla Relazione tecnica acclusa alla presente istanza di riesame *sub* ALLEGATO B, che riguarda il periodo dal 1° gennaio al 31 agosto 2011, i bruciatori attualmente installati con la turbina a gas del 3° GT non consentono di ottenere il rispetto del limite giornaliero di emissioni NO_x di 30 mg/Nm^3 . Anche in questo caso, l'innalzamento della media giornaliera delle emissioni di NO_x oltre la soglia è dovuta alle fasi orarie in cui l'impianto raggiunge il minimo tecnico.

13. Il Decreto AIA 2002 aveva imposto alla Società di impegnarsi a raggiungere, entro 4 anni dalla data di messa in esercizio del 3° GT, l'obiettivo di limitare le emissioni di NO_x a 30 mg/Nm^3 (equivalenti a 407 t/anno). A tale scopo, era previsto che, entro 2 anni dalla messa in esercizio del 3° GT, Iren avrebbe dovuto presentare al Ministero dell'Ambiente, alla Regione Piemonte e alla Provincia di Torino una proposta tecnica di adeguamento dell'impianto "...alle migliori tecnologie applicabili e disponibili a quella data...". In seguito sarebbe stato avviato un tavolo tecnico con la Società per la verifica della proposta.

14. L'impianto era entrato in esercizio nel 2005 e, pertanto, la presentazione della proposta tecnica di adeguamento dell'impianto avrebbe dovuto essere completata nel 2007. Tuttavia, come meglio illustrato nel prosieguo, nel 2007 non era ancora oggettivamente disponibile una tecnologia tale da consentire il raggiungimento dell'obiettivo prefissato.

15. Infatti, in data 6 febbraio 2007 (lettera prot. n. 01610/PT140 ivi annessa *sub* ALLEGATO C) trasmessa ad Ansaldo Energia S.p.A. (*Ansaldo*), società a cui Iren è legata dal contratto di manutenzione a lungo termine della turbina a gas del 3° GT, la Società richiedeva informazioni circa la disponibilità di una tecnologia idonea a consentire il miglioramento delle emissioni inquinanti in atmosfera della turbina a gas del 3° GT. Ansaldo rispondeva il 21 maggio 2007 (prot. n. SER/OPS/IPM/1108 ivi annessa *sub* ALLEGATO D), confermando che erano stati effettuati investimenti "...in attività di Ricerca e Sviluppo finalizzate alla realizzazione di modifiche dei sistemi di combustione e messa a punto di nuovi bruciatori, con risultato dei primi test effettuati che incontrano le aspettative prefissate" e che era in corso la validazione del progetto. Ansaldo confermava quindi che "[I] eventuale modifica del sistema di combustione, se richiesto da IRIDE Energia, [avrebbe] pot[uto] essere implementato in futuro anche sul 3° GT...".

² Il parere della Commissione n. 637 del 18 febbraio 2011 ricade nel diverso procedimento di inottemperanza di Iren alla prescrizione del limite di NO_x del 3° GT fissato dal Decreto VIA 2002. Ci sembra utile osservare che anche ad esito del procedimento di inottemperanza, ad esempio con la diffida, Iren beneficerebbe di un periodo di adeguamento per eseguire i lavori necessari alle modifiche strutturali dell'impianto. Ciò che invece non è accaduto nel Decreto AIA 2011



16. La Società, con lettere del 28 gennaio (prot. n. 01103/PT140 ivi annessa *sub ALLEGATO E*) e 4 febbraio 2008 (prot. n. 01751/PT140 ivi acclusa *sub ALLEGATO F*), richiedeva ad Ansaldo e a Siemens A.G., la formulazione di una proposta per il miglioramento del sistema di combustione e delle emissioni inquinanti della turbina a gas del 3° GT. Mentre Siemens non ha mai presentato alcuna proposta, la società Ansaldo rispondeva presentando una prima versione della specifica tecnica (n. 253W571) il 22 febbraio 2008, successivamente aggiornata con il documento del 5 marzo 2008, ivi annesse *sub ALLEGATI G E H*.

17. Dopo il sollecito trasmesso dalla Società il 23 maggio 2008 (prot. n. 08326/PT140 ivi accluso *sub ALLEGATO I*), solo in data 20 ottobre 2008 (prot. n. SER/SCO/I100/080089 accluso *sub ALLEGATO L*) Ansaldo presentava un'offerta tecnico-economica non definitiva. Solo a seguito di un'ulteriore richiesta della Società datata 8 giugno 2009 (prot. n. 10967/PT140 annessa *sub ALLEGATO M*), Ansaldo trasmetteva un'offerta tecnico-economica datata 6 agosto 2009 (prot. n. SER/SCO/I100/090227 annessa *sub ALLEGATO N*), che avrebbe consentito all'impianto di Moncalieri il rispetto della soglia NO_x di 30 mg/Nm^3 . In seguito ad una riunione tecnica svoltasi tra le parti il 24 settembre 2009, il successivo 29 settembre (prot. n. SER/SCO/I100/090227rev1 acclusa *sub ALLEGATO O*) Ansaldo trasmetteva alla Società la versione finale dell'offerta. Pertanto, prima di tale data, Iren versava nell'oggettiva impossibilità di formulare al Ministero dell'Ambiente, alla Regione Piemonte e alla Provincia di Torino una proposta tecnica di adeguamento dell'impianto, proprio per via dell'assenza di "*...migliori tecnologie applicabili e disponibili a quella data...*", che rappresenta il parametro fissato dallo stesso Decreto VIA 2002.

18. Come rappresentato da Iren al Ministero con lettera del 31 agosto 2010 (prot. n. 20656/PT/so ivi acclusa *sub ALLEGATO P*), atteso il tempo di circa 1 anno necessario per l'approvvigionamento dei bruciatori VeLoNox da parte di Ansaldo e quello richiesto per l'installazione e l'esecuzione delle opere sulla turbina a gas del 3° GT, pari all'incirca a 1 mese e mezzo, nonché i tempi per lo svolgimento del tavolo tecnico presso codesta Amministrazione di verifica della proposta, l'esecuzione dei lavori sull'impianto di Moncalieri non avrebbe potuto essere programmata prima dell'agosto/settembre 2013, prima data utile corrispondente al fermo programmato di 1 mese e mezzo, per l'esecuzione delle opere di manutenzione straordinaria della turbina a gas da eseguirsi ogni 25.000 ore di funzionamento (circa ogni 3 anni). Poiché l'offerta definitiva di Ansaldo era pervenuta alla Società a ottobre 2009, l'installazione dei bruciatori VeLoNox non avrebbe potuto essere effettuata nel fermo programmato per l'agosto/settembre 2010, in quanto incompatibile con i tempi di approvvigionamento che, come sopra detto, richiedevano circa 1 anno, tenuto conto dell'esigenza di completamento della verifica con codesto Ministero.

19. Pertanto, riteniamo che codesto Ministero avrebbe dovuto tenere in debita considerazione il quadro concreto di tutti gli interessi in gioco fissando, secondo il bilanciamento imposto dallo stesso Codice dell'Ambiente, un periodo transitorio che prevedesse una deroga temporanea alle soglie di emissioni di NO_x che potesse consentire concretamente, a regime, il



rispetto da parte di Iren delle nuove prescrizioni del Decreto AIA 2011, nel tempo necessario all'esecuzione delle modifiche strutturali dell'impianto, sulla base del piano di adeguamento.

20. Riguardo al contenuto di tale deroga, osserviamo che nello stesso Decreto VIA 2002, il valore limite di emissione di NO_x per il 3° GT era fissato come segue:

- a 30 mg/Nm^3 di media giornaliera, come unità di misura del grado di concentrazione di fumi (o fluidi) in uscita dall'impianto,
- equivalenti a 407 t/anno di flusso di massa inquinante come valore assoluto nell'arco di tempo di un anno.

Considerando il limite di emissione espresso in flusso di massa, le emissioni in atmosfera dell'impianto di Moncalieri sono ben al di sotto del limite di 407 t/anno ritenute equivalenti, in termini di flusso di massa, a 30 mg/Nm^3 di media giornaliera, come grado di concentrazione dei fluidi. Infatti, come comunicato da Iren al Ministero il 10 maggio 2011 (prot. n. 10646/PT/so/pe830a, lettera annessa *sub* ALLEGATO Q), da gennaio a dicembre 2010, il flusso di massa dell'impianto è stato pari a 276 t/anno.

21. Pertanto, ai fini del rispetto del valore limite di emissione di NO_x , come deroga per il periodo transitorio fino all'installazione dei nuovi bruciatori VeLoNox nel fermo dell'impianto previsto per l'agosto/settembre 2013, riteniamo che il Decreto AIA 2011 avrebbe potuto fissare la soglia espressa in t/anno di flusso di massa inquinante ad un livello anche inferiore al limite di 407 t/anno previste dal Decreto VIA 2002, poiché – come detto - già nell'anno solare 2010, l'impianto aveva raggiunto il limite di 276 t/anno. In seguito all'esecuzione dei lavori di adeguamento, a regime, l'impianto avrebbe potuto rispettare anche la soglia limite come grado di concentrazione dei fluidi di NO_x pari a 30 mg/Nm^3 di media giornaliera.

22. Non avendo Iren avuto un pronto riscontro dai produttori dei riduttori di emissioni di NO_x entro il termine inizialmente previsto e, quindi, non trovandosi nella condizione di poter rispettare i valori imposti dal Decreto VIA 2002 entro il 2009, si ritiene che la parte del provvedimento di cui qui si chiede la riforma in autotutela avrebbe dovuto prevedere un "reale" periodo di adeguamento che consentisse a Iren il rispetto del limite di NO_x , nel tempo necessario all'esecuzione dei lavori, eventualmente prescrivendo il rispetto di un più ridotto limite di emissione espresso in flusso di massa.

23. Le medesime considerazioni, pur se basate su un quadro fattuale diverso, valgono anche per i limiti di emissione di CO fissati nel Decreto AIA 2011.

24. Il Decreto AIA 2011, infatti, nell'operare un abbattimento della soglia delle emissioni di CO da 30 a 10 mg/Nm^3 di media oraria, non ha considerato la necessità della preventiva approvazione di un piano di ammodernamento per eseguire quelle modifiche strutturali necessarie ad assicurare il rispetto effettivo della nuova soglia (10 mg/Nm^3). Il rispetto della nuova soglia è stato imposto, invece, fin dall'entrata in vigore del Decreto AIA 2011. Con la



conseguenza che è oggettivamente impossibile per Iren, in assenza del suddetto piano di adeguamento, conformarsi sin da subito ai limiti di emissione di CO appena introdotti.

25. Come è possibile ricavare dalla tabella a pag. 83 del Decreto AIA 2011, nell'ambito del procedimento per il rilascio dell'AIA, Iren aveva comunicato al Ministero che, per il 3° GT, il valore medio annuale di emissioni CO, dal 2005 al 2009, era ricompreso tra 1,5 e 2,7 mg/Nm³. Tali valori comunicati al Ministero sono ben al di sotto della soglia di 10 mg/Nm³ come media giornaliera³.

26. Tuttavia, se il limite è imposto come media oraria, così come avviene nel Decreto AIA 2011, l'impianto di Moncalieri attualmente non è in grado di garantirne il rispetto 24 ore su 24, poiché – come si evince dall'**ALLEGATO B2** alla Relazione tecnica annessa alla presente istanza di riesame *sub* **ALLEGATO B**⁴, durante la notte, la soglia di 10 mg/Nm³ talvolta viene superata, per lo più tra le ore 01:00 e le 04:00, quando il consumo diminuisce e l'impianto raggiunge il minimo tecnico.

27. Come si ricava dalla relazione tecnica ivi acclusa *sub* **ALLEGATO B**, allo stato, l'impianto si trova nell'oggettiva impossibilità di rispettare i limiti tecnici di CO imposti dal Decreto AIA 2011, senza la previsione di una deroga per un periodo transitorio massimo di un anno. Infatti, per garantire sempre il rispetto della soglia di 10 mg/Nm³ anche durante le ore notturne, momento in cui l'impianto raggiunge il minimo tecnico, è necessario apportare modifiche strutturali al 3° GT (e dare esecuzione alle opere necessarie). In considerazione dei tempi tecnici che l'esecuzione delle opere necessitano, tali lavori non possono essere compiuti prima del prossimo fermo per manutenzione ordinaria dell'agosto 2012.

28. Sulla base di quanto illustrato, Iren, come sopra rappresentata, formula istanza per l'avvio del procedimento di riesame dell'autorizzazione integrata ambientale per l'esercizio della centrale termoelettrica da parte della Società ubicata nel Comune di Moncalieri (TO) – Rinnovo (Rif. prot. DVA DEC-2011-424 del 26/07/2011) al fine di ottenere la riforma della stessa, con la previsione (i) che, nel periodo transitorio dal rilascio dell'autorizzazione fino a settembre 2013, il limite delle emissioni di NO_x dal 3° GT sia fissato ad un valore fra i 300 e i 407 t/anno di flusso di massa, in luogo di quello di 30 mg/Nm³ (come media giornaliera) attualmente previsto, espresso come grado di concentrazione dei fluidi in uscita; e (ii) di un adeguato periodo transitorio, a partire dall'entrata in vigore del Decreto AIA 2011, corrispondente al tempo

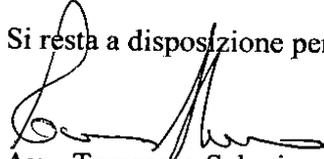
³ Si veda al riguardo l'**ALLEGATO B1** alla Relazione tecnica acclusa alla presente istanza di riesame *sub* **ALLEGATO B**. Dalla tabella si ricava che, nel periodo di riferimento che va dal 1° gennaio al 31 agosto 2011, il limite di emissioni di CO dal 3° GT è sempre inferiore a 10 mg/Nm³. Il rispetto di tale soglia a livello giornaliero è garantito durante tutto l'anno.

⁴ Dalla tabella si ricava che, dal 1° gennaio al 31 agosto 2011, la soglia di emissioni di CO dal 3° GT, raggiungendo di notte il minimo tecnico, talvolta ha superato il valore orario limite di 10 mg/Nm³. I giorni e gli orari in cui il superamento del limite si è registrato sono evidenziati in arancione.

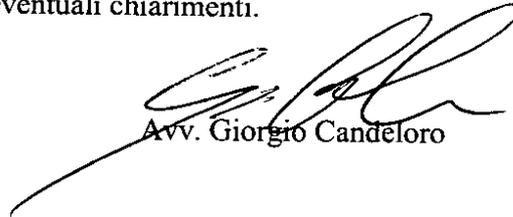


necessario per l'esecuzione di lavori di adeguamento dell'impianto, durante il quale il limite delle emissioni di CO sia fissato a 30 mg/Nm³.

Si resta a disposizione per eventuali chiarimenti.



Avv. Tommaso Salonico



Avv. Giorgio Candéloro



Avv. Andrea Mafega

Si producono i seguenti documenti in allegato:

ALLEGATO A: Procura di Iren Energia S.p.A. del 4 ottobre 2011

ALLEGATO B: Relazione tecnica di Iren Energia S.p.A. alle emissioni in atmosfera di CO e di NO_x del 3° GT

ALLEGATO B1: Emissioni in atmosfera di CO e NO_x del 3° GT (media giornaliera) dal 1° gennaio al 31 agosto 2011

ALLEGATO B2: Emissioni in atmosfera di CO del 3° GT (media oraria) dal 1° gennaio al 31 agosto 2011

ALLEGATO C: Lettera di Iren ad Ansaldo del 6 febbraio 2007 (prot. n. 01610/PT140)

ALLEGATO D: Lettera di Ansaldo a Iren 21 maggio 2007 (prot. n. SER/OPS/IPM/1108)

ALLEGATO E: Lettera di Iren ad Ansaldo del 28 gennaio 2008 (prot. n. 01103/PT140)

ALLEGATO F: Lettera di Iren a Siemens 4 febbraio 2008 (prot. n. 01751/PT140)



- ALLEGATO G: Specifica tecnica di Ansaldo a Iren del 22 febbraio 2008 (n. 253W571)*
- ALLEGATO H: Aggiornamento specifica tecnica di Ansaldo a Iren del 5 marzo 2008*
- ALLEGATO I: Lettera di Iren ad Ansaldo del 23 maggio 2008 (prot. n. 08326/PT140)*
- ALLEGATO L: Offerta tecnico-economica non definitiva di Ansaldo a Iren del 20 ottobre 2008 (prot. n. SER/SCO/I100/080089)*
- ALLEGATO M: Lettera di Iren ad Ansaldo dell'8 giugno 2009 (prot. n. 10967/PT140)*
- ALLEGATO N: Offerta tecnico-economica definitiva di Ansaldo a Iren del 6 agosto 2009 (prot. n. SER/SCO/I100/090227)*
- ALLEGATO O: Offerta tecnico-economica definitiva di Ansaldo a Iren del 29 settembre (prot. n. SER/SCO/I100/090227rev1)*
- ALLEGATO P: Lettera di Iren al Ministero dell'Ambiente del 31 agosto 2010 (prot. n. 20656/PT/so)*
- ALLEGATO Q: Lettera di Iren al Ministero dell'Ambiente del 10 maggio 2011 (prot. n. 10646/PT/so/pe830a)*

ALLEGATO A

PROCURA SPECIALE

Torino, 4 ottobre 2011

Oggetto: procedimento di riesame dell'Autorizzazione integrata ambientale della centrale termoelettrica di Iren Energia ubicata nel Comune di Moncalieri (TO)

Con la presente Iren Energia S.p.A. ("*Iren Energia*"), con sede legale in Torino, Corso Svizzera n. 95, P. IVA. 09357630012, conferisce agli avvocati Tommaso Salonico, Giorgio Candeloro ed Andrea Marega (i "*Procuratori Speciali*") il potere di rappresentarla e di compiere tutte le necessarie e/o opportune attività, atti e azioni, individualmente o congiuntamente, in relazione all'oggetto di cui in epigrafe (l' "*Incarico*").

Iren Energia, in particolare, conferisce ai Procuratori Speciali i seguenti poteri per lo svolgimento dell'Incarico nei rapporti con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, ovvero altri Ministeri qualora necessario, incluse tutte quelle attività strumentali alla tutela degli interessi della società, tra cui:

- a) predisporre e trasmettere qualsiasi documento rilevante e/o memoria;
- b) assistere e rappresentare Iren Energia nel corso di ogni riunione;
- c) richiedere la documentazione acquisita dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, ovvero altri Ministeri qualora necessario, esercitando il diritto di accesso agli atti del procedimento;
- d) inoltrare richieste e/o istanze;
- e) svolgere qualsiasi ulteriore attività che sia nell'interesse di Iren Energia in relazione all'Incarico.

I Procuratori Speciali sono espressamente autorizzati, altresì, a nominare, disgiuntamente, uno o più sostituti al fine di esercitare in tutto o in parte i diritti e i poteri a loro conferiti con la presente procura speciale.

IREN ENERGIA S.p.A.
L'AMMINISTRATORE DELEGATO
(dott. ing. *Roberto GARBATI*)

ALLEGATO B

Oggetto: Autorizzazione Integrata Ambientale per l'esercizio della Centrale Termoelettrica di Moncalieri – Decreto prot. n. DVA-DEC-2011-0000424 del 26/7/2011.

Relazione tecnica relativa alle emissioni in atmosfera di NOx e di CO del 3° GT.

La presente relazione riguarda le emissioni NOx e di CO del gruppo termoelettrico in ciclo combinato 3° GT della Centrale IREN Energia di Moncalieri.

In particolare di seguito si intende evidenziare, sulla base anche dei dati di emissioni rilevate, l'impossibilità, allo stato attuale, di rispettare le seguenti soglie limite di emissione di emissione in atmosfera:

- NOx $\leq 30 \text{ mg/Nm}^3$, come media giornaliera (Limite transitorio per 36 mesi);
- CO $\leq 10 \text{ mg/Nm}^3$, come media oraria (Limite definitivo).

Sulla base di quanto elaborato e proposto già in precedenza, con particolare riferimento a quanto attiene l'utilizzo delle migliori tecnologie applicabili e disponibili, e dei dati di emissioni rilevati ed allegati alla presente, si evidenzia quanto segue.

Emissioni in atmosfera di NOx:

A dimostrazione della impossibilità di rispettare, allo stato attuale, il limite prescritto, si evidenzia, nell'allegato B1, nel periodo dal 1/1/2011 al 31/8/2011, il superamento del limite prescritto di 30 mg/Nm^3 , come media giornaliera.

Al fine di poter ottenere emissioni di NOx inferiori a 30 mg/Nm^3 , come media giornaliera, è necessario effettuare l'upgrade della turbina a gas del 3° GT con bruciatori VeLoNOx (Very Low NOx), come già proposto al Ministero dell'Ambiente in data 31/8/2010.

Il suddetto intervento di upgrade potrà essere effettuato nei mesi di agosto/settembre 2013, come già comunicato al Ministro dell'Ambiente in data 10/5/2011, in quanto la manutenzione straordinaria della turbina a gas (*major inspection*) si verifica ogni 25.000 ore di funzionamento (circa ogni 3 anni) e ciò risulterebbe anche compatibile con i tempi di approvvigionamento dei nuovi bruciatori, di circa 1 anno, e con i tempi di installazione degli stessi di circa 1,5 mesi.

Nel frattempo la scrivente potrà assicurare, ed anche migliorare rispetto alle prescrizioni del precedente decreto VIA del 2002, i limiti di emissione espressi in flusso di massa annuale, coerentemente con quanto già indicato nella suddetta comunicazione del 10/5/2011 nella quale si evidenziava che i flussi di massa annuali delle emissioni in atmosfera di NOx risultano essere inferiori al quantitativo prescritto di 407 t/anno. Su tale aspetto si rinvia a quanto meglio indicato nell'ambito dell'istanza di riesame dell'Autorizzazione Integrata Ambientale del 26.07.2011 al Ministero dell'Ambiente cui la presente relazione tecnica è allegata.

Emissioni in atmosfera di CO:

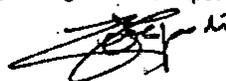
A dimostrazione della impossibilità, allo stato attuale, di rispettare il suddetto limite prescritto, si allegano alla presente relazione i seguenti documenti contenenti i valori delle emissioni del 3° GT:

Allegato B1: medie giornaliere delle emissioni di CO nel periodo dal 1/1/2011 al 31/8/2011; detto documento evidenzia che le medie giornaliere delle emissioni di CO, risultano comprese, di massima, tra 0,1 e 4 mg/Nm³ come medie giornaliere;

Allegato B2: medie orarie delle emissioni di CO nel periodo dal 1/1/2011 al 31/8/2011; come si evince da detto documento, le emissioni di CO, in alcuni casi, risultano superiori a 10 mg/Nm³ (vedi ad esempio 2, 3, 7, 8, 10, 12, 15, 17, 29 e 31 gennaio; 1, 3, 7, 8, 10, 12 marzo; 2 aprile; 1° maggio; 12, 15 e 19 giugno e 28 agosto).

Al fine di poter ottenere emissioni di CO, come media oraria, inferiori a 10 mg/Nm³ è necessario poter disporre di un periodo transitorio al fine di provvedere con specifici interventi, attinenti al sistema di combustione e all'alimentazione del gas naturale, che potranno essere eseguiti durante il prossimo periodo estivo di manutenzione ordinaria programmata e quindi entro un termine non eccedente i 12 mesi.

IREN Energia S.p.A.
DIRETTORE
PRODUZIONE TERMOELETTRICA
(dott. Ing. Carmelo Tripodi)



Allegati:

Allegato B1: medie orarie delle emissioni di CO nel periodo dal 1/1/2011 al 31/8/2011;

Allegato B2: medie giornaliere delle emissioni di CO e di NOx nel periodo dal 1/1/2011 al 31/8/2011.

ALLEGATO B1

Valori Medi Giornalieri			
Giorno	CO	NOx	
01/01/2011	1,273951	29,82005	
02/01/2011	2,222064	29,76659	
03/01/2011	1,936738	30,54778	
04/01/2011	1,756171	30,88386	
05/01/2011	2,04199	30,81598	
06/01/2011	0,42394	31,16411	
07/01/2011	3,390046	30,54159	
08/01/2011	2,482666	30,60071	
09/01/2011	1,398248	30,26311	
10/01/2011	2,026019	30,42275	
11/01/2011	1,834347	30,56693	
12/01/2011	2,858973	30,38709	
13/01/2011	1,555622	30,75529	
14/01/2011	1,917735	30,07251	
15/01/2011	2,192456	29,86604	
16/01/2011	1,49212	27,95592	
17/01/2011	1,838598	28,81343	
18/01/2011	2,042101	30,46929	
19/01/2011	0,808328	31,06316	
20/01/2011	0,776271	30,92122	
21/01/2011	1,026009	31,1822	
22/01/2011	8,39E-02	30,83416	
23/01/2011	0,144684	30,43207	
24/01/2011	0,313534	30,65507	
25/01/2011	1,309073	30,16629	
26/01/2011	1,281891	31,17885	
27/01/2011	1,219833	31,54635	
28/01/2011	1,460474	32,52293	
29/01/2011	1,123322	32,39605	
30/01/2011	2,53E-02	32,504	
31/01/2011	1,509185	31,47526	
01/02/2011	2,672176	31,39051	
02/02/2011	1,003973	32,52647	
03/02/2011	2,704768	32,99668	
04/02/2011	0,661329	34,33522	
05/02/2011	0,406759	33,77303	
06/02/2011	0,796233	31,32842	

Giorno	CO	NOx
07/02/2011	2,609334	31,6683
08/02/2011	1,462023	33,07508
09/02/2011	0,342025	32,56919
10/02/2011	1,914902	31,50486
11/02/2011	1,046996	30,79692
14/02/2011	1,416923	30,27837
15/02/2011	0,936648	29,75503
16/02/2011	1,1181	31,43542
17/02/2011	1,148831	31,50122
18/02/2011	0,694761	32,2537
19/02/2011	1,019415	33,49442
20/02/2011	0,850026	31,27684
21/02/2011	0,97329	31,33397
22/02/2011	0,769917	31,27593
23/02/2011	1,041136	31,81061
24/02/2011	1,043961	32,45149
25/02/2011	1,23798	33,06175
26/02/2011	0,25026	33,13799
27/02/2011	0,361521	33,78265
28/02/2011	0,458657	30,86824
01/03/2011	0,655352	31,55223
02/03/2011	1,004278	32,43126
03/03/2011	0,938334	31,62219
04/03/2011	0,253098	31,63357
05/03/2011	0,35489	32,22818
06/03/2011	0,322354	32,60551
07/03/2011	0,800274	31,16022
08/03/2011	1,369581	32,58932
09/03/2011	1,014263	32,39365
10/03/2011	1,845171	32,08191
11/03/2011	0,351809	30,90703
12/03/2011	0	30,7486
13/03/2011	0,721067	30,32685
14/03/2011	1,465319	31,48632
15/03/2011	0,716245	31,53939
16/03/2011	0,264997	31,03374
17/03/2011	0,345641	30,81653
18/03/2011	0,518854	31,02833
19/03/2011	0,221195	30,50094
20/03/2011	0,910615	28,9574
21/03/2011	1,072871	33,03939

Giorno	CO	NOx
22/03/2011	0,464332	33,97278
23/03/2011	0,558212	32,43019
24/03/2011	1,674225	32,09234
25/03/2011	0,370485	30,45339
26/03/2011	1,326851	29,01703
27/03/2011	1,299374	29,14264
28/03/2011	0,516451	29,32148
29/03/2011	0,413377	30,07481
30/03/2011	0,805574	31,02863
31/03/2011	0,937931	31,39759
01/04/2011	0,247433	30,62773
02/04/2011	0,808214	27,54123
03/04/2011	0,87351	26,03531
04/04/2011	2,519731	27,00275
07/04/2011	0,83601	30,42439
08/04/2011	0,65492	30,25372
09/04/2011	6,36E-03	31,83896
10/04/2011	0,82727	31,73748
11/04/2011	0,709061	27,91047
12/04/2011	0,892221	29,62486
13/04/2011	1,216924	30,63786
14/04/2011	1,02158	30,54306
15/04/2011	0,255519	29,41835
16/04/2011	2,62E-04	31,57224
17/04/2011	0,346201	30,57547
18/04/2011	0,818957	29,51331
19/04/2011	0,379514	30,93736
20/04/2011	0,616484	29,57162
21/04/2011	0,472872	30,73887
22/04/2011	0,777578	30,85741
23/04/2011	0,14138	27,07598
24/04/2011	1,151594	27,13148
25/04/2011	1,965196	26,84962
26/04/2011	1,152625	27,79139
27/04/2011	1,210506	28,09858
28/04/2011	1,350186	28,00821
29/04/2011	0,831312	28,5666
30/04/2011	0,169089	31,35887
01/05/2011	3,096311	31,08283
02/05/2011	1,16664	30,12538
03/05/2011	0,371064	29,59931

Giorno	CO	NOx
04/05/2011	6,47E-02	30,09623
05/05/2011	2,027998	31,41886
06/05/2011	1,632962	30,64927
07/05/2011	1,69E-02	32,14295
08/05/2011	2,894222	28,23726
08/06/2011	1,322773	24,18113
09/06/2011	1,874918	24,46961
10/06/2011	1,380958	24,29559
11/06/2011	0,483365	24,68325
12/06/2011	3,15493	27,36288
13/06/2011	1,419402	24,77848
14/06/2011	1,718859	25,99105
15/06/2011	2,058805	24,33967
16/06/2011	1,210376	26,03016
17/06/2011	1,339324	25,59078
18/06/2011	3,283057	28,50182
19/06/2011	1,507161	34,60906
20/06/2011	1,695	29,52773
21/06/2011	0,506353	27,19181
22/06/2011	0,355245	23,47365
23/06/2011	1,323111	23,5372
24/06/2011	1,342742	25,42909
25/06/2011	2,218818	27,21655
26/06/2011	2,587956	25,13282
27/06/2011	1,151968	23,46574
28/06/2011	0,585887	22,88724
29/06/2011	5,45E-02	22,8013
30/06/2011	0,813201	25,19469
01/07/2011	0,640487	27,07364
02/07/2011	2,586433	31,20975
03/07/2011	3,641991	27,0755
04/07/2011	3,94573	26,31216
05/07/2011	2,393149	27,06539
06/07/2011	0,914948	25,2649
07/07/2011	0,207157	23,85847
12/07/2011	0,256929	24,61558
26/07/2011	1,183199	26,78468
27/07/2011	1,106556	22,85841
28/07/2011	2,54746	25,53708
29/07/2011	1,008498	25,58636
30/07/2011	1,507972	26,00589

Giorno	CO	NOX
31/07/2011	1,556839	24,26763
01/08/2011	1,162637	24,92399
02/08/2011	0,308155	24,70798
03/08/2011	0,242082	23,70101
04/08/2011	4,18E-05	23,19946
05/08/2011	8,17E-02	21,06062
06/08/2011	0,773653	21,33861
07/08/2011	2,262652	20,86149
08/08/2011	1,558403	25,52248
09/08/2011	1,558554	31,80478
10/08/2011	2,669661	29,07905
11/08/2011	2,500819	25,72998
12/08/2011	2,182331	23,82855
13/08/2011	0,814886	23,65407
14/08/2011	2,630533	24,26079
15/08/2011	2,736301	23,90473
16/08/2011	0,912495	23,80345
17/08/2011	0,79001	23,4863
18/08/2011	5,15E-02	22,77307
19/08/2011	0,155401	21,79106
20/08/2011	0	22,11682
21/08/2011	0,12525	22,57308
22/08/2011	0	22,66625
23/08/2011	4,79E-05	22,78151
24/08/2011	0	23,4988
25/08/2011	1,228109	24,51459
26/08/2011	0,866705	25,28153
27/08/2011	0,296826	27,71726
28/08/2011	0,563082	28,37873
29/08/2011	0,512154	27,15782
30/08/2011	3,74E-03	26,59941
31/08/2011	2,71E-02	25,29497

ALLEGATO B2

Punto Emissione: 001 3° GT C.le Moncalieri
 Data Inizio: 01/01/2011 Data Fine: 31/08/2011

Valori Medi Orari			
Giorno	Ora	CO	
01/01/2011	1	7,542129993	
01/01/2011	2	0,712703168	
01/01/2011	3	0,527311504	
01/01/2011	4	0,771317601	
01/01/2011	5	8,5900383	
01/01/2011	6	0,740987659	
01/01/2011	7	0,682923257	
01/01/2011	8	0,512641609	
01/01/2011	9	0,612332463	
01/01/2011	10	0,526374757	
01/01/2011	11	0,515446126	
01/01/2011	12	0,502866626	
01/01/2011	13	0,372920364	
01/01/2011	14	0,364516258	
01/01/2011	15	0,313041896	
01/01/2011	16	0,288485587	
01/01/2011	17	0,297952831	
01/01/2011	18	0,417012721	
01/01/2011	19	0,677372515	
01/01/2011	20	0,486098319	
01/01/2011	21	0,532654047	
01/01/2011	22	0,517244577	
01/01/2011	23	3,478455305	
01/01/2011	24	0,59199357	
02/01/2011	1	4,016392231	
02/01/2011	2	10,46048546	
02/01/2011	3	9,276803017	
02/01/2011	4	8,772319794	
02/01/2011	5	7,505420685	
02/01/2011	6	0,61659348	
02/01/2011	7	0,469818085	
02/01/2011	8	0,46131894	
02/01/2011	9	0,505588889	
02/01/2011	10	0,525387883	
02/01/2011	11	0,49788311	
02/01/2011	12	0,532393038	

Giorno	Ora	CO
02/01/2011	13	0,534403145
02/01/2011	14	0,495335937
02/01/2011	15	0,449114203
02/01/2011	16	0,376177192
02/01/2011	17	0,412243456
02/01/2011	18	0,454007119
02/01/2011	19	0,590230405
02/01/2011	20	0,585729778
02/01/2011	21	0,448709428
02/01/2011	22	0,420806199
02/01/2011	23	4,482266426
02/01/2011	24	0,440097332
03/01/2011	1	0,349769324
03/01/2011	2	1,761168361
03/01/2011	3	10,00333405
03/01/2011	4	9,820363998
03/01/2011	5	7,592178822
03/01/2011	6	0,735496044
03/01/2011	7	0,441743672
03/01/2011	8	0,463991523
03/01/2011	9	0,368039221
03/01/2011	10	0,458276987
03/01/2011	11	0,379879236
03/01/2011	12	0,5137133
03/01/2011	13	0,394630909
03/01/2011	14	0,43390891
03/01/2011	15	0,41305089
03/01/2011	16	0,39511615
03/01/2011	17	0,416685849
03/01/2011	18	0,332354128
03/01/2011	19	0,338876039
03/01/2011	20	0,377427936
03/01/2011	21	0,380914897
03/01/2011	22	0,477981627
03/01/2011	23	6,287276268
03/01/2011	24	3,345540285
04/01/2011	1	0,593595266
04/01/2011	2	6,151007175
04/01/2011	3	8,654344559
04/01/2011	4	9,52143383

Giorno	Ora	CO
04/01/2011	5	8,434431076
04/01/2011	6	0,664945781
04/01/2011	7	0,899118602
04/01/2011	8	0,641808867
04/01/2011	9	0,628497601
04/01/2011	10	0,521715701
04/01/2011	11	0,522202194
04/01/2011	12	0,49181506
04/01/2011	13	0,354559332
04/01/2011	14	0,357964456
04/01/2011	15	0,347753733
04/01/2011	16	0,34891957
04/01/2011	17	0,340183944
04/01/2011	18	0,341487378
04/01/2011	19	0,333811015
04/01/2011	20	0,389708638
04/01/2011	21	0,516913831
04/01/2011	22	0,379187524
04/01/2011	23	0,391258091
04/01/2011	24	0,321439207
05/01/2011	1	1,518110275
05/01/2011	2	7,965370178
05/01/2011	3	7,443507671
05/01/2011	4	7,246824265
05/01/2011	5	5,619921207
05/01/2011	6	0,58690697
05/01/2011	7	0,619384527
05/01/2011	8	0,433986783
05/01/2011	9	0,411550254
05/01/2011	10	1,00E-03
05/01/2011	11	0,400208205
05/01/2011	12	0,376512319
05/01/2011	13	0,361678123
05/01/2011	14	0,356884956
05/01/2011	15	0,365567863
05/01/2011	16	0,378771991
05/01/2011	17	0,3701621
05/01/2011	18	0,387310117
05/01/2011	19	0,398980856
05/01/2011	20	0,452174306

Giorno	Ora	CO
05/01/2011	21	0,455812663
05/01/2011	22	0,526974857
05/01/2011	23	5,500191212
05/01/2011	24	4,788977146
06/01/2011	1	0,360629797
06/01/2011	2	0,456541449
06/01/2011	3	0,479284823
06/01/2011	4	0,383219033
06/01/2011	5	0,435631931
06/01/2011	6	0,652353346
06/01/2011	7	0,405789465
06/01/2011	8	0,433336139
06/01/2011	9	0,411156803
06/01/2011	10	0,397380322
06/01/2011	11	0,344612777
06/01/2011	12	0,369095027
06/01/2011	13	0,349039972
06/01/2011	14	0,370589703
06/01/2011	15	0,380715966
06/01/2011	16	0,376755804
06/01/2011	17	0,368490517
06/01/2011	18	0,437024862
06/01/2011	19	0,503997624
06/01/2011	20	0,433751971
06/01/2011	21	0,462963194
06/01/2011	22	0,445583314
06/01/2011	23	0,408843577
06/01/2011	24	0,507769465
07/01/2011	1	1,018809915
07/01/2011	2	15,1509161
07/01/2011	3	14,57205391
07/01/2011	4	13,66236591
07/01/2011	5	9,659304619
07/01/2011	6	0,763812959
07/01/2011	7	0,411279082
07/01/2011	8	0,388922006
07/01/2011	9	0,507017672
07/01/2011	10	0,395389169
07/01/2011	11	0,383154511
07/01/2011	12	0,371963561

Giorno	Ora	CO
07/01/2011	13	0,371530265
07/01/2011	14	0,361929327
07/01/2011	15	0,348703206
07/01/2011	16	0,359051436
07/01/2011	17	0,349866636
07/01/2011	18	0,36421302
07/01/2011	19	0,416273803
07/01/2011	20	0,41659525
07/01/2011	21	0,530312419
07/01/2011	22	0,444538027
07/01/2011	23	7,946381092
07/01/2011	24	12,16670895
08/01/2011	1	0,470186412
08/01/2011	2	10,61437511
08/01/2011	3	13,28607464
08/01/2011	4	12,8416748
08/01/2011	5	9,943807602
08/01/2011	6	0,721491754
08/01/2011	7	0,492628396
08/01/2011	8	0,527433336
08/01/2011	9	0,433712006
08/01/2011	10	0,483203322
08/01/2011	11	0,529007673
08/01/2011	12	0,481174499
08/01/2011	13	0,473581523
08/01/2011	14	0,456402421
08/01/2011	15	0,452216387
08/01/2011	16	0,494743228
08/01/2011	17	0,510578513
08/01/2011	18	0,511491299
08/01/2011	19	0,519896507
08/01/2011	20	0,484699756
08/01/2011	21	0,495330691
08/01/2011	22	0,548483491
08/01/2011	23	3,07798171
08/01/2011	24	0,733795881
09/01/2011	1	0,584167778
09/01/2011	2	4,274610996
09/01/2011	3	6,953989029
09/01/2011	4	5,708590984

Giorno	Ora	CO
09/01/2011	5	5,239466667
09/01/2011	6	0,692997336
09/01/2011	7	0,63560164
09/01/2011	8	0,596931756
09/01/2011	9	0,59280163
09/01/2011	10	0,571493328
09/01/2011	11	0,789827108
09/01/2011	12	0,601310432
09/01/2011	13	0,523286939
09/01/2011	14	0,492857635
09/01/2011	15	0,514875174
09/01/2011	16	0,575282872
09/01/2011	17	0,470216691
09/01/2011	18	0,413903743
09/01/2011	19	0,416664839
09/01/2011	20	0,427702487
09/01/2011	21	0,452424586
09/01/2011	22	0,489791781
09/01/2011	23	1,076792717
09/01/2011	24	0,462359399
10/01/2011	1	3,12766242
10/01/2011	2	12,69277382
10/01/2011	3	7,364005089
10/01/2011	4	6,036969185
10/01/2011	5	4,555549622
10/01/2011	6	0,715246379
10/01/2011	7	0,67673862
10/01/2011	8	0,534859896
10/01/2011	9	0,628089905
10/01/2011	10	0,542928457
10/01/2011	11	0,520987213
10/01/2011	12	0,526399732
10/01/2011	13	0,52064091
10/01/2011	14	0,515758872
10/01/2011	15	0,629010797
10/01/2011	16	0,49910596
10/01/2011	17	0,509584069
10/01/2011	18	0,72471118
10/01/2011	19	0,533931375
10/01/2011	20	0,600421488

Giorno	Ora	CO
10/01/2011	21	0,574855983
10/01/2011	22	0,592018068
10/01/2011	23	3,330858469
10/01/2011	24	1,671339154
11/01/2011	1	1,57384932
11/01/2011	2	7,255898476
11/01/2011	3	6,563791752
11/01/2011	4	6,604095936
11/01/2011	5	5,991976261
11/01/2011	6	0,925399601
11/01/2011	7	0,611514747
11/01/2011	8	0,761839807
11/01/2011	9	0,979651809
11/01/2011	10	0,63778311
11/01/2011	11	0,625533402
11/01/2011	12	0,524845064
11/01/2011	13	0,489060581
11/01/2011	14	0,459749788
11/01/2011	15	0,429386437
11/01/2011	16	0,53488332
11/01/2011	17	0,675641418
11/01/2011	18	0,445728302
11/01/2011	19	0,567099094
11/01/2011	20	0,498214245
11/01/2011	21	0,542376399
11/01/2011	22	0,819577634
11/01/2011	23	1,645829916
11/01/2011	24	3,860608101
12/01/2011	1	1,618777156
12/01/2011	2	11,60917759
12/01/2011	3	11,76099382
12/01/2011	4	10,29573631
12/01/2011	5	6,374153614
12/01/2011	6	0,960454285
12/01/2011	7	0,625633299
12/01/2011	8	0,635448694
12/01/2011	9	0,764704347
12/01/2011	10	0,820839822
12/01/2011	11	0,680426121
12/01/2011	12	0,573010266

Giorno	Ora	CO
12/01/2011	13	0,520465195
12/01/2011	14	0,456132084
12/01/2011	15	9,08407402
12/01/2011	16	0,475932628
12/01/2011	17	0,484883159
12/01/2011	18	0,582032442
12/01/2011	19	0,64398694
12/01/2011	20	0,913842797
12/01/2011	21	0,664224625
12/01/2011	22	0,634316921
12/01/2011	23	4,751788616
12/01/2011	24	2,68440485
13/01/2011	1	1,113449812
13/01/2011	2	9,157520294
13/01/2011	3	1,280554056
13/01/2011	4	4,300570011
13/01/2011	5	5,773385525
13/01/2011	6	0,975332797
13/01/2011	7	0,934119284
13/01/2011	8	0,850239992
13/01/2011	9	1,00E-03
13/01/2011	10	0,76733321
13/01/2011	11	0,829072714
13/01/2011	12	0,779721856
13/01/2011	13	0,677371025
13/01/2011	14	0,533462703
13/01/2011	15	0,570410609
13/01/2011	16	0,540462494
13/01/2011	17	0,535037994
13/01/2011	18	0,754528224
13/01/2011	19	0,815432549
13/01/2011	20	0,736650705
13/01/2011	21	0,838727117
13/01/2011	22	0,815606296
13/01/2011	23	1,109662652
13/01/2011	24	1,090662837
14/01/2011	1	1,625281215
14/01/2011	2	8,420020103
14/01/2011	3	7,632864475
14/01/2011	4	7,684356689

Giorno	Ora	CO
14/01/2011	5	4,309697151
14/01/2011	6	1,100013018
14/01/2011	7	1,014665008
14/01/2011	8	0,959094405
14/01/2011	9	0,899220288
14/01/2011	10	0,942614973
14/01/2011	11	0,884689391
14/01/2011	12	0,752996922
14/01/2011	13	0,719500303
14/01/2011	14	0,647573471
14/01/2011	15	0,608692408
14/01/2011	16	0,612259984
14/01/2011	17	0,614083111
14/01/2011	18	0,623039603
14/01/2011	19	0,625855207
14/01/2011	20	0,634013295
14/01/2011	21	0,614342749
14/01/2011	22	0,589021266
14/01/2011	23	1,966467619
14/01/2011	24	1,545267224
15/01/2011	1	3,693645239
15/01/2011	2	10,81173992
15/01/2011	3	9,660434723
15/01/2011	4	1,885062933
15/01/2011	5	1,407426
15/01/2011	6	2,94426012
15/01/2011	7	0,682031929
15/01/2011	8	0,558992803
15/01/2011	9	0,543850422
15/01/2011	10	0,585691869
15/01/2011	11	0,590759814
15/01/2011	12	0,589062631
15/01/2011	13	0,577320457
15/01/2011	14	0,862015545
15/01/2011	15	1,514952064
15/01/2011	16	0,587542892
15/01/2011	17	0,578621149
15/01/2011	18	0,589235842
15/01/2011	19	0,602059543
15/01/2011	20	0,685384274

Giorno	Ora	CO
15/01/2011	21	0,703003049
15/01/2011	22	0,799157083
15/01/2011	23	2,509508133
15/01/2011	24	8,657178879
16/01/2011	1	0,635205686
16/01/2011	2	5,068536282
16/01/2011	3	6,559566021
16/01/2011	4	7,862725735
16/01/2011	5	1,976534009
16/01/2011	6	1,283908129
16/01/2011	7	0,643048704
16/01/2011	8	0,621564567
16/01/2011	9	0,540345848
16/01/2011	10	0,547298968
16/01/2011	11	0,564739048
16/01/2011	12	0,564439237
16/01/2011	13	0,566552639
16/01/2011	14	0,568608463
16/01/2011	15	0,621293485
16/01/2011	16	0,565699995
16/01/2011	17	0,557318747
16/01/2011	18	0,588711262
16/01/2011	19	0,564565837
16/01/2011	20	0,592175424
16/01/2011	21	0,590931833
16/01/2011	22	0,577444911
16/01/2011	23	0,569226801
16/01/2011	24	2,580440044
17/01/2011	1	6,273699284
17/01/2011	2	1,081171036
17/01/2011	3	10,44632149
17/01/2011	4	9,071219444
17/01/2011	5	4,686275005
17/01/2011	6	0,70544821
17/01/2011	7	0,607248724
17/01/2011	8	0,607089043
17/01/2011	9	0,614502549
17/01/2011	10	0,629076958
17/01/2011	11	0,619719505
17/01/2011	12	0,607265234

Giorno	Ora	CO
17/01/2011	13	0,580087602
17/01/2011	14	0,513388932
17/01/2011	15	0,513725758
17/01/2011	16	0,51161468
17/01/2011	17	0,442760319
17/01/2011	18	0,589531422
17/01/2011	19	0,711106896
17/01/2011	20	0,855738342
17/01/2011	21	0,657431364
17/01/2011	22	0,781199098
17/01/2011	23	1,144015908
17/01/2011	24	0,87670666
18/01/2011	1	4,170587063
18/01/2011	2	7,734116554
18/01/2011	3	7,607281685
18/01/2011	4	8,691864014
18/01/2011	5	6,462595463
18/01/2011	6	1,195441723
18/01/2011	7	0,836605608
18/01/2011	8	0,914450288
18/01/2011	9	0,855157077
18/01/2011	10	0,821471453
18/01/2011	11	0,839743793
18/01/2011	12	0,785756767
18/01/2011	13	0,532403648
18/01/2011	14	0,522146881
18/01/2011	15	0,490207344
18/01/2011	16	0,452027768
18/01/2011	17	0,510087371
18/01/2011	18	0,500469863
18/01/2011	19	0,917818785
18/01/2011	20	0,807116985
18/01/2011	21	0,794352055
18/01/2011	22	0,704058588
18/01/2011	23	0,926299632
18/01/2011	24	0,938369155
19/01/2011	1	0,919353127
19/01/2011	2	0,920878112
19/01/2011	3	0,799862087
19/01/2011	4	0,951889873

Giorno	Ora	CO
19/01/2011	5	0,788674057
19/01/2011	6	1,035184503
19/01/2011	7	0,801888108
19/01/2011	8	0,893687427
19/01/2011	9	0,979972899
19/01/2011	10	0,944861174
19/01/2011	11	0,922326505
19/01/2011	12	0,806902826
19/01/2011	13	0,735793829
19/01/2011	14	0,621904969
19/01/2011	15	0,587780714
19/01/2011	16	0,644965053
19/01/2011	17	0,650437295
19/01/2011	18	0,755567372
19/01/2011	19	0,730176628
19/01/2011	20	0,863262415
19/01/2011	21	0,902898669
19/01/2011	22	0,746049762
19/01/2011	23	0,706033587
19/01/2011	24	0,689513087
20/01/2011	1	0,665723503
20/01/2011	2	0,808362007
20/01/2011	3	3,770857096
20/01/2011	4	0,898019373
20/01/2011	5	0,672900498
20/01/2011	6	0,740060508
20/01/2011	7	0,927415371
20/01/2011	8	0,616205215
20/01/2011	9	0,560853601
20/01/2011	10	0,515958726
20/01/2011	11	0,541692972
20/01/2011	12	0,541509211
20/01/2011	13	0,527956843
20/01/2011	14	0,557945073
20/01/2011	15	0,578839302
20/01/2011	16	0,58050555
20/01/2011	17	0,575736523
20/01/2011	18	0,595382214
20/01/2011	19	0,624284208
20/01/2011	20	0,683100164

Giorno	Ora	CO
20/01/2011	21	0,642995775
20/01/2011	22	0,701149523
20/01/2011	23	0,638234496
20/01/2011	24	0,664804459
21/01/2011	1	0,931079745
21/01/2011	2	1,13758719
21/01/2011	3	8,25299263
21/01/2011	4	4,480980873
21/01/2011	5	1,368319869
21/01/2011	6	0,873251796
21/01/2011	7	0,741818309
21/01/2011	8	0,865264595
21/01/2011	9	0,838282049
21/01/2011	10	0,78532517
21/01/2011	11	1,00E-03
21/01/2011	12	1,00E-03
21/01/2011	13	1,00E-03
21/01/2011	14	2,20E-03
21/01/2011	15	0
21/01/2011	16	0
21/01/2011	17	1,92E-04
21/01/2011	18	0,34857583
21/01/2011	19	0,867993653
21/01/2011	20	0,038144089
21/01/2011	21	1,54E-03
21/01/2011	22	2,12E-03
21/01/2011	23	4,79E-03
21/01/2011	24	5,73E-03
22/01/2011	1	1,40E-02
22/01/2011	2	1,91E-03
22/01/2011	3	4,97E-03
22/01/2011	4	2,10E-03
22/01/2011	5	9,59E-04
22/01/2011	6	0,156676218
22/01/2011	7	0,160655096
22/01/2011	8	9,51E-02
22/01/2011	9	3,02E-02
22/01/2011	10	8,42E-02
22/01/2011	11	0,129303083
22/01/2011	12	2,47E-02

Giorno	Ora	CO
22/01/2011	13	7,66E-04
22/01/2011	14	1,15E-03
22/01/2011	15	1,35E-03
22/01/2011	16	0
22/01/2011	17	0
22/01/2011	18	0,153037935
22/01/2011	19	0,265005678
22/01/2011	20	0,169450343
22/01/2011	21	0,263642907
22/01/2011	22	0,153037533
22/01/2011	23	0,177079618
22/01/2011	24	0,124336034
23/01/2011	1	0,112166144
23/01/2011	2	0,19949162
23/01/2011	3	0,124400809
23/01/2011	4	0,010018241
23/01/2011	5	0,285396039
23/01/2011	6	0,418173045
23/01/2011	7	0,196454272
23/01/2011	8	0,213827297
23/01/2011	9	0,180634081
23/01/2011	10	0,062817357
23/01/2011	11	0,083765335
23/01/2011	12	8,61E-02
23/01/2011	13	7,39E-02
23/01/2011	14	3,59E-02
23/01/2011	15	1,34E-02
23/01/2011	16	5,96E-03
23/01/2011	17	6,71E-03
23/01/2011	18	0,121884681
23/01/2011	19	0,269333124
23/01/2011	20	0,225839615
23/01/2011	21	0,223107949
23/01/2011	22	8,98E-02
23/01/2011	23	0,206298679
23/01/2011	24	0,226902097
24/01/2011	1	0,359467268
24/01/2011	2	1,224523902
24/01/2011	3	0,165104106
24/01/2011	4	2,863733053

Giorno	Ora	CO
24/01/2011	5	0,300822467
24/01/2011	6	0,341053456
24/01/2011	7	0,147155285
24/01/2011	8	0,134143502
24/01/2011	9	0,17639327
24/01/2011	10	0,202428266
24/01/2011	11	0,205480054
24/01/2011	12	0,165682301
24/01/2011	13	5,98E-02
24/01/2011	14	1,65E-02
24/01/2011	15	9,39E-03
24/01/2011	16	4,99E-03
24/01/2011	17	2,68E-03
24/01/2011	18	2,28E-02
24/01/2011	19	0,185704678
24/01/2011	20	0,10824731
24/01/2011	21	0,190912455
24/01/2011	22	0,365659267
24/01/2011	23	0,161449507
24/01/2011	24	0,110787019
25/01/2011	1	2,842673302
25/01/2011	2	7,886671543
25/01/2011	3	7,19713068
25/01/2011	4	5,20705986
25/01/2011	5	5,081593513
25/01/2011	6	0,387273073
25/01/2011	7	0,196934521
25/01/2011	8	0,205136478
25/01/2011	9	0,229512423
25/01/2011	10	0,249041736
25/01/2011	11	0,121979728
25/01/2011	12	5,37E-02
25/01/2011	13	2,61E-02
25/01/2011	14	2,39E-02
25/01/2011	15	1,72E-02
25/01/2011	16	1,38E-02
25/01/2011	17	2,19E-02
25/01/2011	18	2,60E-02
25/01/2011	19	8,27E-02
25/01/2011	20	0,222566009

Giorno	Ora	CO
25/01/2011	21	0,240823209
25/01/2011	22	0,272501826
25/01/2011	23	0,628735542
25/01/2011	24	0,1826915
26/01/2011	1	0,696701586
26/01/2011	2	6,35774374
26/01/2011	3	5,691885948
26/01/2011	4	6,651186466
26/01/2011	5	5,225772858
26/01/2011	6	0,53627634
26/01/2011	7	0,516138792
26/01/2011	8	0,526086092
26/01/2011	9	0,322619528
26/01/2011	10	0,2742697
26/01/2011	11	0,254527897
26/01/2011	12	0,242467687
26/01/2011	13	0,194309205
26/01/2011	14	0,134740531
26/01/2011	15	4,97E-02
26/01/2011	16	1,40E-02
26/01/2011	17	0,351163059
26/01/2011	18	0,423012227
26/01/2011	19	0,256051272
26/01/2011	20	0,544102371
26/01/2011	21	0,138106272
26/01/2011	22	0,149704695
26/01/2011	23	7,76E-02
26/01/2011	24	1,137228489
27/01/2011	1	4,173722744
27/01/2011	2	2,57211113
27/01/2011	3	6,366858959
27/01/2011	4	1,120392084
27/01/2011	5	6,647618771
27/01/2011	6	0,246404007
27/01/2011	7	0,139763743
27/01/2011	8	0,288006097
27/01/2011	9	0,152153403
27/01/2011	10	0,894066572
27/01/2011	11	0,214603066
27/01/2011	12	1,00E-03

Giorno	Ora	CO
27/01/2011	13	0,2118375
27/01/2011	14	8,38E-02
27/01/2011	15	6,37E-02
27/01/2011	16	3,84E-02
27/01/2011	17	3,76E-02
27/01/2011	18	5,24E-02
27/01/2011	19	0,065937951
27/01/2011	20	6,37E-02
27/01/2011	21	0,241995931
27/01/2011	22	0,158262655
27/01/2011	23	0,65526104
27/01/2011	24	3,567682743
28/01/2011	1	0,336403757
28/01/2011	2	6,34129715
28/01/2011	3	9,547509193
28/01/2011	4	8,39418602
28/01/2011	5	1,491145849
28/01/2011	6	1,207771659
28/01/2011	7	9,06E-02
28/01/2011	8	5,35E-02
28/01/2011	9	6,47E-02
28/01/2011	10	1,22E-02
28/01/2011	11	8,58E-03
28/01/2011	12	2,28E-02
28/01/2011	13	3,41E-02
28/01/2011	14	9,49E-03
28/01/2011	15	1,33E-03
28/01/2011	16	1,90E-03
28/01/2011	17	5,69E-03
28/01/2011	18	7,87E-02
28/01/2011	19	1,25E-02
28/01/2011	20	0,0246688
28/01/2011	21	0,108926006
28/01/2011	22	0,26676631
28/01/2011	23	1,1594733
28/01/2011	24	5,777161598
29/01/2011	1	5,59E-02
29/01/2011	2	2,94E-02
29/01/2011	3	7,575504303
29/01/2011	4	10,42558098

Giorno	Ora	CO
29/01/2011	5	8,165109634
29/01/2011	6	0,228135586
29/01/2011	7	1,28E-02
29/01/2011	8	1,01E-02
29/01/2011	9	5,72E-03
29/01/2011	10	1,32E-02
29/01/2011	11	7,81E-03
29/01/2011	12	0,010130426
29/01/2011	13	6,89E-03
29/01/2011	14	3,25E-03
29/01/2011	15	4,76E-03
29/01/2011	16	3,99E-03
29/01/2011	17	3,61E-03
29/01/2011	18	1,07E-02
29/01/2011	19	5,51E-03
29/01/2011	20	6,65E-03
29/01/2011	21	5,33E-03
29/01/2011	22	6,09E-03
29/01/2011	23	0,268061906
29/01/2011	24	9,56E-02
30/01/2011	1	1,23E-02
30/01/2011	2	4,55E-03
30/01/2011	3	5,69E-03
30/01/2011	4	1,26E-02
30/01/2011	5	6,46E-03
30/01/2011	6	0,083589107
30/01/2011	7	3,04E-03
30/01/2011	8	1,52E-03
30/01/2011	9	2,47E-03
30/01/2011	10	6,27E-03
30/01/2011	11	2,49E-02
30/01/2011	12	2,48E-02
30/01/2011	13	7,02E-03
30/01/2011	14	1,16E-02
30/01/2011	15	1,69E-02
30/01/2011	16	2,41E-02
30/01/2011	17	5,42E-02
30/01/2011	18	5,08E-02
30/01/2011	19	5,65E-02
30/01/2011	20	0,031473808

Giorno	Ora	CO
30/01/2011	21	1,84E-02
30/01/2011	22	6,79E-02
30/01/2011	23	3,98E-02
30/01/2011	24	3,92E-02
31/01/2011	1	4,40E-02
31/01/2011	2	7,28E-02
31/01/2011	3	5,543861866
31/01/2011	4	14,52448463
31/01/2011	5	10,24461842
31/01/2011	6	0,537090778
31/01/2011	7	0,327183455
31/01/2011	8	0,160716742
31/01/2011	9	0,111335814
31/01/2011	10	0,37119019
31/01/2011	11	0,343013078
31/01/2011	12	6,23E-02
31/01/2011	13	7,42E-02
31/01/2011	14	0,157425418
31/01/2011	15	0,157997534
31/01/2011	16	0,116889559
31/01/2011	17	0,107622288
31/01/2011	18	8,62E-02
31/01/2011	19	0,270436972
31/01/2011	20	0,363986284
31/01/2011	21	0,309445888
31/01/2011	22	0,543204725
31/01/2011	23	0,974486947
31/01/2011	24	0,715905428
01/02/2011	1	0,756370306
01/02/2011	2	12,24863338
01/02/2011	3	12,46913528
01/02/2011	4	13,90208244
01/02/2011	5	9,674485207
01/02/2011	6	0,34265402
01/02/2011	7	8,90E-02
01/02/2011	8	6,21E-02
01/02/2011	9	0,531612158
01/02/2011	10	0,365504295
01/02/2011	11	0,27185744
01/02/2011	12	0,139871016

Giorno	Ora	CO
01/02/2011	13	0,11384993
01/02/2011	14	0,147514105
01/02/2011	15	0,120400377
01/02/2011	16	0,134845152
01/02/2011	17	0,158408493
01/02/2011	18	0,140802503
01/02/2011	19	0,156108394
01/02/2011	20	0,166653797
01/02/2011	21	0,318272948
01/02/2011	22	0,293442786
01/02/2011	23	5,464970589
01/02/2011	24	6,063626766
02/02/2011	1	0,173845664
02/02/2011	2	4,502016068
02/02/2011	3	6,029368401
02/02/2011	4	3,803609133
02/02/2011	5	4,245326042
02/02/2011	6	0,332351387
02/02/2011	7	0,184750378
02/02/2011	8	0,164607331
02/02/2011	9	0,182458714
02/02/2011	10	0,217262194
02/02/2011	11	0,226590067
02/02/2011	12	0,248758838
02/02/2011	13	0,184768125
02/02/2011	14	0,182539508
02/02/2011	15	0,140258014
02/02/2011	16	7,53E-02
02/02/2011	17	6,54E-02
02/02/2011	18	6,73E-02
02/02/2011	19	0,178733453
02/02/2011	20	0,213871121
02/02/2011	21	0,434152722
02/02/2011	22	0,43515262
02/02/2011	23	1,077076077
02/02/2011	24	0,729953945
03/02/2011	1	5,061618328
03/02/2011	2	12,60068321
03/02/2011	3	14,14919472
03/02/2011	4	14,80272865

Giorno	Ora	CO
03/02/2011	5	8,820097923
03/02/2011	6	0,549361169
03/02/2011	7	0,478232622
03/02/2011	8	0,542057633
03/02/2011	9	0,508156776
03/02/2011	10	0,398796499
03/02/2011	11	1,00E-03
03/02/2011	12	0,236601785
03/02/2011	13	0,148978129
03/02/2011	14	0,106466994
03/02/2011	15	7,00E-02
03/02/2011	16	5,14E-02
03/02/2011	17	4,31E-02
03/02/2011	18	7,42E-02
03/02/2011	19	0,523926854
03/02/2011	20	0,532665074
03/02/2011	21	0,342941195
03/02/2011	22	0,892887533
03/02/2011	23	0,485744864
03/02/2011	24	0,789801478
04/02/2011	1	0,746576369
04/02/2011	2	5,035802841
04/02/2011	3	3,093655109
04/02/2011	4	0,530803502
04/02/2011	5	0,758186698
04/02/2011	6	0,755949736
04/02/2011	7	0,397577018
04/02/2011	8	0,901487172
04/02/2011	9	0,422419727
04/02/2011	10	0,321293712
04/02/2011	11	0,363083422
04/02/2011	12	0,324938744
04/02/2011	13	0,190138444
04/02/2011	14	8,79E-02
04/02/2011	15	5,50E-02
04/02/2011	16	4,65E-02
04/02/2011	17	6,23E-02
04/02/2011	18	0,117360994
04/02/2011	19	0,195499599
04/02/2011	20	0,236624688

Giorno	Ora	CO
04/02/2011	21	0,290272743
04/02/2011	22	0,327838451
04/02/2011	23	0,270132124
04/02/2011	24	0,340433657
05/02/2011	1	0,406824946
05/02/2011	2	0,290734679
05/02/2011	3	0,352202207
05/02/2011	4	0,496782392
05/02/2011	5	1,997760773
05/02/2011	6	0,756672621
05/02/2011	7	0,512379229
05/02/2011	8	0,705835879
05/02/2011	9	0,587962508
05/02/2011	10	0,452879548
05/02/2011	11	0,40712586
05/02/2011	12	0,306036055
05/02/2011	13	0,202368036
05/02/2011	14	0,13743341
05/02/2011	15	0,149612173
05/02/2011	16	8,99E-02
05/02/2011	17	6,49E-02
05/02/2011	18	6,89E-02
05/02/2011	19	0,172935843
05/02/2011	20	0,242695421
05/02/2011	21	0,356804222
05/02/2011	22	0,345753282
05/02/2011	23	0,332351536
05/02/2011	24	0,325449973
06/02/2011	1	0,435371816
06/02/2011	2	0,421993285
06/02/2011	3	3,65363884
06/02/2011	4	1,653698087
06/02/2011	5	4,932826996
06/02/2011	6	0,585321128
06/02/2011	7	0,470367253
06/02/2011	8	0,510781407
06/02/2011	9	0,577600181
06/02/2011	10	0,511588693
06/02/2011	11	0,411594599
06/02/2011	12	0,247002587

Giorno	Ora	CO
06/02/2011	13	0,124451011
06/02/2011	14	0,261214346
06/02/2011	15	2,176290512
06/02/2011	16	0,247664139
06/02/2011	17	7,50E-02
06/02/2011	18	7,36E-02
06/02/2011	19	0,199897811
06/02/2011	20	0,235484824
06/02/2011	21	0,271135986
06/02/2011	22	0,475660712
06/02/2011	23	0,293691397
06/02/2011	24	0,263690203
07/02/2011	1	0,610126674
07/02/2011	2	9,76843071
07/02/2011	3	10,37157059
07/02/2011	4	8,001402855
07/02/2011	5	7,088574886
07/02/2011	6	0,498561174
07/02/2011	7	3,209212303
07/02/2011	8	7,368682861
07/02/2011	9	0,885242343
07/02/2011	10	0,47297582
07/02/2011	11	0,431492925
07/02/2011	12	0,3170892
07/02/2011	13	9,831914902
07/02/2011	14	1,347157836
07/02/2011	15	8,14E-02
07/02/2011	16	0,069220133
07/02/2011	17	0,072377622
07/02/2011	18	8,62E-02
07/02/2011	19	0,233306676
07/02/2011	20	0,426120728
07/02/2011	21	0,344551355
07/02/2011	22	0,366586357
07/02/2011	23	0,433027089
07/02/2011	24	0,308756799
08/02/2011	1	0,33834362
08/02/2011	2	0,519900441
08/02/2011	3	8,876535416
08/02/2011	4	10,77137756

Giorno	Ora	CO
08/02/2011	5	9,890775681
08/02/2011	6	0,616580665
08/02/2011	7	0,378844202
08/02/2011	8	0,439289242
08/02/2011	9	0,408531249
08/02/2011	10	0,335865349
08/02/2011	11	0,182003394
08/02/2011	12	0,108226471
08/02/2011	13	0,115172997
08/02/2011	14	0,078093521
08/02/2011	15	8,07E-02
08/02/2011	16	7,33E-02
08/02/2011	17	7,79E-02
08/02/2011	18	0,112729214
08/02/2011	19	0,224069044
08/02/2011	20	0,328795373
08/02/2011	21	0,212182477
08/02/2011	22	0,313343048
08/02/2011	23	0,262628376
08/02/2011	24	0,343286574
09/02/2011	1	0,40891701
09/02/2011	2	0,348984331
09/02/2011	3	0,441972136
09/02/2011	4	0,412069559
09/02/2011	5	0,440107524
09/02/2011	6	0,51977998
09/02/2011	7	0,44891724
09/02/2011	8	0,539845705
09/02/2011	9	0,652990997
09/02/2011	10	0,512328863
09/02/2011	11	0,453226089
09/02/2011	12	0,410626441
09/02/2011	13	0,274561435
09/02/2011	14	0,15796943
09/02/2011	15	0,118996188
09/02/2011	16	9,06E-02
09/02/2011	17	8,97E-02
09/02/2011	18	0,110978
09/02/2011	19	0,209536165
09/02/2011	20	0,322470546

Giorno	Ora	CO
09/02/2011	21	0,337937862
09/02/2011	22	0,295886934
09/02/2011	23	0,337084174
09/02/2011	24	0,273091048
10/02/2011	1	0,55557096
10/02/2011	2	8,58551693
10/02/2011	3	10,5024929
10/02/2011	4	9,969464302
10/02/2011	5	8,586659431
10/02/2011	6	1,387757421
10/02/2011	7	0,393245161
10/02/2011	8	0,411778033
10/02/2011	9	0,474265844
10/02/2011	10	0,477914393
10/02/2011	11	0,383759439
10/02/2011	12	1,00E-03
10/02/2011	13	0,253919989
10/02/2011	14	0,192259759
10/02/2011	15	6,22E-02
10/02/2011	16	6,98E-02
10/02/2011	17	6,32E-02
10/02/2011	18	7,61E-02
10/02/2011	19	0,165323898
10/02/2011	20	0,248784915
10/02/2011	21	0,241082788
10/02/2011	22	0,297778517
10/02/2011	23	0,310656995
10/02/2011	24	0,3331756
11/02/2011	1	0,875882804
11/02/2011	2	0,901921034
11/02/2011	3	9,823174477
11/02/2011	4	8,532540321
11/02/2011	5	0,310111284
11/02/2011	6	0,5639503
11/02/2011	7	0,500872016
11/02/2011	8	0,57925576
11/02/2011	9	0,631927907
11/02/2011	10	0,54250735
11/02/2011	11	0,312754869
11/02/2011	12	0,216494858

Giorno	Ora	CO
11/02/2011	13	8,00E-02
11/02/2011	14	3,59E-02
11/02/2011	15	3,90E-02
11/02/2011	16	5,08E-02
11/02/2011	17	6,48E-02
11/02/2011	18	8,23E-02
11/02/2011	19	0,184408009
11/02/2011	20	0,127226695
11/02/2011	21	9,39E-02
11/02/2011	22	0,138075352
11/02/2011	23	0,163583025
11/02/2011	24	0,276634425
12/02/2011	1	12,56361843
14/02/2011	2	14,53282928
14/02/2011	3	11,59725094
14/02/2011	4	10,30733299
14/02/2011	5	5,966443539
14/02/2011	6	0,264133334
14/02/2011	7	0,169356138
14/02/2011	8	0,212011561
14/02/2011	9	0,254731923
14/02/2011	10	0,244024396
14/02/2011	11	0,191528559
14/02/2011	12	0,126324028
14/02/2011	13	0,104505435
14/02/2011	14	0,106572092
14/02/2011	15	0,108760193
14/02/2011	16	0,108482547
14/02/2011	17	0,111406431
14/02/2011	18	0,12006022
14/02/2011	19	0,152018145
14/02/2011	20	0,169206262
14/02/2011	21	0,168159947
14/02/2011	22	0,201385692
14/02/2011	23	0,297295332
14/02/2011	24	0,191312864
15/02/2011	1	1,220258355
15/02/2011	2	3,899505377
15/02/2011	3	4,075614929
15/02/2011	4	6,600126743

Giorno	Ora	CO
15/02/2011	5	3,469406366
15/02/2011	6	0,217289761
15/02/2011	7	0,165570572
15/02/2011	8	0,160446957
15/02/2011	9	0,189612076
15/02/2011	10	0,226853684
15/02/2011	11	0,196483508
15/02/2011	12	0,17574732
15/02/2011	13	0,191874743
15/02/2011	14	0,187778443
15/02/2011	15	0,186967939
15/02/2011	16	0,186485052
15/02/2011	17	0,16857928
15/02/2011	18	0,15114589
15/02/2011	19	0,152878791
15/02/2011	20	0,134303302
15/02/2011	21	0,102997832
15/02/2011	22	0,112132967
15/02/2011	23	0,15857181
15/02/2011	24	0,148916751
16/02/2011	1	3,446018457
16/02/2011	2	9,443394661
16/02/2011	3	5,319049358
16/02/2011	4	4,414523125
16/02/2011	5	1,731409907
16/02/2011	6	0,120512836
16/02/2011	7	0,111275308
16/02/2011	8	0,125728607
16/02/2011	9	0,122676827
16/02/2011	10	9,87E-02
16/02/2011	11	9,05E-02
16/02/2011	12	7,52E-02
16/02/2011	13	8,19E-02
16/02/2011	14	7,31E-02
16/02/2011	15	6,17E-02
16/02/2011	16	6,46E-02
16/02/2011	17	0,064620242
16/02/2011	18	6,81E-02
16/02/2011	19	7,30E-02
16/02/2011	20	8,61E-02

Giorno	Ora	CO
16/02/2011	21	0,088742658
16/02/2011	22	0,098623015
16/02/2011	23	0,287607759
16/02/2011	24	0,687380552
17/02/2011	1	3,088223457
17/02/2011	2	6,062171936
17/02/2011	3	5,120838642
17/02/2011	4	4,511689663
17/02/2011	5	2,908675909
17/02/2011	6	0,215624526
17/02/2011	7	0,221970394
17/02/2011	8	0,263037324
17/02/2011	9	0,26153636
17/02/2011	10	1,00E-03
17/02/2011	11	1,00E-03
17/02/2011	12	0,262830615
17/02/2011	13	0,21565111
17/02/2011	14	0,174939424
17/02/2011	15	0,154949382
17/02/2011	16	0,137927383
17/02/2011	17	0,133584782
17/02/2011	18	0,120464213
17/02/2011	19	0,147969246
17/02/2011	20	0,148949102
17/02/2011	21	0,152518421
17/02/2011	22	0,186670884
17/02/2011	23	0,470380992
17/02/2011	24	0,31368804
18/02/2011	1	0,308206737
18/02/2011	2	4,922025204
18/02/2011	3	2,87247467
18/02/2011	4	0,410768598
18/02/2011	5	0,374394596
18/02/2011	6	0,300989479
18/02/2011	7	0,258982092
18/02/2011	8	0,30045405
18/02/2011	9	0,448612213
18/02/2011	10	0,313269079
18/02/2011	11	0,230999291
18/02/2011	12	0,183181092

Giorno	Ora	CO
18/02/2011	13	0,120478414
18/02/2011	14	7,48E-02
18/02/2011	15	7,81E-02
18/02/2011	16	7,22E-02
18/02/2011	17	8,37E-02
18/02/2011	18	0,092517078
18/02/2011	19	0,147560328
18/02/2011	20	0,296600044
18/02/2011	21	0,277298659
18/02/2011	22	0,261839926
18/02/2011	23	1,216437697
18/02/2011	24	3,028307915
19/02/2011	1	0,268951386
19/02/2011	2	0,759966612
19/02/2011	3	6,893620014
19/02/2011	4	5,686531544
19/02/2011	5	4,375792503
19/02/2011	6	0,33667022
19/02/2011	7	0,274572611
19/02/2011	8	0,293913305
19/02/2011	9	0,299444914
19/02/2011	10	0,202098265
19/02/2011	11	0,143139735
19/02/2011	12	0,130653098
19/02/2011	13	0,104479633
19/02/2011	14	9,54E-02
19/02/2011	15	7,93E-02
19/02/2011	16	0,082708053
19/02/2011	17	9,45E-02
19/02/2011	18	2,79581356
19/02/2011	19	0,16501461
19/02/2011	20	0,206484467
19/02/2011	21	0,296432287
19/02/2011	22	0,21702756
19/02/2011	23	0,353566855
19/02/2011	24	0,309849083
20/02/2011	1	0,849215627
20/02/2011	2	6,95538187
20/02/2011	3	4,244118214
20/02/2011	4	3,341794252

Giorno	Ora	CO
20/02/2011	5	2,028965712
20/02/2011	6	0,260417402
20/02/2011	7	0,215805411
20/02/2011	8	0,202648297
20/02/2011	9	0,194556803
20/02/2011	10	0,16038461
20/02/2011	11	0,102307193
20/02/2011	12	0,129437223
20/02/2011	13	0,142318889
20/02/2011	14	0,140370041
20/02/2011	15	0,125509024
20/02/2011	16	9,59E-02
20/02/2011	17	9,31E-02
20/02/2011	18	0,111515768
20/02/2011	19	0,128388152
20/02/2011	20	0,120788366
20/02/2011	21	0,137991741
20/02/2011	22	0,155541807
20/02/2011	23	0,175383553
20/02/2011	24	0,288687438
21/02/2011	1	0,815191925
21/02/2011	2	6,70480299
21/02/2011	3	3,427226782
21/02/2011	4	4,843225002
21/02/2011	5	3,151667118
21/02/2011	6	0,350440085
21/02/2011	7	0,24608396
21/02/2011	8	0,255213469
21/02/2011	9	0,308597088
21/02/2011	10	0,26871869
21/02/2011	11	0,164515913
21/02/2011	12	0,128844038
21/02/2011	13	0,112651139
21/02/2011	14	9,00E-02
21/02/2011	15	9,68E-02
21/02/2011	16	9,13E-02
21/02/2011	17	0,11980319
21/02/2011	18	0,133349985
21/02/2011	19	0,151001438
21/02/2011	20	0,168413773

Giorno	Ora	CO
21/02/2011	21	0,153953701
21/02/2011	22	0,153693929
21/02/2011	23	0,905951858
21/02/2011	24	0,517486751
22/02/2011	1	0,74189347
22/02/2011	2	0,878042877
22/02/2011	3	4,855760574
22/02/2011	4	5,122560978
22/02/2011	5	2,821915865
22/02/2011	6	0,199717447
22/02/2011	7	0,196515754
22/02/2011	8	0,221669555
22/02/2011	9	0,211002231
22/02/2011	10	0,215711489
22/02/2011	11	0,218013093
22/02/2011	12	0,200844273
22/02/2011	13	0,178475648
22/02/2011	14	0,163099736
22/02/2011	15	0,144314796
22/02/2011	16	0,142343283
22/02/2011	17	0,143141404
22/02/2011	18	0,151402935
22/02/2011	19	0,200715795
22/02/2011	20	0,252473563
22/02/2011	21	0,197387919
22/02/2011	22	0,222868472
22/02/2011	23	0,578528821
22/02/2011	24	0,219606414
23/02/2011	1	0,276932269
23/02/2011	2	1,92408812
23/02/2011	3	7,696140289
23/02/2011	4	6,356217384
23/02/2011	5	3,509910583
23/02/2011	6	0,322768658
23/02/2011	7	0,26606369
23/02/2011	8	0,275929064
23/02/2011	9	0,324546129
23/02/2011	10	0,323824793
23/02/2011	11	0,285417855
23/02/2011	12	0,233590782

Giorno	Ora	CO
23/02/2011	13	0,17351757
23/02/2011	14	0,132705346
23/02/2011	15	0,111061081
23/02/2011	16	0,114903137
23/02/2011	17	0,117117107
23/02/2011	18	0,133604094
23/02/2011	19	0,179313079
23/02/2011	20	0,298607826
23/02/2011	21	0,32118538
23/02/2011	22	0,315578133
23/02/2011	23	0,70978266
23/02/2011	24	0,584459007
24/02/2011	1	2,609526396
24/02/2011	2	1,249569178
24/02/2011	3	8,435043335
24/02/2011	4	4,599573135
24/02/2011	5	2,588484049
24/02/2011	6	0,308750421
24/02/2011	7	0,304971606
24/02/2011	8	0,28951177
24/02/2011	9	0,314188778
24/02/2011	10	1,00E-03
24/02/2011	11	0,202645138
24/02/2011	12	0,152447969
24/02/2011	13	0,149362758
24/02/2011	14	0,134602249
24/02/2011	15	0,132029533
24/02/2011	16	0,133825272
24/02/2011	17	0,134974629
24/02/2011	18	0,145269811
24/02/2011	19	0,196881309
24/02/2011	20	0,305871129
24/02/2011	21	0,263503373
24/02/2011	22	0,304209113
24/02/2011	23	0,654776216
24/02/2011	24	0,401085109
25/02/2011	1	3,583719969
25/02/2011	2	6,3128829
25/02/2011	3	5,531894207
25/02/2011	4	5,934759617

Giorno	Ora	CO
25/02/2011	5	3,157988787
25/02/2011	6	0,392312706
25/02/2011	7	0,394393861
25/02/2011	8	0,447242349
25/02/2011	9	0,476051509
25/02/2011	10	0,451524407
25/02/2011	11	0,320993572
25/02/2011	12	0,237127289
25/02/2011	13	0,19195047
25/02/2011	14	0,171063974
25/02/2011	15	0,171467796
25/02/2011	16	0,166559383
25/02/2011	17	0,182626709
25/02/2011	18	0,202766046
25/02/2011	19	0,185962364
25/02/2011	20	0,184881344
25/02/2011	21	0,226291016
25/02/2011	22	0,215494007
25/02/2011	23	0,295499027
25/02/2011	24	0,276055038
26/02/2011	1	0,375301987
26/02/2011	2	0,284157813
26/02/2011	3	0,213250384
26/02/2011	4	0,210058838
26/02/2011	5	0,217524529
26/02/2011	6	0,256824881
26/02/2011	7	0,29095456
26/02/2011	8	0,291466624
26/02/2011	9	0,322658777
26/02/2011	10	0,302216977
26/02/2011	11	0,21735236
26/02/2011	12	0,177546516
26/02/2011	13	0,1526566
26/02/2011	14	0,15923366
26/02/2011	15	0,17406942
26/02/2011	16	0,169465393
26/02/2011	17	0,179139048
26/02/2011	18	0,191158265
26/02/2011	19	0,224466503
26/02/2011	20	0,289779603

Giorno	Ora	CO
26/02/2011	21	0,310772955
26/02/2011	22	0,317930162
26/02/2011	23	0,382908314
26/02/2011	24	0,295356065
27/02/2011	1	1,125785589
27/02/2011	2	1,68627584
27/02/2011	3	0,359777182
27/02/2011	4	0,37971431
27/02/2011	5	0,392347217
27/02/2011	6	0,433927804
27/02/2011	7	0,373345613
27/02/2011	8	0,394924074
27/02/2011	9	0,360066175
27/02/2011	10	0,291216224
27/02/2011	11	0,249694675
27/02/2011	12	0,194648236
27/02/2011	13	0,201196477
27/02/2011	14	0,190423608
27/02/2011	15	0,180658191
27/02/2011	16	0,195553988
27/02/2011	17	0,194457784
27/02/2011	18	0,187727287
27/02/2011	19	0,192547351
27/02/2011	20	0,206840679
27/02/2011	21	0,195643872
27/02/2011	22	0,20937641
27/02/2011	23	0,256255269
27/02/2011	24	0,224097982
28/02/2011	1	0,483821213
28/02/2011	2	3,069848776
28/02/2011	3	1,4478755
28/02/2011	4	1,579311848
28/02/2011	5	0,426880479
28/02/2011	6	0,305562586
28/02/2011	7	0,195469782
28/02/2011	8	0,207999066
28/02/2011	9	0,230178922
28/02/2011	10	0,215720326
28/02/2011	11	0,216702744
28/02/2011	12	0,179392114

Giorno	Ora	CO
28/02/2011	13	0,190351322
28/02/2011	14	0,180768475
28/02/2011	15	0,175418526
28/02/2011	16	0,184994698
28/02/2011	17	0,180516079
28/02/2011	18	0,201004714
28/02/2011	19	0,214847654
28/02/2011	20	0,236779854
28/02/2011	21	0,260817409
28/02/2011	22	0,224505007
28/02/2011	23	0,20175758
28/02/2011	24	0,197237194
01/03/2011	1	0,230779037
01/03/2011	2	2,082397461
01/03/2011	3	5,052569866
01/03/2011	4	3,87037921
01/03/2011	5	1,08822608
01/03/2011	6	0,189869255
01/03/2011	7	0,149357006
01/03/2011	8	0,190332651
01/03/2011	9	0,221801728
01/03/2011	10	0,221472576
01/03/2011	11	0,208011568
01/03/2011	12	0,154068962
01/03/2011	13	0,125842467
01/03/2011	14	0,109588809
01/03/2011	15	0,127475247
01/03/2011	16	0,162411556
01/03/2011	17	0,193518236
01/03/2011	18	0,180939347
01/03/2011	19	0,20242475
01/03/2011	20	0,199559242
01/03/2011	21	0,157920048
01/03/2011	22	0,149958849
01/03/2011	23	0,27762875
01/03/2011	24	0,181917056
02/03/2011	1	2,629369736
02/03/2011	2	7,548929214
02/03/2011	3	5,38082552
02/03/2011	4	4,199537277

Giorno	Ora	CO
02/03/2011	5	0,459066302
02/03/2011	6	0,21560356
02/03/2011	7	0,177800775
02/03/2011	8	0,233932957
02/03/2011	9	0,261669159
02/03/2011	10	0,175037131
02/03/2011	11	0,175742105
02/03/2011	12	0,170136526
02/03/2011	13	0,169155583
02/03/2011	14	0,185341656
02/03/2011	15	0,204095557
02/03/2011	16	0,211465865
02/03/2011	17	0,211099103
02/03/2011	18	0,220807955
02/03/2011	19	0,232010558
02/03/2011	20	0,228652641
02/03/2011	21	0,227551997
02/03/2011	22	0,205018446
02/03/2011	23	0,228370219
02/03/2011	24	0,151459262
03/03/2011	1	0,30070442
03/03/2011	2	2,358095407
03/03/2011	3	6,195736408
03/03/2011	4	3,64968133
03/03/2011	5	2,020776987
03/03/2011	6	0,208403498
03/03/2011	7	0,157431573
03/03/2011	8	0,172427416
03/03/2011	9	0,208693609
03/03/2011	10	1,00E-03
03/03/2011	11	2,127201319
03/03/2011	12	0,174285978
03/03/2011	13	0,177876741
03/03/2011	14	0,182270214
03/03/2011	15	0,185804859
03/03/2011	16	0,185455263
03/03/2011	17	0,185295314
03/03/2011	18	0,190229759
03/03/2011	19	0,201880097
03/03/2011	20	0,21315296

Giorno	Ora	CO
03/03/2011	21	0,207494304
03/03/2011	22	0,21960935
03/03/2011	23	1,782511592
03/03/2011	24	0,276667327
04/03/2011	1	0,29674542
04/03/2011	2	0,289909422
04/03/2011	3	0,378435493
04/03/2011	4	0,249576554
04/03/2011	5	0,242637485
04/03/2011	6	0,218184993
04/03/2011	7	0,222945556
04/03/2011	8	0,271545887
04/03/2011	9	0,272148997
04/03/2011	10	0,242552832
04/03/2011	11	0,29187879
04/03/2011	12	0,245231539
04/03/2011	13	0,218950912
04/03/2011	14	0,208820015
04/03/2011	15	0,193015277
04/03/2011	16	0,172815055
04/03/2011	17	0,173654243
04/03/2011	18	0,179701656
04/03/2011	19	0,215812862
04/03/2011	20	0,273317367
04/03/2011	21	0,268506497
04/03/2011	22	0,260568947
04/03/2011	23	0,328532755
04/03/2011	24	0,358869672
05/03/2011	1	0,377846032
05/03/2011	2	0,389183789
05/03/2011	3	0,391416371
05/03/2011	4	0,603469908
05/03/2011	5	1,2341609
05/03/2011	6	0,520375073
05/03/2011	7	0,415537119
05/03/2011	8	0,418671697
05/03/2011	9	0,360448509
05/03/2011	10	0,350050926
05/03/2011	11	0,326976508
05/03/2011	12	0,23073025

Giorno	Ora	CO
05/03/2011	13	0,175349653
05/03/2011	14	0,176602125
05/03/2011	15	0,184707969
05/03/2011	16	0,188573495
05/03/2011	17	0,188163146
05/03/2011	18	0,20465444
05/03/2011	19	0,257576376
05/03/2011	20	0,277132541
05/03/2011	21	0,265594542
05/03/2011	22	0,250345856
05/03/2011	23	0,356502324
05/03/2011	24	0,373289257
06/03/2011	1	0,512532771
06/03/2011	2	0,343376905
06/03/2011	3	0,329892427
06/03/2011	4	0,389940709
06/03/2011	5	0,456317037
06/03/2011	6	0,393752068
06/03/2011	7	0,36492613
06/03/2011	8	0,408961833
06/03/2011	9	0,378622413
06/03/2011	10	0,36063078
06/03/2011	11	0,299534917
06/03/2011	12	0,23178257
06/03/2011	13	0,215532452
06/03/2011	14	0,21062611
06/03/2011	15	0,206290826
06/03/2011	16	0,218255386
06/03/2011	17	0,21718505
06/03/2011	18	0,219319761
06/03/2011	19	0,299157172
06/03/2011	20	0,302531153
06/03/2011	21	0,358899444
06/03/2011	22	0,303220332
06/03/2011	23	0,386613101
06/03/2011	24	0,328588933
07/03/2011	1	0,288323462
07/03/2011	2	0,400248051
07/03/2011	3	4,740029335
07/03/2011	4	4,040934563

Giorno	Ora	CO
07/03/2011	5	3,494266987
07/03/2011	6	0,243755072
07/03/2011	7	0,191124529
07/03/2011	8	0,183697641
07/03/2011	9	0,176717609
07/03/2011	10	0,186126947
07/03/2011	11	0,185741767
07/03/2011	12	0,183793038
07/03/2011	13	0,172553122
07/03/2011	14	0,186649844
07/03/2011	15	0,182540059
07/03/2011	16	0,185520247
07/03/2011	17	0,195852354
07/03/2011	18	0,196848854
07/03/2011	19	0,201799378
07/03/2011	20	0,213846311
07/03/2011	21	0,241177484
07/03/2011	22	0,31007117
07/03/2011	23	1,123738527
07/03/2011	24	1,681228757
08/03/2011	1	6,066802979
08/03/2011	2	7,44072485
08/03/2011	3	6,721176147
08/03/2011	4	6,345949173
08/03/2011	5	1,510018587
08/03/2011	6	0,25425452
08/03/2011	7	0,237449482
08/03/2011	8	0,333109856
08/03/2011	9	0,308483839
08/03/2011	10	0,270581484
08/03/2011	11	0,21100387
08/03/2011	12	0,191487864
08/03/2011	13	0,211228356
08/03/2011	14	0,214561433
08/03/2011	15	0,212197483
08/03/2011	16	0,215707049
08/03/2011	17	0,218915895
08/03/2011	18	0,222673893
08/03/2011	19	0,229762152
08/03/2011	20	0,243920341

Giorno	Ora	CO
08/03/2011	21	0,237608165
08/03/2011	22	0,247833997
08/03/2011	23	0,448216796
08/03/2011	24	0,276269168
09/03/2011	1	1,492980361
09/03/2011	2	7,894897938
09/03/2011	3	5,693755627
09/03/2011	4	1,845246553
09/03/2011	5	1,145859361
09/03/2011	6	0,532642007
09/03/2011	7	0,406233191
09/03/2011	8	0,356356621
09/03/2011	9	0,351716995
09/03/2011	10	0,321792066
09/03/2011	11	0,294089466
09/03/2011	12	0,270887136
09/03/2011	13	0,232630581
09/03/2011	14	0,242491484
09/03/2011	15	0,243449047
09/03/2011	16	0,245544508
09/03/2011	17	0,23838912
09/03/2011	18	0,247672126
09/03/2011	19	0,256336987
09/03/2011	20	0,342543095
09/03/2011	21	0,397263378
09/03/2011	22	0,401196748
09/03/2011	23	0,458140492
09/03/2011	24	0,430187017
10/03/2011	1	0,884709835
10/03/2011	2	7,256220341
10/03/2011	3	10,41342258
10/03/2011	4	10,93787575
10/03/2011	5	8,783410072
10/03/2011	6	0,659522831
10/03/2011	7	0,453445584
10/03/2011	8	0,429804742
10/03/2011	9	0,460820884
10/03/2011	10	0,39237833
10/03/2011	11	0,339299053
10/03/2011	12	0,260158807

Giorno	Ora	CO
10/03/2011	13	0,257297397
10/03/2011	14	0,248093784
10/03/2011	15	0,238814607
10/03/2011	16	0,240042582
10/03/2011	17	0,23643899
10/03/2011	18	0,23809287
10/03/2011	19	0,242547601
10/03/2011	20	0,251412988
10/03/2011	21	0,250502378
10/03/2011	22	0,280568004
10/03/2011	23	0,27033779
10/03/2011	24	0,258897841
11/03/2011	1	0,289948046
11/03/2011	2	0,335456371
11/03/2011	3	0,899666011
11/03/2011	4	4,100821972
11/03/2011	5	0,406526566
11/03/2011	6	0,646694601
11/03/2011	7	0,475435317
11/03/2011	8	0,51175493
11/03/2011	9	0,424423605
11/03/2011	10	1,00E-03
11/03/2011	11	8,70E-04
11/03/2011	12	0
11/03/2011	13	0
11/03/2011	14	0
11/03/2011	15	0
11/03/2011	16	0
11/03/2011	17	0
11/03/2011	18	0
11/03/2011	19	0
11/03/2011	20	0
11/03/2011	21	0
11/03/2011	22	0
11/03/2011	23	0
11/03/2011	24	0
12/03/2011	1	0
12/03/2011	2	0
12/03/2011	3	0
12/03/2011	4	0

Giorno	Ora	CO
12/03/2011	5	0
12/03/2011	6	0
12/03/2011	7	0
12/03/2011	8	0
12/03/2011	9	0
12/03/2011	10	0
12/03/2011	11	0
12/03/2011	12	0
12/03/2011	13	0
12/03/2011	14	0
12/03/2011	15	0
12/03/2011	16	0
12/03/2011	17	0
12/03/2011	18	0
12/03/2011	19	0
12/03/2011	20	0
12/03/2011	21	0
12/03/2011	22	0
12/03/2011	23	0
12/03/2011	24	0
13/03/2011	1	0,157090664
13/03/2011	2	1,736221552
13/03/2011	3	3,41407299
13/03/2011	4	5,61514616
13/03/2011	5	5,06842041
13/03/2011	6	1,301183343
13/03/2011	7	0
13/03/2011	8	0
13/03/2011	9	0
13/03/2011	10	0
13/03/2011	11	1,31E-02
13/03/2011	12	0
13/03/2011	13	0
13/03/2011	14	0
13/03/2011	15	0
13/03/2011	16	0
13/03/2011	17	0
13/03/2011	18	0
13/03/2011	19	0
13/03/2011	20	0

Giorno	Ora	CO
13/03/2011	21	0
13/03/2011	22	0
13/03/2011	23	0
13/03/2011	24	3,84E-04
14/03/2011	1	3,041016817
14/03/2011	2	6,300947666
14/03/2011	3	4,743097305
14/03/2011	4	5,88307476
14/03/2011	5	3,241121292
14/03/2011	6	0
14/03/2011	7	0
14/03/2011	8	0
14/03/2011	9	4,00E-03
14/03/2011	10	0
14/03/2011	11	0
14/03/2011	12	0
14/03/2011	13	0
14/03/2011	14	0
14/03/2011	15	0
14/03/2011	16	8,299313545
14/03/2011	17	1,236883998
14/03/2011	18	0
14/03/2011	19	0
14/03/2011	20	0
14/03/2011	21	0
14/03/2011	22	0
14/03/2011	23	2,276789427
14/03/2011	24	0,141403362
15/03/2011	1	0,300569445
15/03/2011	2	6,695309639
15/03/2011	3	4,013903141
15/03/2011	4	3,090484858
15/03/2011	5	2,639302015
15/03/2011	6	0
15/03/2011	7	0
15/03/2011	8	0
15/03/2011	9	0
15/03/2011	10	0
15/03/2011	11	0
15/03/2011	12	0

Giorno	Ora	CO
15/03/2011	13	0
15/03/2011	14	0
15/03/2011	15	0
15/03/2011	16	0
15/03/2011	17	0
15/03/2011	18	0
15/03/2011	19	0
15/03/2011	20	0
15/03/2011	21	0
15/03/2011	22	0
15/03/2011	23	0,276766181
15/03/2011	24	0,173536792
16/03/2011	1	0
16/03/2011	2	0,186479867
16/03/2011	3	2,668625832
16/03/2011	4	1,560160637
16/03/2011	5	1,678891063
16/03/2011	6	0
16/03/2011	7	0
16/03/2011	8	0
16/03/2011	9	0
16/03/2011	10	1,00E-03
16/03/2011	11	0
16/03/2011	12	0
16/03/2011	13	0
16/03/2011	14	0
16/03/2011	15	0
16/03/2011	16	0
16/03/2011	17	0
16/03/2011	18	0
16/03/2011	19	0
16/03/2011	20	0
16/03/2011	21	0
16/03/2011	22	0
16/03/2011	23	5,78E-04
16/03/2011	24	1,93E-04
17/03/2011	1	5,77E-04
17/03/2011	2	2,69E-03
17/03/2011	3	7,72E-03
17/03/2011	4	1,73047781

Giorno	Ora	CO
17/03/2011	5	3,844719172
17/03/2011	6	0
17/03/2011	7	0
17/03/2011	8	0
17/03/2011	9	0
17/03/2011	10	0
17/03/2011	11	0
17/03/2011	12	0
17/03/2011	13	0
17/03/2011	14	0
17/03/2011	15	0
17/03/2011	16	0
17/03/2011	17	0
17/03/2011	18	0
17/03/2011	19	0
17/03/2011	20	0
17/03/2011	21	0
17/03/2011	22	0
17/03/2011	23	0,752663136
17/03/2011	24	1,956543326
18/03/2011	1	0,424350888
18/03/2011	2	2,507914305
18/03/2011	3	4,029127598
18/03/2011	4	3,362945318
18/03/2011	5	2,125838041
18/03/2011	6	0
18/03/2011	7	0
18/03/2011	8	0
18/03/2011	9	0
18/03/2011	10	0
18/03/2011	11	0
18/03/2011	12	0
18/03/2011	13	0
18/03/2011	14	0
18/03/2011	15	0
18/03/2011	16	0
18/03/2011	17	0
18/03/2011	18	0
18/03/2011	19	0
18/03/2011	20	0

Giorno	Ora	CO
18/03/2011	21	0
18/03/2011	22	0
18/03/2011	23	1,74E-03
18/03/2011	24	5,84E-04
19/03/2011	1	0
19/03/2011	2	1,462177396
19/03/2011	3	3,713818789
19/03/2011	4	0,129997358
19/03/2011	5	3,82E-04
19/03/2011	6	2,11E-03
19/03/2011	7	1,89E-04
19/03/2011	8	0
19/03/2011	9	0
19/03/2011	10	0
19/03/2011	11	0
19/03/2011	12	0
19/03/2011	13	0
19/03/2011	14	0
19/03/2011	15	0
19/03/2011	16	0
19/03/2011	17	0
19/03/2011	18	0
19/03/2011	19	0
19/03/2011	20	0
19/03/2011	21	0
19/03/2011	22	0
19/03/2011	23	0
19/03/2011	24	0
20/03/2011	1	5,74E-04
20/03/2011	2	4,98313427
20/03/2011	3	6,132648468
20/03/2011	4	6,353545189
20/03/2011	5	4,27293396
20/03/2011	6	0
20/03/2011	7	0
20/03/2011	8	0
20/03/2011	9	0
20/03/2011	10	0
20/03/2011	11	0
20/03/2011	12	0

Giorno	Ora	CO
20/03/2011	13	0
20/03/2011	14	0
20/03/2011	15	0
20/03/2011	16	0
20/03/2011	17	0
20/03/2011	18	0
20/03/2011	19	0
20/03/2011	20	0
20/03/2011	21	0
20/03/2011	22	0
20/03/2011	23	0,11191301
20/03/2011	24	0
21/03/2011	1	1,969160199
21/03/2011	2	4,742927074
21/03/2011	3	4,647949696
21/03/2011	4	4,427826405
21/03/2011	5	4,922148705
21/03/2011	6	2,633427858
21/03/2011	7	7,65E-04
21/03/2011	8	2,29E-03
21/03/2011	9	0
21/03/2011	10	0
21/03/2011	11	0
21/03/2011	12	0
21/03/2011	13	0
21/03/2011	14	0
21/03/2011	15	0
21/03/2011	16	0
21/03/2011	17	0
21/03/2011	18	0
21/03/2011	19	0
21/03/2011	20	0
21/03/2011	21	0
21/03/2011	22	0
21/03/2011	23	6,23E-02
21/03/2011	24	2,340059996
22/03/2011	1	0
22/03/2011	2	3,113088369
22/03/2011	3	2,597854853
22/03/2011	4	2,78011313

Giorno	Ora	CO
22/03/2011	5	2,257040262
22/03/2011	6	1,94E-04
22/03/2011	7	0
22/03/2011	8	0
22/03/2011	9	0
22/03/2011	10	0
22/03/2011	11	0
22/03/2011	12	0
22/03/2011	13	0
22/03/2011	14	0
22/03/2011	15	0
22/03/2011	16	0
22/03/2011	17	0
22/03/2011	18	0
22/03/2011	19	0
22/03/2011	20	0
22/03/2011	21	0
22/03/2011	22	0
22/03/2011	23	9,33E-03
22/03/2011	24	0,386356503
23/03/2011	1	0,307489693
23/03/2011	2	5,922712803
23/03/2011	3	3,621629238
23/03/2011	4	1,93E-04
23/03/2011	5	1,941818953
23/03/2011	6	0,622205257
23/03/2011	7	4,91E-02
23/03/2011	8	3,18E-02
23/03/2011	9	4,79E-03
23/03/2011	10	9,58E-04
23/03/2011	11	0
23/03/2011	12	0
23/03/2011	13	0
23/03/2011	14	0
23/03/2011	15	0
23/03/2011	16	0
23/03/2011	17	0
23/03/2011	18	0
23/03/2011	19	0
23/03/2011	20	0

Giorno	Ora	CO
23/03/2011	21	0
23/03/2011	22	0
23/03/2011	23	0,154606014
23/03/2011	24	0,739868164
24/03/2011	1	4,192474365
24/03/2011	2	5,553595543
24/03/2011	3	6,753582001
24/03/2011	4	7,942901134
24/03/2011	5	9,436736107
24/03/2011	6	4,011239052
24/03/2011	7	2,24E-02
24/03/2011	8	6,36E-02
24/03/2011	9	1,79E-02
24/03/2011	10	1,00E-03
24/03/2011	11	0
24/03/2011	12	0,511796296
24/03/2011	13	0
24/03/2011	14	0
24/03/2011	15	0
24/03/2011	16	0
24/03/2011	17	0
24/03/2011	18	0
24/03/2011	19	0
24/03/2011	20	7,62E-04
24/03/2011	21	1,90E-04
24/03/2011	22	0
24/03/2011	23	0
24/03/2011	24	0
25/03/2011	1	0
25/03/2011	2	1,90E-04
25/03/2011	3	1,961548448
25/03/2011	4	5,793466091
25/03/2011	5	0,408603638
25/03/2011	6	0,03729796
25/03/2011	7	5,75E-03
25/03/2011	8	8,68E-02
25/03/2011	9	1,35E-02
25/03/2011	10	1,92E-04
25/03/2011	11	0
25/03/2011	12	0

Giorno	Ora	CO
25/03/2011	13	0
25/03/2011	14	0
25/03/2011	15	0
25/03/2011	16	0
25/03/2011	17	0
25/03/2011	18	0
25/03/2011	19	0
25/03/2011	20	0
25/03/2011	21	0
25/03/2011	22	0
25/03/2011	23	0,253437728
25/03/2011	24	0,330947161
26/03/2011	1	0
26/03/2011	2	0,264873981
26/03/2011	3	3,555635929
26/03/2011	4	5,736354828
26/03/2011	5	6,027754307
26/03/2011	6	7,210249901
26/03/2011	7	0
26/03/2011	8	0,806259513
26/03/2011	9	5,76E-04
26/03/2011	10	0
26/03/2011	11	0
26/03/2011	12	0
26/03/2011	13	0
26/03/2011	14	0,180790633
26/03/2011	15	1,77297318
26/03/2011	16	1,840274453
26/03/2011	17	1,854730725
26/03/2011	18	1,894163609
26/03/2011	19	3,88E-02
26/03/2011	20	0
26/03/2011	21	0
26/03/2011	22	0
26/03/2011	23	0,258111238
26/03/2011	24	0,402893752
27/03/2011	1	1,14E-03
27/03/2011	2	0
27/03/2011	3	0
27/03/2011	4	0

Giorno	Ora	CO
27/03/2011	5	0
27/03/2011	6	0
27/03/2011	7	2,118852615
27/03/2011	8	2,914927721
27/03/2011	9	7,83E-02
27/03/2011	10	0
27/03/2011	11	0
27/03/2011	12	0
27/03/2011	13	1,781510592
27/03/2011	14	2,725542784
27/03/2011	15	1,233998895
27/03/2011	16	3,145119667
27/03/2011	17	5,471334934
27/03/2011	18	3,469383478
27/03/2011	19	0
27/03/2011	20	0
27/03/2011	21	0
27/03/2011	22	0
27/03/2011	23	4,032616138
27/03/2011	24	4,212253571
28/03/2011	1	4,069117069
28/03/2011	2	3,256543398
28/03/2011	3	2,729110003
28/03/2011	4	1,976707101
28/03/2011	5	0
28/03/2011	6	0
28/03/2011	7	0
28/03/2011	8	0
28/03/2011	9	0
28/03/2011	10	0
28/03/2011	11	0
28/03/2011	12	0
28/03/2011	13	0
28/03/2011	14	0
28/03/2011	15	0
28/03/2011	16	0
28/03/2011	17	0
28/03/2011	18	0
28/03/2011	19	0
28/03/2011	20	0

Giorno	Ora	CO
28/03/2011	21	0
28/03/2011	22	8,35E-02
28/03/2011	23	0,125793755
28/03/2011	24	0,154020458
29/03/2011	1	2,016013384
29/03/2011	2	4,154641151
29/03/2011	3	1,473332167
29/03/2011	4	2,234053612
29/03/2011	5	5,75E-04
29/03/2011	6	0
29/03/2011	7	0
29/03/2011	8	0
29/03/2011	9	0
29/03/2011	10	0
29/03/2011	11	0
29/03/2011	12	0
29/03/2011	13	0
29/03/2011	14	0
29/03/2011	15	0
29/03/2011	16	0
29/03/2011	17	0
29/03/2011	18	0
29/03/2011	19	0
29/03/2011	20	0
29/03/2011	21	0
29/03/2011	22	0
29/03/2011	23	0
29/03/2011	24	4,24E-02
30/03/2011	1	3,535056114
30/03/2011	2	3,489002943
30/03/2011	3	6,8454175
30/03/2011	4	5,244318485
30/03/2011	5	0
30/03/2011	6	0
30/03/2011	7	0
30/03/2011	8	0
30/03/2011	9	0
30/03/2011	10	0
30/03/2011	11	0
30/03/2011	12	0

Giorno	Ora	CO
30/03/2011	13	0
30/03/2011	14	0
30/03/2011	15	0
30/03/2011	16	0
30/03/2011	17	0
30/03/2011	18	0
30/03/2011	19	0
30/03/2011	20	0
30/03/2011	21	0
30/03/2011	22	1,90E-03
30/03/2011	23	4,57E-03
30/03/2011	24	0,213521346
31/03/2011	1	5,136296272
31/03/2011	2	8,447135925
31/03/2011	3	4,49881506
31/03/2011	4	2,752516031
31/03/2011	5	6,90E-03
31/03/2011	6	3,82E-04
31/03/2011	7	1,90E-03
31/03/2011	8	2,03E-03
31/03/2011	9	1,00E-03
31/03/2011	10	3,81E-04
31/03/2011	11	0
31/03/2011	12	0
31/03/2011	13	0
31/03/2011	14	0
31/03/2011	15	0
31/03/2011	16	0
31/03/2011	17	0
31/03/2011	18	0
31/03/2011	19	0
31/03/2011	20	0
31/03/2011	21	3,81E-04
31/03/2011	22	7,58E-04
31/03/2011	23	7,89E-02
31/03/2011	24	0,645968676
01/04/2011	1	2,15759778
01/04/2011	2	8,18E-02
01/04/2011	3	2,735568523
01/04/2011	4	0,653885841

Giorno	Ora	CO
01/04/2011	5	2,48E-03
01/04/2011	6	2,27E-03
01/04/2011	7	3,01E-03
01/04/2011	8	2,84E-03
01/04/2011	9	6,45E-03
01/04/2011	10	3,61E-03
01/04/2011	11	0
01/04/2011	12	0
01/04/2011	13	0
01/04/2011	14	0
01/04/2011	15	0
01/04/2011	16	0
01/04/2011	17	0
01/04/2011	18	0
01/04/2011	19	0
01/04/2011	20	9,56E-04
01/04/2011	21	0
01/04/2011	22	0
01/04/2011	23	0,287900656
01/04/2011	24	0
02/04/2011	1	1,89E-03
02/04/2011	2	1,14E-03
02/04/2011	3	1,47E-02
02/04/2011	4	4,46E-02
02/04/2011	5	2,28E-03
02/04/2011	6	6,81E-03
02/04/2011	7	9,28E-03
02/04/2011	8	1,13E-02
02/04/2011	9	10,56824493
02/04/2011	10	2,0441401
02/04/2011	11	0
02/04/2011	12	0
02/04/2011	13	1,477393627
02/04/2011	14	1,256425619
02/04/2011	15	1,349421859
02/04/2011	16	1,247871995
02/04/2011	17	1,040919781
02/04/2011	18	0,31949231
02/04/2011	19	0
02/04/2011	20	1,14E-03

Giorno	Ora	CO
02/04/2011	21	0
02/04/2011	22	0
02/04/2011	23	0
02/04/2011	24	0
03/04/2011	1	0
03/04/2011	2	2,07E-03
03/04/2011	3	0,562934518
03/04/2011	4	0,043297216
03/04/2011	5	9,32E-03
03/04/2011	6	2,16E-02
03/04/2011	7	7,97E-03
03/04/2011	8	6,43E-03
03/04/2011	9	3,79E-04
03/04/2011	10	0,623457432
03/04/2011	11	9,27E-03
03/04/2011	12	2,60E-02
03/04/2011	13	1,669576287
03/04/2011	14	2,21197629
03/04/2011	15	2,361533403
03/04/2011	16	2,421830177
03/04/2011	17	2,586705757
03/04/2011	18	2,818365574
03/04/2011	19	0,945750654
03/04/2011	20	0
03/04/2011	21	3,22E-03
03/04/2011	22	1,956980467
03/04/2011	23	1,70924437
03/04/2011	24	0,967328727
04/04/2011	1	7,49E-04
04/04/2011	2	3,858263016
04/04/2011	3	7,099220753
04/04/2011	4	8,078271866
04/04/2011	5	5,079667568
04/04/2011	6	1,076077461
04/04/2011	7	4,68E-03
04/04/2011	8	3,76E-04
04/04/2011	9	0
04/04/2011	10	0
04/04/2011	11	0
07/04/2011	4	8,615375519

Giorno	Ora	CO
07/04/2011	5	4,843951225
07/04/2011	6	0,108497955
07/04/2011	7	9,03E-02
07/04/2011	8	5,14E-02
07/04/2011	9	1,00E-03
07/04/2011	10	1,49E-03
07/04/2011	11	0
07/04/2011	12	0
07/04/2011	13	0
07/04/2011	14	0
07/04/2011	15	0
07/04/2011	16	0
07/04/2011	17	0
07/04/2011	18	0
07/04/2011	19	0
07/04/2011	20	0
07/04/2011	21	0
07/04/2011	22	0
07/04/2011	23	0,261786997
07/04/2011	24	2,747443676
08/04/2011	1	2,642709017
08/04/2011	2	0,210507095
08/04/2011	3	2,023922443
08/04/2011	4	5,47933054
08/04/2011	5	3,405986071
08/04/2011	6	2,85E-03
08/04/2011	7	5,64E-03
08/04/2011	8	2,10E-02
08/04/2011	9	0
08/04/2011	10	0
08/04/2011	11	0
08/04/2011	12	0
08/04/2011	13	0,45357725
08/04/2011	14	5,87E-04
08/04/2011	15	0
08/04/2011	16	0
08/04/2011	17	0
08/04/2011	18	0
08/04/2011	19	0
08/04/2011	20	0

Giorno	Ora	CO
08/04/2011	21	0
08/04/2011	22	0,209239393
08/04/2011	23	1,262721777
08/04/2011	24	0
09/04/2011	1	0,125097811
09/04/2011	2	1,49E-03
09/04/2011	3	1,54E-02
09/04/2011	4	6,03E-03
09/04/2011	5	1,68E-03
09/04/2011	6	5,67E-04
09/04/2011	7	1,88E-04
09/04/2011	8	1,88E-04
09/04/2011	9	1,88E-04
09/04/2011	10	0
09/04/2011	11	0
09/04/2011	12	0
09/04/2011	13	1,93E-04
09/04/2011	14	0
09/04/2011	15	0
09/04/2011	16	0
09/04/2011	17	0
09/04/2011	18	0
09/04/2011	19	0
09/04/2011	20	0
09/04/2011	21	3,80E-04
09/04/2011	22	0
09/04/2011	23	3,79E-04
09/04/2011	24	7,60E-04
10/04/2011	1	0
10/04/2011	2	0
10/04/2011	3	0,153617442
10/04/2011	4	0,693012476
10/04/2011	5	1,06E-02
10/04/2011	6	1,285532713
10/04/2011	7	3,834245682
10/04/2011	8	3,099514723
10/04/2011	9	0,174060568
10/04/2011	10	1,410976291
10/04/2011	11	2,28634429
10/04/2011	12	1,94E-04

Giorno	Ora	CO
10/04/2011	13	1,639377594
10/04/2011	14	2,315525532
10/04/2011	15	1,708634853
10/04/2011	16	0,185084045
10/04/2011	17	0,419530988
10/04/2011	18	0,351037562
10/04/2011	19	1,92E-04
10/04/2011	20	0
10/04/2011	21	0
10/04/2011	22	0
10/04/2011	23	0,286989182
10/04/2011	24	0
11/04/2011	1	0,165784329
11/04/2011	2	5,538628101
11/04/2011	3	5,104676247
11/04/2011	4	0,418170631
11/04/2011	5	2,216872215
11/04/2011	6	0,128262535
11/04/2011	7	4,27E-02
11/04/2011	8	1,54E-02
11/04/2011	9	9,41E-04
11/04/2011	10	0
11/04/2011	11	0
11/04/2011	12	0
11/04/2011	13	0,459169954
11/04/2011	14	0
11/04/2011	15	0
11/04/2011	16	0
11/04/2011	17	0
11/04/2011	18	0
11/04/2011	19	0
11/04/2011	20	0
11/04/2011	21	7,53E-04
11/04/2011	22	0
11/04/2011	23	0
11/04/2011	24	2,926043749
12/04/2011	1	3,436170101
12/04/2011	2	3,113632202
12/04/2011	3	3,846726179
12/04/2011	4	5,882236481

Giorno	Ora	CO
12/04/2011	5	0,483815312
12/04/2011	6	6,22E-03
12/04/2011	7	1,18E-02
12/04/2011	8	1,01E-02
12/04/2011	9	1,69E-03
12/04/2011	10	0
12/04/2011	11	0
12/04/2011	12	0
12/04/2011	13	0
12/04/2011	14	0
12/04/2011	15	0
12/04/2011	16	0
12/04/2011	17	0
12/04/2011	18	0
12/04/2011	19	0
12/04/2011	20	0
12/04/2011	21	0
12/04/2011	22	3,00E-02
12/04/2011	23	1,971537232
12/04/2011	24	2,619307995
13/04/2011	1	5,384043694
13/04/2011	2	9,001562119
13/04/2011	3	7,55395937
13/04/2011	4	2,023237705
13/04/2011	5	3,238982439
13/04/2011	6	6,00E-02
13/04/2011	7	1,24015975
13/04/2011	8	0
13/04/2011	9	0
13/04/2011	10	0
13/04/2011	11	0
13/04/2011	12	0
13/04/2011	13	0
13/04/2011	14	0
13/04/2011	15	0
13/04/2011	16	0
13/04/2011	17	0
13/04/2011	18	0
13/04/2011	19	0
13/04/2011	20	0

Giorno	Ora	CO
13/04/2011	21	0
13/04/2011	22	0
13/04/2011	23	0,629336596
13/04/2011	24	7,49E-02
14/04/2011	1	5,493819237
14/04/2011	2	7,644714355
14/04/2011	3	6,470824242
14/04/2011	4	2,518911839
14/04/2011	5	3,83E-04
14/04/2011	6	0
14/04/2011	7	0
14/04/2011	8	1,00E-03
14/04/2011	9	4,56E-04
14/04/2011	10	0
14/04/2011	11	0
14/04/2011	12	0
14/04/2011	13	0
14/04/2011	14	0
14/04/2011	15	0
14/04/2011	16	0
14/04/2011	17	0
14/04/2011	18	0
14/04/2011	19	0
14/04/2011	20	0
14/04/2011	21	0
14/04/2011	22	0
14/04/2011	23	0
14/04/2011	24	1,367222309
15/04/2011	1	3,208101988
15/04/2011	2	0,532063782
15/04/2011	3	1,46067214
15/04/2011	4	0,93143481
15/04/2011	5	0
15/04/2011	6	0
15/04/2011	7	0
15/04/2011	8	0
15/04/2011	9	0
15/04/2011	10	0
15/04/2011	11	0
15/04/2011	12	0

Giorno	Ora	CO
15/04/2011	13	0
15/04/2011	14	0
15/04/2011	15	0
15/04/2011	16	0
15/04/2011	17	0
15/04/2011	18	0
15/04/2011	19	0
15/04/2011	20	0
15/04/2011	21	1,89E-04
15/04/2011	22	0
15/04/2011	23	0
15/04/2011	24	0
16/04/2011	1	0
16/04/2011	2	0
16/04/2011	3	0
16/04/2011	4	0
16/04/2011	5	5,74E-04
16/04/2011	6	0
16/04/2011	7	5,72E-03
16/04/2011	8	0
16/04/2011	9	0
16/04/2011	10	0
16/04/2011	11	0
16/04/2011	12	0
16/04/2011	13	0
16/04/2011	14	0
16/04/2011	15	0
16/04/2011	16	0
16/04/2011	17	0
16/04/2011	18	0
16/04/2011	19	0
16/04/2011	20	0
16/04/2011	21	0
16/04/2011	22	0
16/04/2011	23	0
16/04/2011	24	0
17/04/2011	1	0
17/04/2011	2	0
17/04/2011	3	0
17/04/2011	4	0,82126838

Giorno	Ora	CO
17/04/2011	5	0,20168373
17/04/2011	6	0
17/04/2011	7	1,91E-04
17/04/2011	8	0
17/04/2011	9	0
17/04/2011	10	0
17/04/2011	11	0
17/04/2011	12	0
17/04/2011	13	2,037945509
17/04/2011	14	3,023078442
17/04/2011	15	2,209819794
17/04/2011	16	2,29E-03
17/04/2011	17	0
17/04/2011	18	0
17/04/2011	19	0
17/04/2011	20	0
17/04/2011	21	0
17/04/2011	22	0
17/04/2011	23	0
17/04/2011	24	1,26E-02
18/04/2011	1	2,880259514
18/04/2011	2	8,277890205
18/04/2011	3	4,715724468
18/04/2011	4	3,579150677
18/04/2011	5	0,124105439
18/04/2011	6	3,22E-03
18/04/2011	7	3,81E-02
18/04/2011	8	2,87E-02
18/04/2011	9	7,00E-03
18/04/2011	10	1,89E-04
18/04/2011	11	0
18/04/2011	12	0
18/04/2011	13	0
18/04/2011	14	0
18/04/2011	15	0
18/04/2011	16	0
18/04/2011	17	0
18/04/2011	18	0
18/04/2011	19	0
18/04/2011	20	0

Giorno	Ora	CO
18/04/2011	21	0
18/04/2011	22	0
18/04/2011	23	3,78E-04
18/04/2011	24	1,89E-04
19/04/2011	1	1,89E-04
19/04/2011	2	1,200887918
19/04/2011	3	4,807846069
19/04/2011	4	2,970427752
19/04/2011	5	2,66E-02
19/04/2011	6	2,40E-02
19/04/2011	7	0,037484135
19/04/2011	8	3,00E-02
19/04/2011	9	7,37E-03
19/04/2011	10	1,33E-03
19/04/2011	11	0
19/04/2011	12	0
19/04/2011	13	0
19/04/2011	14	0
19/04/2011	15	0
19/04/2011	16	0
19/04/2011	17	0
19/04/2011	18	0
19/04/2011	19	0
19/04/2011	20	0
19/04/2011	21	0
19/04/2011	22	5,66E-04
19/04/2011	23	1,13E-03
19/04/2011	24	5,66E-04
20/04/2011	1	3,77E-03
20/04/2011	2	1,431034207
20/04/2011	3	5,971622944
20/04/2011	4	6,564262867
20/04/2011	5	0,429725647
20/04/2011	6	7,40E-02
20/04/2011	7	0,161578208
20/04/2011	8	7,38E-02
20/04/2011	9	6,88E-02
20/04/2011	10	0
20/04/2011	11	0
20/04/2011	12	0

Giorno	Ora	CO
20/04/2011	13	0
20/04/2011	14	0
20/04/2011	15	0
20/04/2011	16	0
20/04/2011	17	0
20/04/2011	18	0
20/04/2011	19	0
20/04/2011	20	0
20/04/2011	21	0
20/04/2011	22	1,89E-04
20/04/2011	23	1,70E-03
20/04/2011	24	0,015173664
21/04/2011	1	0,217320606
21/04/2011	2	1,549249649
21/04/2011	3	5,025592327
21/04/2011	4	3,649043083
21/04/2011	5	0,27205345
21/04/2011	6	7,02E-02
21/04/2011	7	3,21E-02
21/04/2011	8	1,00E-03
21/04/2011	9	5,41E-02
21/04/2011	10	4,35E-03
21/04/2011	11	0
21/04/2011	12	0
21/04/2011	13	0
21/04/2011	14	0
21/04/2011	15	0
21/04/2011	16	0
21/04/2011	17	0
21/04/2011	18	0
21/04/2011	19	0
21/04/2011	20	0
21/04/2011	21	0
21/04/2011	22	0
21/04/2011	23	1,87E-04
21/04/2011	24	1,87E-03
22/04/2011	1	3,73679328
22/04/2011	2	4,854836941
22/04/2011	3	4,863636017
22/04/2011	4	0,720803022

Giorno	Ora	CO
22/04/2011	5	4,330713749
22/04/2011	6	6,06E-02
22/04/2011	7	5,02E-02
22/04/2011	8	0,020627586
22/04/2011	9	8,12E-03
22/04/2011	10	1,89E-04
22/04/2011	11	0
22/04/2011	12	0
22/04/2011	13	0
22/04/2011	14	0
22/04/2011	15	0
22/04/2011	16	0
22/04/2011	17	0
22/04/2011	18	0
22/04/2011	19	0
22/04/2011	20	0
22/04/2011	21	1,89E-04
22/04/2011	22	1,13E-03
22/04/2011	23	0
22/04/2011	24	1,40E-02
23/04/2011	1	0,144645363
23/04/2011	2	4,57E-02
23/04/2011	3	0
23/04/2011	4	0
23/04/2011	5	0
23/04/2011	6	1,298668385
23/04/2011	7	1,71595645
23/04/2011	8	0,150860995
23/04/2011	9	0
23/04/2011	10	0
23/04/2011	11	0
23/04/2011	12	1,88E-04
23/04/2011	13	0
23/04/2011	14	5,68E-03
23/04/2011	15	1,88E-04
23/04/2011	16	3,78E-04
23/04/2011	17	1,89E-04
23/04/2011	18	0
23/04/2011	19	0
23/04/2011	20	0

Giorno	Ora	CO
23/04/2011	21	3,75E-04
23/04/2011	22	9,58E-03
23/04/2011	23	1,07E-02
23/04/2011	24	1,00E-02
24/04/2011	1	1,45E-02
24/04/2011	2	4,92E-02
24/04/2011	3	0,724087059
24/04/2011	4	2,885045528
24/04/2011	5	0,415883362
24/04/2011	6	5,46E-02
24/04/2011	7	0,719790757
24/04/2011	8	1,60E-02
24/04/2011	9	2,10E-02
24/04/2011	10	5,63E-04
24/04/2011	11	0,332324862
24/04/2011	12	0,164640978
24/04/2011	13	3,305898666
24/04/2011	14	3,473659515
24/04/2011	15	3,274006844
24/04/2011	16	3,057262421
24/04/2011	17	2,756467342
24/04/2011	18	2,577170134
24/04/2011	19	0,968866706
24/04/2011	20	1,183982134
24/04/2011	21	6,29E-03
24/04/2011	22	0
24/04/2011	23	2,63E-03
24/04/2011	24	1,634330511
25/04/2011	1	3,892332077
25/04/2011	2	4,184475422
25/04/2011	3	4,787220955
25/04/2011	4	1,542764306
25/04/2011	5	0,238389716
25/04/2011	6	0,956466973
25/04/2011	7	5,536134243
25/04/2011	8	0,900298357
25/04/2011	9	1,339835882
25/04/2011	10	2,974551439
25/04/2011	11	3,612172842
25/04/2011	12	4,027544498

Giorno	Ora	CO
07/07/2011	8	6,29E-02
07/07/2011	9	1,00E-03
07/07/2011	10	8,13E-02
07/07/2011	11	7,48E-02
07/07/2011	12	6,88E-02
07/07/2011	13	5,50E-02
07/07/2011	14	4,35E-02
07/07/2011	15	4,54E-02
07/07/2011	16	3,85E-02
07/07/2011	17	4,45E-02
07/07/2011	18	6,04E-02
07/07/2011	19	6,67E-02
07/07/2011	20	8,36E-02
07/07/2011	21	0,101234786
07/07/2011	22	0,079995684
07/07/2011	23	8,34E-02
07/07/2011	24	6,46158123
12/07/2011	8	6,96360445
12/07/2011	9	0,930851817
12/07/2011	10	0,278063089
12/07/2011	11	0,213183552
12/07/2011	12	0,151502222
12/07/2011	13	0,112734795
12/07/2011	14	0,105258152
12/07/2011	15	0,113197297
12/07/2011	16	0,109986261
12/07/2011	17	1,078387737
12/07/2011	18	9,49E-02
12/07/2011	19	0,111219004
12/07/2011	20	0,131567568
12/07/2011	21	0,13533695
12/07/2011	22	0,137434632
12/07/2011	23	0,150285721
12/07/2011	24	3,597916842
26/07/2011	8	2,617510796
26/07/2011	9	2,053332806
26/07/2011	10	2,622464657
26/07/2011	11	2,020976305
26/07/2011	12	1,423032165
26/07/2011	13	0,984191537

Giorno	Ora	CO
05/07/2011	16	2,501914978
05/07/2011	17	2,661702871
05/07/2011	18	2,830161572
05/07/2011	19	2,920605421
05/07/2011	20	1,716966867
05/07/2011	21	3,853704929
05/07/2011	22	0,510266781
05/07/2011	23	0,180897802
05/07/2011	24	8,62E-02
06/07/2011	1	9,47E-02
06/07/2011	2	1,472102404
06/07/2011	3	2,436483622
06/07/2011	4	5,751915455
06/07/2011	5	5,021922588
06/07/2011	6	0,350034952
06/07/2011	7	0,729507089
06/07/2011	8	0,103802837
06/07/2011	9	9,91E-02
06/07/2011	10	6,79E-02
06/07/2011	11	4,56E-02
06/07/2011	12	0,275485754
06/07/2011	13	3,724886656
06/07/2011	14	1,39666676
06/07/2011	15	3,63E-02
06/07/2011	16	3,74E-02
06/07/2011	17	3,83E-02
06/07/2011	18	0,039077029
06/07/2011	19	3,45E-02
06/07/2011	20	0,034217857
06/07/2011	21	4,35E-02
06/07/2011	22	4,13E-02
06/07/2011	23	4,50E-02
06/07/2011	24	3,90E-02
07/07/2011	1	5,25E-02
07/07/2011	2	2,361975908
07/07/2011	3	3,85E-02
07/07/2011	4	9,80E-02
07/07/2011	5	6,54E-02
07/07/2011	6	9,78E-02
07/07/2011	7	0,855297923

Giorno	Ora	CO
03/07/2011	24	0,260700583
04/07/2011	1	4,892513752
04/07/2011	2	8,265293121
04/07/2011	3	7,623838902
04/07/2011	4	7,425710201
04/07/2011	5	5,164514065
04/07/2011	6	9,019808769
04/07/2011	7	3,082994461
04/07/2011	8	1,248105049
04/07/2011	9	0,147730008
04/07/2011	10	5,479616642
04/07/2011	11	3,868577719
04/07/2011	12	3,192429304
04/07/2011	13	2,203158379
04/07/2011	14	2,489366055
04/07/2011	15	0,593346953
04/07/2011	16	2,478399277
04/07/2011	17	3,682948351
04/07/2011	18	6,372959614
04/07/2011	19	7,46233511
04/07/2011	20	5,077763557
04/07/2011	21	3,393260002
04/07/2011	22	0,097490057
04/07/2011	23	8,01E-02
04/07/2011	24	1,355290532
05/07/2011	1	5,616576195
05/07/2011	2	7,615509987
05/07/2011	3	5,402791977
05/07/2011	4	5,111452579
05/07/2011	5	5,052771568
05/07/2011	6	3,811098576
05/07/2011	7	1,155378699
05/07/2011	8	0,113853753
05/07/2011	9	0,153786644
05/07/2011	10	0,199240163
05/07/2011	11	0,227123216
05/07/2011	12	2,097331524
05/07/2011	13	3,298527956
05/07/2011	14	7,39E-02
05/07/2011	15	0,243844807

Giorno	Ora	CO
01/07/2011	22	0,127834961
01/07/2011	23	0,112093769
01/07/2011	24	0,148627326
02/07/2011	1	7,49E-02
02/07/2011	2	0,119334221
02/07/2011	3	1,092627406
02/07/2011	4	3,578398466
02/07/2011	5	4,309216976
02/07/2011	6	4,401698589
02/07/2011	7	2,852761745
02/07/2011	8	7,00E-02
02/07/2011	9	0,825674295
02/07/2011	10	4,268863678
02/07/2011	11	4,18693161
02/07/2011	12	4,162597656
02/07/2011	13	4,092718601
02/07/2011	14	3,918678522
02/07/2011	15	2,502985477
02/07/2011	16	1,905313849
02/07/2011	17	1,991892934
02/07/2011	18	0,543233216
02/07/2011	19	0,371529818
02/07/2011	20	3,592329264
02/07/2011	21	4,866063595
02/07/2011	22	5,447104454
02/07/2011	23	2,825726986
02/07/2011	24	7,39E-02
03/07/2011	1	4,780073643
03/07/2011	2	4,960533619
03/07/2011	3	4,643740177
03/07/2011	4	4,867218494
03/07/2011	5	4,917304993
03/07/2011	6	4,668333054
03/07/2011	7	4,017911911
03/07/2011	8	5,399055958
03/07/2011	19	2,533434391
03/07/2011	20	2,358546019
03/07/2011	21	2,892668962
03/07/2011	22	3,655240536
03/07/2011	23	2,790180206

Giorno	Ora	CO
30/06/2011	6	4,533753872
30/06/2011	7	3,518896103
30/06/2011	8	1,952985048
30/06/2011	9	0,32728079
30/06/2011	10	3,62E-02
30/06/2011	11	2,78E-02
30/06/2011	12	1,903045297
30/06/2011	13	0,743608713
30/06/2011	14	0,275790155
30/06/2011	15	3,68E-03
30/06/2011	16	1,24E-02
30/06/2011	17	0,669383764
30/06/2011	18	0,251260877
30/06/2011	19	1,268713951
30/06/2011	20	0,228736207
30/06/2011	21	1,74E-02
30/06/2011	22	2,42E-02
30/06/2011	23	4,09E-02
30/06/2011	24	5,34E-02
01/07/2011	1	5,37E-02
01/07/2011	2	3,54E-02
01/07/2011	3	1,142166972
01/07/2011	4	3,72359252
01/07/2011	5	2,347671986
01/07/2011	6	2,76011014
01/07/2011	7	0,221044272
01/07/2011	8	5,10E-02
01/07/2011	9	3,23E-02
01/07/2011	10	3,03E-02
01/07/2011	11	3,34E-02
01/07/2011	12	0,177637264
01/07/2011	13	0,982401133
01/07/2011	14	2,05E-02
01/07/2011	15	2,14E-02
01/07/2011	16	1,44E-02
01/07/2011	17	1,64E-02
01/07/2011	18	2,06E-02
01/07/2011	19	1,771043777
01/07/2011	20	1,107502937
01/07/2011	21	0,420627058

Giorno	Ora	CO
28/06/2011	14	7,32E-03
28/06/2011	15	5,79E-03
28/06/2011	16	5,99E-03
28/06/2011	17	3,86E-03
28/06/2011	18	3,47E-03
28/06/2011	19	5,76E-03
28/06/2011	20	8,62E-02
28/06/2011	21	0,056107372
28/06/2011	22	1,37E-02
28/06/2011	23	1,04E-02
28/06/2011	24	0,014787158
29/06/2011	1	4,82E-02
29/06/2011	2	5,33E-02
29/06/2011	3	0,058769666
29/06/2011	4	3,95E-02
29/06/2011	5	4,81E-02
29/06/2011	6	0,733338356
29/06/2011	7	2,63E-02
29/06/2011	8	2,84E-02
29/06/2011	9	0,011213006
29/06/2011	10	7,62E-03
29/06/2011	11	8,21E-03
29/06/2011	12	1,05E-02
29/06/2011	13	6,52E-03
29/06/2011	14	1,13E-02
29/06/2011	15	1,56E-02
29/06/2011	16	1,40E-02
29/06/2011	17	2,53E-02
29/06/2011	18	1,60E-02
29/06/2011	19	1,42E-02
29/06/2011	20	1,56E-02
29/06/2011	21	1,09E-02
29/06/2011	22	1,76E-02
29/06/2011	23	2,13E-02
29/06/2011	24	6,62E-02
30/06/2011	1	4,60E-02
30/06/2011	2	0,176634684
30/06/2011	3	0,292983204
30/06/2011	4	0,105791651
30/06/2011	5	3,005910873

Giorno	Ora	CO
26/06/2011	22	0,149420291
26/06/2011	23	8,66E-02
26/06/2011	24	1,728853345
27/06/2011	1	3,749711752
27/06/2011	2	4,114487171
27/06/2011	3	3,923778534
27/06/2011	4	4,45513916
27/06/2011	5	2,455297947
27/06/2011	6	7,421542168
27/06/2011	7	0,770530105
27/06/2011	8	0,155992776
27/06/2011	9	0,135025308
27/06/2011	10	8,20E-02
27/06/2011	11	4,75E-02
27/06/2011	12	2,29E-02
27/06/2011	13	8,06E-02
27/06/2011	14	1,08E-02
27/06/2011	15	8,70E-03
27/06/2011	16	8,31E-03
27/06/2011	17	0,010995272
27/06/2011	18	0,011740536
27/06/2011	19	1,27E-02
27/06/2011	20	2,01E-02
27/06/2011	21	3,49E-02
27/06/2011	22	3,64E-02
27/06/2011	23	0,038717546
27/06/2011	24	0,039346382
28/06/2011	1	5,92E-02
28/06/2011	2	5,61E-02
28/06/2011	3	4,89E-02
28/06/2011	4	5,02650404
28/06/2011	5	5,498971462
28/06/2011	6	2,348427057
28/06/2011	7	0,241777584
28/06/2011	8	0,390130013
28/06/2011	9	0,127008229
28/06/2011	10	2,00E-02
28/06/2011	11	0,012981485
28/06/2011	12	8,61E-03
28/06/2011	13	9,22E-03

Giorno	Ora	CO
24/06/2011	16	0,002323595
24/06/2011	17	2,90E-03
24/06/2011	18	1,39E-02
24/06/2011	19	1,418644786
24/06/2011	20	0,422901183
24/06/2011	21	1,51E-02
24/06/2011	22	2,75E-02
24/06/2011	23	3,08E-02
24/06/2011	24	0,41228199
25/06/2011	1	3,115029335
25/06/2011	2	0,443608165
25/06/2011	3	3,06E-02
25/06/2011	4	0,163312078
25/06/2011	5	5,866630554
25/06/2011	6	7,856862068
25/06/2011	7	1,273850918
25/06/2011	8	5,876740932
25/06/2011	9	4,935266972
25/06/2011	10	6,057676792
25/06/2011	11	3,322081327
25/06/2011	12	2,910652876
25/06/2011	13	2,689730644
25/06/2011	14	2,471599817
25/06/2011	15	2,282898426
25/06/2011	16	1,625415921
25/06/2011	17	2,071392298
25/06/2011	18	3,09E-03
25/06/2011	19	1,93E-03
25/06/2011	20	8,25E-03
25/06/2011	21	1,16E-02
25/06/2011	22	1,45E-02
25/06/2011	23	1,62E-02
25/06/2011	24	0,202665851
26/06/2011	1	3,912712336
26/06/2011	2	4,495913506
26/06/2011	3	5,011173248
26/06/2011	4	5,086465836
26/06/2011	5	6,429781914
26/06/2011	20	0,878693581
26/06/2011	21	0,232537851

Giorno	Ora	CO
22/06/2011	24	0
23/06/2011	1	3,823204756
23/06/2011	2	6,834073067
23/06/2011	3	5,920604229
23/06/2011	4	5,5802145
23/06/2011	5	4,806481838
23/06/2011	6	3,161502838
23/06/2011	7	5,52E-03
23/06/2011	8	1,90E-04
23/06/2011	9	1,00E-03
23/06/2011	10	8,26E-02
23/06/2011	11	7,53E-02
23/06/2011	12	2,69E-02
23/06/2011	13	8,98E-03
23/06/2011	14	1,91E-02
23/06/2011	15	5,18E-03
23/06/2011	16	3,46E-03
23/06/2011	17	6,53E-03
23/06/2011	18	7,11E-03
23/06/2011	19	5,76E-03
23/06/2011	20	1,92E-03
23/06/2011	21	1,91E-03
23/06/2011	22	7,82E-03
23/06/2011	23	3,61E-03
23/06/2011	24	0,043619942
24/06/2011	1	0,588732004
24/06/2011	2	7,574691296
24/06/2011	3	6,208003998
24/06/2011	4	5,807748318
24/06/2011	5	2,871001959
24/06/2011	6	8,09E-02
24/06/2011	7	0,089090534
24/06/2011	8	8,70E-02
24/06/2011	9	2,62E-02
24/06/2011	10	2,00E-02
24/06/2011	11	2,12E-03
24/06/2011	12	2,052316666
24/06/2011	13	4,037145615
24/06/2011	14	0,431453973
24/06/2011	15	3,11E-03

Giorno	Ora	CO
21/06/2011	8	1,92E-04
21/06/2011	9	0
21/06/2011	10	4,13E-03
21/06/2011	11	1,38E-03
21/06/2011	12	3,63E-02
21/06/2011	13	0,109580681
21/06/2011	14	0
21/06/2011	15	0
21/06/2011	16	0
21/06/2011	17	0
21/06/2011	18	4,42E-02
21/06/2011	19	0,578716278
21/06/2011	20	1,296113372
21/06/2011	21	6,63E-03
21/06/2011	22	0
21/06/2011	23	0
21/06/2011	24	0
22/06/2011	1	7,68E-04
22/06/2011	2	0,204156592
22/06/2011	3	3,460300446
22/06/2011	4	3,702669144
22/06/2011	5	0,929335952
22/06/2011	6	0,118853658
22/06/2011	7	0
22/06/2011	8	0
22/06/2011	9	0
22/06/2011	10	0
22/06/2011	11	0
22/06/2011	12	0
22/06/2011	13	0
22/06/2011	14	0
22/06/2011	15	9,07E-02
22/06/2011	16	1,91E-02
22/06/2011	17	0
22/06/2011	18	0
22/06/2011	19	0
22/06/2011	20	0
22/06/2011	21	0
22/06/2011	22	0
22/06/2011	23	0

Giorno	Ora	CO
19/06/2011	8	3,262684584
19/06/2011	9	1,899372935
19/06/2011	18	1,409509182
19/06/2011	19	1,287540078
19/06/2011	20	1,97E-04
19/06/2011	21	0
19/06/2011	22	0
19/06/2011	23	0
19/06/2011	24	9,00E-02
20/06/2011	1	1,460287094
20/06/2011	2	4,562184334
20/06/2011	3	5,138099194
20/06/2011	4	2,322216988
20/06/2011	5	4,748854637
20/06/2011	6	4,330901146
20/06/2011	7	7,63E-02
20/06/2011	8	0,943956971
20/06/2011	9	0
20/06/2011	10	0
20/06/2011	11	3,329345942
20/06/2011	12	1,858847857
20/06/2011	13	0,738363564
20/06/2011	14	2,34E-03
20/06/2011	15	1,392787695
20/06/2011	16	0,500401318
20/06/2011	17	2,479068518
20/06/2011	18	1,847499728
20/06/2011	19	1,375696659
20/06/2011	20	0,433547914
20/06/2011	21	3,082795143
20/06/2011	22	5,65E-02
20/06/2011	23	0
20/06/2011	24	0
21/06/2011	1	0,194329351
21/06/2011	2	0,33672139
21/06/2011	3	5,101927757
21/06/2011	4	2,548246384
21/06/2011	5	1,893263698
21/06/2011	6	0
21/06/2011	7	7,63E-04

Giorno	Ora	CO
17/06/2011	16	0
17/06/2011	17	0
17/06/2011	18	0
17/06/2011	19	0
17/06/2011	20	0
17/06/2011	21	5,75E-04
17/06/2011	22	1,91E-04
17/06/2011	23	0
17/06/2011	24	1,74E-02
18/06/2011	1	0,011736955
18/06/2011	2	2,540389776
18/06/2011	3	4,357456207
18/06/2011	4	4,59132576
18/06/2011	5	5,089743137
18/06/2011	6	4,884989738
18/06/2011	7	3,197571039
18/06/2011	8	4,824653149
18/06/2011	9	1,646424055
18/06/2011	10	1,92E-04
18/06/2011	11	3,206973314
18/06/2011	12	0,667518973
18/06/2011	13	3,60568738
18/06/2011	14	3,778150082
18/06/2011	15	4,303085804
18/06/2011	16	3,768100023
18/06/2011	17	3,085239649
18/06/2011	18	1,363940716
18/06/2011	19	12,90448093
18/06/2011	20	7,72E-04
18/06/2011	21	1,00E-03
18/06/2011	22	1,00E-03
18/06/2011	23	1,00E-03
18/06/2011	24	1,115775943
19/06/2011	1	1,526200652
19/06/2011	2	1,714842319
19/06/2011	3	1,818767428
19/06/2011	4	1,955042124
19/06/2011	5	2,012040854
19/06/2011	6	3,370850086
19/06/2011	7	4,159741879

Giorno	Ora	CO
15/06/2011	24	0,972792745
16/06/2011	1	4,729824066
16/06/2011	2	3,68146944
16/06/2011	3	4,027222633
16/06/2011	4	4,259608269
16/06/2011	5	4,337131023
16/06/2011	6	2,644000769
16/06/2011	7	1,504706621
16/06/2011	8	4,76E-03
16/06/2011	9	2,69E-03
16/06/2011	10	3,26E-03
16/06/2011	11	3,85E-04
16/06/2011	12	1,92E-04
16/06/2011	13	1,00E-03
16/06/2011	14	1,00E-03
16/06/2011	15	1,93E-04
16/06/2011	16	5,79E-04
16/06/2011	17	2,13E-03
16/06/2011	18	3,85E-04
16/06/2011	19	3,85E-04
16/06/2011	20	0
16/06/2011	21	1,15E-03
16/06/2011	22	0
16/06/2011	23	1,415369034
16/06/2011	24	1,28E-02
17/06/2011	1	7,73596859
17/06/2011	2	5,859027863
17/06/2011	3	3,925767899
17/06/2011	4	3,955596685
17/06/2011	5	3,917476416
17/06/2011	6	2,818774462
17/06/2011	7	3,912409544
17/06/2011	8	0
17/06/2011	9	0
17/06/2011	10	1,94E-04
17/06/2011	11	3,88E-04
17/06/2011	12	0
17/06/2011	13	0
17/06/2011	14	0
17/06/2011	15	0

Giorno	Ora	CO
14/06/2011	8	0,038893174
14/06/2011	9	5,72E-04
14/06/2011	10	0
14/06/2011	11	0
14/06/2011	12	1,54E-03
14/06/2011	13	4,098231316
14/06/2011	14	0,696703553
14/06/2011	15	1,56E-03
14/06/2011	16	2,98E-02
14/06/2011	17	1,644067883
14/06/2011	18	8,24E-03
14/06/2011	19	0
14/06/2011	20	0
14/06/2011	21	1,93E-04
14/06/2011	22	3,85E-04
14/06/2011	23	0,753059864
14/06/2011	24	0,975277841
15/06/2011	1	8,180150986
15/06/2011	2	9,304577827
15/06/2011	3	10,15572548
15/06/2011	4	5,551681519
15/06/2011	5	4,021127224
15/06/2011	6	2,502548218
15/06/2011	7	2,170348644
15/06/2011	8	6,22E-02
15/06/2011	9	5,34E-02
15/06/2011	10	6,55E-02
15/06/2011	11	0,191032052
15/06/2011	12	1,440904021
15/06/2011	13	0,605305612
15/06/2011	14	1,93E-04
15/06/2011	15	1,00E-03
15/06/2011	16	1,00E-03
15/06/2011	17	7,80E-04
15/06/2011	18	1,93E-04
15/06/2011	19	2,70E-03
15/06/2011	20	0
15/06/2011	21	7,75E-04
15/06/2011	22	5,76E-04
15/06/2011	23	1,12E-02

Giorno	Ora	CO
12/06/2011	16	2,120455027
12/06/2011	17	1,715234637
12/06/2011	18	3,49E-03
12/06/2011	19	7,72E-04
12/06/2011	20	3,82E-03
12/06/2011	21	8,02E-03
12/06/2011	22	1,72E-03
12/06/2011	23	9,54E-04
12/06/2011	24	1,063074112
13/06/2011	1	7,722131252
13/06/2011	2	8,030679703
13/06/2011	3	6,273839951
13/06/2011	4	4,940831184
13/06/2011	5	2,532909155
13/06/2011	6	3,964894772
13/06/2011	7	0,276513189
13/06/2011	8	0,106329411
13/06/2011	9	1,91E-04
13/06/2011	10	1,91E-04
13/06/2011	11	0
13/06/2011	12	5,74E-04
13/06/2011	13	2,30E-04
13/06/2011	14	8,39E-04
13/06/2011	15	1,97E-02
13/06/2011	16	0
13/06/2011	17	0
13/06/2011	18	0
13/06/2011	19	7,47E-03
13/06/2011	20	0
13/06/2011	21	1,14E-03
13/06/2011	22	0
13/06/2011	23	0
13/06/2011	24	0,187213212
14/06/2011	1	5,727665901
14/06/2011	2	5,814202785
14/06/2011	3	5,867162704
14/06/2011	4	6,16630888
14/06/2011	5	4,78908968
14/06/2011	6	4,561183929
14/06/2011	7	7,85E-02

Giorno	Ora	CO
10/06/2011	24	5,71E-04
11/06/2011	1	1,53E-03
11/06/2011	2	3,84E-02
11/06/2011	3	3,81E-04
11/06/2011	4	4,36E-03
11/06/2011	5	7,43E-03
11/06/2011	6	0,568134964
11/06/2011	7	1,05E-02
11/06/2011	8	2,48E-03
11/06/2011	9	7,44E-03
11/06/2011	10	0
11/06/2011	11	0
11/06/2011	12	1,74E-03
11/06/2011	13	0
11/06/2011	14	1,020862222
11/06/2011	15	0,4292247
11/06/2011	16	0
11/06/2011	17	0
11/06/2011	18	0
11/06/2011	19	0
11/06/2011	20	0
11/06/2011	21	5,72E-04
11/06/2011	22	0,207453802
11/06/2011	23	3,69173193
11/06/2011	24	5,608522892
12/06/2011	1	10,11647892
12/06/2011	2	5,431593418
12/06/2011	3	4,940468311
12/06/2011	4	5,31897068
12/06/2011	5	5,637261391
12/06/2011	6	5,839796543
12/06/2011	7	5,500717163
12/06/2011	8	5,355883598
12/06/2011	9	4,583671093
12/06/2011	10	3,843839645
12/06/2011	11	3,548130751
12/06/2011	12	3,317329168
12/06/2011	13	2,692443609
12/06/2011	14	2,435334921
12/06/2011	15	2,238857508

Giorno	Ora	CO
09/06/2011	8	0
09/06/2011	9	1,00E-03
09/06/2011	10	1,29E-02
09/06/2011	11	7,67E-04
09/06/2011	12	1,16E-03
09/06/2011	13	4,159677505
09/06/2011	14	3,614561796
09/06/2011	15	1,01E-02
09/06/2011	16	1,93E-04
09/06/2011	17	2,50E-02
09/06/2011	18	0,385179579
09/06/2011	19	0,462946206
09/06/2011	20	0
09/06/2011	21	1,53E-03
09/06/2011	22	0,110752754
09/06/2011	23	1,032625079
09/06/2011	24	8,70E-02
10/06/2011	1	5,63103199
10/06/2011	2	6,077548504
10/06/2011	3	6,053249836
10/06/2011	4	6,247189045
10/06/2011	5	5,622535706
10/06/2011	6	2,272006512
10/06/2011	7	0,750010312
10/06/2011	8	2,30E-03
10/06/2011	9	4,98E-03
10/06/2011	10	2,11E-03
10/06/2011	11	1,91E-04
10/06/2011	12	0
10/06/2011	13	0,476599604
10/06/2011	14	5,79E-04
10/06/2011	15	0
10/06/2011	16	0
10/06/2011	17	0
10/06/2011	18	0
10/06/2011	19	0
10/06/2011	20	1,91E-04
10/06/2011	21	5,72E-04
10/06/2011	22	5,71E-04
10/06/2011	23	7,62E-04

Giorno	Ora	CO
08/05/2011	21	5,69E-04
08/05/2011	22	0,312092721
08/05/2011	23	0,643790066
08/05/2011	24	3,981781721
07/06/2011	20	4,747614861
07/06/2011	21	0,36986953
07/06/2011	22	3,23E-02
07/06/2011	23	3,60E-03
07/06/2011	24	2,019203186
08/06/2011	1	5,184929848
08/06/2011	2	5,615218163
08/06/2011	3	5,542254448
08/06/2011	4	5,615904331
08/06/2011	5	4,360138416
08/06/2011	6	1,90E-03
08/06/2011	7	1,87E-04
08/06/2011	8	1,12E-03
08/06/2011	9	6,17E-03
08/06/2011	10	2,62E-03
08/06/2011	11	0
08/06/2011	12	0
08/06/2011	13	0,16404745
08/06/2011	14	0,277792424
08/06/2011	15	0,328537554
08/06/2011	16	0
08/06/2011	17	2,917879581
08/06/2011	18	0,758834124
08/06/2011	19	0,280222416
08/06/2011	20	0,26900202
08/06/2011	21	0
08/06/2011	22	1,90E-04
08/06/2011	23	5,53E-03
08/06/2011	24	0,414068073
09/06/2011	1	5,685114384
09/06/2011	2	5,45165205
09/06/2011	3	5,827096939
09/06/2011	4	5,83616209
09/06/2011	5	6,723899364
09/06/2011	6	3,385411501
09/06/2011	7	0,309382975

Giorno	Ora	CO
07/05/2011	5	2,99E-02
07/05/2011	6	1,70E-02
07/05/2011	7	1,03E-02
07/05/2011	8	7,73E-03
07/05/2011	9	3,56E-03
07/05/2011	10	9,42E-04
07/05/2011	11	0
07/05/2011	12	3,81E-04
07/05/2011	13	0
07/05/2011	14	5,74E-04
07/05/2011	15	0
07/05/2011	16	0
07/05/2011	17	0
07/05/2011	18	0
07/05/2011	19	0
07/05/2011	20	1,88E-04
07/05/2011	21	4,54E-02
07/05/2011	22	1,87E-04
07/05/2011	23	3,00E-03
07/05/2011	24	0,206537962
08/05/2011	1	0,552332163
08/05/2011	2	6,488310337
08/05/2011	3	6,416269302
08/05/2011	4	6,534973145
08/05/2011	5	6,769909382
08/05/2011	6	7,894048214
08/05/2011	7	7,341027737
08/05/2011	8	7,030825138
08/05/2011	9	4,254007816
08/05/2011	10	2,924911737
08/05/2011	11	1,987806082
08/05/2011	12	1,475522161
08/05/2011	13	1,109395623
08/05/2011	14	0,874390304
08/05/2011	15	0,683632612
08/05/2011	16	0,709761262
08/05/2011	17	0,569242477
08/05/2011	18	1,012449861
08/05/2011	19	0,981846154
08/05/2011	20	0

Giorno	Ora	CO
05/05/2011	13	3,859903574
05/05/2011	14	2,872170687
05/05/2011	15	0
05/05/2011	16	0
05/05/2011	17	7,31E-03
05/05/2011	18	0
05/05/2011	19	0
05/05/2011	20	0
05/05/2011	21	3,75E-04
05/05/2011	22	0
05/05/2011	23	1,87E-03
05/05/2011	24	0,598035514
06/05/2011	1	0,25362879
06/05/2011	2	0,381557316
06/05/2011	3	1,206005931
06/05/2011	4	1,797002196
06/05/2011	5	4,447951317
06/05/2011	6	3,669264078
06/05/2011	7	1,239085913
06/05/2011	8	1,34E-02
06/05/2011	9	3,77E-03
06/05/2011	10	1,51E-03
06/05/2011	11	1,78E-02
06/05/2011	12	0,265935332
06/05/2011	13	4,726839066
06/05/2011	14	4,437746048
06/05/2011	15	4,3203969
06/05/2011	16	4,194273949
06/05/2011	17	4,238687992
06/05/2011	18	0,451291203
06/05/2011	19	0
06/05/2011	20	0,27524364
06/05/2011	21	1,111393452
06/05/2011	22	9,47E-04
06/05/2011	23	1,131756902
06/05/2011	24	1,005567551
07/05/2011	1	8,74E-03
07/05/2011	2	2,34E-02
07/05/2011	3	2,84E-02
07/05/2011	4	1,92E-02

Giorno	Ora	CO
03/05/2011	21	1,94E-04
03/05/2011	22	1,16E-03
03/05/2011	23	9,64E-04
03/05/2011	24	4,61E-03
04/05/2011	1	1,33E-02
04/05/2011	2	4,91E-02
04/05/2011	3	0,101234779
04/05/2011	4	1,205290318
04/05/2011	5	2,38E-02
04/05/2011	6	2,99E-02
04/05/2011	7	0,045617726
04/05/2011	8	2,25E-02
04/05/2011	9	1,23E-02
04/05/2011	10	1,93E-04
04/05/2011	11	9,66E-04
04/05/2011	12	7,36E-03
04/05/2011	13	7,74E-04
04/05/2011	14	1,94E-04
04/05/2011	15	1,94E-04
04/05/2011	16	7,77E-04
04/05/2011	17	0
04/05/2011	18	0
04/05/2011	19	0
04/05/2011	20	1,94E-04
04/05/2011	21	5,81E-04
04/05/2011	22	1,16E-03
04/05/2011	23	9,82E-03
04/05/2011	24	0,028081153
05/05/2011	1	1,520371437
05/05/2011	2	7,565660477
05/05/2011	3	7,470885754
05/05/2011	4	3,933054447
05/05/2011	5	7,831002712
05/05/2011	6	6,006354332
05/05/2011	7	4,917852402
05/05/2011	8	3,78E-02
05/05/2011	9	1,00E-03
05/05/2011	10	0,001883834
05/05/2011	11	4,17E-03
05/05/2011	12	1,52E-02

Giorno	Ora	CO
02/05/2011	5	1,937548399
02/05/2011	6	0,158777162
02/05/2011	7	5,45E-02
02/05/2011	8	1,53E-02
02/05/2011	9	9,68E-04
02/05/2011	10	1,94E-04
02/05/2011	11	0
02/05/2011	12	0
02/05/2011	13	0
02/05/2011	14	0
02/05/2011	15	0
02/05/2011	16	0
02/05/2011	17	0
02/05/2011	18	5,81E-04
02/05/2011	19	9,65E-04
02/05/2011	20	9,66E-04
02/05/2011	21	4,05E-03
02/05/2011	22	0,630228937
02/05/2011	23	2,50472188
02/05/2011	24	0,110797733
03/05/2011	1	3,67E-03
03/05/2011	2	0,499795318
03/05/2011	3	7,57595396
03/05/2011	4	0,341205746
03/05/2011	5	0,105611958
03/05/2011	6	8,22E-02
03/05/2011	7	0,114610583
03/05/2011	8	5,63E-02
03/05/2011	9	1,68E-02
03/05/2011	10	3,87E-04
03/05/2011	11	5,81E-04
03/05/2011	12	3,69E-02
03/05/2011	13	0
03/05/2011	14	0
03/05/2011	15	0
03/05/2011	16	0
03/05/2011	17	0
03/05/2011	18	6,44E-02
03/05/2011	19	1,95E-04
03/05/2011	20	0

Giorno	Ora	CO
30/04/2011	13	3,88E-04
30/04/2011	14	1,75E-03
30/04/2011	15	3,988130093
30/04/2011	16	0
30/04/2011	17	0
30/04/2011	18	0
30/04/2011	19	1,95E-04
30/04/2011	20	1,36E-03
30/04/2011	21	4,85E-03
30/04/2011	22	3,28E-03
30/04/2011	23	8,26E-03
30/04/2011	24	8,63E-03
01/05/2011	1	9,21E-03
01/05/2011	2	0,434137076
01/05/2011	3	1,466956019
01/05/2011	4	9,070576668
01/05/2011	5	11,50813866
01/05/2011	6	7,44420433
01/05/2011	7	10,71437359
01/05/2011	8	10,13416672
01/05/2011	9	4,295516968
01/05/2011	10	3,402387857
01/05/2011	11	2,812889099
01/05/2011	12	2,798885584
01/05/2011	13	2,542989731
01/05/2011	14	2,169252157
01/05/2011	15	1,908573866
01/05/2011	16	1,722933173
01/05/2011	17	1,619896054
01/05/2011	18	0,133919373
01/05/2011	19	1,96E-04
01/05/2011	20	0
01/05/2011	21	3,41E-02
01/05/2011	22	7,16E-03
01/05/2011	23	1,10E-02
01/05/2011	24	7,00E-02
02/05/2011	1	6,201628685
02/05/2011	2	5,055692196
02/05/2011	3	5,92746973
02/05/2011	4	5,394979

Giorno	Ora	CO
28/04/2011	21	0,589281678
28/04/2011	22	5,21E-03
28/04/2011	23	2,89E-03
28/04/2011	24	1,22E-02
29/04/2011	1	5,284977436
29/04/2011	2	5,535810947
29/04/2011	3	4,392395496
29/04/2011	4	4,578821659
29/04/2011	5	1,48E-02
29/04/2011	6	1,23E-02
29/04/2011	7	4,07E-03
29/04/2011	8	1,75E-03
29/04/2011	9	4,27E-03
29/04/2011	10	6,98E-03
29/04/2011	11	4,85E-03
29/04/2011	12	3,31E-03
29/04/2011	13	1,21E-02
29/04/2011	14	7,77E-04
29/04/2011	15	3,88E-04
29/04/2011	16	3,88E-04
29/04/2011	17	0
29/04/2011	18	7,76E-04
29/04/2011	19	3,10E-03
29/04/2011	20	2,52E-03
29/04/2011	21	3,30E-03
29/04/2011	22	1,74E-03
29/04/2011	23	7,72E-02
29/04/2011	24	5,00E-03
30/04/2011	1	3,07E-03
30/04/2011	2	1,34E-03
30/04/2011	3	5,76E-03
30/04/2011	4	1,11E-02
30/04/2011	5	7,13E-03
30/04/2011	6	4,08E-03
30/04/2011	7	1,75E-03
30/04/2011	8	3,31E-03
30/04/2011	9	7,79E-04
30/04/2011	10	1,75E-03
30/04/2011	11	3,88E-04
30/04/2011	12	7,77E-04

Giorno	Ora	CO
27/04/2011	5	0,214981467
27/04/2011	6	0,170514345
27/04/2011	7	9,38E-04
27/04/2011	8	2,44E-03
27/04/2011	9	1,88E-04
27/04/2011	10	1,88E-04
27/04/2011	11	0
27/04/2011	12	0
27/04/2011	13	0
27/04/2011	14	0
27/04/2011	15	0
27/04/2011	16	0
27/04/2011	17	0
27/04/2011	18	3,78E-04
27/04/2011	19	1,89E-04
27/04/2011	20	0
27/04/2011	21	0
27/04/2011	22	3,76E-04
27/04/2011	23	1,19E-02
27/04/2011	24	0,433519065
28/04/2011	1	7,804366112
28/04/2011	2	5,530517101
28/04/2011	3	5,772214413
28/04/2011	4	6,057552814
28/04/2011	5	4,168385506
28/04/2011	6	9,28E-03
28/04/2011	7	3,21E-03
28/04/2011	8	3,58E-03
28/04/2011	9	3,96E-03
28/04/2011	10	4,52E-03
28/04/2011	11	2,45E-03
28/04/2011	12	2,26E-03
28/04/2011	13	2,64E-03
28/04/2011	14	1,00E-03
28/04/2011	15	3,69E-03
28/04/2011	16	1,75E-03
28/04/2011	17	1,94E-04
28/04/2011	18	0
28/04/2011	19	0
28/04/2011	20	1,074147105

Giorno	Ora	CO
25/04/2011	13	3,904045105
25/04/2011	14	3,411143541
25/04/2011	15	3,164705038
25/04/2011	16	2,653470278
25/04/2011	17	0
25/04/2011	18	0
25/04/2011	19	0
25/04/2011	20	0
25/04/2011	21	1,88E-04
25/04/2011	22	1,86E-04
25/04/2011	23	3,39E-02
25/04/2011	24	4,85E-03
26/04/2011	1	2,593156576
26/04/2011	2	4,140912533
26/04/2011	3	2,871945381
26/04/2011	4	4,825329304
26/04/2011	5	4,28885603
26/04/2011	6	3,419360638
26/04/2011	7	2,852745295
26/04/2011	8	1,09E-02
26/04/2011	9	1,88E-04
26/04/2011	10	1,88E-04
26/04/2011	11	0
26/04/2011	12	0
26/04/2011	13	0
26/04/2011	14	0
26/04/2011	15	0
26/04/2011	16	0
26/04/2011	17	0
26/04/2011	18	0
26/04/2011	19	0
26/04/2011	20	0
26/04/2011	21	0
26/04/2011	22	1,044736981
26/04/2011	23	1,614502549
26/04/2011	24	1,87E-04
27/04/2011	1	4,405378342
27/04/2011	2	6,810199738
27/04/2011	3	7,710845947
27/04/2011	4	9,290091515

Giorno	Ora	CO
26/07/2011	14	0,994633734
26/07/2011	15	1,109221578
26/07/2011	16	1,119630098
26/07/2011	17	0,949694753
26/07/2011	18	1,632725
26/07/2011	19	0,124816895
26/07/2011	20	0
26/07/2011	21	1,733273029
26/07/2011	22	1,808022738
26/07/2011	23	0,355167776
26/07/2011	24	0
27/07/2011	1	1,747292399
27/07/2011	2	4,935800076
27/07/2011	3	3,930413485
27/07/2011	4	4,204322338
27/07/2011	5	3,901445627
27/07/2011	6	0
27/07/2011	7	0
27/07/2011	8	1,345076323
27/07/2011	9	0
27/07/2011	10	0
27/07/2011	11	0
27/07/2011	12	0
27/07/2011	13	0
27/07/2011	14	0
27/07/2011	15	0
27/07/2011	16	0
27/07/2011	17	0
27/07/2011	18	0,740052879
27/07/2011	19	3,598906517
27/07/2011	20	2,154037714
27/07/2011	21	0
27/07/2011	22	0
27/07/2011	23	0
27/07/2011	24	0
28/07/2011	1	4,562953472
28/07/2011	2	8,445985794
28/07/2011	3	6,728149414
28/07/2011	4	4,377119541
28/07/2011	5	4,060321808

Giorno	Ora	CO
28/07/2011	6	3,312916279
28/07/2011	7	0
28/07/2011	8	0
28/07/2011	9	0,232214794
28/07/2011	10	1,00E-03
28/07/2011	11	5,418703556
28/07/2011	12	2,469582319
28/07/2011	13	3,190429926
28/07/2011	14	2,280678749
28/07/2011	15	1,075339317
28/07/2011	16	0,848370552
28/07/2011	17	1,030791879
28/07/2011	18	0,918949127
28/07/2011	19	1,145931959
28/07/2011	20	0,805740654
28/07/2011	21	2,877933264
28/07/2011	22	2,842861891
28/07/2011	23	1,859599352
28/07/2011	24	0,107004963
29/07/2011	1	0
29/07/2011	2	4,035642624
29/07/2011	3	5,910600185
29/07/2011	4	6,532971382
29/07/2011	5	4,706180096
29/07/2011	6	0
29/07/2011	7	1,684529424
29/07/2011	8	1,170612931
29/07/2011	9	0
29/07/2011	10	0
29/07/2011	11	0
29/07/2011	12	0
29/07/2011	13	0
29/07/2011	14	0
29/07/2011	15	0
29/07/2011	16	0
29/07/2011	17	0
29/07/2011	18	0
29/07/2011	19	0
29/07/2011	20	0
29/07/2011	21	0

Giorno	Ora	CO
29/07/2011	22	0,163418844
29/07/2011	23	0
29/07/2011	24	0
30/07/2011	1	1,329960942
30/07/2011	2	2,072972775
30/07/2011	3	2,185465574
30/07/2011	4	2,388292313
30/07/2011	5	2,312442303
30/07/2011	6	1,877406001
30/07/2011	7	2,086397886
30/07/2011	8	2,315203667
30/07/2011	9	1,982882738
30/07/2011	10	2,807815552
30/07/2011	11	2,154197693
30/07/2011	12	1,738580942
30/07/2011	13	1,430842161
30/07/2011	14	1,308959723
30/07/2011	15	1,242642045
30/07/2011	16	1,122837901
30/07/2011	17	0,543417156
30/07/2011	18	5,91E-03
30/07/2011	19	0,760015368
30/07/2011	20	1,405850291
30/07/2011	21	1,059616327
30/07/2011	22	0,976825416
30/07/2011	23	0,22335954
30/07/2011	24	0,859433591
31/07/2011	1	4,293264866
31/07/2011	2	4,883984566
31/07/2011	3	3,342556
31/07/2011	4	2,591327667
31/07/2011	5	2,723131418
31/07/2011	6	2,641743422
31/07/2011	7	2,784905434
31/07/2011	8	2,554041386
31/07/2011	9	2,359146357
31/07/2011	10	2,273826599
31/07/2011	11	1,908728123
31/07/2011	12	1,101445436
31/07/2011	13	0,839043498

Giorno	Ora	CO
31/07/2011	14	0,70527941
31/07/2011	15	0,652564049
31/07/2011	16	0,456260115
31/07/2011	17	0,346897274
31/07/2011	18	0,135845602
31/07/2011	19	0
31/07/2011	20	0,130276367
31/07/2011	21	0
31/07/2011	22	4,80E-02
31/07/2011	23	0,333483934
31/07/2011	24	0,258354843
01/08/2011	1	2,446060181
01/08/2011	2	5,248856068
01/08/2011	3	5,957583427
01/08/2011	4	5,95780611
01/08/2011	5	5,599562645
01/08/2011	6	2,231814146
01/08/2011	7	0,461604893
01/08/2011	8	0
01/08/2011	9	0
01/08/2011	10	0
01/08/2011	11	0
01/08/2011	12	0
01/08/2011	13	0
01/08/2011	14	0
01/08/2011	15	0
01/08/2011	16	0
01/08/2011	17	0
01/08/2011	18	0
01/08/2011	19	0
01/08/2011	20	0
01/08/2011	21	0
01/08/2011	22	0
01/08/2011	23	0
01/08/2011	24	0
02/08/2011	1	0
02/08/2011	2	0
02/08/2011	3	2,13402319
02/08/2011	4	2,783182859
02/08/2011	5	3,66E-02

Giorno	Ora	CO
02/08/2011	6	0
02/08/2011	7	0
02/08/2011	8	0
02/08/2011	9	0
02/08/2011	10	0
02/08/2011	11	0
02/08/2011	12	2,72E-02
02/08/2011	13	0,932106614
02/08/2011	14	0
02/08/2011	15	0
02/08/2011	16	0
02/08/2011	17	0
02/08/2011	18	0
02/08/2011	19	0
02/08/2011	20	0,537390649
02/08/2011	21	0,945178747
02/08/2011	22	0
02/08/2011	23	0
02/08/2011	24	0
03/08/2011	1	0
03/08/2011	2	0
03/08/2011	3	0
03/08/2011	4	0
03/08/2011	5	0
03/08/2011	6	0
03/08/2011	7	0
03/08/2011	8	0
03/08/2011	9	0
03/08/2011	10	0
03/08/2011	11	0
03/08/2011	12	0,54265362
03/08/2011	13	0
03/08/2011	14	0
03/08/2011	15	0
03/08/2011	16	1,11161685
03/08/2011	17	1,997990847
03/08/2011	18	0
03/08/2011	19	0
03/08/2011	20	0
03/08/2011	21	1,931575656

Giorno	Ora	CO
03/08/2011	22	0,226129338
03/08/2011	23	0
03/08/2011	24	0
04/08/2011	1	0
04/08/2011	2	0
04/08/2011	3	0
04/08/2011	4	0
04/08/2011	5	0
04/08/2011	6	0
04/08/2011	7	0
04/08/2011	8	0
04/08/2011	9	1,00E-03
04/08/2011	10	9,61E-04
04/08/2011	11	0
04/08/2011	12	0
04/08/2011	13	0
04/08/2011	14	0
04/08/2011	15	0
04/08/2011	16	0
04/08/2011	17	0
04/08/2011	18	0
04/08/2011	19	0
04/08/2011	20	0
04/08/2011	21	0
04/08/2011	22	0
04/08/2011	23	0
04/08/2011	24	0
05/08/2011	1	0
05/08/2011	2	0
05/08/2011	3	0
05/08/2011	4	0
05/08/2011	5	0
05/08/2011	6	0
05/08/2011	7	8,19E-02
05/08/2011	8	0,270462424
05/08/2011	9	1,254143715
05/08/2011	10	0
05/08/2011	11	0
05/08/2011	12	0
05/08/2011	13	0

Giorno	Ora	CO
05/08/2011	14	0
05/08/2011	15	0
05/08/2011	16	0
05/08/2011	17	0
05/08/2011	18	0,106327847
05/08/2011	19	0,248693824
05/08/2011	20	0
05/08/2011	21	0
05/08/2011	22	0
05/08/2011	23	0
05/08/2011	24	0
06/08/2011	1	0
06/08/2011	2	0
06/08/2011	3	0
06/08/2011	4	0
06/08/2011	5	0
06/08/2011	6	0
06/08/2011	7	0,715468705
06/08/2011	8	0
06/08/2011	9	0
06/08/2011	10	0
06/08/2011	11	0
06/08/2011	12	1,384484529
06/08/2011	13	2,590155363
06/08/2011	14	0,35180673
06/08/2011	15	0
06/08/2011	16	0
06/08/2011	17	0
06/08/2011	18	8,06E-02
06/08/2011	19	2,691642761
06/08/2011	20	2,371505976
06/08/2011	21	3,534920692
06/08/2011	22	3,738168716
06/08/2011	23	0,407088816
06/08/2011	24	0,70180881
07/08/2011	1	0,204123154
07/08/2011	2	0,767039776
07/08/2011	3	0
07/08/2011	4	0
07/08/2011	5	0

Giorno	Ora	CO
07/08/2011	6	2,10E-02
07/08/2011	7	4,369697571
07/08/2011	8	1,109094143
07/08/2011	9	2,734481573
07/08/2011	10	2,456830978
07/08/2011	11	4,772325039
07/08/2011	12	4,917867184
07/08/2011	13	4,90875721
07/08/2011	14	4,878332615
07/08/2011	15	4,914171219
07/08/2011	16	4,660711765
07/08/2011	17	2,982230186
07/08/2011	18	3,270479441
07/08/2011	19	0
07/08/2011	20	0
07/08/2011	21	0,967017829
07/08/2011	22	3,189526558
07/08/2011	23	3,055948734
07/08/2011	24	0,124036551
08/08/2011	1	1,478632212
08/08/2011	2	5,704030514
08/08/2011	3	5,458160877
08/08/2011	4	3,29718852
08/08/2011	5	3,928882837
08/08/2011	6	1,737723231
08/08/2011	7	0,799757957
08/08/2011	8	0
08/08/2011	9	0,32304728
08/08/2011	10	1,078919649
08/08/2011	11	0,772491157
08/08/2011	12	2,644200087
08/08/2011	13	2,132414103
08/08/2011	14	1,844326019
08/08/2011	15	0,825719237
08/08/2011	16	1,064347982
08/08/2011	17	0,14433448
08/08/2011	18	3,55E-03
08/08/2011	19	0,075654037
08/08/2011	20	0,361020267
08/08/2011	21	1,03418076

Giorno	Ora	CO
08/08/2011	22	1,571265817
08/08/2011	23	1,121824861
08/08/2011	24	0
09/08/2011	1	0,191560328
09/08/2011	2	1,898795962
09/08/2011	3	1,838642716
09/08/2011	4	3,307632923
09/08/2011	5	6,175873288
09/08/2011	6	4,438434601
09/08/2011	7	4,036284447
09/08/2011	8	2,816766024
09/08/2011	9	1,470226049
09/08/2011	10	1,411020637
09/08/2011	11	1,747558713
09/08/2011	12	1,276826501
09/08/2011	13	1,089107999
09/08/2011	14	1,117992401
09/08/2011	15	0,976956129
09/08/2011	16	0,997233808
09/08/2011	17	1,084346652
09/08/2011	18	1,091662765
09/08/2011	19	0,438363373
09/08/2011	20	0
09/08/2011	21	0
09/08/2011	22	0
09/08/2011	23	0
09/08/2011	24	0
10/08/2011	1	0,158306763
10/08/2011	2	2,265016556
10/08/2011	3	3,471990347
10/08/2011	4	5,337364674
10/08/2011	5	6,273954391
10/08/2011	6	5,485168457
10/08/2011	7	3,846565247
10/08/2011	8	1,996087799
10/08/2011	9	5,098395348
10/08/2011	10	3,615309715
10/08/2011	11	2,414133549
10/08/2011	12	2,198033333
10/08/2011	13	1,918527722

Giorno	Ora	CO
10/08/2011	14	1,582779288
10/08/2011	15	1,423749924
10/08/2011	16	1,38974607
10/08/2011	17	0,841773033
10/08/2011	18	0,723175049
10/08/2011	19	1,56690383
10/08/2011	20	1,654279947
10/08/2011	21	2,508822203
10/08/2011	22	3,029599428
10/08/2011	23	2,194171906
10/08/2011	24	3,078009605
11/08/2011	1	5,400146484
11/08/2011	2	5,401192665
11/08/2011	3	5,246466637
11/08/2011	4	4,170845032
11/08/2011	5	6,286072731
11/08/2011	6	4,714328766
11/08/2011	7	7,792207718
11/08/2011	8	4,466676235
11/08/2011	9	4,620564461
11/08/2011	10	2,694085121
11/08/2011	11	2,149559736
11/08/2011	12	1,607919097
11/08/2011	13	1,113692403
11/08/2011	14	0,82141161
11/08/2011	15	0,760596573
11/08/2011	16	0,770347774
11/08/2011	17	0,750622749
11/08/2011	18	0,825615704
11/08/2011	19	0,2826868
11/08/2011	20	0
11/08/2011	21	0
11/08/2011	22	4,47E-02
11/08/2011	23	9,99E-02
11/08/2011	24	0
12/08/2011	1	1,438804626
12/08/2011	2	4,119627953
12/08/2011	3	5,284844875
12/08/2011	4	5,862573624
12/08/2011	5	6,566322327

Giorno	Ora	CO
12/08/2011	6	2,452125549
12/08/2011	7	0,887115657
12/08/2011	8	0
12/08/2011	9	2,172105551
12/08/2011	10	4,471614361
12/08/2011	11	4,031095982
12/08/2011	12	3,281324148
12/08/2011	13	2,716259003
12/08/2011	14	1,935869575
12/08/2011	15	1,810956717
12/08/2011	16	1,703917384
12/08/2011	17	1,768264174
12/08/2011	18	0,147399992
12/08/2011	19	0,841807127
12/08/2011	20	0
12/08/2011	21	8,36E-02
12/08/2011	22	0,489948213
12/08/2011	23	0
12/08/2011	24	0,310382634
13/08/2011	1	0,408209741
13/08/2011	2	1,475931883
13/08/2011	3	5,743447781
13/08/2011	4	2,457691908
13/08/2011	5	1,223341823
13/08/2011	6	1,86079514
13/08/2011	7	0
13/08/2011	8	0
13/08/2011	12	1,238555551
13/08/2011	13	0,637680113
13/08/2011	14	0,299211115
13/08/2011	15	0,179362074
13/08/2011	16	0,217398494
13/08/2011	17	0,934808075
13/08/2011	18	5,98E-02
13/08/2011	19	0
13/08/2011	20	0,215028614
13/08/2011	21	0,410939395
13/08/2011	22	0,173900992
13/08/2011	23	0
13/08/2011	24	1,92E-04

Giorno	Ora	CO
14/08/2011	1	3,235095978
14/08/2011	2	4,769330502
14/08/2011	3	4,379282951
14/08/2011	4	4,263029099
14/08/2011	5	5,038177967
14/08/2011	6	6,228456497
14/08/2011	7	5,761660099
14/08/2011	8	6,296388626
14/08/2011	9	5,580058098
14/08/2011	10	4,468229771
14/08/2011	11	3,383341074
14/08/2011	12	2,315218687
14/08/2011	13	1,651458859
14/08/2011	14	1,59018755
14/08/2011	15	1,498540759
14/08/2011	16	1,119547129
14/08/2011	17	0,234589949
14/08/2011	18	0,515848577
14/08/2011	19	0
14/08/2011	20	0
14/08/2011	21	0
14/08/2011	22	0
14/08/2011	23	0
14/08/2011	24	0,804351687
15/08/2011	1	4,856925011
15/08/2011	2	5,697150707
15/08/2011	3	6,123038769
15/08/2011	4	5,795734882
15/08/2011	5	6,283654213
15/08/2011	6	2,309458733
15/08/2011	7	6,03232336
15/08/2011	8	5,759289265
15/08/2011	9	5,127083302
15/08/2011	10	3,298644781
15/08/2011	11	2,2635777
15/08/2011	12	1,938426256
15/08/2011	13	2,288345575
15/08/2011	14	1,869034529
15/08/2011	15	1,745865226
15/08/2011	16	1,767578125

Giorno	Ora	CO
15/08/2011	17	1,836828113
15/08/2011	18	0,384550542
15/08/2011	19	0
15/08/2011	20	0
15/08/2011	21	0
15/08/2011	22	0
15/08/2011	23	0
15/08/2011	24	0,293727905
16/08/2011	1	0
16/08/2011	2	3,376542807
16/08/2011	3	4,723478317
16/08/2011	4	2,689066887
16/08/2011	5	0
16/08/2011	6	0
16/08/2011	7	0
16/08/2011	8	0
16/08/2011	9	0
16/08/2011	10	0,871517956
16/08/2011	11	2,518117666
16/08/2011	12	2,560454845
16/08/2011	13	2,225880623
16/08/2011	14	2,111765623
16/08/2011	15	0,82305485
16/08/2011	16	0
16/08/2011	17	0
16/08/2011	18	0
16/08/2011	19	0
16/08/2011	20	0
16/08/2011	21	0
16/08/2011	22	0
16/08/2011	23	0
16/08/2011	24	0
17/08/2011	1	0
17/08/2011	2	0
17/08/2011	3	9,58E-04
17/08/2011	4	0
17/08/2011	5	0
17/08/2011	6	0
17/08/2011	7	0
17/08/2011	8	0

Giorno	Ora	CO
17/08/2011	9	0,132342204
17/08/2011	10	3,277022839
17/08/2011	11	3,493804455
17/08/2011	12	2,809243202
17/08/2011	13	2,141099453
17/08/2011	14	1,933989048
17/08/2011	15	1,648332477
17/08/2011	16	1,643946171
17/08/2011	17	0,471559495
17/08/2011	18	0,547858357
17/08/2011	19	0,103688501
17/08/2011	20	0
17/08/2011	21	0
17/08/2011	22	0,119493395
17/08/2011	23	0,636907518
17/08/2011	24	0
18/08/2011	1	0
18/08/2011	2	0
18/08/2011	3	0
18/08/2011	4	0
18/08/2011	5	0
18/08/2011	6	0
18/08/2011	7	0
18/08/2011	8	0
18/08/2011	9	8,88E-03
18/08/2011	10	1,00E-03
18/08/2011	11	1,00E-03
18/08/2011	12	0
18/08/2011	13	0
18/08/2011	14	9,63E-04
18/08/2011	15	2,97E-02
18/08/2011	16	2,69E-03
18/08/2011	17	0
18/08/2011	18	0
18/08/2011	19	0
18/08/2011	20	0
18/08/2011	21	0
18/08/2011	22	0
18/08/2011	23	1,08993578
18/08/2011	24	0

Giorno	Ora	CO
19/08/2011	1	0
19/08/2011	2	0
19/08/2011	3	0
19/08/2011	4	0
19/08/2011	5	0
19/08/2011	6	0
19/08/2011	7	0
19/08/2011	8	0
19/08/2011	9	0
19/08/2011	10	0
19/08/2011	11	0
19/08/2011	12	1,449822783
19/08/2011	13	1,907688975
19/08/2011	14	0,369618744
19/08/2011	15	2,50E-03
19/08/2011	16	0
19/08/2011	17	0
19/08/2011	18	0
19/08/2011	19	0
19/08/2011	20	0
19/08/2011	21	0
19/08/2011	22	0
19/08/2011	23	0
19/08/2011	24	0
20/08/2011	1	0
20/08/2011	2	0
20/08/2011	3	0
20/08/2011	4	0
20/08/2011	5	0
20/08/2011	6	0
20/08/2011	7	0
20/08/2011	8	0
20/08/2011	9	0
20/08/2011	10	0
20/08/2011	11	0
20/08/2011	12	0
20/08/2011	13	0
20/08/2011	14	0
20/08/2011	15	0
20/08/2011	16	0

Giorno	Ora	CO
20/08/2011	17	0
20/08/2011	18	0
20/08/2011	19	0
20/08/2011	20	0
20/08/2011	21	0
20/08/2011	22	0
20/08/2011	23	0
20/08/2011	24	0
21/08/2011	1	0
21/08/2011	2	0
21/08/2011	3	0
21/08/2011	4	0
21/08/2011	5	0
21/08/2011	6	3,005992651
21/08/2011	7	0
21/08/2011	8	0
21/08/2011	9	0
21/08/2011	10	0
21/08/2011	11	0
21/08/2011	12	0
21/08/2011	13	0
21/08/2011	14	0
21/08/2011	15	0
21/08/2011	16	0
21/08/2011	17	0
21/08/2011	18	0
21/08/2011	19	0
21/08/2011	20	0
21/08/2011	21	0
21/08/2011	22	0
21/08/2011	23	0
21/08/2011	24	0
22/08/2011	1	0
22/08/2011	2	0
22/08/2011	3	0
22/08/2011	4	0
22/08/2011	5	0
22/08/2011	6	0
22/08/2011	7	0
22/08/2011	8	0

Giorno	Ora	CO
22/08/2011	9	0
22/08/2011	10	0
22/08/2011	11	0
22/08/2011	12	0
22/08/2011	13	0
22/08/2011	14	0
22/08/2011	15	0
22/08/2011	16	0
22/08/2011	17	0
22/08/2011	18	0
22/08/2011	19	0
22/08/2011	20	0
22/08/2011	21	0
22/08/2011	22	0
22/08/2011	23	0
22/08/2011	24	0
23/08/2011	1	0
23/08/2011	2	0
23/08/2011	3	0
23/08/2011	4	0
23/08/2011	5	0
23/08/2011	6	0
23/08/2011	7	0
23/08/2011	8	0
23/08/2011	9	0
23/08/2011	10	0
23/08/2011	11	1,15E-03
23/08/2011	12	0
23/08/2011	13	0
23/08/2011	14	0
23/08/2011	15	0
23/08/2011	16	0
23/08/2011	17	0
23/08/2011	18	0
23/08/2011	19	0
23/08/2011	20	0
23/08/2011	21	0
23/08/2011	22	0
23/08/2011	23	0
23/08/2011	24	0

Giorno	Ora	CO
24/08/2011	1	0
24/08/2011	2	0
24/08/2011	3	0
24/08/2011	4	0
24/08/2011	5	0
24/08/2011	6	0
24/08/2011	7	0
24/08/2011	8	0
24/08/2011	9	0
24/08/2011	10	0
24/08/2011	11	0
24/08/2011	12	0
24/08/2011	13	0
24/08/2011	14	0
24/08/2011	15	0
24/08/2011	16	0
24/08/2011	17	0
24/08/2011	18	0
24/08/2011	19	0
24/08/2011	20	0
24/08/2011	21	0
24/08/2011	22	0
24/08/2011	23	0
24/08/2011	24	0
25/08/2011	1	2,111650229
25/08/2011	2	3,821264744
25/08/2011	3	3,611489773
25/08/2011	4	4,330886271
25/08/2011	5	5,275330544
25/08/2011	6	5,091870785
25/08/2011	7	4,001252651
25/08/2011	8	1,98E-03
25/08/2011	9	1,00E-03
25/08/2011	10	0
25/08/2011	11	0
25/08/2011	12	0
25/08/2011	13	7,71E-04
25/08/2011	14	0
25/08/2011	15	0
25/08/2011	16	0

Giorno	Ora	CO
25/08/2011	17	0
25/08/2011	18	0
25/08/2011	19	0
25/08/2011	20	0
25/08/2011	21	0
25/08/2011	22	0
25/08/2011	23	0
25/08/2011	24	0
26/08/2011	1	1,4627738
26/08/2011	2	2,43502593
26/08/2011	3	2,685017824
26/08/2011	4	3,25214982
26/08/2011	5	3,500819921
26/08/2011	6	3,787862301
26/08/2011	7	3,675572872
26/08/2011	8	1,69E-03
26/08/2011	9	0
26/08/2011	10	0
26/08/2011	11	0
26/08/2011	12	0
26/08/2011	13	0
26/08/2011	14	0
26/08/2011	15	0
26/08/2011	16	0
26/08/2011	17	0
26/08/2011	18	0
26/08/2011	19	0
26/08/2011	20	0
26/08/2011	21	0
26/08/2011	22	0
26/08/2011	23	0
26/08/2011	24	0
27/08/2011	1	0,429829001
27/08/2011	2	0,795461953
27/08/2011	3	0,591447234
27/08/2011	4	0,499714643
27/08/2011	5	0,417690396
27/08/2011	6	0,377643108
27/08/2011	7	0,392669052
27/08/2011	8	0,456541538

Giorno	Ora	CO
27/08/2011	9	3,38E-03
27/08/2011	10	0
27/08/2011	11	0
27/08/2011	12	0
27/08/2011	13	3,13E-02
27/08/2011	14	0,130056441
27/08/2011	15	0,11137896
27/08/2011	16	0,120201185
27/08/2011	17	9,67E-02
27/08/2011	18	0,172793403
27/08/2011	19	0
27/08/2011	20	0
27/08/2011	21	0
27/08/2011	22	0,256003708
27/08/2011	23	0,549450636
27/08/2011	24	1,691542983
28/08/2011	1	1,39E-02
28/08/2011	2	1,966446519
28/08/2011	3	1,363425136
28/08/2011	4	1,81942749
28/08/2011	7	15,27697277
28/08/2011	8	2,780376196
28/08/2011	9	1,52262342
28/08/2011	10	0,950080633
28/08/2011	11	0,677875936
28/08/2011	12	0,325258821
28/08/2011	13	0,8241992
28/08/2011	14	0,859678328
28/08/2011	15	0,610773385
28/08/2011	16	0,686694264
28/08/2011	17	0,609327555
28/08/2011	18	0,288285464
28/08/2011	19	0
28/08/2011	20	0
28/08/2011	21	0
28/08/2011	22	0
28/08/2011	23	0
28/08/2011	24	0
29/08/2011	1	2,26E-03
29/08/2011	2	3,039788246

Giorno	Ora	CO
29/08/2011	3	4,984556675
29/08/2011	4	4,129056454
29/08/2011	5	2,41E-02
29/08/2011	6	2,62E-02
29/08/2011	7	3,06E-02
29/08/2011	8	3,74E-02
29/08/2011	9	1,75E-02
29/08/2011	10	0
29/08/2011	11	0
29/08/2011	12	0
29/08/2011	13	0
29/08/2011	14	1,94E-04
29/08/2011	15	0
29/08/2011	16	0
29/08/2011	17	0
29/08/2011	18	0
29/08/2011	19	0
29/08/2011	20	0
29/08/2011	21	0
29/08/2011	22	0
29/08/2011	23	0
29/08/2011	24	0
30/08/2011	1	0
30/08/2011	2	3,76E-04
30/08/2011	3	5,61E-04
30/08/2011	4	1,68E-03
30/08/2011	5	0,011708241
30/08/2011	6	1,41E-02
30/08/2011	7	2,35E-02
30/08/2011	8	0,0245761
30/08/2011	9	1,24E-02
30/08/2011	10	3,77E-04
30/08/2011	11	0
30/08/2011	12	0
30/08/2011	13	0
30/08/2011	14	0
30/08/2011	15	0
30/08/2011	16	0
30/08/2011	17	0
30/08/2011	18	0

Giorno	Ora	CO
30/08/2011	19	0
30/08/2011	20	0
30/08/2011	21	5,76E-04
30/08/2011	22	0
30/08/2011	23	0
30/08/2011	24	0
31/08/2011	1	9,10E-02
31/08/2011	2	1,32E-03
31/08/2011	3	0,527065217
31/08/2011	4	6,19E-03
31/08/2011	5	1,12E-03
31/08/2011	6	1,27E-02
31/08/2011	7	1,88E-03
31/08/2011	8	7,15E-03
31/08/2011	9	1,89E-03
31/08/2011	10	0
31/08/2011	11	0
31/08/2011	12	0
31/08/2011	13	0
31/08/2011	14	0
31/08/2011	15	0
31/08/2011	16	0
31/08/2011	17	0
31/08/2011	18	0
31/08/2011	19	0
31/08/2011	20	0
31/08/2011	21	0
31/08/2011	22	0
31/08/2011	23	0
31/08/2011	24	0

ALLEGATO C

Torino, 6 febbraio 2007

anticipata a ½ fax al n° 010-6553661

Prot. n. 01610/PT140

ANSALDO ENERGIA SPA
ING. FLORITA
VIA LORENZI 8
16152 GENOVA GE

Oggetto: Centrale Termoelettrica di Moncallari – Contratto per il Servizio di Manutenzione a Lungo Termine della turbina a gas, dell'alternatore e dei relativi ausiliari del 3°GT.
Riduzione delle emissioni inquinanti della turbina a gas.

Con la presente si richiede, ai sensi dell'art. 16 del Contratto in oggetto, se, a seguito dell'esperienza da Voi maturata, ritenete che le emissioni inquinanti della turbina a gas possano essere migliorate.

Distinti saluti.

IRIDE Energia S.p.A.
DIRETTORE
PRODUZIONE TERMoeLETTRICA
(dott. Ing. Camelo Tripodi)

11

12

13

14



AnsaldoEnergia

PT

Una Società Finmeccanica

affiliata a % fax al n. 011.19869.089

no. rif.: SER/OPS/IPM/1108

vs. rif.: 01610/PT140

Spett.le:

IRIDE ENERGIA
Centrale Termoelettrica Moncalieri
Strada Frelyu Mezzi 1
10024 Moncalieri (TO)

GENOVA, 21 Maggio 07

Cortese att.nza

Ing. Alessandro Donna

Direttore Lavori Manutenzione 3° TG

Oggetto: Riduzione delle emissioni inquinanti della turbina a gas

Egregio Ingegnor Donna

In riferimento alla possibilità di riduzione delle emissioni inquinanti della Turbina a gas vi comuniciamo che ANSALDO ENERGIA ha recentemente investito in attività di Ricerca e Sviluppo finalizzate alla realizzazione di modifiche del sistema di combustione e messa a punto di nuovi bruciatori, con risultato dei primi test effettuati che incontrano le aspettative prefissate. Attualmente siamo in fase di validazione del progetto, e siamo disponibili a discuterne ulteriori dettagli in un incontro dedicato.

L'eventuale modifica del sistema di combustione, se richiesto da IRIDE ENERGIA, potrà essere implementata in futuro anche sul 3°TG, e le Parti valuteranno congiuntamente le modalità e tempistiche dell'intervento, secondo quanto previsto all'Art.16 del CONTRATTO di Manutenzione.

Distinti saluti.

Alessandro Fiorita

O&M Project Manager

AnsaldoEnergia - Service Dept

Via N.Lorenzi 8 - 16162 Genova

Tel +39 010 655 7666

Fax +39 010 655 3861

E-Mail: Alessandro.Fiorita@anp.ansaldo.it

Via P. Lombardo, 60
20154 Milano - Italia
Tel. +39 02 310821
Fax +39 02 31082508
ansaldoenergia@an.ansaldo.it
www.ansaldoenergia.it

Ansaldo Energia S.p.A.
con unico socio
Direzione e coordinamento di
Finmeccanica S.p.A.

Sede legale:
Via N. Lorenzi, 8 - 16162 Genova - Italia
Tel. +39 010 6551 Fax +39 010 655 6209
Cap. Soc. € 11.056.612,34
Reg. Imp. Genova, C.F. n. 00734630165,
P.I. n. 02270700102, C.C.I.A.A. (REA)
Genova n. 320285

ALLEGATO E

Torino, 28 gennaio 2008

anticipata a ½ fax al n° 010-6553661

Prot. n. 01103/PT140

ANSALDO ENERGIA SPA
ING. FLORITA
VIA LORENZI 8
16152 GENOVA GE

Oggetto: Centrale Termoelettrica di Moncalieri – Contratto per il Servizio di Manutenzione a Lungo Termine della turbina a gas, dell'alternatore e dei relativi ausiliari del 3°GT. Riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera della turbina a gas.

Con riferimento alla Vostra lettera rif. n° SER/OPS/IPM/1108 del 21 maggio 2007, si richiede di presentare, se tecnicamente fattibile, un'offerta tecnico-economica per un intervento di miglioramento delle emissioni inquinanti in atmosfera della turbina a gas del 3°GT.

Il documento inviato dovrà contenere:

- la descrizione tecnica dettagliata dell'intervento;
- i materiali e le risorse umane impiegati;
- la tempistica necessaria con l'indicazione del primo fermo programmato compatibile con l'intervento, tenuto conto che, ad oggi, la turbina ha consumato circa 27.800 EOH;
- i valori garantiti di CO e NO_x (riferiti al 15% di O₂ su base secca) ed il campo di validità degli stessi in termini di % del carico base;
- la garanzia sul mantenimento dei valori di potenza e rendimento della turbina a gas precedenti l'intervento.

Distinti saluti.

IRIDE Energia S.p.A.
DIRETTORE
PRODUZIONE TERMOELETTRICA
(dott. Ing. Carmelo Tripodi)

3

1.

Torino, 4 febbraio 2008

Prot. 01751/PT140

anticipata o 1/2 fax al n° 004969/8074418

SIEMENS AG
PGW-MON
PO BOX 10 10 63
MR MARTIN REUSS |
D-63010 OFFENBACH AM MAIN
||

Oggetto: Centrale Termoelettrica di Moncalieri - Realizzazione 3° Gruppo Termoelettrico a Ciclo Combinato in Cogenerazione (3° GT).
Riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera della turbina a gas.

Si richiede di presentare, se tecnicamente fattibile, un'offerta tecnico-economica per un intervento di miglioramento delle emissioni inquinanti in atmosfera della turbina a gas del 3°GT.

Il documento inviato dovrà contenere:

- la descrizione tecnica dettagliata dell'intervento;
- i materiali e le risorse umane impiegati;
- la tempistica necessaria con l'indicazione del primo fermo programmato compatibile con l'intervento, tenuto conto che, ad oggi, la turbina ha consumato circa 27.600 EOH;
- i valori garantiti di CO e NO_x (riferiti al 15% di O₂ su base secca) ed il campo di validità degli stessi in termini di % del carico base;
- la garanzia sul mantenimento dei valori di potenza e rendimento della turbina a gas precedenti l'intervento.

Distinti saluti.

IRIDE Energia S.p.A.
DIRETTORE
PRODUZIONE TERMOELETTRICA
(dot. Ing. Carmelo Tripodi)

ALLEGATO G



Titolo SPECIFICA STANDARD UPGRADE SISTEMA DI COMBUSTIONE TG V94.3A (VeLoNOx) (FOR BIDDING)			Identificativo document no. 253W671		Rev. rev. 0	Pagina page 1	Di of 7
			Volume N. volume no.		Classe di Riservatezza confidential class 2		
					Prodotto/Struttura product/structure V94.3A		
Tipo doc. doc. type RT	Disciplina Teamcenter teamcenter sector TURBOGAS	Ente Emittente issued by SER/GSE/BID	Edizione in lingua language ITALIANA	Derivato da derived from			
Commessa job no.	Progetto project V94.3A VeLoNOx		Cliente client				
Rev. rev.	Descrizione kind of revision						
00	Prima emissione						
00	P. Gobbo			R. Masala	A. Arnaldi	18-12-2007	
Rev rev.	Sco po scop o	Preparato prepared	Controllato checked	Verificato verified	Verificato verified	Approvato Approved	Data Date



Progetto proiect	Identificativo document no.	Rev. rev.	Pagina Page	DI of
SPECIFICA STANDARD UPGRADE SISTEMA DI COMBUSTIONE TG V94.3A (VeLoNOx)	253W571	0	2	7
Classe di Riservatezza confidential class				2

INDICE

1	Scopo del documento	3
2	Scopo di fornitura	3
2.1	Upgrade del sistema bruciatore	3
2.2	Upgrade del sistema di combustione e del relativo skid di alimentazione del gas	5
2.3	Upgrade IGV (opzionale)	5
2.4	Installazione del sistema addizionale per il monitoraggio dell'humming (opzionale)	5
2.5	Upgrade software di gestione e controllo	6
2.6	Adeguamento della strumentazione e degli schemi elettrici	6
3	Elenco Attività Preliminari	6
4	Elenco Attività Preparatorie in sito	7
5	Attività di prova	7



Progetto project	Identificativo document no.	Rev. rev.	Pagina Page	Di of
SPECIFICA STANDARD UPGRADE SISTEMA DI COMBUSTIONE TG V94.3A (VeLoNOx)	253W571	0	3	7
		Classe di Riservatezza confidential class		2

1 SCOPO DEL DOCUMENTO

Questo documento definisce lo scopo di fornitura per l'introduzione delle modifiche e delle attività necessarie atte ad installare il sistema VeLoNOx su turbogas di tipo V94.3A, al fine ottenere una riduzione delle emissioni ed un miglioramento delle prestazioni della turbina a gas V94.3A.

Di seguito verranno indicate le procedure ed i materiali necessari per l'installazione del sistema in oggetto, e verranno altresì indicati alcune ulteriori modifiche opzionali che potranno essere apportate al turbogas in concomitanza delle attività di installazione del sistema VeLoNOx e che apporteranno un ulteriore incremento prestazionale e di flessibilità al funzionamento del turbogas.

Nel presente documento vengono descritte tutte le operazioni necessarie per l'upgrade del sistema di combustione delle turbine a gas V94.3A - VeLoNOx e per l'installazione dei pacchetti correlati.

2 SCOPO DI FORNITURA

Nel seguito viene fornita una descrizione completa di tutte le attività necessarie per effettuare l'upgrade delle TG, dotandole del nuovo sistema di combustione a bassissimo impatto ambientale (VeLoNOx - Very Low NOx). Attingendo in parte anche dall'esperienza acquisita in sito di seguito si fornisce l'elenco delle implementazioni e delle modifiche che si ritengono strettamente necessarie per la realizzazione dell'upgrade del sistema di combustione. Di seguito gli items trattati:

- a) upgrade del sistema bruciatori riguardante i seguenti componenti:
 - ▶ bruciatore pilota premiscelato VeLoNOx
 - ▶ lancia dummy
 - ▶ nuovo sistema di accensione
- b) implementazione dello skid linea alimentazione gas pilota premiscelato (ITM0019);
- c) installazione nuovo attuatore IGV idrauliche (in funzione delle richieste di minimo tecnico)¹;
- d) installazione del sistema per il monitoraggio dell'humming (on condition)²;
- e) upgrade del software di gestione e controllo;
- f) adeguamento della strumentazione e degli schemi elettrici laddove richiesto.

2.1 Upgrade del sistema bruciatore

Per poter ottenere una riduzione significativa delle emissioni di NOx e CO (Fig. 1), è stato studiato un metodo in grado di realizzare un pilota parzialmente premiscelato (in sostituzione al pilota diffusione), apportando alcune modifiche al sistema di passaggio gas del vortizzatore assiale. Accanto a tale trasformazione, sono richieste anche la sostituzione delle lance

¹ L'upgrade IGV risulta necessario qualora si richieda un valore di minimo tecnico inferiore al 60% del carico di base

² Qualora non già presenti, i sensori addizionali di humming dovranno essere installati.



Progetto project	Identificativo document no.	Rev. rev.	Pagina Page	Di of
SPECIFICA STANDARD UPGRADE SISTEMA DI COMBUSTIONE TG V94.3A (VeLoNOx)	253W571	0	4	7
Classe di Riservatezza confidential class				2

dummy con lance appositamente modificate, la presenza di vorticatori diagonali con 9 fori per paletta come da specifica 417W116 (qualora sulla macchina fossero ancora presenti vorticatori diagonali a 10 fori) e l'installazione di un nuovo sistema di accensione. Il bruciatore pilota così modificato, denominato VeLoNOX, è riportato in fig. 2.

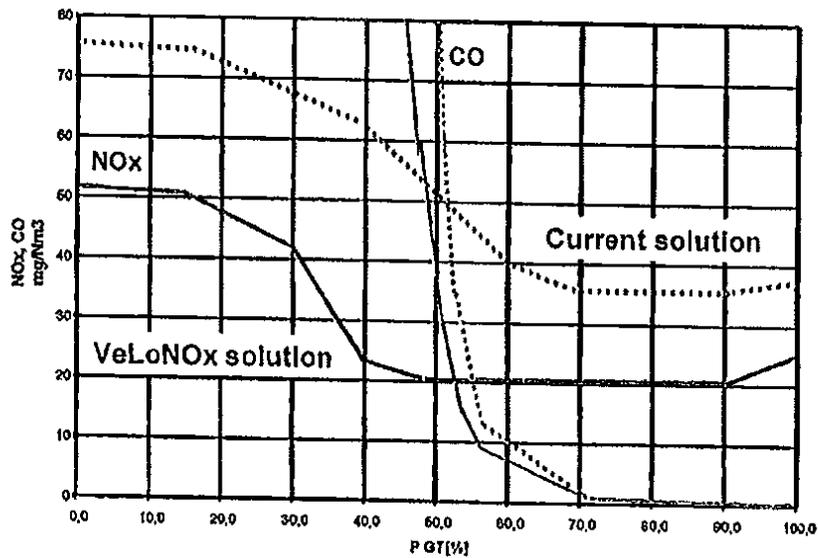


Fig. 1 Riduzione emissioni NOx - CO

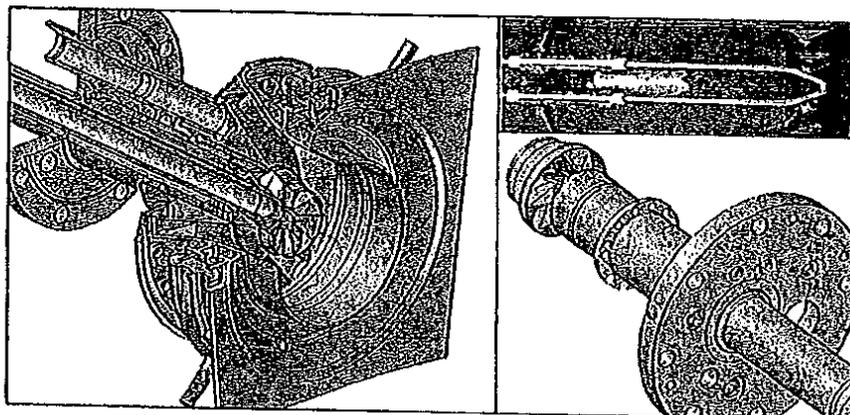


Fig. 2 Bruciatore Pilota VeLoNOX.



Progetto project	Identificativo document no.	Rev. rev.	Pagina Page	Dl of
SPECIFICA STANDARD UPGRADE SISTEMA DI COMBUSTIONE TG V94.3A (VeLoNOx)	253W671	0	5	7
		Classe di Riservatezza confidential class		2

2.2 Upgrade del sistema di combustione e del relativo skid di alimentazione del gas

Il sistema di combustione prevede una serie di modifiche volte alla completa e corretta installazione del sistema bruciatori tipo VeLoNOx. In tal senso vengono implementate sia l'ITM relativa alla modifica da apportare al sistema di alimentazione del gas naturale alla nuova linea del pilota premiscelato come da ITM0019 emessa da Ansaldo Energia.

La metodologia adottata per apportare modifiche strutturali al sistema di alimentazione del gas combustibile consente di sopperire alle esigenze funzionali richieste dalla linea del pilota premiscelato dei bruciatori VeLoNOx, mantenendo praticamente invariato lo skid gas standard già allestito in sito e le logiche principali del sistema di controllo. L'intento è quindi sia quello di avere un minimo impatto meccanico e dunque di utilizzare la linea di diffusione (non più richiesta per tali nuovi bruciatori) per alimentare il pilota premiscelato, sia di poter ricorrere ad esigue modifiche al software di gestione e controllo delle logiche di alimentazione del gas.

2.3 Upgrade IGV (In funzione delle richieste di minimo tecnico)¹

L'upgrade IGV risulta necessario qualora si richieda un valore di minimo tecnico inferiore al 60% del carico di base.

La movimentazione IGV verrà attuata tramite nuovo attuatore idraulico al fine di poter garantire un campo di funzionamento e di esercizio più ampio di quello attuale. La fornitura include un attuatore idraulico della stessa tipologia di quello già adottato da Ansaldo Energia sia su V94.3A2 che su V94.3A4. Tale attuatore potrà quindi permettere la riduzione del minimo tecnico riducendo la portata di aria in mandata a tutto vantaggio dell'efficienza di combustione.

2.4 Installazione del sistema addizionale per il monitoraggio dell'humming (on condition)²

Accanto al tradizionale sistema costituito da due sensori di humming posizionati nell'Hot Wind Box (cassa aria), occorre disporre dei tre sensori addizionali posizionati sulle flange dei bruciatori di posizioni 7, 10 e 15.

Qualora tali sensori non siano già installati, occorre preventivarne l'installazione verificando che il sistema di acquisizione dei segnali di humming dai trasduttori consenta l'acquisizione dei tre segnali addizionali, in caso contrario si provvederà ad aggiornare il sistema in oggetto onde rendere disponibili nuovi canali.

Tale modifica offre il vantaggio di determinare in maniera più accurata le oscillazioni di pressione statica rilevandole direttamente dai bruciatori, comportando un incremento nella affidabilità del sistema di protezione macchina.

¹ L'upgrade IGV risulta necessario qualora si richieda un valore di minimo tecnico inferiore al 60% del carico di base

² Qualora non già presenti, i sensori addizionali di humming dovranno essere installati.



Progetto project	Identificativo document no.	Rev. rev.	Pagina Page	DI of
SPECIFICA STANDARD UPGRADE SISTEMA DI COMBUSTIONE TG V94.3A (VeLoNOx)	253W571	0	6	7
		Classe di Riservatezza confidential class		2

2.5 Upgrade software di gestione e controllo

Al fine di sfruttare le potenzialità del pilota premiscelato, le logiche di regolazione della turbina a gas saranno modificate per quel che riguarda la gestione del set point di temperatura ai carichi parziali. In particolare sarà implementata una curva che stabilisce il set point di TETC in funzione della posizione delle IGV; questo permette di esercitare la turbina a gas ai carichi parziali a valori di temperatura di scarico più alti, a tutto vantaggio del rendimento del ciclo.

2.6 Adeguamento della strumentazione e degli schemi elettrici

Le attività di Ingegneria necessarie verranno effettuate per adeguare la documentazione con le nuove implementazioni effettuate.

3 ELENCO ATTIVITÀ PRELIMINARI

Di seguito vengono illustrati tutti i passi necessari per la realizzazione dell'upgrade del sistema di combustione delle turbine a gas, dotandole di bruciatori VeLoNOx a bassissimo impatto ambientale.

- ▶ Bruciatore Pilota
 - fornitura di un set di bruciatori dotati di fuso nuovo del vorticolatore assiale, installazione delle nuove lance dummy e modifica al sistema di accensione;
 - verifica sperimentale delle caratteristiche di efflusso di ogni singolo componente mediante prova di flussaggio a freddo.
- ▶ Bruciatore Premix
 - Conversione a versione 9 fori (on condition)
 - Pulizia dei vorticatori diagonali mediante lavaggio ad ultrasuoni (on condition)
 - verifica sperimentale delle caratteristiche di efflusso di ogni singolo componente mediante prova di flussaggio a freddo.
- ▶ Emissione di una specifica per la procedura di montaggio dei bruciatori pilota e dei bruciatori premix.
- ▶ Modifiche al software di gestione e controllo.
- ▶ Adeguamento della strumentazione e degli schemi elettrici preposti alla gestione del nuovo sistema di combustione.
- ▶ Fornitura di nuovo attuatore idraulico per sistema IGV (vedere paragrafo 2.3)
- ▶ Fornitura sensori di humming aggluntivi (vedere paragrafo 2.4)



Progetto project	Identificativo document no.	Rev. rev.	Pagina Page	Di of
SPECIFICA STANDARD UPGRADE SISTEMA DI COMBUSTIONE TG V94.3A (VeLoNOx)	253W571	0	7	7
		Classe di Riservatezza confidential class		2

4 ELENCO ATTIVITÀ PREPARATORIE IN SITO

Di seguito vengono elencate le attività preparatorie da effettuarsi in sito:

- Modifica Skid alimentazione pilota premix: Implementazione ITM0019 che prevede una modifica in grado di utilizzare la vecchia linea diffusione per alimentare la nuova linea pilota premiscelato.
- Smontaggio bruciatori premix e riallocazione
- Smontaggio bruciatori pilota standard e relativo dummy
- Montaggio bruciatori pilota VeLoNOx e relativo dummy
- Montaggio e cablaggio attuatore IGV
- Montaggio strumentazione aggiuntiva (sensori humming su bruciatori)

5 ATTIVITÀ DI PROVA

A valle di tutte le implementazioni necessarie per l'upgrading del sistema di combustione, si prevedono le seguenti attività di tuning del nuovo sistema:

- tuning della nuova modalità di combustione ai diversi carichi;
- tuning della logica per la movimentazione delle nuove IGV;
- tuning della logica per l'alimentazione del gas dalla linea pilota premiscelato;
- verifica delle prestazioni della macchina in termini di rispetto delle emissioni allo scarico e di raggiungimento delle performance garantite.

1



TITOLO SPECIFICA UPGRADE SISTEMA DI COMBUSTIONE TG V94.3A (VeLoNOx)			Identificativo document no.		Rev. rev. 0	Pagine page 1	Di of 6
			Volume N. volume no.		Classe di Riservatezza confidential class 2		
					Prodotto/Struttura product/structure V94.3A		
Tipo doc. doc. type RT	Disciplina Teamcenter teamcenter sector TURBOGAS	Ente Emittente Issued by SER/GSE/BID	Edizione in lingua language ITALIANA		Derivato da derived from		
Commessa job no.	Progetto project V94.3A VeLoNOx		Cliente client IRIDE ENERGIA				
Rev. rev.	Descrizione kind of revision						
00	Prima emissione						
00		P. Gobbo			R. Masala	A. Amaldi	05-03-2008
Rev. rev.	Scopo scope	Preparato prepared	Controllato checked	Verificato verified	Verificato verified	Approvato Approved	Data Date



Progetto project	Identificativo document no.	Rev. rev.	Pagina Page	Di of
SPECIFICA SISTEMA DI COMBUSTIONE VeLoNOx - TG V94.3A IRIDE ENERGIA -		0	2	6
Classe di Riservatezza confidential class				2

INDICE

1	Scopo del documento.....	3
2	Scopo di fornitura	3
2.1	Upgrade del sistema bruciatore.....	3
2.2	Upgrade del sistema di combustione e del relativo skid di alimentazione del gas 5	
2.3	Installazione del sistema addizionale per il monitoraggio dell'humming (on condition).....	5
2.4	Upgrade software di gestione e controllo.....	5
2.5	Adeguamento della strumentazione e degli schemi elettrici.....	5
3	Elenco Attività Preliminari.....	6
4	Elenco Attività Preparatorie in sito.....	6
5	Attività di prova.....	6



Progetto project	Identificativo document no.	Rev. rev.	Pagina Page	Di of
SPECIFICA SISTEMA DI COMBUSTIONE VeLoNOx - TG V94.3A IRIDE ENERGIA -		0	3	6
Classe di Riservatezza confidential class				2

1 SCOPO DEL DOCUMENTO

Questo documento definisce lo scopo di fornitura per l'introduzione delle modifiche e delle attività necessarie atte ad installare il sistema VeLoNOx su turbogas di tipo V94.3A, al fine ottenere una riduzione delle emissioni inquinanti di ossidi di azoto (NOx) e di monossido di carbonio (CO).

Nel presente documento vengono descritte tutte le operazioni necessarie per l'upgrade del sistema di combustione e per l'installazione dei pacchetti ad esso correlati, sulla turbina a gas V94.3A di Iride Energia c/o Moncalleri.

2 SCOPO DI FORNITURA

Nel seguito viene fornita una descrizione completa di tutte le attività necessarie per effettuare l'upgrade delle TG, dotandole del nuovo sistema di combustione a basso impatto ambientale (VeLoNOx - Very Low NOx). Attingendo in parte anche dall'esperienza acquisita in sito di seguito si fornisce l'elenco delle implementazioni e delle modifiche che si ritengono strettamente necessarie per la realizzazione dell'upgrade del sistema di combustione. Di seguito gli items trattati:

- a) upgrade del sistema bruciatori riguardante i seguenti componenti:
 - ▶ bruciatore pilota premiscelato VeLoNOx
 - ▶ lancia dummy
 - ▶ nuovo sistema di accensione
- b) implementazione dello skid linea alimentazione gas pilota premiscelato (ITM0019);
- c) installazione del sistema per il monitoraggio dell'humming (on condition)¹;
- d) upgrade del software di gestione e controllo;
- e) adeguamento della strumentazione e degli schemi elettrici laddove richiesto.

2.1 Upgrade del sistema bruciatore

Per poter ottenere una riduzione significativa delle emissioni di NOx e CO (Fig. 1), è stato studiato un metodo in grado di realizzare un pilota parzialmente premiscelato (in sostituzione al pilota diffusione), apportando alcune modifiche al sistema di passaggio gas del vorticolatore assiale. Accanto a tale trasformazione, sono richieste anche la sostituzione delle lance dummy con lance appositamente modificate, la presenza di vorticatori diagonali con 9 fori per paletta (qualora sulla macchina fossero ancora presenti vorticatori diagonali a 10 fori) e l'installazione di un nuovo sistema di accensione.

Il bruciatore pilota così modificato, denominato VeLoNOX, è riportato in fig. 2.

¹ Qualora non già presenti, i sensori addizionali di humming dovranno essere installati.



Progetto project	Identificativo document no.	Rev. rev.	Pagina Page	Di of
SPECIFICA SISTEMA DI COMBUSTIONE VeLoNOx - TG V94.3A IRIDE ENERGIA -		0	4	8
		Classe di Riservatezza confidential class		2

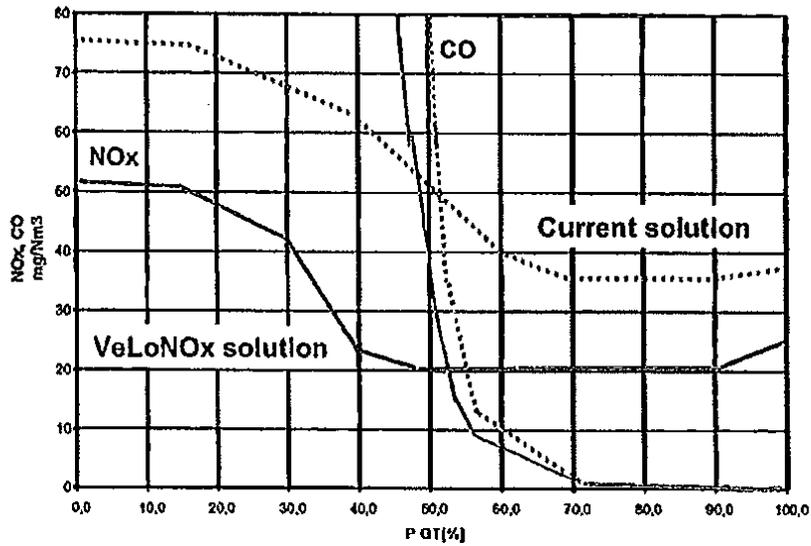


Fig. 1 Riduzione emissioni NOx - CO

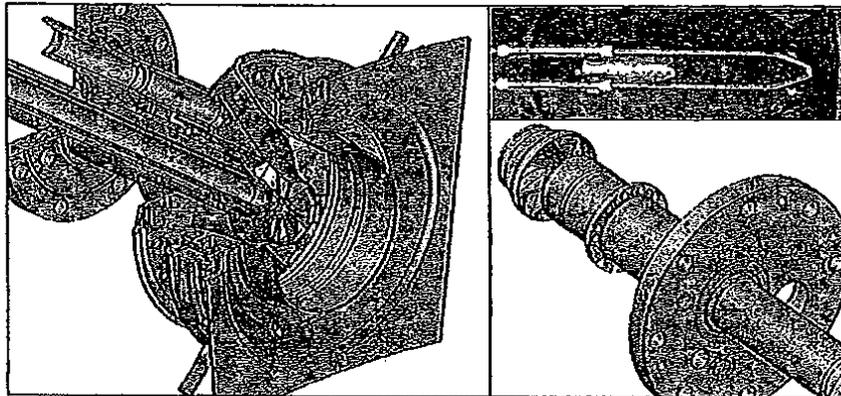


Fig. 2 Bruciatore Pilota VeLoNOx.



Progetto project	Identificativo document no.	Rev. rev.	Pagina Page	Di of
SPECIFICA SISTEMA DI COMBUSTIONE VeLoNOx - TG V94.3A IRIDE ENERGIA -		0	5	6
Classe di Riservatezza confidential class				2

2.2 Upgrade del sistema di combustione e del relativo skid di alimentazione del gas

Il sistema di combustione prevede una serie di modifiche volte alla completa e corretta installazione del sistema bruciatori tipo VeLoNOx. In tal senso vengono implementate sia l'ITM relativa alla modifica da apportare al sistema di alimentazione del gas naturale alla nuova linea del pilota premiscelato come da ITM0019 emessa da Ansaldo Energia.

La metodologia adottata per apportare modifiche strutturali al sistema di alimentazione del gas combustibile consente di sopperire alle esigenze funzionali richieste dalla linea del pilota premiscelato dei bruciatori VeLoNOx, mantenendo praticamente invariato lo skid gas standard già allestito in sito e le logiche principali del sistema di controllo. L'intento è quindi sia quello di avere un minimo impatto meccanico e dunque di utilizzare la linea diffusione (non più richiesta per tali nuovi bruciatori) per alimentare il pilota premiscelato, sia di poter ricorrere ad esigue modifiche al software di gestione e controllo delle logiche di alimentazione del gas.

2.3 Installazione del sistema addizionale per il monitoraggio dell'humming (on condition)¹

Accanto al tradizionale sistema costituito da due sensori di humming posizionati nell'Hot Wind Box (cassa aria), occorre disporre dei tre sensori addizionali posizionati sulle flange dei bruciatori di posizioni 7, 10 e 15.

Qualora tali sensori non siano già installati, occorre preventivarne l'installazione verificando che il sistema di acquisizione dei segnali di humming dai trasduttori consenta l'acquisizione dei tre segnali addizionali, in caso contrario si provvederà ad aggiornare il sistema in oggetto onde rendere disponibili nuovi canali.

Tale modifica offre il vantaggio di determinare in maniera più accurata le oscillazioni di pressione statica rilevandole direttamente dai bruciatori, comportando un incremento nella affidabilità del sistema di protezione macchina.

2.4 Upgrade software di gestione e controllo

Al fine di esercire la turbina a gas con il sistema VeLoNOx, occorre implementare modifiche alle logiche di regolazione relative alla gestione delle valvole sulle linee combustibile (vedere 2.2) ed alla regolazione delle IGV tramite attuatore idraulico.

2.5 Adeguamento della strumentazione e degli schemi elettrici

Le attività di ingegneria necessarie verranno effettuate per adeguare la documentazione con le nuove implementazioni effettuate.

¹ Qualora non già presenti, i sensori addizionali di humming dovranno essere installati.

||



Progetto proiect	Identificativo document no.	Rev. rev.	Pagina Page	Di of
SPECIFICA SISTEMA DI COMBUSTIONE VeLoNOx - TG V94.3A IRIDE ENERGIA -		0	6	6
		Classe di Riservatozza confidential class		2

3 ELENCO ATTIVITÀ PRELIMINARI

Di seguito vengono illustrati tutti i passi necessari per la realizzazione dell'upgrade del sistema di combustione delle turbine a gas, dotandole di bruciatori VeLoNOx a bassissimo impatto ambientale.

- ▶ Bruciatore Pilota
 - fornitura di un set di bruciatori dotati di fuso nuovo del vorticolatore assiale, installazione delle nuove lance dummy e modifica al sistema di accensione;
 - verifica sperimentale delle caratteristiche di efflusso di ogni singolo componente mediante prova di flussaggio a freddo.
- ▶ Bruciatore Premix
 - Conversione a versione 9 fori (on condition)
 - Pulizia del vorticolatori diagonali mediante lavaggio ad ultrasuoni (on condition)
 - verifica sperimentale delle caratteristiche di efflusso di ogni singolo componente mediante prova di flussaggio a freddo.
- ▶ Emissione di una specifica per la procedura di montaggio dei bruciatori pilota e dei bruciatori premix.
- ▶ Modifiche al software di gestione e controllo.
- ▶ Adeguamento della strumentazione e degli schemi elettrici preposti alla gestione del nuovo sistema di combustione.
- ▶ Fornitura sensori di humming aggluntivi (vedere paragrafo 2.3)

4 ELENCO ATTIVITÀ PREPARATORIE IN SITO

Di seguito vengono elencate le attività preparatorie da effettuarsi in sito:

- Modifica Sktd alimentazione pilota premix: implementazione ITM0019 che prevede una modifica in grado di utilizzare la vecchia linea diffusione per alimentare la nuova linea pilota premiscelato.
- Smontaggio bruciatori premix e riallocazione
- Smontaggio bruciatori pilota standard e relativo dummy
- Montaggio bruciatori pilota VeLoNOx e relativo dummy
- Montaggio strumentazione aggluntiva (vedere paragrafo 2.3)

5 ATTIVITÀ DI PROVA

A valle di tutte le implementazioni necessarie per l'upgrading del sistema di combustione, si prevedono le seguenti attività di tuning del nuovo sistema:

- tuning della logica per l'alimentazione del gas dalla linea pilota premiscelato;
- verifica delle prestazioni della macchina.

ALLEGATO I

Torino, 23 maggio 2008

anticipata a fax al n° 010-6553661

Prot. n. 08326/PT140

ANSALDO ENERGIA SPA
ING. FLORITA
VIA LORENZI 8
16152 GENOVA GE

Oggetto: Centrale Termoelettrica di Moncalieri - Contratto per il Servizio di Manutenzione a Lungo Termine della turbina a gas, dell'alternatore e dei relativi ausiliari del 3°GT.
Riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera della turbina a gas.

Con riferimento alla Vostra "Specificca upgrade sistema di combustione TG V94.3A (V_oLoNO_x)", datata 5/3/08, si sollecita la presentazione di una offerta tecnico-economica per l'intervento di miglioramento delle emissioni inquinanti in atmosfera della turbina a gas del 3°GT.

Il documento inviato dovrà contenere:

- la descrizione tecnica dettagliata dell'intervento;
- la valutazione economica del pacchetto "chiavi in mano";
- la tempistica necessaria;
- i valori garantiti di CO e NO_x (riferiti al 15% di O₂ su base secca) ed il campo di validità degli stessi in funzione della potenza della turbina a gas;
- la garanzia sul mantenimento dei valori di potenza e rendimento della turbina a gas precedenti l'intervento.

Distinti saluti.

IRIDE Energia S.p.A.
DIRETTORE
PRODUZIONE TERMOELETRICA
(dott. Ing. Carmelo Tripodi)

ALLEGATO L

ns. rif. SER/SCO/I100/080089
vs. rif. 01103/PT311 del 28.01.2008

Spett.le
Iride Energia
Corso Svizzera 95
10143 Torino

Genova, 20 Ottobre 2008

Oggetto: Offerta relativa alla variante del contratto per il "Servizio di Manutenzione a Lungo Termine della Turbina a Gas, dell'Alternatore e dei relativi Ausiliari della C.le di Moncalieri Gruppo 3 " per un intervento di miglioramento emissioni inquinanti in atmosfera del 3° TG"

Offerta ANSALDO Energia n. SER/SCO/I100/080089 in data odierna

Gentili Signori,

Facendo seguito alla Vs. richiesta di offerta N°01103/PT311 del 28 gennaio 2008, Vi inviamo la nostra migliore offerta relativa alla variante in oggetto.

Le attività di cui alla presente variante sono da eseguirsi nel corso della prossima Major Overhaul e comporteranno un allungamento dei tempi di revisione ed una conseguente diminuzione del valore garantito di disponibilità per quell'anno, come precisato al punto 4 della presente lettera.

I valori garantiti di CO e NOx (riferiti al 15% di O2 su base secca) saranno inferiori a 30 mg/Nm3 media oraria dal 60% al 100% del carico base.

1. SCOPO DI FORNITURA

La presente offerta è stata formulata sulla base dei contenuti della Specifica Tecnica allegata "Specifica Tecnica Upgrade Sistema di combustione TG V94.3A (VeLoNOx)".

La Scopo di fornitura della presente offerta comprende:

- Fornitura di N°1 set composto da n° 24 nuovi bruciatori VeLoNOx;
- Attività necessaria per l'installazione e prove aggiuntive per N°1 set di nuovi bruciatori VeLoNOx.

L'offerta è valida se le attività in campo sono previste all'interno della prossima fermata programmata di Major Overhaul prevista alle 50.000 EOH.

2. ESCLUSIONI DALLA FORNITURA

La ns offerta esclude tutto quanto non espressamente menzionato nella vostra richiesta, ed in particolare:

- interventi su componenti non oggetto della fornitura;
- eventuali lavori aggluntivi attualmente non prevedibili/preventivabili che dovessero emergere durante le attività oggetto della presente offerta;
- gli eventuali oneri derivanti dalla sospensione dei lavori dovuta ad imprevisti e comunque per motivi indipendenti dalla ns. volontà;
- tutti i materiali e le attività non espressamente indicati in offerta;
- oneri e tempi di attesa inoperosa del ns personale per cause a noi non imputabili.

3. ONERI A VOSTRO CARICO

- fornitura e/o montaggio in opera di parti non comprese nella fornitura;
- libero accesso all'impianto del personale Ansaldo per ispezioni, controllo dati di funzionamento ed esame della documentazione relativa ai componenti soggetti al servizio di manutenzione;
- pratiche inerenti i permessi e le autorizzazioni relative all'entrata ed alla movimentazione all'interno della Centrale sia dei materiali che dei lavoratori interessati alle attività di manutenzione;
- trasporto di materiali all'esterno della centrale incluso carico e scarico.

4. TEMPISTICHE

I tempi di consegna della fornitura sono di 10 mesi dalla data dell'ordine.

La durata delle attività in campo comporta un allungamento della durata della Major Overhaul, pertanto il valore garantito di disponibilità del sesto anno di cui alla tabella dell'articolo 15.7 dell'LTSA passa da 88,3 % a 86,8%.

Vi segnaliamo inoltre che l'esecuzione delle prove aggiuntive per il tuning dei nuovi bruciatori avrà una durata di 10 giorni.

5. PREZZI

5.1 Prezzo per la fornitura di N°1 set di nuovi bruciatori VeLoNOx (escluso installazione e prove e riutilizzando il vortizzatore diagonale esistente):

- Euro/cad 2.150.000,00= IVA esclusa

5.2 Prezzo per l'attività di installazione e prove di tuning aggiuntive per N° 1 set di nuovi bruciatori VeLoNOx:

- Euro 300.000,00= IVA esclusa

Tale attività è da eseguirsi durante la Major Overhaul ed è strettamente legata alle garanzie e dovrà essere ordinata con la fornitura dei bruciatori e comporta gli interventi/modifiche descritti in dettaglio nella Specifica Tecnica allegata; essa prevede sia le attività da fare in sito, sia tutte le attività di analisi, studio e adattamento da effettuare presso la ns sede.



I suddetti prezzi restano fissi ed invariabili per il periodo di validità dell'offerta. I prezzi includono tutti i costi e gli oneri ad oggi a noi noti, eventuali costi derivanti da nuove normative, leggi, prestazioni e/o forniture/lavorazioni non previste nei documenti contrattuali oggetto della presente offerta che dovessero rendersi necessarie nel corso degli interventi o espressamente da Voi richiesti, saranno effettuate, previo accordo con Voi e regolarizzate a parte a consuntivo o mediante offerta a corpo separata.

6. FATTURAZIONE

- 20% dell'importo all'ordine;
- 80% al termine dell'esecuzione prove.

7. PAGAMENTI

La ns presente offerta è basata sul pagamento a 60 gg data fattura.

8. VALIDITA'

La presente offerta ha validità 60 giorni dalla data della presente lettera.

9. DANNI INDIRETTI E MASSIMA RESPONSABILITA DEL FORNITORE

Ansaldo Energia non sarà in nessun caso responsabile nei Vs confronti per tutti i danni indiretti ed in particolare per danni conseguenti alla mancata e/o ritardata e/o difettosa produzione (inclusi i danni derivati da contratti tra Voi e terzi) e per il mancato guadagno.

La massima responsabilità di Ansaldo Energia non potrà comunque superare il 100% del totale dell'importo da Voi pagato e da Ansaldo Energia stessa incassato a fronte delle attività ordinate.

10. ALLEGATI

- Allegato 1: Specifica Upgrade sistema di combustione TG V94.3A (VeloNox);
Allegato 2: Ansaldo Energia CGF.

11. RIFERIMENTI ANSALDO ENERGIA

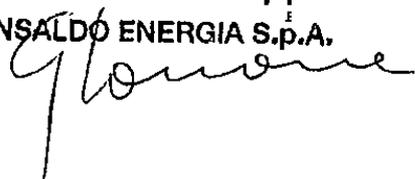
Per ulteriori informazioni e/o chiarimenti sulla presente proposta prego riferirsi a:

ANSALDO ENERGIA S.p.A.
Via N. Lorenzi, 8
16152 GENOVA

Rif.: Alberto Verney

E-mail: alberto.verney@aen.ansaldo.it
Phone: +39 010 6553029
Mobile: +39 334 6801859
Fax: +39 010 6553170

Rimanendo a Vs disposizione per eventuali ulteriori chiarimenti, ci è gradita l'occasione per inviarVi i nostri più cordiali saluti.

ANSALDO ENERGIA S.p.A.


eTitolo title SPECIFICA UPGRADE SISTEMA DI COMBUSTIONE TG V94.3A (VeLoNOx)			Identificativo document no.		Rev. rev. 0	Pagina page 1	DI of 6
			Volume N. volume no.		Classe di Riservatezza confidential class 2		
					Prodotto/Struttura product/structure V94.3A		
Tipo doc. doc. type RT	Disciplina Teamcenter teamcenter sector TURBOGAS	Ente Emittente Issued by SER/GSE/BID	Edizione in lingua language ITALIANA		Derivato da derived from		
Commessa job no.	Progetto project V94.3A VeLoNOx		Cliente client IRIDE ENERGIA				
Rev. rev.	Descrizione kind of revision						
00	Prima emissione						
00		P. Gobbo			R. Masala	A. Arnaldi	05-03-2008
Rev rev.	Scop scope	Preparato prepared	Controllato checked	Verificato verified	Verificato verified	Approvato Approved	Data Date



Progetto project	Identificativo document no.	Rev. rev.	Pagina Page	Di of
SPECIFICA SISTEMA DI COMBUSTIONE VeLoNOx - TG V94.3A IRIDE ENERGIA -		0	2	6
		Classe di Riservatezza confidential class		2

INDICE

1	Scopo del documento.....	3
2	Scopo di fornitura.....	3
2.1	Upgrade del sistema bruciatore.....	3
2.2	Upgrade del sistema di combustione e del relativo skid di alimentazione del gas 5	
2.3	Installazione del sistema addizionale per il monitoraggio dell'humming (on condition).....	5
2.4	Upgrade software di gestione e controllo.....	5
2.5	Adeguamento della strumentazione e degli schemi elettrici.....	5
3	Elenco Attività Preliminari.....	6
4	Elenco Attività Preparatorie in sito.....	6
5	Attività di prova.....	6



Progetto project	Identificativo document no.	Rev. rev.	Pagina Page	Di of
SPECIFICA SISTEMA DI COMBUSTIONE VeLoNOx - TG V94.3A IRIDE ENERGIA -		0	3	6
Classe di Riservatezza confidential class				2

1 SCOPO DEL DOCUMENTO

Questo documento definisce lo scopo di fornitura per l'introduzione delle modifiche e delle attività necessarie atte ad installare il sistema VeLoNOx su turbogas di tipo V94.3A, al fine ottenere una riduzione delle emissioni inquinanti di ossidi di azoto (NOx) e di monossido di carbonio (CO).

Nel presente documento vengono descritte tutte le operazioni necessarie per l'upgrade del sistema di combustione e per l'installazione dei pacchetti ad esso correlati, sulla turbina a gas V94.3A di Iride Energia c/o Moncalieri.

2 SCOPO DI FORNITURA

Nel seguito viene fornita una descrizione completa di tutte le attività necessarie per effettuare l'upgrade delle TG, dotandole del nuovo sistema di combustione a basso impatto ambientale (VeLoNOx – Very Low NOx). Attingendo in parte anche dall'esperienza acquisita in sito di seguito si fornisce l'elenco delle implementazioni e delle modifiche che si ritengono strettamente necessarie per la realizzazione dell'upgrade del sistema di combustione. Di seguito gli items trattati:

- a) upgrade del sistema bruciatori riguardante i seguenti componenti:
 - ▶ bruciatore pilota premiscelato VeLoNOx
 - ▶ lancia dummy
 - ▶ nuovo sistema di accensione
- b) implementazione dello skid linea alimentazione gas pilota premiscelato (ITM0019);
- c) installazione del sistema per il monitoraggio dell'humming (on condition)¹;
- d) upgrade del software di gestione e controllo;
- e) adeguamento della strumentazione e degli schemi elettrici laddove richiesto,

2.1 Upgrade del sistema bruciatore

Per poter ottenere una riduzione significativa delle emissioni di NOx e CO (Fig. 1), è stato studiato un metodo in grado di realizzare un pilota parzialmente premiscelato (in sostituzione al pilota diffusione), apportando alcune modifiche al sistema di passaggio gas del vortificatore assiale. Accanto a tale trasformazione, sono richieste anche la sostituzione delle lance dummy con lance appositamente modificate, la presenza di vorticatori diagonali con 9 fori per paletta (qualora sulla macchina fossero ancora presenti vorticatori diagonali a 10 fori) e l'installazione di un nuovo sistema di accensione.

Il bruciatore pilota così modificato, denominato VeLoNOx, è riportato in fig. 2.

¹ Qualora non già presenti, i sensori addizionali di humming dovranno essere installati.



Progetto
project

Identificativo
document no.

Rev.
rev.

Pagina
Page

DI
of

**SPECIFICA SISTEMA DI COMBUSTIONE VeLoNOx
- TG V94.3A IRIDE ENERGIA -**

0 4 6
Classe di Riservatezza
confidential class 2

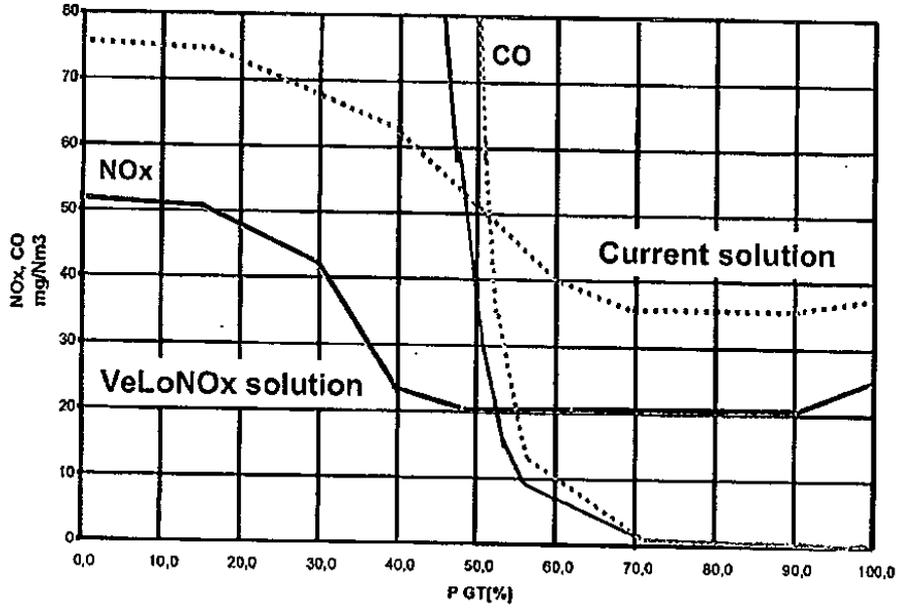


Fig. 1 Riduzione emissioni NOx - CO

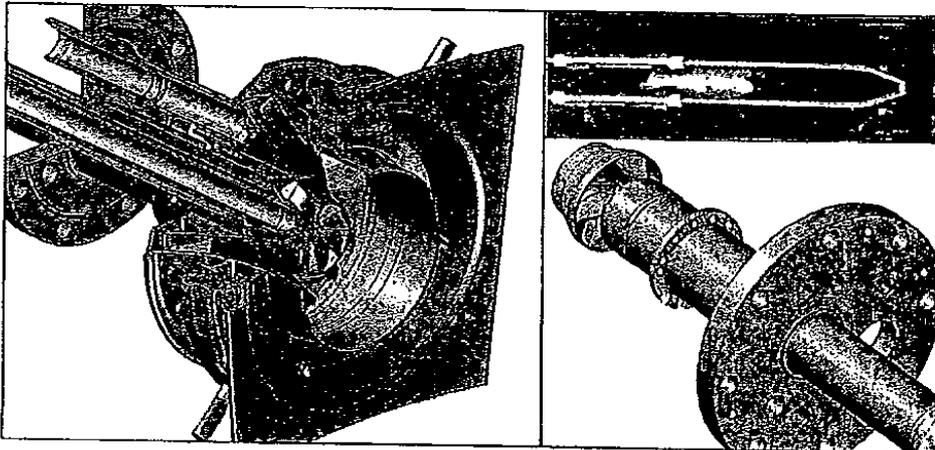


Fig. 2 Bruciatore Pilota VeLoNOx.



Progetto project	Identificativo document no.	Rev. rev.	Pagina Page	Di of
SPECIFICA SISTEMA DI COMBUSTIONE VeLoNOx - TG V94.3A IRIDE ENERGIA -		0	5	6
		Classe di Riservatezza confidential class		2

2.2 Upgrade del sistema di combustione e del relativo skid di alimentazione del gas

Il sistema di combustione prevede una serie di modifiche volte alla completa e corretta installazione del sistema bruciatori tipo VeLoNOx. In tal senso vengono implementate sia l'ITM relativa alla modifica da apportare al sistema di alimentazione del gas naturale alla nuova linea del pilota premiscelato come da ITM0019 emessa da Ansaldo Energia.

La metodologia adottata per apportare modifiche strutturali al sistema di alimentazione del gas combustibile consente di sopperire alle esigenze funzionali richieste dalla linea del pilota premiscelato dei bruciatori VeLoNOx, mantenendo praticamente invariato lo skid gas standard già allestito in sito e le logiche principali del sistema di controllo. L'intento è quindi sia quello di avere un minimo impatto meccanico e dunque di utilizzare la linea diffusione (non più richiesta per tali nuovi bruciatori) per alimentare il pilota premiscelato, sia di poter ricorrere ad esigue modifiche al software di gestione e controllo delle logiche di alimentazione del gas.

2.3 Installazione del sistema addizionale per il monitoraggio dell'humming (on condition)¹

Accanto al tradizionale sistema costituito da due sensori di humming posizionati nell'Hot Wind Box (cassa aria), occorre disporre dei tre sensori addizionali posizionati sulle flange dei bruciatori di posizioni 7, 10 e 15.

Qualora tali sensori non siano già installati, occorre preventivarne l'installazione verificando che il sistema di acquisizione dei segnali di humming dai trasduttori consenta l'acquisizione dei tre segnali addizionali, in caso contrario si provvederà ad aggiornare il sistema in oggetto onde rendere disponibili nuovi canali.

Tale modifica offre il vantaggio di determinare in maniera più accurata le oscillazioni di pressione statica rilevandole direttamente dai bruciatori, comportando un incremento nella affidabilità del sistema di protezione macchina.

2.4 Upgrade software di gestione e controllo

Al fine di esercire la turbina a gas con il sistema VeLoNOx, occorre implementare modifiche alle logiche di regolazione relative alla gestione delle valvole sulle linee combustibile (vedere 2.2) ed alla regolazione delle IGTV tramite attuatore idraulico.

2.5 Adeguamento della strumentazione e degli schemi elettrici

Le attività di ingegneria necessarie verranno effettuate per adeguare la documentazione con le nuove implementazioni effettuate.

¹ Quotora non già presenti, i sensori addizionali di humming dovranno essere installati.



Progetto project	Identificativo document no.	Rev. rev.	Pagina Page	Di of
SPECIFICA SISTEMA DI COMBUSTIONE VeLoNOx - TG V94.3A IRIDE ENERGIA -		0	6	6
Classe di Riservatezza confidential class				2

3 ELENCO ATTIVITÀ PRELIMINARI

Di seguito vengono illustrati tutti i passi necessari per la realizzazione dell'upgrade del sistema di combustione delle turbine a gas, dotandole di bruciatori VeLoNOx a bassissimo impatto ambientale.

- ▶ Bruciatore Pilota
 - fornitura di un set di bruciatori dotati di fuso nuovo del vortificatore assiale, installazione delle nuove lance dummy e modifica al sistema di accensione;
 - verifica sperimentale delle caratteristiche di efflusso di ogni singolo componente mediante prova di flussaggio a freddo.
- ▶ Bruciatore Premix
 - Conversione a versione 9 fori (on condition)
 - Pulizia dei vorticatori diagonali mediante lavaggio ad ultrasuoni (on condition)
 - verifica sperimentale delle caratteristiche di efflusso di ogni singolo componente mediante prova di flussaggio a freddo.
- ▶ Emissione di una specifica per la procedura di montaggio dei bruciatori pilota e dei bruciatori premix.
- ▶ Modifiche al software di gestione e controllo.
- ▶ Adeguamento della strumentazione e degli schemi elettrici preposti alla gestione del nuovo sistema di combustione.
- ▶ Fornitura sensori di humming aggiuntivi (vedere paragrafo 2.3)

4 ELENCO ATTIVITÀ PREPARATORIE IN SITO

Di seguito vengono elencate le attività preparatorie da effettuarsi in sito:

- Modifica Skid alimentazione pilota premix: implementazione ITM0019 che prevede una modifica in grado di utilizzare la vecchia linea diffusione per alimentare la nuova linea pilota premiscelato.
- Smontaggio bruciatori premix e riallocazione
- Smontaggio bruciatori pilota standard e relativo dummy
- Montaggio bruciatori pilota VeLoNOx e relativo dummy
- Montaggio strumentazione aggiuntiva (vedere paragrafo 2.3)

5 ATTIVITÀ DI PROVA

A valle di tutte le implementazioni necessarie per l'upgrading del sistema di combustione, si prevedono le seguenti attività di tuning del nuovo sistema:

- tuning della logica per l'alimentazione del gas dalla linea pilota premiscelato;
- verifica delle prestazioni della macchina.

4

Torino, 8 giugno 2009

anticipata a ½ fax al n° 02-31082590

Prot. n. 10967/PT140

ANSALDO ENERGIA SPA
ING. FLORITA
VIA LOMAZZO 60
20154 MILANO MI

Oggetto: Centrale Termoelettrica di Moncalieri - Contratto per il Servizio di Manutenzione a Lungo Termine della turbina a gas, dell'alternatore e dei relativi ausiliari del 3°GT. Riduzione emissioni inquinanti e incremento delle prestazioni della turbina a gas del 3°GT.

Con riferimento alla turbina a gas modello V94.3A(2) del 3°GT, si richiede di presentare un'offerta tecnico-economica per un intervento di miglioramento delle emissioni inquinanti in atmosfera da effettuarsi durante l'ispezione Generale prevista dal Contratto di Manutenzione nel 2010. Il documento dovrà contenere:

- la descrizione tecnica dettagliata dell'intervento;
- la valutazione economica del pacchetto "chiavi in mano";
- la tempistica necessaria;
- i valori garantiti di CO e NO_x (riferiti al 15% di O₂ su base secca) ed il campo di validità degli stessi in funzione della potenza della turbina a gas;
- la garanzia sul mantenimento dei valori di potenza e rendimento della turbina a gas precedenti l'intervento.

Si richiede altresì di quotare, come Opzione 1, l'intervento di upgrade della turbina a gas a V94.3A(4) tenuto conto che l'attività deve essere eseguita nell'ambito dell'ispezione Generale del 2010 per la quale è già prevista l'apertura delle casse del compressore e della turbina e lo smontaggio dei diaframmi, per la sostituzione degli stadi soggetti ad usura. Il documento che descrive l'Opzione 1 dovrà contenere:

- la descrizione tecnica dettagliata dell'intervento;
- la valutazione economica del pacchetto "chiavi in mano";
- la tempistica necessaria;
- i valori garantiti di potenza e rendimento dopo l'intervento;
- i valori garantiti di CO e NO_x (riferiti al 15% di O₂ su base secca) ed il campo di validità degli stessi in funzione della potenza della turbina a gas.

Distinti saluti.

IRIDE Energia S.p.A.
DIRETTORE
PRODUZIONE TERMoeLETTRICA
(dott. Ing. Carmelo Tripodi)

ALLEGATO N

1

1



PT
aa

A Finmeccanica Company

ns. rif. SER/SCO/I100/090227
vs. rif. 10967/PT140 del 08/06/09

Spett.le Iride Energia S.p.A.
Corso Svizzera 95
10143 Torino

Genova, 06 Agosto 2009

Oggetto: Offerta per " Centrale Termoelettrica di Moncalieri - Contratto per il Servizio di Manutenzione a Lungo Termine della turbina a gas, dell'alternatore e dei relativi ausiliari del 3°GT. Riduzione emissioni inquinanti e incremento delle prestazioni della Turbina a Gas 3°GT".

Offerta Budgetaria Ansaldo Energia n. SER/SCO/I100/090227 in data odierna

Gentili Signori,

Facendo seguito alla Vs. richiesta di offerta n° 10697/PT140 del 08/06/2009, con la presente sottoponiamo l'offerta budgetaria per quanto da Voi richiesto, sviluppata come definito al paragrafo 1 della presente lettera.

1. SCOPO LAVORI

L'attività degli Upgrades qui descritti sono da implementare "chiavi in mano" con le modalità dell'art. 6 del Contratto di LTSA (OdA n° 4500009219 del 04/07/2005), in occasione del Fermo Programmato per Ispezione Generale del Turbogas previsto ad Agosto 2010.

Lo scopo lavori della presente offerta, formulato in accordo alle Vostre richieste è il seguente:

1.1 Offerta A: "Miglioramento delle emissioni inquinanti in atmosfera V94.3x VeLoNOx (Very Low NOx)"

Lo Scopo Lavori della sopracitata offerta, definito nella Specifica Tecnica Doc. n° 265W508 rev. 1 "Sistema di combustione TG V94.3A", allegato A della Specifica Tecnica n° 265W525 rev.2 "Upgrades VeLoNOx e V94.3A2 - 3A4", comprende:

P. Lomazzo, 60
20164 Milan - Italy
Phone +39 02 310621
Fax +39 02 31082698
ansaldoenergia@een.ansaldo.it
www.ansaldoenergia.it

Ansaldo Energia S.p.A.
Under the direction and coordination of
Finmeccanica S.p.A.

Headquarters:
N. Lorenzi B 10102 Genoa - Italy
Phone +39 010 6551 - Fax +39 010 6556200
Registered Share Capital € 11,968,812
Register of the Companies VAT 03276700102
and Tax Code 00794630166



AnsaldoEnergia

A Finmeccanica Company

- Upgrade del sistema bruciatori riguardante i seguenti componenti:
 - 1 set di bruciatori VeLoNOx con relative lance dummy;
 - 1 set di vorticatori diagonali nuovi;
 - nuovo sistema di accensione;
- Implementazione dello skid linea alimentazione gas pilota premiscelato (ITM0019);
- Aggiornamento del sistema per il monitoraggio dell'humming;
- Upgrade del software di gestione e controllo;
- Adeguamento della strumentazione e degli schemi elettrici laddove richiesto.

1.2 Offerta B: "Upgrades V94.3A2 - V94.3A4"

Lo scopo lavori della sopracitata offerta, definito nella Specifica Tecnica Doc. n° 265W525 rev.2 "Upgrades VeLoNOx e V94.3A2 - 3A4" allegata alla presente lettera, comprende:

- **CMF+ (Compressor Mass Flow Increase):**
 - Fornitura ed installazione pale di nuovo design per IGV;
 - Fornitura ed installazione pale rotoriche di nuovo design per stadi 1 e 2;
 - Fornitura ed installazione pale statoriche di nuovo design per stadi 1 e 2 e relativi anelli porta palette.
- **Upgrade della Turbina:**
 - Fornitura ed installazione pale rotoriche di nuovo design per lo stadio 4;
- **Power turn down (TD):**
 - Fornitura ed installazione attuatore idraulico IGV;
 - Realizzazione piping idraulico;
 - Modifiche I&C e logiche per regolazione e controllo del nuovo attuatore.
- **Modulo - Generator Stator Winding Vibrations (TEMAV):**
 - Fornitura ed installazione sistema di monitoraggio delle vibrazioni in testata avvolgimento statore per generatore TLRI 115/52.

1.2.1 Opzione B1: "Hydraulic clearance optimisation (HCO)"

La sopracitata opzione potrà essere scelta solo se verrà ordinato il pacchetto "Upgrades V94.3A2 - V94.3A4" Opzione B.

Il relativo Scopo Lavori è definito a paragrafo 7 della Specifica Tecnica Doc. n° 265W525 rev.2 "Upgrades VeLoNOx e V94.3A2 - 3A4" e comprende:

- Fornitura ed installazione di nuovo cuscinetto combinato con sistema HCO;
- Realizzazione tubazioni idrauliche interne sistema HCO;
- Realizzazione tubazioni idrauliche esterne sistema HCO (da skid);
- Fornitura ed installazione skid HCO;
- Fornitura ed installazione sensori di spostamento HCO;
- Modifiche I&C e logiche per controllo HCO.

2. ESCLUSIONI

Tutto quanto non è stato espressamente menzionato in offerta, ed in particolare:

- Interventi su componenti non oggetto della fornitura;
- Tutti i materiali e le attività non espressamente indicati in offerta;
- Eventuali lavori aggiuntivi attualmente non prevedibili/preventivabili che dovessero emergere durante le attività;
- Gli eventuali oneri derivanti dalla sospensione dei lavori dovuta ad imprevisti e comunque per motivi indipendenti dalla ns. volontà;
- Danni indiretti e/o consequenziali inerenti al lucro cessante, ivi compresa la mancata produzione;
- Sono escluse dalla presente offerta tutte le conseguenze derivanti dal contratto in vigore che verranno valutate e quotate separatamente in seguito.

La nostra offerta esclude inoltre i seguenti oneri a Vostro carico:

- Rilascio dell'unità in condizione di sicurezza;
- La verifica che, nell'ambito del profilo operativo previsto per l'unità, gli aumenti di prestazioni attesi siano compatibili con tutti i sistemi esterni ai limiti di batteria del vigente Contratto di Manutenzione n° 450009219;
- Responsabilità delle operazioni d'avvio con assistenza del supervisor Ansaldo;
- Pratiche inerenti ai permessi e le autorizzazioni interessate all'attività;
- Fornitura e/o montaggio in opera di parti non comprese nella fornitura;
- Riconoscimento ad Ansaldo, tutti i tempi d'attesa inoperosa del personale Ansaldo e/o ditte in subappalto, che operano per conto Ansaldo, per cause ad esse non imputabili.

3. IMPATTI SUL CONTRATTO LTSA

3.1 Disponibilità garantita ricambi strategici

Con l'installazione dell'Upgrade V94.3A2 a V94.3A4, si segnala che i seguenti componenti, approvvigionati da AEN e dedicati alla manutenzione 3°GT, oggetto dell'allegato C del Contratto LTSA per il 3° GT, risultano non più utilizzabili in caso di anomalie o guasti.

In particolare si fa riferimento a:

- **Offerta A: "Miglioramento delle emissioni inquinanti in atmosfera: V94.3x VeLoNOx (Very Low NOx)"**
 - BG 10602 - n.3 bruciatore gas-metano (escluso vorticolatore diagonale).
- **Offerta B: "Upgrades V94.3A2 - V94.3A4"**
 - BG 14604 - set pale mobili turbina stadio 4;
 - BG 41052 - n.1 attuatore completo per regolazione palette compressore;
 - BG 42620 - pale fisse IGV compressore stadio 0;
 - BG 42601 - pale fisse compressore coatizzate stadio 1 e relativi anelli portapalette;
 - BG 42602 - pale fisse compressore coatizzato stadio 2 e relativi anelli portapalette;
 - BG 44601 - pale rotanti compressore coatizzate stadio 1;
 - BG 44602 - pale rotanti compressore coatizzate stadio 2.



AnsaldoEnergia

A Finmeccanica Company

La presente offerta non include la sostituzione delle voci obsolete sopracitate, di cui all'Allegato C del Contratto LTSA "Ricambi Strategici (inclusi nell'importo contrattuale da utilizzarsi in caso di anomalie o guasti)".

Non è pertanto previsto il reintegro delle scorte con il canone contrattuale attualmente in vigore. Viene quindi evidenziato che:

- In caso di emergenza la disponibilità di tali componenti strategici è data dal set di ricambi previsti per il 2°GT di cui viene garantita l'intercambiabilità;
- Venendo meno la possibilità di ricondizionare e rendere disponibile il set di palette mobili 4° stadio turbina attualmente installato per la seconda Ispezione Generale prevista a 100.000 EOH, si rende necessario con sufficiente anticipo l'approvvigionamento a fronte di Ordine separato di un nuovo set di palette da rendere disponibile per tale intervento previsto al 12° Fermo Programmato (secondo Piano di Manutenzione di cui all'art. 9, del Contratto LTSA).

3.2 Performance dell' LTSA

I valori di performance garantiti del Contratto LTSA per 3°GT verranno riparametrati tenendo conto degli upgrades, in analogia alla Tabella 1 dell'Art. 15.8 dello stesso Contratto.

4. TEMPISTICHE

I tempi di consegna della fornitura sono compatibili con la fermata prevista ad Agosto 2010 a condizione di ricevimento ordine entro Settembre 2009.

Le tempistiche di intervento per quanto al punto 1 comporteranno un allungamento della fermata per Ispezione Generale determinando, pertanto, una variazione del valore garantito di disponibilità del sesto anno di cui alla tabella dell'articolo 15.7 del Contratto LTSA per 3° GT, con il seguente dettaglio:

4.1 Offerta A "Miglioramento delle emissioni inquinanti in atmosfera: V94.3x VeLoNOx (Very Low NOx)"

- Valore garantito di disponibilità rimane 88,3%.

Vi segnaliamo però che, come da specifica allegata, l'attività di tuning successiva all'installazione dei nuovi bruciatori avrà una durata di circa 10 gg, che non sono computati nel suddetto calcolo di disponibilità.

4.2 Offerta B "Upgrades V94.3A2 - V94.3A4"

- Valore garantito di disponibilità da 88,3% a 86,8%.

Opzione B1 "Hydraulic clearance optimisation (HCO)"

- Valore garantito di disponibilità da 88,3% a 86,0%.

La tempistica necessaria per il montaggio e smontaggio della strumentazione calibrata non verrà conteggiata ai fini del calcolo della garanzia di disponibilità per l'anno in corso, in quanto tali attività si effettueranno alla prima occasione disponibile di fermo macchina.

AV



AnsaldoEnergia

A Finmeccanica Company

5. PREZZI BUDGETARI

I prezzi budgetari sotto esposti sono da considerarsi validi solo in caso di attività di upgrade effettuate durante un'attività di Major Overhaul con apertura delle casse compressore e turbina, con estrazione del rotore e lo smontaggio del diaframma.

5.1 Offerta A: "Miglioramento delle emissioni inquinanti in atmosfera - V94.3x VeLoNOx (Very Low NOx)"

- Fornitura di 1 set di bruciatori VeLoNOx : **2.150.000,00 Euro;**
- Fornitura 1 set di vorticatori diagonali nuovi: vedi Lista prezzi spare parts del Contratto LTSA per 3°GT;
- Attività Installazione: **300.000,00 Euro;**
- Aggiornamento sistema addizionale per monitoraggio humming: **66.500,00 Euro.**

5.2 Offerta B: "Upgrades V94.3A2 - V94.3A4"

- Fornitura ed Installazione: **6.000.000,00 Euro.**

5.2.1 Opzione B1: "Hydraulic clearance optimisation (HCO)"

- Fornitura ed Installazione: **1.300.000,00 Euro.**

Tutti i prezzi sono IVA esclusa.

6. PRESTAZIONI GARANTITE

Come da Vostra Richiesta di offerta i valori di prestazioni garantiti sono i seguenti:

- A. Offerta " Miglioramento delle emissioni inquinanti in atmosfera: V94.3x VeLoNOx (Very Low NOx)"**
 - NOx \leq 30 mg/Nm³ (riferite a gas di scarico secco e 15% vol. O₂) da 150 MW al 100% del carico TG;
 - CO \leq 30 mg/Nm³ (riferite a gas di scarico secco e 15% vol. O₂) da 150 MW al 100% del carico TG.

La riduzione del minimo tecnico da 150 MW a 130 MW è possibile solamente a valle di upgrade da V94.3A2 a V94.3A4 ed introduzione IGV Idrauliche.

B. Offerta "Upgrades V94.3A2 - V94.3A4"

Delta Prestazioni misurate con performance Tests prima e dopo l'intervento di Upgrade durante Major Overhaul:

- > Delta Potenza: +7 MW;
- > Delta Rendimento: 0.

B1. Opzione "Hydraulic clearance optimisation (HCO)"

Valori validi solo congiuntamente all' Offerta "Upgrades V94.3A2 - V94.3A4",

Delta Prestazioni misurate con performance Tests prima e dopo l'intervento di Upgrade durante Major Overhaul

- > Delta Potenza: +8 MW;
- > Delta Rendimento: +0.1 punti.

7. CONDIZIONI COMMERCIALI E CONTRATTUALI

Da definirsi in fase di offerta Impegnativa.

8. ALLEGATI

- 1 Doc. n° 265W525 rev. 2 "Upgrades VeLoNOx e V94.3A2 - 3A4" e relativo allegato A Doc. n° 265W508 rev. 2 "Sistema di combustione TG V94.3A".

9. RIFERIMENTI ANSALDO ENERGIA

Per ulteriori informazioni e/o chiarimenti sulla presente proposta prego riferirsi a:

ANSALDO ENERGIA S.p.A.
Via N. Lorenzi, 8
16152 Genova

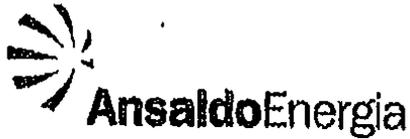
Rif.: Alberto Verney

E-mail: alberto.verney@aen.ansaldo.it
Phone: +39 010 6553029
Mobile: +39 334 6801859
Fax: +39 010 6553170

Rimanendo a Vs disposizione per eventuali ulteriori chiarimenti, ci è gradita l'occasione per inviarVi i nostri più cordiali saluti.

ALL. orig. PT

Ansaldo Energia S.p.A.
[Handwritten signature]



Una Società Finanziaria

Titolo Titolo Specifica tecnica UPGRADE VELONOX e V94.3A2 -----> V94.3A4 TURBOGAS IRIDE ENERGIA			Identificativo document no. 266W525		Rev. rev. 02	Pagina page 1	Di of 13		
			Volume N. volume no.		Classe Riservatezza di 2				
					Prodotto/Struttura product/structure V94.3A				
Tipo doc. doc. type RT	Disciplina Teamcenter Teamcenter sector TURBOGAS	Ente Emittente Issued by SERGSE/BID	Edizione in lingua language ITALIANO	Derivato da derived from					
Commessa Job no.	Progetto project IRIDE ENERGIA V94.3A2 Gas Turbines UPGRADING MODIFICATIONS		Cliente client IRIDE ENERGIA C.le Term. Moncalieri						
Rev. rev.	Descrizione kind of revision								
00 01 02	First Issue Aggiunto : modulo TEMAV Aggiornati: par. 6, descrizione componente; par. 8, receipte osservazioni Cliente.								
		GSE/BID	GSE/IE		GSE/BID		GSE	05/08/2009	
2		A. Rossello	M. Oliva		R. Masala		A. Arnaldi		
		GSE/BID	GSE/IE		GSE/BID		GSE	30/07/2009	
1		A. Rossello	M. Oliva		R. Masala		A. Arnaldi		
		GSE/BID	GSE/IE		GSE/BID		GSE	30/06/2009	
0		A. Rossello	M. Oliva		R. Masala		A. Arnaldi		
Rev	St.	So.	Preparato	Controllato	Verificato	Verificato	Verificato	Approvato	Data
	st	so.	prepared	checked	checkou	checked	checked	approved	date

Ansaldo Energia s.p.a. si riserva tutti i diritti su questo documento che non può essere riprodotto neppure parzialmente senza la sua autorizzazione scritta
 Ansaldo Energia s.p.a. reserves all rights on this document that can not be reproduced in any part without its written consent

Progetto	Identificativo	Rev. rev.	Pagina page	Di of
Specifica tecnica UPGRADE VELONOX e V94.3A2 -----> V94.3A4	205W525	0 02	2	13
Classe di Riservatezza confidential class				2

SOMMARIO

1. INTRODUZIONE	3
2. SCOPO DI FORNITURA.....	4
3. CMF+ (COMPRESSOR MASS FLOW INCREASE)	6
3.1 Descrizione componente	6
3.2 Scopo lavori.....	6
4. UPGRADE DELLA TURBINA.....	7
4.1 Descrizione componente	7
4.2 Scopo lavori.....	7
5. POWER TURN DOWN.....	8
5.1 Descrizione componente	8
5.2 Scopo lavori.....	8
6. MODULO- GENERATOR STATOR WINDINGS VIBRATIONS (TEMAV)	9
6.1 Descrizione componente	9
6.2 Scopo lavori.....	10
7. HYDRAULIC CLEARANCE OPTIMISATION (HCO)	10
7.1 Descrizione componente	10
7.2 Scopo lavori.....	11
8. PRESTAZIONI ATTESE.....	12
ALLEGATI.....	13

Progetto	Identificativo	Rev. rev.	Pagina page	Di of
Specifica tecnica	266W525	02	3	13
UPGRADE VELONOX e				
V94.3A2 -----> V94.3A4				
		Classe di Riservatezza confidential class		2

1. INTRODUZIONE

Scopo del presente documento è fornire i dettagli dell'offerta tecnica relativa agli interventi richiesti dal Cliente Irde Energia con lettera prot. n. 10697/PT140 del 8 giugno 2009 avente ad oggetto: " Centrale Termoelettrica di Moncalieri – Contratto per il Servizio di Manutenzione a Lungo Termine della turbina a gas, dell'alternatore e dei relativi ausiliari del 3°GT. Riduzione emissioni inquinanti e incremento delle prestazioni della turbina a gas 3°GT".

Il presente scopo lavori è applicabile nell'ambito dell'Ispezione Generale prevista dal Contratto di Manutenzione nel 2010, per la quale è prevista l'apertura delle casse del compressore e della turbina e lo smontaggio dei diaframmi, per la sostituzione dei componenti soggetti ad usura.

Tutto ciò premesso, di seguito verranno descritte le seguenti soluzioni proposte da Ansaldo Energia in linea con le richieste avanzate dal Cliente:

- A. Offerta "Miglioramento delle emissioni inquinanti in atmosfera: V94.3x VeLoNOx (Very Low NOx)"
- B. Offerta "Upgrades V94.3A2 - V94.3A4"

In relazione all' Offerta di cui al punto B, inoltre viene sottoposta al Cliente la seguente:

- B1. Opzione "Hydraulic clearance optimisation (HCO)"

Tutto ciò premesso, di seguito vengono descritte le seguenti soluzioni proposte da Ansaldo Energia in linea con le richieste avanzate dal Cliente.

Progetto	Identificativo	Rev. rev. 0	Pagina page	Di of
Specifica tecnica UPGRADE VELONOX e V04.3A2 -----> V04.3A4	285W525	02	4	13
			Classe di Riservatezza confidential class	2

2. SCOPO DI FORNITURA

Le implementazioni e le modifiche in risposta alle specifiche richieste del Cliente sono così articolate:

A. Offerta "Miglioramento delle emissioni inquinanti in atmosfera: V04.3x VeLoNOx (Very Low NOx)".

Per le principali caratteristiche del sistema in oggetto ed un elenco di attività necessarie per la relativa implementazione, si rimanda alla consultazione del documento AEN 285W508 rev. 2 (allegato A), interamente applicabile per la fornitura in oggetto.

B. Offerta "Upgrades V04.3A2 - V04.3A4"

Tale offerta comprende le modifiche riportate nella pagine seguente.

- **CMF+ (Compressor Mass Flow Increase)**
 - Fornitura ed installazione pale di nuovo design per IGV;
 - Fornitura ed installazione pale rotoriche di nuovo design per stadi 1 e 2;
 - Fornitura ed installazione pale statoriche di nuovo design per stadi 1 e 2 e relativi anelli porta palette.
- **Upgrade della Turbina**
 - Fornitura ed installazione pale rotoriche di nuovo design per lo stadio 4.
- **Power Turn Down (PTD)**
 - Fornitura ed installazione attuatore idraulico IGV;
 - Realizzazione piping idraulico;
 - Modifiche I&C e logiche per regolazione e controllo del nuovo attuatore.
- **Modulo - Generator Stator Winding Vibrations (TEMAV)**
 - Fornitura e installazione sistema di monitoraggio delle vibrazioni in testata su generatore TLRI 115/52.

Tutte le descrizioni dei componenti, contemplati nel presente scopo di fornitura, e delle attività occorrenti vengono esposte nei seguenti paragrafi 3 + 6.

Progetto	Identificativo	Rev. rev.	Pagina page	Di of
Specifica tecnica UPGRADE VELONOX e V04.3A2 -----> V04.3A4	206W526	0 02	8	13
Classe di Riservatezza confidential class				2

B1. Opzione "Hydraulic Clearance Optimization (HCO)"

- o Fornitura ed installazione di nuovo cuscinetto combinato con sistema HCO;
- o Realizzazione tubazioni idrauliche interne sistema HCO;
- o Realizzazione tubazioni idrauliche esterne sistema HCO (da skid);
- o Fornitura ed installazione skid HCO;
- o Fornitura ed installazione sensori di spostamento HCO;
- o Modifiche I&C e logiche per controllo HCO.

La descrizione dei componenti, contemplati per la suddetta opzione e delle attività occorrenti vengono esposte al paragrafo 7 della presente specifica.

Progetto	Identificativo	Rev. rev. 0	Pagina page	Di of
Specifica tecnica UPGRADE VELONOX e V84.3A2 -----> V84.3A4	285W525	02	6	13
Classe di Riservatezza confidential class				2

3. CMF+ (Compressor Mass Flow Increase)

3.1 Descrizione componente

Grazie al nuovo design delle IGV e del profilo aerodinamico di pala, è stato possibile ottenere un incremento della portata elaborata dal compressore pari al 3% rispetto alla versione A2, senza modificare l'efficienza del compressore. Infatti la nuova geometria del profilo ha permesso un semplice spostamento del punto nominale di lavoro dei nuovi profili, senza comportare alcun incremento delle perdite aerodinamiche, come evidenziato in figura 3.

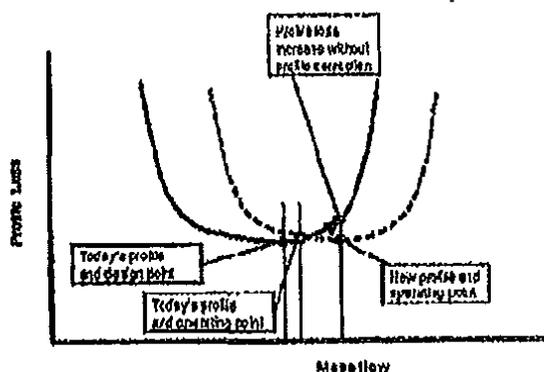


Figura 3: nuovo punto di funzionamento profili compressore.

Le componenti aggiornate rispetto al design originale (mod. 3A2) sono le seguenti:

- o Pale IGV (CV0): **BG42620**
- o Pale 1° mobile (CB1): **BG44601**
- o Pale 1° fisso (CV1): **BG44602**
- o Pale 2° mobile (CB1): **BG42601**
- o Pale 2° fisso (CV1): **BG42602**

3.2 Scopo lavori

Per l'installazione delle nuove componenti compressore, si rende necessario:

- run out allo smontaggio*;
- la sostituzione dei componenti elencati in 3.1;
- run out al rimontaggio*;
- bilanciamento del rotore*.

* On condition, solo se si renderà necessario lo smontaggio anche parziale del rotore, da considerarsi extralime e extrawork.

Progetto	Identificativo	Rev. rev. 0	Pagina page	Di of
Specifica tecnica UPGRADE VELONOX e V04.3A2 -----> V04.3A4	285W525	02	7	13
Classe di Riservatezza confidential class				2

Le attività relative alla sostituzione dei componenti menzionati, ed il successivo bilanciamento del rotore, verranno effettuate in sito dal personale Ansaldo Energia.

4. UPGRADE DELLA TURBINA

4.1 Descrizione componente

Grazie al nuovo design (profilo aerodinamico di pala) del 4° stadio rotorico turbina, è stato possibile ottenere un incremento della portata elaborata pari al 3% rispetto alla versione A2, utile ad ottenere un incremento di potenza e rendimento. Infatti la nuova geometria del profilo, con minime modifiche al microfuso della paletta e senza variare i passaggi del flusso turbina, ha permesso una riduzione delle perdite aerodinamiche ed il mantenimento delle vibrazioni nei limiti ammissibili.

I componenti aggiornati rispetto al design originario (mod. 3A2) sono i seguenti:

- Pale 4° st. mobile turbina (TB4): BG14601

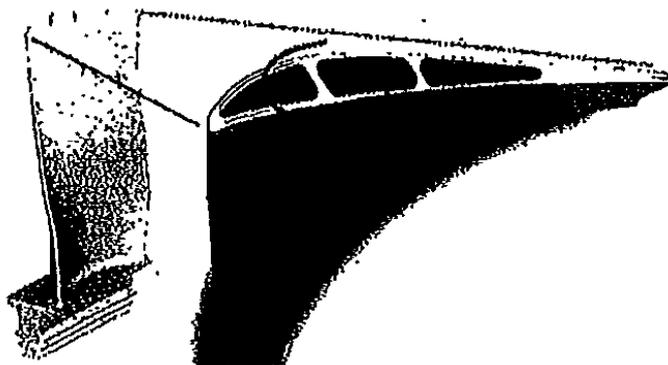


Figura 4: profilo palare modificato pale mobili 4° st. turbina.

4.2 Scopo lavori

Contestualmente alle attività di cui al precedente punto 4.2, per l'installazione delle nuove pale mobili 4° st. mobile turbina, si rende necessario:

- run out allo smontaggio*;
- la sostituzione dei componenti elencati in 4.1;
- run out al rimontaggio*;
- bilanciamento del rotore*.

* * On condition, solo se si renderà necessario il disimpilaggio anche parziale del rotore, da considerarsi extralime e extrawork.

Progetto	Identificativo	Rev. rev.	Pagina page	Di of
Specifica tecnica UPGRADE VELONOX e V04.3A2 -----> V04.3A4	265W525	0 02	8	13
Classe di Riservatezza confidential class				2

Le attività relative alla sostituzione dei componenti menzionati, ed il successivo bilanciamento del rotore, verranno effettuate in sito dal personale Ansaldo Energia.

6. POWER TURN DOWN

6.1 Descrizione componente

Per estendere il campo di funzionamento TG nel rispetto dei limiti vigenti sulle emissioni, Ansaldo Energia propone la sostituzione dell'attuatore elettrico delle IGV veloci con il nuovo sistema di movimentazione idraulico. Uno sketch del nuovo attuatore è visibile in figura 5.

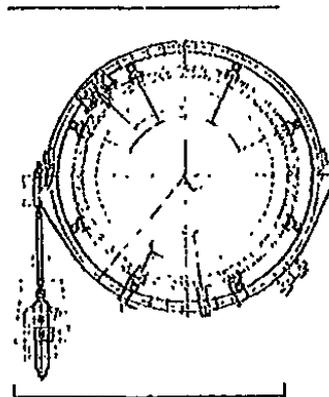


Fig. 5: nuovo attuatore idraulico per TG V04.3Ax

Il nuovo attuatore presenta rispetto alla soluzione classica-elettrica, diversi vantaggi come di seguito evidenziato:

- Maggiore precisione di posizionamento;
- Migliore ripetibilità tra comando e posizione raggiunta;
- Velocità di azionamento regolabile;
- Maggiore affidabilità;
- Linearità dei comandi/risposte con assenza di impuntamenti (anche per microcomandi);
- Grande disponibilità di potenza, che consente al sistema di non essere influenzato dal carico;
- Possibilità di regolazione della corsa mediante anelli di fine corsa IGV apertura/chiusura (opzione per chiusura facilmente realizzabile);
- Possibilità di regolazione fine dell'anello di posizione elettronico con taratura remota dal trasmettitore di posizione.

Progetto	Identificativo	Rev. rev. 0	Pagina page	Di of
Specifica tecnica UPGRADE VELONOX e V94.3A2 -----> V94.3A4	266W525	02	9	13
			Classe di Riservatezza confidential class	2

Le caratteristiche descritte si riassumono in un maggiore campo di regolazione in chiusura, a netto vantaggio per la combustione nei regimi di minimo carico, ed in una maggiore flessibilità di esercizio nei transitori veloci, dove risulta fondamentale.

Nota: Tutti i componenti relativi al sopradefinito sistema, ed i relativi ricambi, saranno intercambiabili con quelli installati sul 2° GT della Centrale di Moncalieri, sistema a catalogo MBA60HA077G.

5.2 Scopo lavori

Per l'installazione dell'attuatore IGV idraulico si richiede:

- Smontaggio dell'attuatore elettrico;
- Fornitura ed installazione attuatore e flange IGV;
- Montaggio e modifica tubazioni olio idraulico da skid ad attuatore;
- Fornitura ed installazione cavi di controllo e feedback ed eventuali modifiche al quadro di controllo da valutarsi in seguito a survey in sito;
- Flussaggio nuove tubazioni;
- Attività di tuning e modifiche SymadIn - TXP.

6. MODULO-GENERATOR STATOR WINDINGS VIBRATIONS (TEMAV)

6.1 Descrizione componente

In conseguenza all'aumento di potenza subito dalla turbina a gas 3°GT, per via dell'implementazione dei vari upgrades descritti nella presente specifica (vedere successivo paragrafo 8), si manifesta un aumento delle forze agenti in avvolgimento statore per il generatore TLRI 115/52.

È necessario quindi strumentare la macchina con un sistema di monitoraggio delle vibrazioni in testata avvolgimento statore.

La soluzione proposta è il Modulo- Generator Stator winding vibrations (TEMAV) composto da:

- Un set di accelerometri a fibra ottica completi di relativi cavi ottici di collegamento e connettori;
- Un'unità optoelettronica di acquisizione/condizionamento dei segnali in tempo reale (*);
- Terminali I/O (*);
- Un monitor LCD touch screen per visualizzazioni e settaggi(*);
- Controlli/settaggi remoti attraverso protocollo TCP/IP alla Sala Controllo della Centrale (**).

In affiancamento a tale modulo è ulteriormente prevista, in sede di intervento, l'installazione temporanea di termovibranti atti al monitoraggio locale delle temperature delle testate statoriche e delle flange pressa pacco.

Progetto	Identificativo	Rev. rev. 0	Page page	Di of
Specifica tecnica UPGRADE VELONOX e V84.3A2 -----> V84.3A4	266W525	02	10	13
			Classe di Riservatezza confidential class	2

(*) Componenti inseriti entro un armadio del sistema di supervisione.

(**) Su ulteriore richiesta da parte del Cliente potrà in seguito essere separatamente quotato il servizio di monitoraggio remoto real time dalla Sala Diagnostica di Ansaldo Energia.

6.2 Scopo lavori

Per le attività relative alla installazione del componente di cui paragrafo 6.1 si richiedono le seguenti attività:

- Accesso alle testate degli avvolgimenti statorici, attraverso i passi d'uomo situati sul fondo della carcassa generatore;
- Installazione sulle testate dei sensori accelerometrici + cavi ottici di collegamento + termovibranti;
- Dispiegamento dei cavi ottici da interno carcassa alternatore all'apposito armadio del sistema di supervisione;
- Collegamenti interni ai terminali all'interno del suddetto armadio;
- Rimontaggio parti disinstallate generatore;
- Tarature e prove del sistema.

7. HYDRAULIC CLEARANCE OPTIMISATION (HCO)

7.1 Descrizione componente

L' introduzione del sistema di controllo giochi turbina, permette la gestione dei giochi tra parti rotoriche e parti statoriche, in funzione del carico TG.

Il valore dei giochi in macchina, viene impostato onde poter sopprimere alla condizione operativa più critica, ossia il caso di hot start (ripartenza a caldo). Durante i transitori di hot start, infatti, è necessario che tali giochi siano mantenuti leggermente più elevati rispetto ai valori ottimali per il carico base, al fine di poter compensare le dilatazioni termiche differenziali tra componenti statorici e componenti rotorici, evitando così il contatto tra esse.

Purtroppo però tale valore non risulta ottimizzato per la condizione di carico base, allorché sono auspicabili gaps ridotti onde minimizzare le perdite fluidodinamiche di turbina.

Mediante il sistema HCO è possibile controllare e minimizzare i giochi alle estremitàolari degli stadi mobili turbina, aumentando la potenza e l'efficienza dell'intera macchina al carico di base. Poiché la spinta assiale della turbina è diretta verso la turbina stessa, il sistema è anche intrinsecamente sicuro, dal momento che nell'improbabile evenienza di una caduta di pressione del sistema idraulico la spinta assiale riporterà il rotore nella posizione di partenza.

Si noti che risulta indispensabile effettuare un survey preliminare in sito, al fine di verificare che il layout interno al cabinato offra gli spazi necessari per l'installazione dello skid e delle pipelines necessarie al funzionamento del sistema HCO.

Progetto	Identificativo	Rev. rev. 0	Pagina page	Di of
Specifica tecnica UPGRADE VELONOX e V04.3A2 -----> V04.3A4	286W525	02	11	13
			Classe di Riservatezza confidential class	2

Le componenti aggiornate rispetto al design originario (mod. 3A2) sono le seguenti:

- o Cuscinetto combinato **BG41201**
- o Tubazioni regolazione rotore HCO **BG41209**
- o Tubazioni HCO **BG71851**
- o Skid HCO **BG71801**
- o Sensori di spostamento HCO (supporti inclusi) **BG41300**

7.2 Scopo lavori

Per le attività relative alla installazione del sistema di recupero glochi (HCO) si richiedono le seguenti attività:

- Fornitura ed installazione gruppo cuscinetto combinato con HCO;
- Fornitura ed installazione skid HCO;
- Realizzazione hydraulic piping HCO;
- Fornitura ed installazione sensoristica e cablaggio segnali di monitoraggio/controllo sistema HCO;
- Implementazione delle logiche di controllo e gestione HCO;
- commissioning sistema idraulico (prove in bianco);
- Tuning logiche.

Le attività sopra riportate verranno effettuate in sito dal personale Ansaldo Energia.

Progetto	Identificativo	Rev. rev. 0	Pagina page	Di of
Specifica tecnica UPGRADE VELONOX e V94.3A2 -----> V94.3A4	265W525	02	12	13
			Classe di Riservatezza confidential class	2

8. PRESTAZIONI ATTESE

La presente specifica comprende l'esecuzione di una campagna di performance test preliminare (ovvero pre-major), con strumentazione calibrata, volta a definire i valori iniziali di riferimento per l'unità, ed un analogo al termine del recommissioning impianto dopo upgrading per valutare i valori finali corrispondenti, come già indicato nel Contratto di Manutenzione programmata al paragrafo 15.8.4 (a pag. 38).

Sarà responsabilità del Cliente verificare che, nell'ambito del profilo operativo previsto per l'unità, gli aumenti di prestazioni attesi siano compatibili con tutti i sistemi esterni ai limiti di batteria del vigente Contratto di manutenzione n° 4500009219.

Ansaldo Energia, su richiesta del Cliente, potrà rendersi disponibile a collaborare nelle predette attività di verifica a condizioni da trattarsi separatamente.

Di seguito vengono riportati gli aumenti attesi di prestazione conseguenti all'implementazione degli upgrades cui al precedente paragrafo 1:

A. Offerta "Miglioramento delle emissioni inquinanti in atmosfera: V94.3x VeLoNOx (Very Low NOx)".

Miglioramento solamente in termini di riduzione emissioni NOx e CO che diventano:

- o NOx \leq 30 mg/Nm³ (riferite a gas di scarico secco e 15% vol. O₂) da 150 MW al 100% del carico TG;
- o CO \leq 30 mg/Nm³ (riferite a gas di scarico secco e 15% vol. O₂) da 150 MW al 100% del carico TG.

La riduzione del minimo tecnico da 150 MW a 130 MW è possibile solamente a valle di upgrade da V94.3A2 a V94.3A4 e introduzione IGV Idrauliche.

B. Offerta "Upgrades V94.3A2 - V94.3A4"

Delta Prestazioni misurate con performance Tests prima e dopo l'intervento di Upgrade durante Major Overhaul

- o Delta Potenza: +8 MW;
- o Delta Rendimento: 0;
- o Delta Temperatura Fumi: -4°C;
- o Delta Portata Fumi: +18 kg/s.

Progetto	Identificativo	Rev. rev. 0	Pagina page	Di of
Specifica tecnica UPGRADE VELONOX e V94.3A2 -----> V94.3A4	265W525	02	13	13
			Classe di Riservatezza confidential class	2

Sottogliendo, congiuntamente all' Offerta "Upgrades V94.3A2 - V94.3A4", l'Opzione B1
"Hydraulic clearance optimisation (HCO)";

Delta Prestazioni misurate con performance Tests prima e dopo l'intervento di Upgrade durante
Major Overhaul

- o Delta Potenza: +9 MW;
- o Delta Rendimento: 0.1 punti;
- o Delta Temperatura Fumi: -5°C;
- o Delta Portata Fumi: +18 kg/s.

ALLEGATI

- A. Documento AEN N° 265W508 rev. 2 : "SPECIFICA UPGRADE SISTEMA DI
COMBUSTIONE TG V94.3A (VeLoNOx)".



Uno Scelta Intelligenza

Titolo Title			Identificativo document no.			Rev. rev.	Pagina page	Di of	
SPECIFICA UPGRADE SISTEMA DI COMBUSTIONE TG V04.3A (VeLoNOx)			266W508			1	1	8	
						Classe di Riservatezza		2	
Volume N. volume no.			Prodotto/Struttura product/structure						
			V04.3A						
Tipo doc. doc. type RT	Disciplina Teamcenter teamcenter sector TURBOGAS	Ente Emittente Issued by SER/GSE/BID	Edizione in lingua language ITALIANO		Derivato da derived from				
Commessa job no.	Progetto project IRIDE ENERGIA V04.3A2 Gas Turbines V04.3A VeLoNOx		Cliente client IRIDE ENERGIA/ G.te Term. Moncaferri						
Rev. rev.	Descrizione kind of revision								
00	Prima emissione								
01	Revisione in base all'effettivo stato dell'impianto								
02	Revisioni ai paragrafi 2.3, 3 e 4								
			GSE/BID			GSE/BID		GSE	08/08/2009
2			A. Rossello			R. Masala		A. Arnaldi	
			GSE/BID			GSE/BID		GSE	09/07/2009
1			A. Rossello			R. Masala		A. Arnaldi	
			GSE/BID			GSE/BID		GSE	05/03/2008
0			P. Gobbo			R. Masala		A. Arnaldi	
Rev.	St. st	So. so.	Preparato prepared	Controllato checked	Verificato checked	Verificato checked	Verificato checked	Approvato approved	Data date

Progetto project	Identificativo document no.	Rev. rev.	Pagina page	Di of
SPECIFICA UPGRADE SISTEMA DI COMBUSTIONE TG V04.3A (VeLoNOx)	265W508	01	2	6
			Classe di Riservatezza confidential class	2

SOMMARIO

1. SCOPO DEL DOCUMENTO3

2. SCOPO DI FORNITURA.....3

 2.1 Upgrade del sistema bruciatore3

 2.2 Upgrade del sistema di combustione e del relativo sktd di alimentazione del Gas4

 2.3 Sistema addizionale per il monitoraggio dell'humming.....4

 2.4 Upgrade software di gestione e controllo5

 2.5 Adeguamento della strumentazione e degli schemi elettrici.....5

3. ELENCO ATTIVITÀ PRELIMINARI.....5

4. ELENCO ATTIVITÀ IN SITO.....6

5. ATTIVITÀ DI PROVA6

Progetto project	SPECIFICA UPGRADE SISTEMA DI COMBUSTIONE TG V94.3A (VeLoNOx)	Identificativo document no.	Rev. rev.	Pagina page	Di of
		265W508	01	3	6
				Classe di Riservatezza confidential class	2

1. SCOPO DEL DOCUMENTO

Questo documento definisce lo scopo di fornitura per l'introduzione delle modifiche e delle attività necessarie atte ad installare il sistema VeLoNOx su turbogas di tipo V94.3A, al fine di ottenere una riduzione delle emissioni inquinanti di ossidi di azoto (NOx) e di monossido di carbonio (CO).

Nel presente documento vengono descritte tutte le operazioni necessarie per l'upgrade del sistema di combustione e per l'installazione dei pacchetti ad esso correlati, sulla turbina a gas V94.3A di Iride Energia c/o Moncalieri.

2. SCOPO DI FORNITURA

Nel seguito viene fornita una descrizione completa di tutte le attività necessarie per effettuare l'upgrade delle TG, dotandole del nuovo sistema di combustione a basso impatto ambientale (VeLoNOx - Very Low NOx). Attingendo in parte anche dall'esperienza acquisita in sito di seguito si fornisce l'elenco delle implementazioni e delle modifiche che si ritengono strettamente necessarie per la realizzazione dell'upgrade del sistema di combustione.

Di seguito gli items trattati:

- a) Upgrade del sistema bruciatori riguardante i seguenti componenti:
 - Bruciatore pilota premiscelato VeLoNOx;
 - Lanola dummy;
 - Nuovo sistema di accensione.
- b) Implementazione dello skid linea alimentazione gas pilota premiscelato (ITM0019);
- c) Sistema per il monitoraggio dell'humming (*);
- d) Upgrade del software di gestione e controllo;
- e) Adeguamento della strumentazione e degli schemi elettrici laddove richiesto.

(* Nota: I sensori addizionali di humming risultano essere già stati installati su 3° UT di Moncalieri.

2.1 Upgrade del sistema bruciatore

Per poter ottenere una riduzione significativa delle emissioni di NOx e CO, come indicato dal paragrafo 7 della specifica tecnica generale n° 265W525 è stato studiato un metodo in grado di realizzare un pilota parzialmente premiscelato (in sostituzione al pilota diffusione), apportando alcune modifiche al sistema di passaggio gas del vorticolatore assiale. Accanto a tale trasformazione, sono richieste anche:

- Sostituzione delle lance dummy con lance appositamente modificate;
- Sostituzione dei vorticatori diagonali esistenti con un nuovo set;
- Installazione di un nuovo sistema di accensione.

Progetto project	Identificativo document no.	Rev. rev.	Pagina page	Di of
SPECIFICA UPGRADE SISTEMA DI COMBUSTIONE TG V84.3A (VeLoNOx)	205W508	01	4	6
			Classe di Riservatezza confidential class	2

Il bruciatore pilota così modificato, denominato VeLoNOX, è riportato in fig. 1.

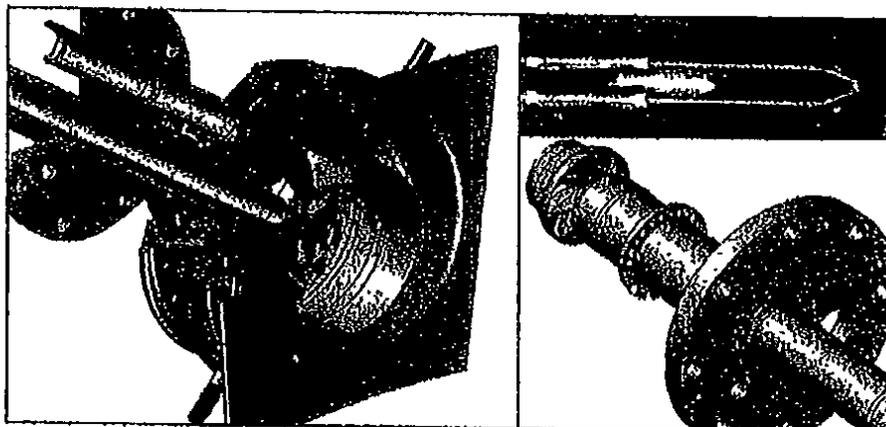


Fig. 1 Bruciatore Pilota VeLoNOx.

2.2 Upgrade del sistema di combustione e del relativo skid di alimentazione del Gas

Il sistema di combustione prevede una serie di modifiche volte alla completa e corretta installazione del sistema bruciatori tipo VeLoNOx. In tal senso vengono implementate sia l'ITM relativa alla modifica da apportare al sistema di alimentazione del gas naturale alla nuova linea del pilota premiscelato come da ITM0019 emessa da Ansaldo Energia.

La metodologia adottata per apportare modifiche strutturali al sistema di alimentazione del gas combustibile consente di sopperire alle esigenze funzionali richieste dalla linea del pilota premiscelato dei bruciatori VeLoNOx, mantenendo praticamente invariato lo skid gas standard già allestito in sito e le logiche principali del sistema di controllo. L'intento è quindi sia quello di avere un minimo impatto meccanico e dunque di utilizzare la linea di diffusione (non più richiesta per tali nuovi bruciatori) per alimentare il pilota premiscelato, sia di poter ricorrere ad esigue modifiche al software di gestione e controllo delle logiche di alimentazione del gas.

2.3 Sistema addizionale per il monitoraggio dell'humming

Accanto al tradizionale sistema costituito da due sensori di humming posizionati nella cassa aria, occorre disporre dei tre sensori addizionali posizionati sulle flange dei bruciatori di posizioni 7, 10 e 16.

Project	Identificativo document no.	Rev. rev.	Page page	Di of
SPECIFICA UPGRADE SISTEMA DI COMBUSTIONE TG V04.3A (VeLoNOx)	206W508	01	5	6
Classe di Riservatezza confidential class				2

Essendo tali sensori già stati installati sull'unità, si provvederà ad aggiornare il sistema in oggetto onde rendere disponibili nuovi canali.

L'intervento di cui sopra in dettaglio prevede i seguenti componenti:

- Scheda per input segnali nel sistema Vibrometer VM600;
- Sistema Ansaldo Monitoraggio Humming (SAMH) in rack fisso, per monitoraggio segnali dinamici (humming e vibrazioni);
- Installazione dei sensori addizionali.

Tale modifica offre il vantaggio di determinare in maniera più accurata le oscillazioni di pressione statica rilevandole direttamente dai bruciatori, comportando un incremento nella affidabilità del sistema di protezione macchina.

2.4 Upgrade software di gestione e controllo

Al fine di esercitare la turbina a gas con il sistema VeLoNOx, occorre implementare modifiche alle logiche di regolazione relative alla gestione delle valvole sulle linee combustibili (vedere 2.2) ed alla regolazione delle IGV tramite attuatore idraulico.

2.5 Adeguamento della strumentazione e degli schemi elettrici

Le attività di ingegneria necessarie verranno effettuate per adeguare la documentazione con le nuove implementazioni effettuate.

3. ELENCO ATTIVITÀ PRELIMINARI

Di seguito vengono illustrati tutti i passi necessari per la realizzazione dell'upgrade del sistema di combustione delle turbine a gas, dotandole di bruciatori VeLoNOx a bassissimo impatto ambientale.

- Bruciatore Pilota:
 - Fornitura di un set di bruciatori dotati di fuso nuovo del vorticolatore assiale;
 - Installazione delle nuove lance dummy e modifica al sistema di accensione;
 - Verifica sperimentale delle caratteristiche di efflusso di ogni singolo componente mediante prova di flussaggio a freddo.
- Bruciatore Premix:
 - Fornitura di un set di nuovi vorticolatori diagonali con 9 fori in luogo di quelli esistenti;
 - Verifica sperimentale delle caratteristiche di efflusso di ogni singolo componente mediante prova di flussaggio a freddo.

Progetto project	Identificativo document no.	Rev. rev.	Pagina page	Di of
SPECIFICA UPGRADE SISTEMA DI COMBUSTIONE TG V94.3A (VeLoNOx)	266W508	0	8	8
		01		2
		Classe di Riservatezza confidential class		

- Emissione di una specifica per la procedura di montaggio dei bruciatori pilota e dei bruciatori premix;
- Modifiche al software di gestione e controllo;
- Adeguamento della strumentazione e degli schemi elettrici preposti alla gestione del nuovo sistema di combustione;
- Fornitura sensori di humming aggiuntivi e componentistica relativa (vedere paragrafo 2.3).

4. ELENCO ATTIVITÀ IN SITO

Di seguito vengono elencate le attività da effettuare in sito:

- Modifica Skid alimentazione pilota premix: Implementazione ITM0010 che prevede una modifica in grado di utilizzare la vecchia linea di diffusione per alimentare la nuova linea pilota premiscelato;
- Smontaggio bruciatori premix e allocazione nuovi vorticatori diagonali;
- Smontaggio bruciatori pilota standard e relativo dummy;
- Montaggio bruciatori pilota VeLoNOx e relativo dummy;
- Montaggio strumentazione aggiuntiva e componentistica relativa (vedere paragrafo 2.3).

5. ATTIVITÀ DI PROVA

A valle di tutte le implementazioni necessarie per l'upgrading del sistema di combustione, si prevedono le seguenti attività di tuning del nuovo sistema:

- Tuning della logica per l'alimentazione del gas dalla linea pilota premiscelato;
- Verifica delle prestazioni della macchina.

ALLEGATO O



AnsaldoEnergia

A Finmeccanica Company

ns. rif. SER/SCO/I100/090227 rev1
vs. rif. 10967/PT140 del 08/06/09

Spett.le Irìde Energia S.p.A.
Corso Svizzera 95
10143 Torino

Genova, 29 Settembre 2009

Oggetto: Offerta per " Centrale Termoelettrica di Moncalleri - Contratto per il Servizio di Manutenzione a Lungo Termine della turbina a gas, dell'alternatore e dei relativi ausiliari del 3°GT. Riduzione emissioni inquinanti e incremento delle prestazioni della Turbina a Gas 3°GT".

Offerta Budgetaria Ansaldo Energia n. SER/SCO/I100/090227 rev1 in data odierna

Gentili Signori,

Facendo seguito alla Vs. richiesta di offerta n° 10697/PT140 del 08/06/2009 e all'incontro tra la parti in data 24/09/2009 c/o Vs uffici, con la presente sottoponiamo l'offerta budgetaria per quanto da Voi richiesto, sviluppata come definito al paragrafo 1 della presente lettera.

1. SCOPO LAVORI

L'attività degli Upgrades qui descritti sono da implementare "chiavi in mano" con le modalità dell'art. 6 del Contratto di LTSA (OdA n° 4500009219 del 04/07/2005), in occasione del Fermo Programmato per Ispezione Generale del Turbogas previsto ad Agosto 2010.

Lo scopo lavori della presente offerta, formulato in accordo alle Vostre richieste è il seguente:

1.1 Offerta A - "V94.3x VeLoNOx (Very Low NOx) e Power Turn Down (PTD)" relativa a:

- **Upgrade V94.3x VeLoNOx (Very Low NOx) comprendente:**

P. Lombardo, 60
20154 Milan - Italy
Phone +39 02 310821
Fax +39 02 31082598
ansaldoenergia@aen.ansaldo.it
www.ansaldoenergia.it

Ansaldo Energia S.p.A.
Under the direction and coordination of
Finmeccanica S.p.A.

Headquarters:
N. Lorenz 8 10152 Genoa Italy
Phone +39 010 6551 - Fax +39 010 655 6209
Registered Share Capital C 11.066.812
Register of the Companies VAT 03279700102
and Tax Code 00734630155



- o Upgrade del sistema bruciatore comprendente la fornitura ed installazione di:
 - 1 set di bruciatori VeLoNOx con relative lance dummy;
 - 1 set di vorticatori diagonali nuovi;
 - nuovo sistema di accensione;
- o Upgrade sistema combustione e relativo skid alimentazione gas pilota premiscelato (ITM0019);
- o Aggiornamento del sistema per il monitoraggio dell'humming;
- o Upgrade del software di gestione e controllo;
- o Adeguamento della strumentazione e degli schemi elettrici laddove richiesto.

- o **Power turn down (PTD)** comprendente:
 - o Fornitura ed Installazione attuatore Idrraulico IGV;
 - o Realizzazione piping idraulico;
 - o Modifiche I&C e logiche per regolazione e controllo del nuovo attuatore.

**1.2 Offerta B: "Offerta A + Compressor Mass Flow (CMF+) e Modulo TEMAV",
comprendente:**

- **Offerta A** come da paragrafo 1.1

- **CMF+ (Compressor Mass Flow Increase):**
 - o Fornitura ed Installazione pale di nuovo design per IGV;
 - o Fornitura ed Installazione pale rotoriche di nuovo design per stadi 1 e 2;
 - o Fornitura ed Installazione pale statoriche di nuovo design per stadi 1 e 2 e relativi anelli porta palette.

- **Modulo - Generator Stator Winding Vibrations (TEMAV):**
 - o Fornitura ed Installazione sistema di monitoraggio delle vibrazioni in testata avvolgimento statore per generatore TLRI 115/52.



2. ESCLUSIONI

Tutto quanto non è stato espressamente menzionato in offerta, ed in particolare:

- Interventi su componenti non oggetto della fornitura;
- Tutti i materiali e le attività non espressamente indicati in offerta;
- Eventuali lavori aggiuntivi attualmente non prevedibili/preventivabili che dovessero emergere durante le attività;
- Gli eventuali oneri derivanti dalla sospensione dei lavori dovuta ad imprevisti e comunque per motivi indipendenti dalla ns. volontà;
- Danni indiretti e/o consequenziali inerenti al lucro cessante, ivi compresa la mancata produzione;
- Sono escluse dalla presente offerta tutte le conseguenze derivanti dal contratto in vigore che verranno valutate e quotate separatamente in seguito.

La nostra offerta esclude inoltre i seguenti oneri a Vostro carico:

- Rilascio dell'unità in condizione di sicurezza;
- La verifica che, nell'ambito del profilo operativo previsto per l'unità, gli aumenti di prestazioni attesi siano compatibili con tutti i sistemi esterni ai limiti di batteria del vigente Contratto di Manutenzione n° 4500009219;
- Responsabilità delle operazioni d'avvio con assistenza dei supervisori Ansaldo;
- Pratiche inerenti ai permessi e le autorizzazioni interessate all'attività;
- Fornitura e/o montaggio in opera di parti non comprese nella fornitura;
- Riconoscimento ad Ansaldo, tutti i tempi d'attesa inoperosa del personale Ansaldo e/o ditte in subappalto, che operano per conto Ansaldo, per cause ad esse non imputabili.

3. IMPATTI SUL CONTRATTO LTSA

3.1 Disponibilità garantita ricambi strategici

Con l'installazione degli Upgrades sopra esposti, si segnala che i seguenti componenti, approvvigionati da AEN e dedicati alla manutenzione 3°GT, oggetto dell'allegato C del Contratto LTSA per il 3° GT, risultano non più utilizzabili in caso di anomalie o guasti.

In particolare si fa riferimento a:

- **Offerta A: "V94.3x VeLoNOx (Very Low NOx) e Power Turn Down (PTD)"**
 - BG 10602 - n.3 bruciatore gas metano (escluso vorticolatore diagonale).
- **Offerta B: "Offerta A + Compressor Mass Flow (CMF+) e Modulo TEMAV"**
 - BG 41052 - n.1 attuatore completo per regolazione palette compressore;
 - BG 42620 - pale fisse IGV compressore stadio 0;
 - BG 42601 - pale fisse compressore coatizzate stadio 1 e relativi anelli portapalette;
 - BG 42602 - pale fisse compressore coatizzate stadio 2 e relativi anelli portapalette;
 - BG 44601 - pale rotanti compressore coatizzate stadio 1;
 - BG 44602 - pale rotanti compressore coatizzate stadio 2.



La presente offerta non include la sostituzione delle voci obsolete sopracitate, di cui all'Allegato C del Contratto LTSA "Ricambi Strategici (inclusi nell'importo contrattuale da utilizzarsi in caso di anomalie o guasti)".

Non è pertanto previsto il reintegro delle scorte con il canone contrattuale attualmente in vigore. Viene quindi evidenziato che:

- In caso di emergenza la disponibilità di tali componenti strategici è data dal set di ricambi previsti per il 2°GT di cui viene garantita l'intercambiabilità;

3.2 Performance dell' LTSA

I valori di performance garantiti del Contratto LTSA per 3°GT verranno riparametrati tenendo conto degli Upgrades, in analogia alla Tabella 1 dell'Art. 15.8 dello stesso Contratto.

4. TEMPISTICHE

I tempi di consegna della fornitura sono compatibili con la fermata prevista ad Agosto 2010 a condizione di ricevimento ordine entro il 31 Ottobre 2009.

Le tempistiche di intervento per quanto al punto 1 (Scopo Lavori) comporteranno un allungamento della fermata per Ispezione Generale determinando, pertanto, una variazione del valore garantito di disponibilità del sesto anno di cui alla tabella dell'articolo 15.7 del Contratto LTSA per 3° GT, con il seguente dettaglio:

- **Offerta A: "V94.3x VeLoNOx (Very Low NOx) e Power Turn Down (PTD)":**

- Valore garantito di disponibilità rimane 88,3%.

Vi segnaliamo che l'attività di tuning successiva all'installazione dei nuovi bruciatori avrà una durata di circa 10 gg, che non sono computati nel suddetto calcolo di disponibilità.

- **Offerta B: "Offerta A + Compressor Mass Flow (CMF+) e Modulo TEMAV":**

- Valore garantito di disponibilità da 88,3% a 86,8%.

La tempistica necessaria per il montaggio e smontaggio della strumentazione calibrata non verrà conteggiata ai fini del calcolo della garanzia di disponibilità per l'anno in corso, in quanto tali attività si effettueranno alla prima occasione disponibile di fermo macchina.



5. PREZZI BUDGETARI

I prezzi budgetari sotto esposti sono da considerarsi validi solo in caso di attività di upgrade effettuate durante un'attività di Major Overhaul con apertura delle casse compressore e turbina, con estrazione del rotore e lo smontaggio dei diaframmi.

5.1 Offerta A: "V94.3x - VeLoNOx (Very Low NOx) e Power Turn Down (PTD)":

- **Upgrade V94.3x - VeLoNOx (Very Low NOx):**
 - Fornitura di 1 set di bruciatori VeLoNOx: **2.150.000,00 Euro**;
 - Fornitura 1 set di vorticatori diagonali nuovi: vedi Lista prezzi spare parts del Contratto LTSA per 3°GT;
 - Attività installazione: **300.000,00 Euro**;
 - Aggiornamento sistema addizionale per monitoraggio humming: **66.500,00 Euro**.
- **Power Turner Down:**
 - Fornitura ed installazione: **465.000,00 Euro**.

5.2 Offerta B: "Offerta A + Compressor Mass Flow (CMF+) e Modulo TEMAV"

- **Offerta A:** come da punto 5.1,
- **Compressor Mass Flow (CMF+) e Modulo TEMAV.**
 - Fornitura ed installazione: **1.900.000,00 Euro**.

Tutti i prezzi sono IVA esclusa.

6. PRESTAZIONI GARANTITE

Come da Vostra Richiesta di offerta i valori di prestazioni garantiti sono i seguenti:

6.1 Offerta A: "V94.3x VeLoNOx (Very Low NOx) e Power Turn Down (PTD)":

- $\text{NOx} \leq 30 \text{ mg/Nm}^3$ (riferite a gas di scarico secco e 15% vol. O₂) da 140 MW al 100% del carico TG;
- $\text{CO} \leq 30 \text{ mg/Nm}^3$ (riferite a gas di scarico secco e 15% vol. O₂) da 140 MW al 100% del carico TG.



6.2 Offerta B: "Offerta A + Compressor Mass Flow (CMF+) e Modulo TEMAV"

Delta Prestazioni misurate con performance Tests prima e dopo l'intervento di Upgrade durante Major Overhaul:

- o NOx \leq 30 mg/Nm³ (riferite a gas di scarico secco e 15% vol. O₂) da 130 MW al 100% del carico TG;
- o CO \leq 30 mg/Nm³ (riferite a gas di scarico secco e 15% vol. O₂) da 130 MW al 100% del carico TG.
- o Delta Potenza: +7 MW;
- o Delta Rendimento: - 0.1 punti.

Il delta di potenza tra il recupero dovuto alla Major Overhaul e quello dovuto all'Upgrade non risulta estrapolabile dato che l'esperienza, finora acquisita del recupero potenza dopo la Major Overhaul, ci porta a non poter garantire recuperi perché, a causa di possibili variazioni di rugosità profili, giochi ed appostamenti ci sono casi in cui non si ha alcun recupero di potenza.

7. CONDIZIONI COMMERCIALI E CONTRATTUALI

Da definirsi in fase di offerta Impegnativa.

8. ALLEGATI

In fase di revisione.

9. RIFERIMENTI ANSALDO ENERGIA

Per ulteriori informazioni e/o chiarimenti sulla presente proposta prego riferirsi a:

ANSALDO ENERGIA S.p.A.
Via N. Lorenzi, 8
16152 Genova

Rif.: Alberto Verney

E-mail: alberto.verney@aen.ansaldo.it

Phone: +39 010 6553029

Mobile: +39 334 6801859

Rimanendo a Vs disposizione per eventuali ulteriori chiarimenti, ci è gradita l'occasione per inviarVi i nostri più cordiali saluti.

Ansaldo Energia S.p.A.



Titolo (title) Specifica tecnica UPGRADE VELONOX e V94.3A2 -----> V94.3A4 TURBOGAS IRIDE ENERGIA			Identificativo document no. 265W525		Rev. rev. 03	Pagina page 1	Di of 13
			Volume N. volume no.	Classe di 2		Riservatezza confidential class	
					Prodotto/Struttura product/structure V94.3A		
Tipo doc. doc. type RT	Disciplina Teamcenter teamcenter sector TURBOGAS	Ente Emittente Issued by SER/GSE/BID	Edizione in lingua language ITALIANO		Derivato da derived from		
Commissa a job no.	Progetto project IRIDE ENERGIA V94.3A2 Gas Turbines UPGRADING MODIFICATIONS		Cliente client IRIDE ENERGIA/ C.le Term. Moncalieri				
Rev. rev.	Descrizione kind of revision						
00	First issue						
01	Aggiunto : modulo TEMAV						
02	Aggiornati: rivisto scopo di fornitura e recepite osservazioni Cliente.						
03	Aggiornati: rivisto scopo di fornitura e recepite osservazioni Cliente.						
3		GSE/BID	GSE/FIE		GSE/BID	GSE	11/11/2009
		A. Rossello	M. Oliva		R. Masala	A. Arnaldi	
		GSE/BID	GSE/FIE		GSE/BID	GSE	05/08/2009
2		A. Rossello	M. Oliva		R. Masala	A. Arnaldi	
		GSE/BID	GSE/FIE		GSE/BID	GSE	30/07/2009
1		A. Rossello	M. Oliva		R. Masala	A. Arnaldi	
		GSE/BID	GSE/FIE		GSE/BID	GSE	30/06/2009
0		A. Rossello	M. Oliva		R. Masala	A. Arnaldi	
Rev	St.	Sc.	Preparato	Verificato	Verificato	Verificato	Data
rev.	st.	sc.	prepared	checked	checked	checked	date

ELECT-SIGN D: Rossello C: Rossello A1: Arnaldi A2:- A3:- (12/11/2009)

Progetto	Identificativo	Rev. rev.	Pagina page	Di of
	265W525	0	2	11
Specifica tecnica UPGRADE VELONOX e V94.3A2 -----> V94.3A4		03		
		Classe di Riservatezza confidential class		2

SOMMARIO

1. INTRODUZIONE.....	3
2. SCOPO DI FORNITURA	4
3. POWER TURN DOWN.....	6
3.1 Descrizione componente.....	6
3.2 Scopo lavori.....	7
4. CMF+ (COMPRESSOR MASS FLOW INCREASE)	7
4.1 Descrizione componente.....	7
4.2 Scopo lavori.....	8
5. MODULO- GENERATOR STATOR WINDINGS VIBRATIONS (TEMAV)	8
5.1 Descrizione componente.....	8
5.2 Scopo lavori.....	9
6. PRESTAZIONI ATTESE.....	10
ALLEGATI	11

Progetto	Identificativo	Rev. rev.	Pagina page	Di of
Specifica tecnica	265W525	03	3	11
UPGRADE VELONOX e				
V94.3A2 -----> V94.3A4				
			Classe di Riservatezza confidential class	2

1. INTRODUZIONE

Scopo del presente documento è fornire i dettagli dell'offerta tecnica relativa agli interventi richiesti dal Cliente Iride Energia con lettera prot. n. 10697/PT140 del 8 giugno 2009 avente ad oggetto: " Centrale Termoelettrica di Moncalieri – Contratto per il Servizio di Manutenzione a Lungo Termine della turbina a gas, dell'alternatore e dei relativi ausiliari del 3°GT. Riduzione emissioni inquinanti e incremento delle prestazioni della turbina a gas 3°GT".

Il presente scopo lavori è applicabile nell'ambito dell'ispezione Generale prevista dal Contratto di Manutenzione nel 2010, per la quale è prevista l'apertura delle casse del compressore e della turbina e lo smontaggio dei diaframmi, per la sostituzione dei componenti soggetti ad usura.

Tutto ciò premesso, di seguito verranno descritte le seguenti soluzioni proposte da Ansaldo Energia in linea con le richieste avanzate dal Cliente:

Offerta A: "V94.3x VeLoNOx (Very Low NOx) e Power Turn Down (PTD)":

- o Upgrade V94.3x VeLoNOx (Very Low NOx)
- o Power Turner Down:

Offerta B: "Offerta A + Compressor Mass Flow (CMF+) e Modulo TEMAV"

- o Offerta A
- o Compressor Mass Flow (CMF+) e Modulo TEMAV

Tutto ciò premesso, di seguito vengono descritte le seguenti soluzioni proposte da Ansaldo Energia in linea con le richieste avanzate dal Cliente.

Progetto	Identificativo	Rev. rev.	Pagina page	Di of
Specifica tecnica UPGRADE VELONOX e V94.3A2 -----> V94.3A4	265W525	0	4	11
		Classe di Riservatezza confidential class		

2. SCOPO DI FORNITURA

Le implementazioni e le modifiche in risposta alle specifiche richieste del Cliente sono così articolate:

Offerta A: "V94.3x VeLoNOx (Very Low NOx) e Power Turn Down (PTD)":

- o Upgrade V94.3x VeLoNOx (Very Low NOx)
- o Power Turner Down:

Offerta B: "Offerta A + Compressor Mass Flow (CMF+) e Modulo TEMAV"

- o Offerta A
- o Compressor Mass Flow (CMF+) e Modulo TEMAV

Lo scopo di fornitura dei singoli sistemi di cui sopra è come segue articolato:

1. VeLoNOx (Very Low NOx)

- Per le principali caratteristiche del sistema in oggetto ed un elenco di attività necessarie per la relativa implementazione, si rimanda alla consultazione del documento AEN 265W508 rev. 2 (allegato A), interamente applicabile per la fornitura in oggetto.

2. Power Turn Down (PTD)

- Fornitura ed installazione attuatore idraulico IGV;
- Realizzazione piping idraulico;
- Modifiche I&C e logiche per regolazione e controllo del nuovo attuatore.

3. CMF+ (Compressor Mass Flow Increase)

- Fornitura ed installazione pale di nuovo design per IGV;
- Fornitura ed installazione pale rotoriche di nuovo design per stadi 1 e 2;
- Fornitura ed installazione pale statoriche di nuovo design per stadi 1 e 2 e relativi anelli porta palette.

4. Modulo – Generator Stator Winding Vibrations (TEMAV)

- o Fornitura e installazione sistema di monitoraggio delle vibrazioni in testata su generatore TLRI 115/52.

Progetto	Identificativo	Rev. rev. 0	Pagina page	Di of
Specifica tecnica UPGRADE VELONOX e V94.3A2 -----> V94.3A4	265W525	03	5	11
			Classe di Riservatezza confidential class	2

Tutte le descrizioni dei componenti, contemplati nel presente scopo di fornitura, e delle attività occorrenti vengono esposte nei seguenti paragrafi 3 + 5.

Progetto	Identificativo	Rev. rev.	Pagina page	Di of	
Specifica tecnica UPGRADE VELONOX e V94.3A2 -----> V94.3A4	265W525	0 03	6	11	
		Classe di Riservatezza confidential class			2

3. POWER TURN DOWN

3.1 Descrizione componente

Per estendere il campo di funzionamento TG nel rispetto dei limiti vigenti sulle emissioni, Ansaldo Energia propone la sostituzione dell'attuatore elettrico delle IGV veloce con il nuovo sistema di movimentazione idraulico. Uno sketch del nuovo attuatore è visibile in figura 5.

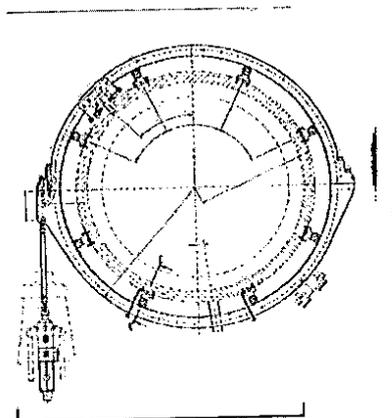
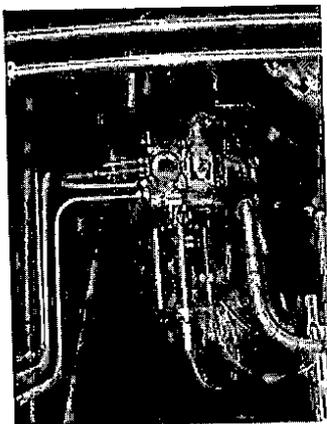


Fig. 5: nuovo attuatore idraulico per TG V94.3Ax

Il nuovo attuatore presenta rispetto alla soluzione classica-elettrica, diversi vantaggi come di seguito evidenziato:

- Maggiore precisione di posizionamento;
- Migliore ripetibilità tra comando e posizione raggiunta;
- Velocità di azionamento regolabile;
- Maggiore affidabilità;
- Linearità dei comandi/risposte con assenza di impuntamenti (anche per microcomandi);
- Grande disponibilità di potenza, che consente al sistema di non essere influenzato dal carico;
- Possibilità di regolazione della corsa mediante anelli di fine corsa IGV apertura/chiusura (opzione Iperchiusura facilmente realizzabile);
- Possibilità di regolazione fine dell'anello di posizione elettronico con taratura remota dal trasmettitore di posizione.

Le caratteristiche descritte si riassumono in un maggiore campo di regolazione in chiusura, a netto vantaggio per la combustione nei i regimi di minimo carico, ed in una maggiore flessibilità

Progetto	Identificativo	Rev. rev.	Pagina page	Di of
Specifica tecnica	265W525	03	7	11
UPGRADE VELONOX e				
V94.3A2 -----> V94.3A4				
			Classe di Riservatezza confidential class	2

di esercizio nei transitori veloci, dove risulta fondamentale.

Nota: Tutti i componenti relativi al sopraindicato sistema, ed i relativi ricambi, saranno intercambiabili con quelli installati sul 2° GT della Centrale di Moncalieri, sistema a catalogo MBA50HA077G.

3.2 Scopo lavori

Per l'installazione dell'attuatore IGV idraulico si richiede:

- Smontaggio dell'attuatore elettrico;
- Fornitura ed installazione attuatore e flange IGV;
- Montaggio e modifica tubazioni olio idraulico da skid ad attuatore;
- Fornitura ed installazione cavi di controllo e feedback ed eventuali modifiche al quadro di controllo da valutarci in seguito a survey in sito;
- Flussaggio nuove tubazioni;
- Attività di tuning e modifiche Symadin - TXP.

4. CMF+ (Compressor Mass Flow Increase)

4.1 Descrizione componente

Grazie al nuovo design delle IGV e dei profili aerodinamici di pala, è stato possibile ottenere un incremento della portata elaborata dal compressore pari al 3% rispetto alla versione A2, senza modificare l'efficienza del compressore. Infatti la nuova geometria del profilo ha permesso un semplice spostamento del punto nominale di lavoro dei nuovi profili, senza comportare alcun incremento delle perdite aerodinamiche, come evidenziato in figura 3.

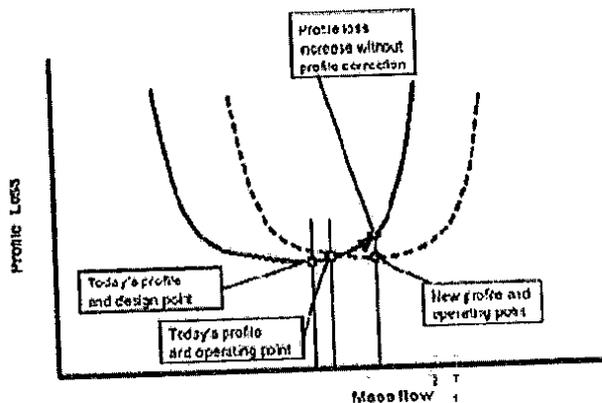


Figura 3: nuovo punto di funzionamento profili compressore.

Progetto	Identificativo	Rev. rev.	Pagina page	Di of
Specifica tecnica	265W525	03	8	11
UPGRADE VELONOX e				
V94.3A2 -----> V94.3A4				
			Classe di Riservatezza confidential class	2

Le componenti aggiornate rispetto al design originario (mod. 3A2) sono le seguenti:

- o Pale IGV (CV0): **BG42620**
- o Pale 1° mobile (CB1): **BG44601**
- o Pale 1° fisso (CV1): **BG44602**
- o Pale 2° mobile (CB1): **BG42601**
- o Pale 2° fisso (CV1): **BG42602**

4.2 Scopo lavori

Per l'installazione delle nuove componenti compressore, si rende necessario:

- run out allo smontaggio*;
- la sostituzione dei componenti elencati in 3.1;
- run out al rimontaggio*;
- bilanciamento del rotore*.

Le attività relative alla sostituzione dei componenti menzionati, ed il successivo bilanciamento del rotore, verranno effettuate in sito dal personale Ansaldo Energia.

5. MODULO- GENERATOR STATOR WINDINGS VIBRATIONS (TEMAV)

5.1 Descrizione componente

In conseguenza all'aumento di potenza subito dalla turbina a gas 3°GT, per via dell'implementazione dei vari upgrades descritti nella presente specifica (vedere successivo paragrafo 8), si manifesta un aumento delle forze agenti in avvolgimento statore per il generatore TLRI 115/52.

E' necessario quindi strumentare la macchina con un sistema di monitoraggio delle vibrazioni in testata avvolgimento statore.

La soluzione proposta è il Modulo- Generator Stator winding vibrations (TEMAV) composto da:

- Un set di accelerometri a fibra ottica completi di relativi cavi ottici di collegamento e connettori;
- Un'unità optoelettronica di acquisizione/condizionamento dei segnali in tempo reale (*);
- Terminali I/O (*);
- Un monitor LCD touch screen per visualizzazioni e settaggi(*);
- Controlli/settaggi remoti attraverso protocollo TCP/IP alla Sala Controllo della Centrale (**).

Progetto	Identificativo	Rev. rev.	Pagina page	Di of
Specifica tecnica UPGRADE VELONOX e V94.3A2 -----> V94.3A4	265W525	0	9	11
		03		
Classe di Riservatezza confidential class				2

In affiancamento a tale modulo è ulteriormente prevista, in sede di intervento, l'installazione temporanea di termoviranti atti al monitoraggio locale delle temperature delle testate statoriche e delle flange pressa pacco.

(*) Componenti inseriti entro un armadio del sistema di supervisione.

(**) Su ulteriore richiesta da parte del Cliente potrà in seguito essere separatamente quotato il servizio di monitoraggio remoto real time dalla Sala Diagnostica di Ansaldo Energia.

5.2 Scopo lavori

Per le attività relative alla installazione del componente di cui paragrafo 6.1 si richiedono le seguenti attività:

- Accesso alle testate degli avvolgimenti statorici, attraverso i passi d'uomo situati sul fondo della carcassa generatore;
- Installazione sulle testate dei sensori accelerometrici + cavi ottici di collegamento + termoviranti;
- Dispiegamento dei cavi ottici da interno carcassa alternatore all'apposito armadio del sistema di supervisione;
- Collegamenti interni ai terminali all'interno del suddetto armadio;
- Rimontaggio parti disinstallate generatore;
- Tarature e prove del sistema.

Le attività sopra riportate verranno effettuate in sito dal personale Ansaldo Energia.

Progetto	Identificativo	Rev. rev.	Pagina page	Di of
Specifica tecnica UPGRADE VELONOX e V94.3A2 -----> V94.3A4	265W525	0	10	11
		03		
Classe di Riservatezza confidential class				2

6. PRESTAZIONI ATTESE

La presente specifica comprende l'esecuzione di una campagna di performance test preliminare (ovvero pre-major), con strumentazione calibrata, volta a definire i valori iniziali di riferimento per l'unità, ed un analogo al termine del recommissioning impianto dopo upgrading per valutare i valori finali corrispondenti, come già indicato nel Contratto di Manutenzione programmata al paragrafo 15.8.4 (a pag. 38).

Sarà responsabilità del Cliente verificare che, nell'ambito del profilo operativo previsto per l'unità, gli aumenti di prestazioni attesi siano compatibili con tutti i sistemi esterni ai limiti di batteria del vigente Contratto di manutenzione n° 4500009219.

Ansaldo Energia, su richiesta del Cliente, potrà rendersi disponibile a collaborare nelle predette attività di verifica a condizioni da trattarsi separatamente.

Di seguito vengono riportati valori di prestazioni attese conseguenti all'implementazione degli upgrades cui al precedente paragrafo 2:

6.1 Offerta A: "V94.3x VeLoNOx (Very Low NOx) e Power Turn Down (PTD)":

- o NOx <= 30 mg/Nm3 (riferite a gas di scarico secco e 15% vol. O2) da 140 MW al 100% del carico TG;
- o CO <= 30 mg/Nm3 (riferite a gas di scarico secco e 15% vol. O2) da 140 MW al 100% del carico TG.

6.2 Offerta B: "Offerta A + Compressor Mass Flow (CMF+) e Modulo TEMAV"

Delta Prestazioni misurate con performance Tests prima e dopo l'intervento di Upgrade durante Major Overhaul:

- o NOx <= 30 mg/Nm3 (riferite a gas di scarico secco e 15% vol. O2) da 130 MW al 100% del carico TG;
- o CO <= 30 mg/Nm3 (riferite a gas di scarico secco e 15% vol. O2) da 130 MW al 100% del carico TG.
- o Delta Potenza: +7 MW;
- o Delta Rendimento: - 0.1 punti
- o Delta Temperatura Fumi: -3 °C
- o Delta Portata Fumi: +18 kg/s

Progetto	Identificativo	Rev. rev.	Pagina page	Di ol
Specifica tecnica UPGRADE VELONOX e V94.3A2 -----> V94.3A4	265W525	03	11	11
			Classe di Riservatezza confidential class	2

ALLEGATI

- A. Documento AEN N° 265W508 rev. 2 : "SPECIFICA UPGRADE SISTEMA DI COMBUSTIONE TG V94.3A (VeLoNOx)".

ALLEGATO P

Torino, 31 agosto 2010

Raccomandata A.R.

Prot. n. 20656/PT/so

Ministero dell'Ambiente
e della Tutela del Territorio e del Mare
Direzione Generale per le Valutazioni Ambientali
Via Cristoforo Colombo n° 44
00147 ROMA

Oggetto: **Centrale Termoelettrica di Moncalieri – Decreto VIA del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio n° 7541 del 05/08/2002.**
Stato di ottemperanza prescrizioni.

Premesso che:

- o con atto a rogito notaio Andrea Ganelli in data 25/05/2010 repertorio n. 18153, IRIDE SpA e ENIA SpA hanno stipulato l'atto fusione per incorporazione di ENIA SpA in IRIDE SpA, con assunzione della nuova denominazione di IREN SpA. In tale atto è previsto che la fusione abbia efficacia dal 01/07/2010;
- o la suddetta operazione di aggregazione dei due Gruppi è stata connotata da una complessa attività di riorganizzazione societaria che, tra l'altro, ha comportato il cambio di denominazione sociale delle società di primo livello, tra cui IRIDE ENERGIA SpA;
- o con riferimento a quest'ultimo aspetto, a seguito di deliberazione dell'assemblea straordinaria del 21/06/2010 (atto a rogito notaio Angelo Chianale del 21/06/2010 repertorio n. 63909), IRIDE ENERGIA SPA, con efficacia differita alla data di efficacia della fusione di ENIA SpA in IRIDE SpA, ha assunto la seguente nuova denominazione sociale: "IREN ENERGIA SpA", fermi restando il numero di partita iva/codice fiscale/iscrizione a registro delle imprese e la sede legale;

con riferimento alla Vostra richiesta prot. n° DVA-2010-0016571 del 02/07/2010, si trasmettono, in allegato, le informazioni riguardanti l'ottemperanza delle prescrizioni riportate nel Decreto in oggetto, secondo il formato previsto dai modelli approvati dal Ministero dello Sviluppo Economico.

Relativamente al Punto 1 "Limitazione alle emissioni in atmosfera" - pag. 23 del DEC/VIA, si trasmette la proposta tecnica di adeguamento degli impianti alle migliori tecnologie applicabili.

Distinti saluti.

IREN Energia S.p.A.
DIRETTORE
PRODUZIONE TERMOELETTRICA
(dott. Ing. Carmelo Tripodi)

Allegati: - Tabella "Aggiornamento prescrizioni DEC_VIA all_1 con riferimenti";
- Relazione tecnica.

dCT . dr

Centrale termoelettrica di Moncalieri

3° Gruppo Termoelettrico a ciclo combinato in cogenerazione (3°GT)

**PROPOSTA TECNICA DI POSSIBILE ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO
ALLE MIGLIORI TECNOLOGIE APPLICABILI E DISPONIBILI**

Ottobre 2009



Indice

1. Descrizione sintetica dell'impianto 3° Gruppo Termoelettrico a ciclo combinato in cogenerazione (3°GT).....	3
Turbina a gas	3
Generatore di Vapore a Recupero (GVR).....	4
Turbina a vapore	6
Sistema di condensazione.....	6
Sistema di by-pass turbina a vapore.....	7
Sistema di produzione di calore per la rete di teleriscaldamento.....	7
Sistemi ausiliari	8
2. Prescrizioni IRIDE Energia per il collaudo del 3° GT relativamente ai valori garantiti di potenza elettrica e termica prodotte, di rendimento ed emissioni inquinanti in atmosfera.	9
Risultati delle operazioni di collaudo.....	11
1) Collaudo 3° Gruppo Termoelettrico (3° GT) a ciclo combinato in cogenerazione in assetto A.	11
2) Collaudo 3° Gruppo Termoelettrico a ciclo combinato in cogenerazione (3°GT) in assetto B.	11
3) Verifica delle emissioni inquinanti in atmosfera.....	12
3. Descrizione tecnica dei bruciatori della turbina a gas.....	14
4. Interventi effettuati.....	23
4.1 Interventi effettuati durante la revisione di agosto/settembre 2007 alle 25.000 ore di esercizio equivalenti (EOH)	23
4.2 Risultati delle operazioni di collaudo post-revisione	26
4.3 Interventi effettuati durante la revisione di agosto 2008 alle 33.000 ore di esercizio equivalenti (EOH)	26
5. Analisi delle migliori tecnologie applicabile alla turbina a gas V94.3A(2) del 3°GT attualmente disponibili sul mercato.	27
6. Proposta tecnica di possibile adeguamento della turbina a gas del 3°GT alle migliori tecnologie applicabili e disponibili.	29
Specifica tecnica installazione bruciatori VeLoNox	29

1. Descrizione sintetica dell'impianto 3° Gruppo Termoelettrico a ciclo combinato in cogenerazione (3°GT).

L'azienda IRIDE Energia (ex A.E.M. Torino) ha realizzato tramite la Siemens e la Maire Engineering (ex Fiat Engineering) il 3° GT a ciclo combinato presso la Centrale di Moncalieri.

Il 3° gruppo termico è un impianto a ciclo combinato in cogenerazione ossia consiste nell'accoppiamento di una turbina a gas ed un ciclo a vapore d'acqua, in cui il calore entrante nel ciclo a vapore è ottenuto dal recupero termico effettuato sui gas combusti scaricati dalla turbina a gas.

Sinteticamente il 3° GT è costituito da:

- una turbina a gas con potenza nominale di circa 250 MWe, modello Siemens V94.3A(2);
- un Generatore di Vapore a Recupero (GVR) a tre livelli di pressione, di costruzione Ansaldo Caldaie;
- una turbina a vapore a condensazione/estrazione con potenza nominale di circa 140 MWe, modello Siemens HMN a tre corpi, con possibilità di spillamento di vapore di bassa pressione per il sistema di produzione di calore per la rete di teleriscaldamento;
- un condensatore a fascio tubiero, raffreddato con l'acqua proveniente da un canale derivatore del fiume Po;
- un sistema di by-pass della turbina a vapore;
- un sistema di produzione di calore per la rete di teleriscaldamento di potenzialità pari a 260 MWt, sotto forma di acqua surriscaldata a 120°C mediante l'estrazione di vapore di bassa pressione dalla turbina a vapore o dal sistema di by pass.

Turbina a gas

La turbina a gas, modello SIEMENS V94.3A(2), è una macchina monoalbero e monocorpo da circa 250 MWe, con compressore assiale e turbina pluristadio.

Il compressore assiale, composto da 15 stadi, aspira l'aria esterna a valle di una sezione filtrante a due stadi (classi G4 e F8 secondo EN779) e la comprime fino a circa 17 bar.

A monte del 1° stadio compressore è presente una palettatura regolabile (IGV = Inlet Guide Vane) che consente di modulare la portata di aria aspirata.

La camera di combustione, di tipo anulare, è equipaggiata con 24 bruciatori dry low NOx, ossia progettati per basse emissioni di ossidi di azoto, senza iniezione di acqua o vapore in camera di combustione. Nella camera di combustione, l'aria proveniente dal compressore

Direzione Produzione Termoelettrica

ed il gas metano immesso attraverso i bruciatori, generano gas combusti ad una temperatura TIT di circa 1230 °C, resa possibile grazie al rivestimento dell'intera camera anulare mediante piastrelle ceramiche.

Il combustibile utilizzato nella turbina a gas del 3°GT è unicamente gas metano.

Nella sezione di turbina, composta da 4 stadi, l'espansione del gas combusti genera la potenza necessaria ad azionare il compressore assiale e la potenza trasferita al generatore, modello SIEMENS TLRI 115/52 da 280 MVA raffreddato ad aria.

I principali sistemi ausiliari della turbina a gas sono:

- il sistema di lubrificazione, sollevamento rotore e vraggio;
- il sistema di alimentazione del gas metano;
- il sistema di by-pass compressore che consente di evitare il fenomeno del "pompaggio" del compressore in avviamento ed in fermata;
- il sistema di raffreddamento della turbina mediante estrazioni di aria dal compressore;
- il sistema antighiaccio, lavaggio compressore, drenaggio e conservazione;
- il sistema di raffreddamento dell'alternatore, composto da scambiatori aria-acqua;
- il sistema di eccitazione dell'alternatore e il convertitore di frequenza per l'avviamento;
- il sistema di ventilazione e il sistema antincendio del cabinato insonorizzante;
- il sistema di automazione, la strumentazione e l'equipaggiamento elettrico dedicati.

Generatore di Vapore a Recupero (GVR)

Il Generatore di Vapore a Recupero (GVR), di tipo orizzontale a circolazione naturale a tre livelli di pressione (BP = Bassa Pressione = 7,5 bar; MP = Media Pressione = 30 bar; AP = Alta Pressione = 105 bar) con risurriscaldatore intermedio, senza camino di by-pass fumi, è alimentato dai gas di scarico della turbina a gas (circa 600 kg/s a circa 580°C).

Lo scopo dei circuiti di bassa, media ed alta pressione del GVR è quello di produrre vapore nelle corrette condizioni di pressione, temperatura e portata in accordo alla quantità di calore resa disponibile allo scarico della turbina a gas.

Il circuito di bassa pressione inoltre, attraverso il corpo cilindrico ed il sistema di pompe alimento, alimenta i circuiti di media ed alta pressione del GVR. Nel corpo cilindrico di BP si innesta anche la linea del ricircolo di minima portata delle pompe alimento. Il corpo cilindrico di BP costituisce il serbatoio in cui tutta l'acqua necessaria al corretto funzionamento dei tre livelli del GVR viene inviata o dalle pompe estrazione condensato che recuperano le condense del vapore che ha lavorato nella turbina a vapore o dalle pompe estrazione condensato caldo che recuperano le condense del vapore che ha fornito calore agli scambiatori del teleriscaldamento.

Il condensato, prima di giungere al corpo cilindrico di BP, viene inviato alla torretta degasante, che costituisce parte integrante del corpo cilindrico, in cui avviene la separazione degli incondensabili che vengono rilasciati all'atmosfera. In determinate condizioni operative, principalmente nelle fasi di avviamento, può essere necessario sostenere la degasazione, utilizzando vapore saturo proveniente dal corpo cilindrico di MP. Ogni circuito è equipaggiato con le valvole di regolazione del livello del corpo cilindrico poste a valle del rispettivo banco economizzatore in modo da prevenirne l'ebollizione in ogni condizione operativa.

Il banco preriscaldatore di BP può essere by-passato parzialmente in modo da mantenere un adeguato sottoraffreddamento dell'acqua in ingresso al degasatore rispetto alla temperatura di saturazione corrispondente alla pressione del corpo cilindrico BP.

Il banco preriscaldatore di BP è anche equipaggiato con una linea di spillamento intermedio dalle pompe alimento in modo da garantire che, in ogni condizione operativa, la temperatura di ingresso del condensato nel banco sia superiore a quella di rugiada del fumi per prevenire la formazione di condense acide corrosive.

Il vapore prodotto nel corpo di bassa pressione viene surriscaldato e quindi inviato o all'ultima sezione del corpo di MP della turbina a vapore o allo scambiatore preriscaldamento di AP.

Il vapore prodotto nel corpo cilindrico di MP viene surriscaldato e miscelato con il vapore scaricato dalla sezione di alta pressione della turbina a vapore (RH-Freddo): il vapore così ottenuto viene inviato all'ingresso del banco risurriscaldatore e quindi alla sezione di media pressione della turbina a vapore (RH-Caldo). Il circuito vapore di media pressione è equipaggiato con un doppio stadio di atterramento, intermedio tra i banchi di bassa e alta temperatura e finale all'uscita del secondo banco surriscaldatore, per il controllo della temperatura del vapore RH-Caldo all'uscita del GVR.

Il vapore prodotto nel corpo cilindrico di AP viene surriscaldato e quindi inviato alla sezione di alta pressione della turbina a vapore: il circuito vapore di alta pressione è equipaggiato con un doppio stadio di atterramento analogo a quello di MP.

Per limitare il gradiente di pressurizzazione di ogni corpo cilindrico durante la fase di avviamento è installato uno sfiato silenziato dimensionato per scaricare il 25% della portata del vapore surriscaldato prodotto con la turbina a gas al 100% del carico.

I corpi cilindrici di AP, MP e BP sono equipaggiati con una valvola di intercettazione motorizzata utilizzata nelle prime fasi dell'avviamento per sfiatare in atmosfera il vapore prodotto, fino a che la pressione nel corpo cilindrico raggiunge il valore di 2 bar(g).

La purezza del vapore saturo e surriscaldato per ogni livello di pressione, monitorata in continuo con l'analisi dei campioni, è raggiunta controllando la qualità dell'acqua di caldaia mediante il condizionamento dell'acqua di apporto e incrementando o diminuendo la portata

di acqua al serbatoio raccolta spurghi in modo da mantenere il contenuto di sali al valore appropriato.

Turbina a vapore

La turbina a vapore a condensazione/estrazione, modello Siemens HMN di potenza nominale di circa 140 MWe, è a reazione a tre corpi dislocati su di un'unica linea d'albero, comune all'alternatore, modello Siemens TLRI 100/36 da 155 MVA raffreddato ad aria, con 2 estrazioni di vapore, denominati, rispettivamente, di alta e bassa pressione per il sistema di produzione di calore per la rete di teleriscaldamento.

Consiste in un corpo di AP ed uno di MP con cassone a parete doppia ed in un corpo di BP separato con scarico a due flussi contrapposti.

La sezione di AP è attraversata dal vapore in senso contrario a quello nella sezione di MP. In assetto elettrico, lo spillamento di bassa pressione è chiuso mentre lo spillamento di alta pressione è alimentato in senso inverso ad un normale spillamento, ossia verso la turbina, dal vapore surriscaldato di BP prodotto dal GVR.

I principali sistemi ausiliari della turbina a vapore sono:

- il sistema di lubrificazione, sollevamento rotore e viraggio;
- il sistema idraulico di azionamento delle valvole di stop e regolazione;
- il sistema vapore tenute;
- il sistema vuoto condensatore;
- il sistema di drenaggio e conservazione;
- il sistema di raffreddamento dell'alternatore, composto da scambiatori aria-acqua;
- il sistema di eccitazione dell'alternatore;
- il sistema di ventilazione e il sistema antincendio del cabinato insonorizzante;
- il sistema di automazione, la strumentazione e l'equipaggiamento elettrico dedicati.

Sistema di condensazione

Il condensatore a superficie, sistemato trasversalmente all'asse del turbogruppo, è posizionato sotto il corpo di BP della turbina a vapore, al quale è collegato rigidamente. Il condensatore è dimensionato in modo da poter assorbire la portata di vapore prodotta dal GVR nella fase di avviamento ed in caso di blocco.

Le principali caratteristiche del condensatore sono le seguenti:

- Δt acqua di circolazione: circa $8+10^{\circ}\text{C}$;
- superficie totale di scambio (basata sul diametro esterno): 6.300 m^2 ;
- portata acqua di raffreddamento: circa $7\text{ m}^3/\text{s}$.

La condensa che si forma intorno a ciascun tubo del condensatore, durante la caduta verso il pozzo caldo, entra in contatto con il flusso degli incondensabili estratti dalle pompe del vuoto. Il sottoraffreddamento della condensa sui tubi incontrati durante la discesa verso il pozzo caldo potrebbe dar luogo alla formazione di ossigeno. Per tale ragione, parte del vapore proveniente dallo scarico del corpo di BP è condotto fino alla zona di condensazione, ove, dal basso, opera il riscaldamento della condensa e la conseguente disaerazione. Il condensatore viene disareato per mezzo di due pompe del vuoto ad anello liquido.

Sotto il condensatore è installato un pozzo caldo dal quale aspirano le 3 elettropompe al 50% di estrazione del condensato di tipo centrifugo ad asse orizzontale.

Il canale di derivazione dal fiume Po fornisce l'acqua per l'alimentazione della turbina idraulica installata nella Centrale di Moncalieri e per la refrigerazione sia del 2° gruppo termico sia del 3° gruppo termico; l'acqua, sufficientemente decantata per mezzo delle opere di derivazione dell'impianto idroelettrico, viene prelevata dalle pompe di circolazione dalla camera di carico e, nel caso del 3° gruppo termico, viene scaricata in una vasca intermedia, dalla quale defluisce per caduta verso il canale, a monte o a valle della paratia automatica che regola il livello del canale. Un sistema di sgrigliatori a pettine e griglie rotative filtrano l'acqua di circolazione aspirata dalle 2 pompe al 50% di circolazione.

La refrigerazione delle altre utenze del 3°GT avviene in un circuito di raffreddamento in ciclo chiuso nel quale l'acqua viene fatta circolare da due pompe centrifughe ad asse orizzontale e raffreddata per mezzo di scambiatori percorsi da una porzione della portata delle pompe di circolazione.

Sistema di by-pass turbina a vapore

Il 3° GT è equipaggiato con 3 valvole di by-pass turbina a vapore:

- by-pass AP: scarica il vapore surriscaldato di AP al RH-Freddo, by-passando il corpo di AP della turbina a vapore;
- by-pass MP: scarica il vapore del RH-Caldo al condensatore, by-passando i corpi di MP e BP della turbina a vapore;
- by-pass BP, scarica il vapore surriscaldato di BP al condensatore, by-passando l'ultima sezione di MP e il corpo di BP della turbina a vapore.

Sistema di produzione di calore per la rete di teleriscaldamento

Il Sistema di produzione di calore per la rete di teleriscaldamento ha il compito di immettere calore nella rete di teleriscaldamento. I principali parametri di processo sono:

- temperatura ingresso acqua TLR: 70 °C;
- temperatura uscita acqua TLR: 120 °C;

Direzione Produzione Termoelettrica

- portata acqua TLR: circa 4500 t/h;
- potenza termica: 260 MW.

In modalità di funzionamento ESTRAZIONE, i due scambiatori di calore in serie presenti sono così alimentati:

- scambiatore di calore di AP:
 - vapore spillato a monte dell'ultima sezione del corpo di MP della turbina a vapore, miscelato al vapore surriscaldato di BP;
 - condensato caldo proveniente dall'uscita del banco preriscaldatore di BP;
- scambiatore di calore di BP:
 - vapore spillato dall'uscita del corpo di MP della turbina a vapore;
 - condense provenienti dallo scambiatore di calore di AP.

Quando tali alimentazioni non sono sufficienti a soddisfare la richiesta termica, viene chiusa la valvola sulla tubazione di cross-over riducendo la portata di vapore che entra nel corpo di BP della turbina a vapore. La valvola non chiude mai completamente per fornire il vapore di ventilazione al corpo di BP della turbina a vapore.

Qualora la turbina a vapore sia fuori servizio (ma il condensatore operativo), gli scambiatori sono così alimentati (modalità di funzionamento BY-PASS):

- scambiatore di calore di AP:
 - vapore proveniente dal RH-Caldo, opportunamente ridotto di pressione ed atemperato nella valvola di by-pass TLR di AP;
 - condensato caldo proveniente dall'uscita del banco preriscaldatore di BP;
- scambiatore di calore di BP:
 - vapore proveniente dal RH-Caldo, opportunamente ridotto di pressione ed atemperato nella valvola di by-pass TLR di BP;
 - condense provenienti dallo scambiatore di calore di AP.

In tale condizione il vapore surriscaldato di BP è scaricato al condensatore mediante la valvola di by-pass BP, previo opportuno atemperamento con condensato.

In entrambe le condizioni, 3 pompe estrazione al 50% di tipo centrifugo ad asse verticale, reimmettono le condense dello scambiatore di BP nel ciclo termico, sulla mandata delle pompe estrazione condensato.

Sistemi ausiliari

Completano il 3° GT i seguenti sistemi ausiliari:

- vapore ausiliario per le tenute dell'albero della turbina a vapore, in avviamento o in caso di mancato autosostentamento da parte della turbina stessa;

- raffreddamento in ciclo aperto del condensatore e del ciclo chiuso;
- raffreddamento utenze in ciclo chiuso;
- sistema di raffreddamento drenaggi;
- sistema di drenaggio delle tubazioni;
- distribuzione aria servizi e strumenti;
- distribuzione acqua demineralizzata e industriale;
- sistema di pulizia del condensatore;
- sistema di sfiato delle casse acqua del condensatore e delle linee acqua di circolazione;
- dosaggi e campionature;
- sistema acque reflue (industriali, oleose, meteoriche).

2. Prescrizioni IRIDE Energia per il collaudo del 3° GT relativamente ai valori garantiti di potenza elettrica e termica prodotte, di rendimento ed emissioni inquinanti in atmosfera.

Per il collaudo del 3° GT si fa riferimento al Capitolato D'Appalto IRIDE Energia (ex A.E.M. Torino), Parte I – Parte Normativa, datato 13 Dicembre 2001.

Per comodità di lettura viene riportato nel seguito l'estratto del Capitolato, riguardante le operazioni da eseguire in sede di collaudo delle grandezze (termiche, elettriche e di emissioni) prescritte per l'impianto e da verificare in sede di collaudo.

OMISSIS

17. PRESTAZIONI E CARATTERISTICHE GARANTITE

L'Impianto deve essere in grado di funzionare nelle condizioni A (assetto elettrico) e B (assetto cogenerativo), come definite all'art. 1.

17.1 Valori delle prestazioni e caratteristiche garantite

L'Appaltatore garantisce le seguenti prestazioni e caratteristiche dell'Impianto alle condizioni di riferimento:

1. La Potenza Elettrica totale netta (P_{NTAG}), misurata in alta tensione e al netto degli ausiliari, prodotta dall'Impianto nella Condizione A, non sarà inferiore a 383.200 kW;
2. Il Consumo di Combustibile (C_{TAG}), nella Condizione A, non sarà superiore a 666.013 kJ/s;
3. La Potenza Elettrica totale netta (P_{ENTBO}), misurata in alta tensione e al netto degli ausiliari, prodotta dall'Impianto nella Condizione B, non sarà inferiore a 322.000 kW;

4. La Potenza Termica (P_{LTBO}), misurata sull'acqua teleriscaldamento, prodotta dall'impianto nella Condizione B, non sarà inferiore a 260.000 kW;

OMISSIS

17. Emissione in atmosfera di NOx (espressi come NO₂ rif. al 15% di O₂ su base secca), non superiore a 50 mg/Nm³ dal 60% al 100% del carico nominale della turbina a gas;
18. Emissione in atmosfera di CO (rif. al 15% O₂ su base secca), non superiore a 35 mg/Nm³ dal 60% al 100% del carico nominale della turbina a gas.

17.2 Condizioni di riferimento

Le condizioni di riferimento delle prestazioni e caratteristiche garantite, sono le seguenti:

- quota altimetrica del Sito: 222 m s.l.m.
 - temperatura aria ambiente: 15 °C
 - umidità relativa aria ambiente: 60 %
 - temperatura acqua canale: 12 °C
 - Composizione molare gas naturale:

elio:	0,040 %
metano:	90,131 %
etano:	5,079 %
iso-butano:	0,170 %
iso-pentano:	0,042 %
esani + idrocarburi superiori:	0,053 %
azoto:	2,561 %
anidride carbonica:	0,458 %
propano:	1,182 %
normal-butano:	0,242 %
normal-pentano:	0,040 %
 - Caratteristiche gas naturale:

potere calorifico superiore:	39.264 kJ/Smc
potere calorifico inferiore:	35.436 kJ/Smc
massa volumica:	0,75349 kg/Smc
- (lo Smc è riferito a 15 °C e 1,01325 bar);
- temperatura mandata acqua teleriscaldamento: 120 °C
 - temperatura ritorno acqua teleriscaldamento: 70 °C.

OMISSIS

Risultati delle operazioni di collaudo

1) Collaudo 3° Gruppo Termoelettrico (3° GT) a ciclo combinato in cogenerazione in assetto A

PREMESSA

In data 12 Aprile 2005 a partire dalle ore 13.00 hanno avuto luogo le operazioni di collaudo del 3° GT in assetto A (assetto elettrico) presso la centrale Termoelettrica di IRIDE Energia di Moncalieri. Il collaudo è stato effettuato con impianto a regime continuo stabilizzato a partire dalle ore 15.00 fino alle ore 16.00, con rilievi delle grandezze ogni 15" (240 misure), così come convenuto.

I risultati garantiti nel collaudo in assetto A sono :

Potenza elettrica netta prodotta alle condizioni di riferimento	383,200 MWe
Consumo di combustibile alle condizioni di riferimento	666,013 MJ/s

RIEPILOGO GRANDEZZE GARANTITE ED OTTENUTE

Nella tabella seguente sono sintetizzati per l'assetto A i valori delle grandezze elettriche e termiche garantite ed ottenute, queste ultime tenendo conto anche delle incertezze di misura.

P netta garantita	383.200	MW _e
P netta ottenuta	385.625	MW _e
Q combustibile garantito	666.013	MW _t
Q combustibile ottenuto	663.648	MW _t

2) Collaudo 3° Gruppo Termoelettrico a ciclo combinato in cogenerazione (3°GT) in assetto B.

In data 2 Novembre 2005 a partire dalle ore 6 hanno avuto luogo le operazioni di collaudo del 3° GT in assetto B (assetto cogenerativo) presso la Centrale Termoelettrica di IRIDE Energia S.p.A., in Moncalieri.

Direzione Produzione Termoelettrica

Il collaudo è stato effettuato fra le ore 6 e le ore 7.30' assumendo il periodo fra le ore 6 h 20' e le ore 7 h 20', come ora di prova per il collaudo con impianto a regime stabilizzato.

DATI RILEVATI

1	Potenza elettrica attiva	324.574	kWe
2	Potenza misurata acqua di teleriscaldamento	260.593	kWt
3	Consumo di energia termica riferito al combustibile	668.794	kWt

Nella tabella seguente sono sintetizzati per l'assetto B i valori delle grandezze elettriche e termiche garantite ed ottenute:

	Valori rilevati	Valori contrattuali
Potenza elettrica netta	324.574 kWe	322.000 kWe
Potenza termica al teleriscaldamento	260.593 kWt	260.000 kWt

3) Verifica delle emissioni inquinanti in atmosfera

PREMESSA

Durante le prove di collaudo (Performance Test) in assetto A del 3°GT della Centrale Termoelettrica IRIDE Energia di Moncalieri, sono state effettuate le misure delle emissioni inquinanti in corrispondenza della sezione di sbocco del camino nell'atmosfera.

ESECUZIONE DELLE MISURE

Le misure delle emissioni sono state eseguite in tre prove successive nei giorni :

- 1) 12/04/2005 fra le ore 14:15 e 14:45 (GT funzionante al 100% del carico di base);
- 2) 13/04/2005 fra le ore 20:25 e 20:55 (GT funzionante al 75% del carico di base);
- 3) 13/04/2005 fra le ore 19:15 e 19:45 (GT funzionante al 60% del carico di base).

Le misure sono state effettuate per mezzo del sistema di analisi in continuo installato in sommità del camino del 3° GT e costituito dalla strumentazione DASIBI - Mod. 2308 per NOx e Maihak - Mod. S700 per CO. Le emissioni misurate sono :

- Ossidi di azoto (NOx) in ppm;
- Monossido di Carbonio (CO) in ppm;
- Ossigeno (O₂) in % volumetrica come riferimento.

Le emissioni garantite sono riferite alla condizione del 15% in volume di O₂ su base secca. Pertanto le concentrazioni misurate sono state riportate alla suddetta condizione.

Si fa presente che gli ossidi di azoto (NOx) risultano dalla somma dell'ossido di azoto (NO) e del biossido di azoto (NO₂).

Le emissioni gassose sono misurate in ppm. Le concentrazioni sono state riportate in massa per unità di volume (mg/m³) riferite alle condizioni nominali 0°C e 1013 hPa.

I sistemi di analisi impiegati dagli analizzatori sono :

- CO₁ assorbimento non dispersivo della radiazione infrarossa;
- NO ed NO₂ chemiluminescenza;
- O₂ principio paramagnetico.

La somma di NO e di NO₂ ed il valore di CO per il periodo di prova di 30', sono stati corretti per il 15% in volume di ossigeno; I valori di CO ed NOx sono stati convertiti da ppm in mg/Nm³.

VALORI MISURATI NELLE PROVE E CONFRONTO CON I VALORI GARANTITI

La tabella seguente riporta sinteticamente i valori misurati dall'analizzatore ai diversi carichi risultanti dall'Allegato 1, i valori corretti ed i valori garantiti.

		u.m.	Prova 1	Prova 2	Prova 3
Carico		% carico base	100	75	60
		MW (TG)	258.93	188.19	150.19
Valori misurati					
C _{NO}	Valore medio lettura analizzatore	ppm	18.95	11.88	14.28
C _{NO2}	Valore medio lettura analizzatore	ppm	3.89	2.51	2.88
C _{NOX}	Somma di CNO + CNO2	ppm	22.83	14.39	17.16
C _{CO}	Valore medio lettura analizzatore	ppm	0.62	0.76	1.06
O ₂	Valore medio lettura analizzatore	% vol	14.22	14.62	14.80
Valori corretti					
NO _{x,15}	Convertito al 15%O2	mg/Nm ³	41	28	34
CO ₁₅	Convertito al 15%O2	mg/Nm ³	0.7	0.9	1.3
Valori garantiti					
NO _{x,15}	Valore garantito	mg/Nm ³	50	50	50
CO ₁₅	Valore garantito	mg/Nm ³	35	35	35

Direzione Produzione Termoelettrica

I valori di emissioni inquinanti registrati a carichi inferiori al 60% del carico di base (corrispondente a circa 150 MW della turbina a gas) hanno consentito di dichiarare il minimo tecnico del gruppo pari ad un carico di 130 MW della turbina a gas, al sopra del quale le emissioni sono inferiori ai limiti imposti dall'Autorizzazione N° 005/2003 del Ministero delle Attività Produttive, ossia 60 mg/Nm³ di NOx (espressi come NO2 rif. al 15% di O2 su base secca) e 30 mg/Nm³ di CO (rif. al 15% O2 su base secca).

3. Descrizione tecnica dei bruciatori della turbina a gas

La camera di combustione della turbina a gas del 3°GT, di tipo anulare, è equipaggiata con 24 bruciatori dry low NOx, ossia progettati per basse emissioni di ossidi di azoto, senza iniezione di acqua o vapore in camera di combustione. Nella camera di combustione, l'aria proveniente dal compressore ed il gas metano immesso attraverso i bruciatori, generano gas combusti ad una temperatura TIT di circa 1230 °C, resa possibile grazie al rivestimento dell'intera camera anulare mediante piastrelle ceramiche.

Da un punto di vista costruttivo i bruciatori sono del tipo ibrido, ossia possono funzionare sia con combustibili gassosi (es. gas metano) sia con combustibili liquidi (es. gasolio), eventualmente anche miscelati.

Il combustibile utilizzato nella turbina a gas del 3°GT è unicamente gas metano.

Le modalità di combustione previste sono essenzialmente due:

- a **diffusione**, ossia con iniezione del gas metano direttamente in camera di combustione, utilizzata dall'accensione fino a circa 3000 rpm e abbandonata poco prima della sincronizzazione della turbina sulla rete elettrica nazionale;
- a **premiscelazione**, ossia con iniezione di una miscela di gas metano e aria comburente in camera di combustione al fine di minimizzare i punti caldi e di conseguenza le emissioni di NOx, utilizzata per tutta la rampa di carico, dalla sincronizzazione della turbina sulla rete elettrica nazionale fino al 100% del carico.

In entrambe le modalità di funzionamento è prevista, per ogni bruciatore, una fiamma pilota a diffusione di minima entità che serve a stabilizzare la combustione nella camera anulare, evitando spegnimenti intempestivi di alcune zone e conseguenti brusche variazioni delle pressioni dovute a post-combustioni nella sezione di espansione dei gas combusti.



(a)



(b)

(a) bruciatore dry low NOx completo;

(b) posizionamento di un bruciatore di mezzeria nella turbina a gas;

Le pagine seguenti, estratte dal Manuale di Uso e Manutenzione della turbina a gas del 3°GT, approfondiscono alcuni aspetti costruttivi e di progetto della camera di combustione e dei bruciatori.

Funzione

Nei 2 camere di combustione anulare l'aria calda proveniente dal compressore viene bruciata mediante la combustione di gas combustibili a gasolio o entrambi. La combustione ad alta pressione produce gas che in presenza della temperatura di ingresso della turbina depressurizza nella turbina stessa.

L'anello combustore, compatto e facilmente accessibile, assicura un'ottima combustione con una ridotta emissione di inquinanti e una distribuzione omogenea della temperatura sulla circonferenza.

Struttura

La camera di combustione anulare è formata dallo spazio tra la parte interna (10, Nabe) e la cassa esterna (7) divisa in senso orizzontale. Le pareti della camera di combustione anulare vengono definite come tubo di fiamma (ved. 3.1-0720).

Le superfici esposte al gas caldo sono rivestite con piastrelle (4) e l'uscita del gas caldo (6) è rivestita con schermi termici (8). Il flusso in uscita dal compressore sovrico aria attraverso gli spazi tra le piastrelle della camera di combustione e gli schermi termici, al fine di impedire al gas caldo di infiltrarsi dietro a questi elementi.

Ogni piastrella della camera di combustione è fissata per mezzo di quattro portapiastrelle, consentendo così un'ampia dilatazione termica. Gli schermi termici sono fissati alla cassa fredda in modo elastico, che consente deformazioni tali da ridurre al minimo le sollecitazioni termiche.

Due passi d'uomo (9) consentono l'accesso per lavorare all'interno della camera di combustione anulare o per ispezionare gli elementi del percorso dei gas caldi e l'ingresso alla turbina. Tre aperture sul guscio esterno permettono di osservare le fiamme mediante due sensori di fiamma e una sonda oilco, che viene impiegata durante la messa in servizio.

Principi funzionali

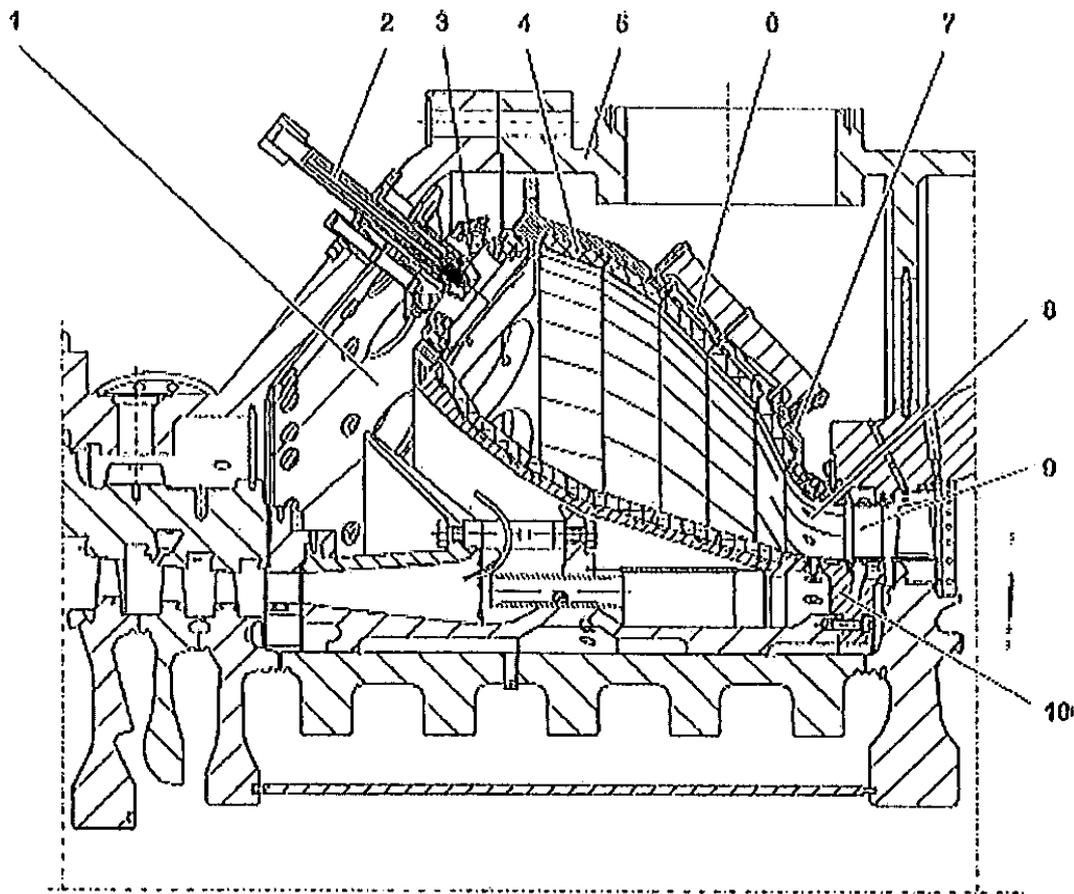
L'aria proveniente dal compressore fluisce attraverso lo spazio anulare (1) all'interno della camera di combustione e viene convogliata ai gruppi dei bruciatori (2) tra la cassa esterna (5) ed il tubo di fiamma. Qui un vortizzatore diagonale (3) assicura una perfetta miscelazione di combustibile e aria mediante una turbolenza.

Nelle camere di combustione si possono installare a scelta gruppi di bruciatori per gasolio, gas combustibile a funzionamento misto (combustione simultanea di gasolio e gas). La presente sezione si occupa della variante a funzionamento misto.

Le fiamme di accensione innescano la fiamma. Ogni gruppo di bruciatori è dotato di un sistema di accensione che innescò la fiamma. I 24 bruciatori sono disposti ad una breve distanza l'uno dall'altro, per garantire il mantenimento dell'accensione di tutti i bruciatori e una distribuzione omogenea della temperatura. Il gas caldo generato lascia la camera di combustione dal punto (6) per entrare nella turbina.

Turbina a gas
Descrizione dei componenti

Camera di combustione
Panoramica



- 1 Spazio anulare - Asa d'entrata del compressore
- 2 Gruppo di iniettori
- 3 Vortizzatore diagonale
- 4 Piastrina della camera di combustione
- 5 Cassa esterna
- 6 Passo d'uomo
- 7 Guscio esterno
- 8 Schermo termico
- 9 Uscita del gas caldo
- 10 Parete interna della camera di combustione

Fig. 1: Sezione longitudinale della camera di combustione anulare

Funzione

I componenti interni della camera di combustione delimitano l'area di formazione, miscelazione e trasmissione dei gas di combustione. L'alimentazione del combustibile e dell'aria di combustione avviene tramite le aperture (2) mentre il gas caldo formatosi dalla combustione, fuoriesce dal tubo di fiamma al punto (6) e fluisce verso la turbina.

Struttura

Le pareti della camera di combustione anulare vengono definite come tubo di fiamma. Le pareti del tubo di fiamma comprendono la parte interna monocoeca (1) e il guscio esterno (3), compresa la sezione di parete che contiene i bruciatori. Il guscio esterno è formato da una parte superiore ed una parte inferiore. Tutte le pareti del tubo di fiamma sono eseguite con due strati.

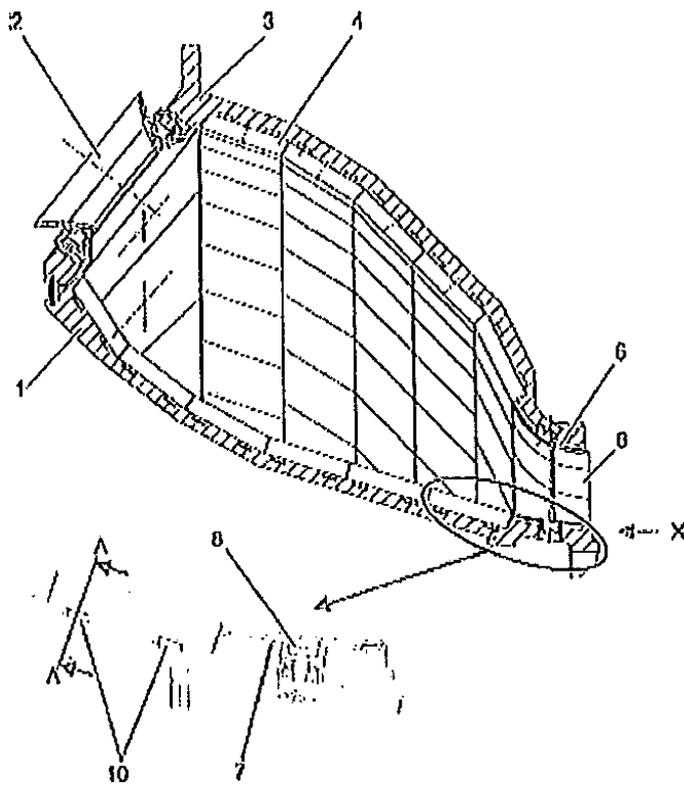
La parte interna e il guscio esterno sono protetti dai gas caldi dalle piastrelle (4) della camera di combustione sul lato fiamma e dagli schermi termici (5) all'uscita del gas caldo. Le piastrelle trasferiscono il calore dalla camera di combustione anziché alle pareti del tubo di fiamma attraverso la superficie di contatto. Per prevenire l'ossidazione, i portapiastrelle sono raffreddati con aria di scarico del compressore attraverso i fori (7). Dall'uscita del gas caldo l'aria di raffreddamento entra attraverso fori (7) nel guscio esterno, scorre sugli schermi termici (5), raffreddando in questo modo il guscio portante in questa area.

Le piastrelle (4) della camera di combustione, composte da ossido di alluminio-mullite, sono fissate tramite quattro portapiastrelle (9). I portapiastrelle sono disposti in senso circonferenziale su scanalature (10) della parte interna e del guscio esterno della camera di combustione. Per permettere la dilatazione termica in senso circonferenziale delle piastrelle, due portapiastrelle di ogni piastrella sono mobili e due sono fissati con una serie di viti senza testa (11). La struttura elastica del portapiastrella assorbe anche tutte le eventuali vibrazioni meccaniche.

Al termine di una fila di piastrelle si trovano gli schermi termici (12), che vengono fissati ad un falso telaio con un bullone centrale (14), tesi elasticamente. Per ogni fila ci sono due schermi termici. Questo consente di rimuovere solo un quarto delle piastrelle di una fila in caso di necessità. Se su una superficie conica della parte interna o del guscio esterno vi sono file multiple di piastrelle, solo una fila contiene gli schermi termici, in quanto nelle altre file si possono inserire in senso assiale le ultime piastrelle della camera di combustione.

Gli schermi termici (5) nella zona di uscita del gas caldo (6) sono costituiti da uno strato in lega di nickel con isolante termico. Sono fissati al centro e grazie allo spazio lasciato tra gli schermi termici adiacenti o le altre piastrelle della camera di combustione e al bullone elastico (8), sono liberi di espandersi senza essere soggetti a non più che esigue sollecitazioni termiche.

Tutti gli elementi a contatto con il gas caldo possono essere rimossi e sostituiti singolarmente, senza dover smontare il tubo di fiamma.



- 1 Parte interna della camera di combustione
- 2 Alimentazione dei combustibili e dell'aria di combustione
- 3 Guscio esterno
- 4 Piastrella della camera di combustione
- 5 Schermo termico
- 6 Uscita dei gas caldi
- 7 Foro
- 8 Bullone di fissaggio
- 9 Portapiastrella
- 10 Scanalatura per portapiastrella
- 11 Vite senza testa
- 12 Schermo termico
- 13 Bullone di fissaggio
- 14 Falso telaio

Fig. 1: Sezione longitudinale della camera di combustione anulare

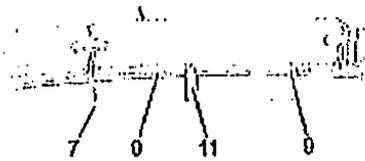


Fig. 2: Sezione di una piastrella della camera di combustione (A - A)

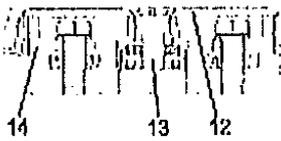


Fig. 4: Sezione di un falso schermo termico (B - B)

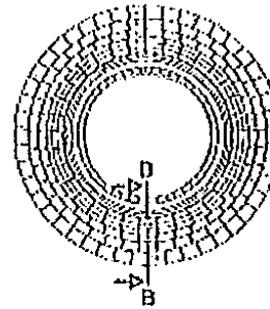


Fig. 3: Vista X sulla parte interna della camera di combustione

Turbina a gas
Descrizione dei componenti

Camera di combustione
Gruppo bruciatore

Struttura

Come una unità funziona il gruppo bruciatore per combustibili gassosi è composto da:

bruciatore a diffusione con vortice assiale	(13, 12)
vortice diagonale	(7)
parte del vortice diagonale	(14)
bruciatore del gas pilota	(8)
dispositivo di accensione	(15)
distributore del gas di premiscelazione	(16)

Il bruciatore a diffusione, il bruciatore del gas pilota e il dispositivo di accensione sono fissati sul supporto del bruciatore (17). Il vortice assiale (12) è realizzato in un pezzo unico con il bruciatore a diffusione (13); il vortice diagonale (7) e il condotto del vortice diagonale formano la connessione al tubo di fiamma.

Il distributore per il gas di premiscelazione (16) appoggia sul vortice diagonale.

Principi funzionali

Bruciatore del gas di premiscelazione

La maggior parte dell'aria necessaria alla combustione è alimentata nel punto (5) al vortice diagonale (11), qui viene sottoposta a un rapido moto vorticoso e quindi convogliata nella camera di combustione attraverso un condotto anulare. La parte più piccola dell'aria di combustione viene alimentata nel punto (3), attraverso il vortice assiale (12) e sottoposta ad un moto vorticoso con la stessa direzione di flusso.

Nel funzionamento con premiscelazione (ad alto carico) il gas naturale viene aggiunto all'aria di combustione attraverso le pale del vortice assiale (14). Il gas naturale entra nel punto (2), fluisce attraverso il distributore del gas di premiscelazione (16), le pale del vortice diagonale (14) e si miscela in (6) con l'aria di combustione. La miscela viene convogliata nell'area di combustione attraverso il vortice diagonale.

Il bruciatore del gas pilota (8) ha la funzione di stabilizzare l'azione del gas premiscelato. Il gas pilota viene miscelato all'aria di combustione nel punto (9).

Bruciatore a diffusione

Nella modalità a diffusione (a basso carico) il gas naturale alimenta il bruciatore a diffusione nel punto (20). fluisce attraverso lo spazio anulare (12) e il bruciatore a diffusione (13). Nella zona (11) viene miscelato con l'aria di combustione e attraverso il vortice assiale fluisce all'area di combustione.

Dispositivo di accensione

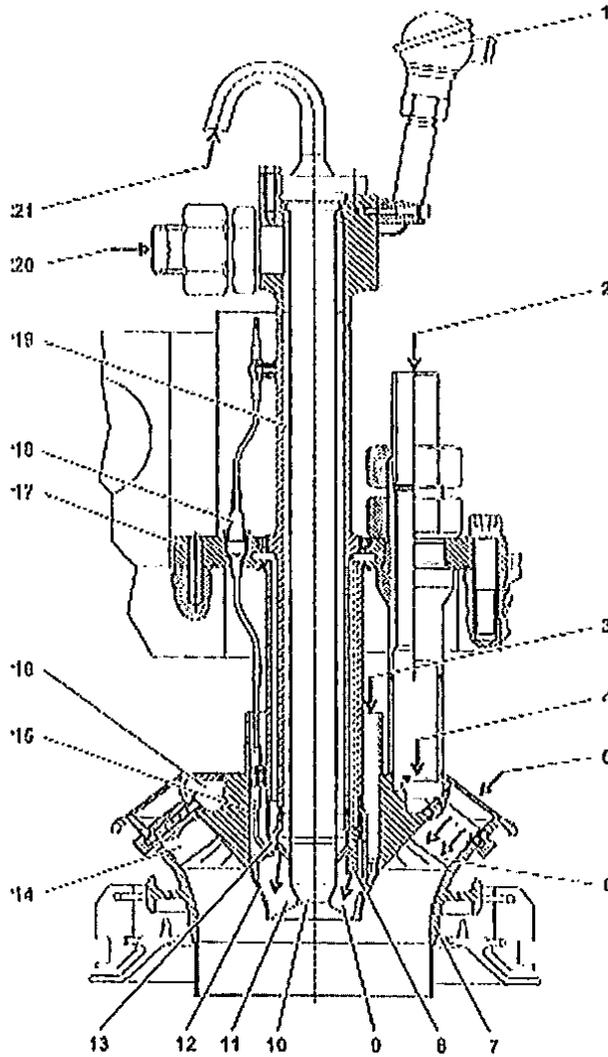
La fiamma principale del bruciatore a diffusione è innescata da una fiamma di gas generata da una candela (18) nel dispositivo d'accensione (15). Per altri dettagli vedere la sezione 3.1-0780.

Monitoraggio della temperatura del bruciatore nella modalità di premiscelazione

In caso di rapide variazioni di carico durante il funzionamento in modalità di premiscelazione esiste il rischio che si formino delle fiamme nell'area del vortice assiale (7) del bruciatore di premiscelazione. Per rilevare questo cosiddetto ritorno di fiamma, è possibile monitorare la temperatura del bruciatore tramite una termocoppia a doppio elemento (1) per ogni bruciatore. Le due misurazioni vengono eseguite sul vortice assiale (12).

Turbina a gas
Descrizione dei componenti

Camera di combustione
Gruppo bruciatore



- | | | |
|---|--|---|
| 1 Termocoppia doppia | 8 Bruciatore del gas pilota | 15 Dispositivo di accensione |
| 2 Ingresso del gas di premiscelazione | 9 Uscita del gas dal bruciatore del gas pilota | 16 Distributore del gas di premiscelazione |
| 3 Ingresso dell'aria nel vortizzatore assiale | 10 Cono del bruciatore del gas | 17 Supporto del bruciatore |
| 4 Gas di premiscelazione | 11 Uscita del gas dal bruciatore a diffusione | 18 Candelina di accensione |
| 5 Ingresso dell'aria nel vortizzatore assiale | 12 Vortizzatore assiale | 19 Spazio anulare per gas a diffusione |
| 6 Uscita del gas di premiscelazione | 13 Bruciatore a c'fl'sione | 20 Ingresso del gas nel bruciatore a c'fl'sione |
| 7 Vortizzatore diagonale | 14 Pata del vortizzatore diagonale | 21 Aria di raffreddamento |

Fig. 1: Gruppo bruciatore

Funzione

Il dispositivo di accensione innesca la combustione del combustibile del bruciatore a diffusione del gas. Gli elettrodi di accensione (1) del dispositivo di accensione sono posizionati direttamente sulle aperture di uscita del gas (3) del bruciatore a diffusione, dove viene acceso il gas che fuoriesce.

Struttura e funzionamento

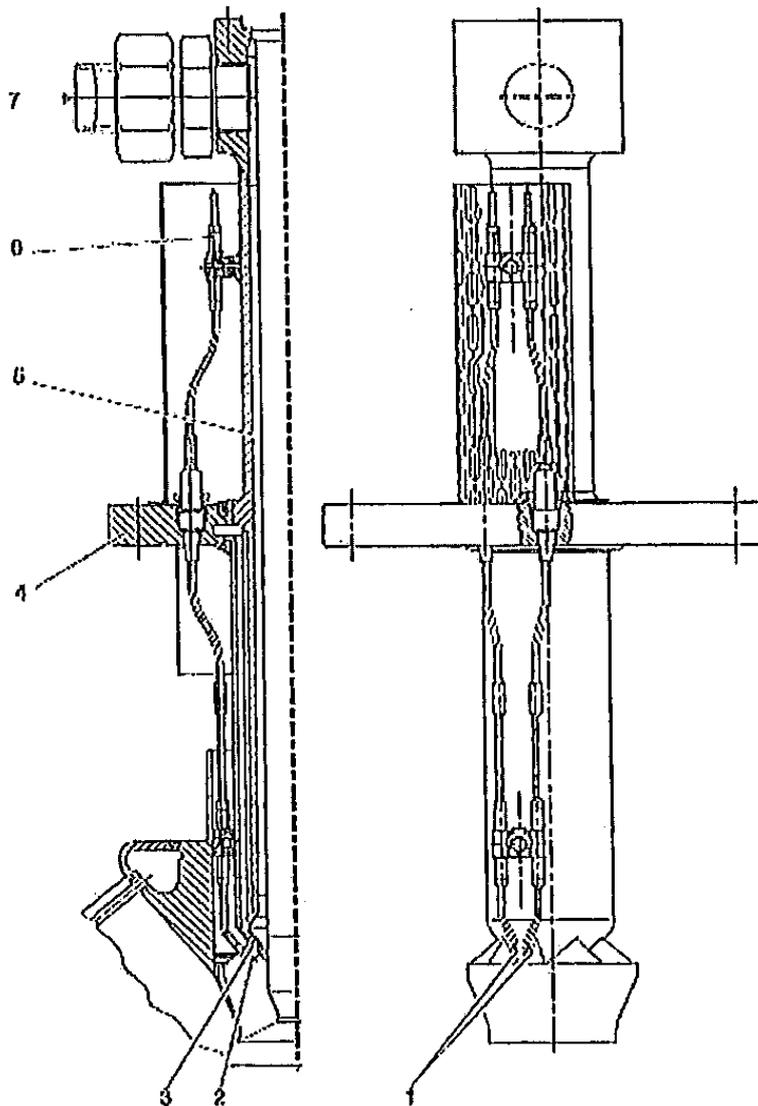
Il gas di accensione proviene dal sistema del gas combustibile, entra attraverso il collegamento all'ingresso del gas (7).

fluisce attraverso lo spazio anulare (5) e fuoriesce nel punto (2) attraverso i fori di uscita del gas (3) del bruciatore a diffusione.

Il gas viene innescato tramite una scintilla sul fori di uscita del gas. La scintilla di accensione è generata da una tensione d'accensione (circa 10.000V) tra i due elettrodi (1) e permane per l'intera durata dell'accensione. Per una scintilla d'accensione ottimale è necessario mantenere con assoluta precisione la distanza tra i due elettrodi di accensione, la cui distanza si regola in base alla curvatura degli stessi.

- 1 Elettrodi di accensione
- 2 Uscita del gas
- 3 Fori per l'uscita del gas
- 4 Supporto del bruciatore
- 5 Spazio anulare del gas
- 6 Candela di accensione
- 7 Ingresso del gas

Fig. 1: Dispositivo di accensione



4. Interventi effettuati

Al fine di garantire il regolare funzionamento, migliorare il rendimento e impegnarsi a raggiungere l'obiettivo di limitare le emissioni in atmosfera della turbina a gas, sono stati effettuati periodici interventi di revisione, nel corso dei primi anni di esercizio dell'impianto.

4.1 Interventi effettuati durante la revisione di agosto/settembre 2007 alle 25.000 ore di esercizio equivalenti (EOH)

Al fine di garantire il regolare funzionamento per l'erogazione dell'energia elettrica e del calore per teleriscaldamento da parte del ciclo combinato della Centrale di Moncalieri denominato 3°GT, la manutenzione programmata della turbina a gas dello stesso, prescritta dal costruttore in funzione delle ore di esercizio equivalenti (EOH), è stata affidata per 14 anni, a partire da luglio 2005, alla società Ansaldo Energia S.p.A..

La manutenzione programmata è, attualmente, la strategia predominante in tutte le applicazioni di tipo industriale, poiché consente di pianificare l'attività di manutenzione sulla base delle ore di funzionamento, approvvigionando in tempo utile i ricambi necessari. Essa si basa sull'esperienza acquisita da parte del costruttore relativamente alla vita dei componenti e al degrado delle prestazioni in funzione delle ore di esercizio e del tipo di impiego.

Le turbine a gas di ultima generazione sono macchine molto avanzate in termini di prestazioni e utilizzano tecnologie e componenti con materiali molto sofisticati, operanti in condizioni di elevate sollecitazioni termiche e meccaniche, quali ad esempio le palette fisse e rotanti della sezione "calda" e gli scudi termici della camera di combustione, il cui inevitabile deterioramento è previsto e determinato dal costruttore sin dalla prima accensione.

Le attività affidate ad Ansaldo Energia richiedono un know-how estremamente specializzato detenuto esclusivamente dal costruttore, sia in relazione alle operazioni di montaggio dei componenti e all'esecuzione delle riparazioni, sia in relazione al settaggio dei parametri di esercizio. Tutte le attività effettuate durante le fermate programmate, così come le parti di ricambio fornite, sono garantite dal costruttore che, sulla base della propria esperienza maturata sull'intero parco di turbine installate, è in grado anche di interpretare correttamente ed in tempi brevi eventuali anomalie riscontrate all'apertura della macchina durante le ispezioni, minimizzando i tempi di fermo macchina.

Con riferimento alla manutenzione delle turbine a gas di ultima generazione, è prassi consolidata stipulare contratti di manutenzione a lungo termine, ossia adatti a coprire lunghi periodi di esercizio, indicativamente 12-14 anni durante i quali è prevista la presenza

Direzione Produzione Termoelettrica

continua sull'impianto di un tecnico del costruttore e un servizio di monitoraggio remoto della turbina a gas, per affiancare alla ormai consolidata manutenzione programmata anche i vantaggi ottenibili da una manutenzione di tipo "su condizione", ossia basata sulla diagnosi del reale stato di funzionamento. Anche sotto questo aspetto è fondamentale appoggiarsi al costruttore ed affidargli l'attività di diagnosi, per sfruttare l'esperienza acquisita dai suoi specialisti nell'individuare tempestivamente i problemi e le anomalie d'esercizio, grazie alla sperimentazione condotta nelle celle di prova e/o all'analisi di tutte le segnalazioni provenienti dalle turbine a gas installate.

La manutenzione programmata della turbina a gas consiste in periodiche ispezioni, prove o revisioni, incluse la riparazione, la revisione e/o la sostituzione di parti dovute a usura e come richiesto dalle specifiche tecniche di manutenzione e ogni altra pratica e procedura di ispezione e manutenzione del costruttore e in accordo con le regole dell'arte.

La manutenzione programmata della turbina a gas prevede tre tipologie di fermi programmati:

- Ispezione Parziale;
- Ispezione Parti Calde;
- Ispezione Generale.

L'Ispezione Parziale fornisce un'analisi complessiva dei componenti critici della turbina a gas e consente all'Appaltatore di pianificare i fermi successivi. L'Ispezione Parti Calde è mirata principalmente alla sezione della macchina in cui si formano e si espandono i gas caldi (camera anulare di combustione, bruciatori, palette fisse e rotanti della turbina), che è la più sollecitata e soggetta ad usura. L'Ispezione Generale, invece, prevede l'apertura dell'intera turbina a gas per eseguirne una ispezione completa e sostituirne i componenti usurati.

Di seguito si riporta la successione dei fermi programmati previsti per la turbina a gas del 3°GT in funzione delle ore di esercizio equivalenti (EOH):

Fermi programmati	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°
EOH	8.333	16.666	25.000	33.332	41.665	50.000	58.331	66.664	75.000	83.330	91.663	100.000	108.329	116.662
TG	IP _{TG}	IP _{TG}	IPC _{TG}	IP _{TG}	IP _{TG}	IG _{TG}	IP _{TG}	IP _{TG}	IPC _{TG}	IP _{TG}	IP _{TG}	IG _{TG}	IP _{TG}	IP _{TG}

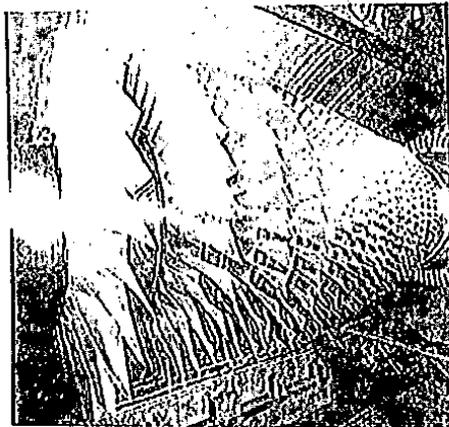
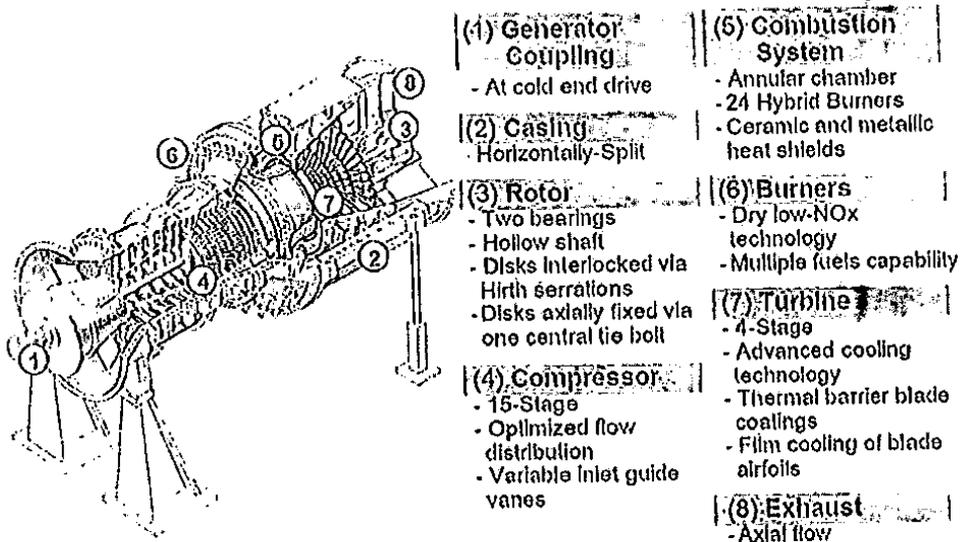
dove:

IP_{TG} = Ispezione Parziale TG;

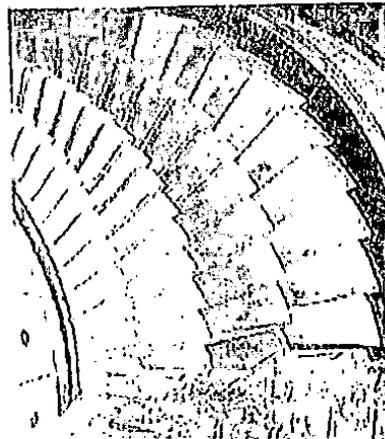
IPC_{TG} = Ispezione Parti Calde TG;

IG_{TG} = Ispezione Generale TG;

Nella fermata estiva del 2007 per manutenzione dei gruppi di produzione della Centrale di Moncalieri, la turbina a gas del ciclo combinato denominato 3°GT è stata oggetto dell'intervento di manutenzione previsto alle 25.000 EOH (Ore di Esercizio Equivalenti) nel Contratto di Manutenzione a Lungo Termine stipulato il 4/7/05 con Ansaldo Energia. Durante tale intervento, denominato "Ispezione Parti Calde", è stata aperta la sezione di espansione della turbina, posta a valle della camera di combustione, e sono stati sostituiti, conformemente al Programma di Manutenzione del costruttore, tutti gli stadi di turbina, eccezione fatta per l'ultima fila di palette (4° stadio rotorico).



(a)



(b)

(a) sezione rotore compressore (15 stadi);

(b) sezione rotore turbina (4 stadi);

4.2 Risultati delle operazioni di collaudo post-revisione

Al termine dell'intervento di revisione, il 21 settembre 2007 è iniziata la fase di riavviamento della turbina a gas, al termine della quale è prevista l'attività di "tuning" della combustione, ossia la ricerca dei migliori parametri di combustione della macchina che garantiscano la massima potenza raggiungibile con il migliore rendimento possibile in condizioni stabili e compatibili con i limiti di legge per le emissioni inquinanti in atmosfera in tutto il campo di funzionamento.

Il tuning della turbina è proseguito a più riprese nei mesi seguenti, fino al test prestazionale ufficiale del 31 marzo 2008. La configurazione individuata è risultata stabile e rispondente alle prescrizioni previste dal Contratto con Ansaldo Energia in termini di Garanzia sulla Potenza Elettrica Lorda e sul Consumo Specifico Lordo, grandezze rilevate in occasione del test prestazionale effettuato il 31/3/2008 dalle ore 15:26 alle 16:26, a 29.300 EOH.

Il settaggio dei parametri di combustione individuato ha consentito infatti alla turbina a gas di raggiungere la Potenza Elettrica Lorda di 247,168 MW con un Consumo Specifico Lordo di 9.557 kJ/kg, entrambi riferiti alle condizioni di contorno fissate nel Contratto, valori da confrontarsi con quelli garantiti del Collaudo del 2005 (rispettivamente, 254,795 MW e 9.431 kJ/kg), degradati con i fattori di invecchiamento attesi a 29.300 EOH a, rispettivamente, 245,713 MW e 9.653 kJ/kg.

La revisione pertanto si è conclusa con un miglioramento del rendimento della turbina a gas rispetto a quanto previsto dalle curve di invecchiamento atteso in funzione delle ore di funzionamento.

Le emissioni in atmosfera, a seguito delle operazioni di revisione e tuning, hanno avuto un pur lieve miglioramento.

4.3 Interventi effettuati durante la revisione di agosto 2008 alle 33.000 ore di esercizio equivalenti (EOH)

Durante l'ispezione Parziale di agosto 2008, al fine di migliorare ulteriormente l'efficienza della turbina a gas, la società Ansaldo Energia ha sostituito il 1° stadio fisso di turbina con uno nuovo caratterizzato da fori per l'aria di raffreddamento con diametro al valore minimo di tolleranza ammissibile in modo da incrementare al massimo la portata di aria disponibile per la combustione.

Questo ha consentito, durante la attività di tuning seguente, di impostare i parametri della combustione in modo ottimale consentendo alla turbina a gas di raggiungere la Potenza Elettrica Lorda di 254,394 MW con un Consumo Specifico Lordo di 9.412 kJ/kg, entrambi riferiti alle condizioni di contorno fissate nel Contratto, durante il test prestazionale ufficiale

del 1° settembre 2008 dalle ore 12:30 alle ore 13:30. La configurazione individuata è risultata stabile e rispondente alle prescrizioni previste dal Contratto con Ansaldo Energia in termini di Garanzia sulla Potenza Elettrica Lorda e sul Consumo Specifico Lordo.

La revisione pertanto si è conclusa con un miglioramento del rendimento della turbina a gas rispetto sia a quanto previsto dalle curve di invecchiamento atteso in funzione delle ore di funzionamento sia alle prestazioni rilevate il 31/03/2008.

Le emissioni in atmosfera, a seguito delle operazioni di revisione e tuning, hanno avuto un pur lieve miglioramento.

5. Analisi delle migliori tecnologie applicabile alla turbina a gas V94.3A(2) del 3°GT attualmente disponibili sul mercato.

Al fine di ottemperare alle prescrizioni previste dall'Autorizzazione N° 005/2003 del Ministero delle Attività Produttive e dal DEC-VIA 7541 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, IRIDE Energia ha richiesto in data 6 febbraio 2007 ad Ansaldo Energia, Appaltatrice del Contratto di Manutenzione a Lungo Termine della turbina a gas, se fosse disponibile una nuova tecnologia che consentisse di migliorare le emissioni di inquinanti in atmosfera della turbina a gas del 3°GT (lettera prot. n° 01610/PT140).

Ansaldo Energia in data 21 maggio 2007, con lettera prot. n° SEROPS/IPM/1108, ha risposto che "...Ansaldo Energia ha recentemente investito in attività di Ricerca e Sviluppo finalizzate alla realizzazione di modifiche dei sistemi di combustione e messa a punto di nuovi bruciatori, con risultato dei primi test effettuati che incontrano le aspettative prefissate. Attualmente siamo in fase di validazione del progetto e siamo disponibili a discuterne ulteriori dettagli in un incontro dedicato. L'eventuale modifica del sistema di combustione, se richiesto da IRIDE Energia, potrà essere implementato in futuro anche sul 3°GT....".

IRIDE Energia ha chiesto altresì anche a Siemens, fornitrice nel 2005 della turbina a gas in oggetto, in occasione di un incontro tenutosi a Moncalieri in ottobre 2007, di proporre, se disponibile, una modifica in tal senso, non ottenendo alcuna risposta formale.

IRIDE Energia ha quindi richiesto sia ad Ansaldo Energia sia a Siemens, rispettivamente con lettere prot. n° 1103/PT140 in data 28/01/2008 e prot. n. 1751/PT140 in data 4/02/2008, di formulare una proposta per il miglioramento del sistema di combustione da attuarsi nel primo fermo programmato compatibile con l'attività.

La società Siemens, ad oggi, non ha presentato alcuna proposta.

La società Ansaldo Energia, in data 22/02/2008, ha inviato una prima versione della specifica tecnica n° 253W571 (rev. 18/12/2007) "Specifiche standard upgrade sistema di

combustione TG V94.3A(2) (VeLoNox)", seguita da una seconda versione del documento (rev. 05/03/2008).

Con comunicazione prot. n° 07916/PT del 19/05/2008, Iride Energia S.p.A. ha informato gli Enti locali di autorizzazione e controllo, delle attività intraprese sulla ricerca di nuove tecnologie per le turbine a gas.

In data 23 maggio 2008 IRIDE Energia, con lettera prot. n° 08326/PT140, ha sollecitato la presentazione di una proposta completa per il miglioramento delle emissioni inquinanti della turbina a gas in oggetto.

In data 20 ottobre 2008, la società Ansaldo Energia, con lettera prot. n. SER/SCO/1100/080089, ha presentato una proposta per l'attività in oggetto. Tale modifica prevede la riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera richiesta dall'Autorizzazione MAP N°005/2003 a fronte però di un aumento del minimo tecnico della turbina a gas, da 130 MW a 150 MW.

L'Ansaldo Energia ha successivamente comunicato verbalmente che la garanzia del mantenimento delle emissioni di NO_x e CO al di sotto di 30 mg/Nm³ (rif. al 15% di O₂ su base secca) con il minimo tecnico di 130 MW è possibile con l'installazione di nuovi bruciatori VeLoNOx ("Very Low NOx") ed il contestuale upgrade della turbina a gas da versione V94.3A(2) a V94.3A(4).

In data 8 giugno 2009 IRIDE Energia, con lettera prot. n. 10967/PT140, ha richiesto un'offerta tecnico-economica per l'attività di miglioramento delle emissioni inquinanti in atmosfera, con quotazione separata dell'upgrade della turbina a gas da V94.3A(2) a V94.3A(4), per valutare il miglioramento di potenza e l'eventuale variazione di rendimento.

In data 6 agosto 2009, la società Ansaldo Energia ha presentato la suddetta proposta, con lettera prot. n. SER/SCO/1100/090227.

In data 24 settembre 2009, si è tenuto a Moncalieri un incontro tecnico con la società Ansaldo Energia, mirato a chiarire i contenuti tecnici della proposta del 6 agosto, a seguito del quale, in data 29 settembre 2009, la società Ansaldo Energia ha presentato con lettera prot. n. SER/SCO/1100/090227 la proposta di seguito descritta:

- installazione nuovi bruciatori VeLoNOx ("Very Low NOx"), comprendente:
 - 1 set nuovi bruciatori VeLoNOx con relative lance;
 - 1 set di vorticatori diagonali nuovi;
 - nuovo sistema di accensione;
 - upgrade sistema combustione e relativo skid alimentazione gas pilota premiscelato;
 - aggiornamento del sistema di monitoraggio humming;
 - upgrade software e adeguamento strumentazione e schemi.

- Installazione nuovo attuatore idraulico delle palette direttrici di ingresso aria comburente (IGV), comprendente:

- installazione piping e attuatore idraulico;
- modifiche strumentazioni, controllo e logiche per la regolazione del nuovo attuatore.

Prestazioni garantite:

- $\text{NO}_x < 30 \text{ mg/Nm}^3$ (espressi come NO_2 rif. al 15% di O_2 su base secca);
- $\text{CO} < 30 \text{ mg/Nm}^3$ (rif. al 15% di O_2 su base secca);
- minimo tecnico della turbina a gas: 140 MW.

IRIDE Energia ha stabilito di installare i nuovi bruciatori VeLoNox nella prima fermata di manutenzione compatibile con l'approvvigionamento dei componenti, ossia nel 2013.

6. Proposta tecnica di possibile adeguamento della turbina a gas del 3°GT alle migliori tecnologie applicabili e disponibili.

Nel paragrafo seguente è descritta sinteticamente l'attività di installazione dei nuovi bruciatori VeLoNOx (Very Low NOx) che consentiranno nel 2013 il miglioramento delle emissioni inquinanti in atmosfera e l'adeguamento alle migliori tecnologie disponibili per la turbina a gas in oggetto.

Specifica tecnica installazione bruciatori VeLoNox

Nel seguito viene fornita una descrizione sintetica di tutte le attività necessarie per effettuare l'upgrade della turbina a gas del 3°GT, dotandola del nuovo sistema di combustione a basso impatto ambientale (VeLoNOx - Very Low NOx).

Di seguito gli items trattati:

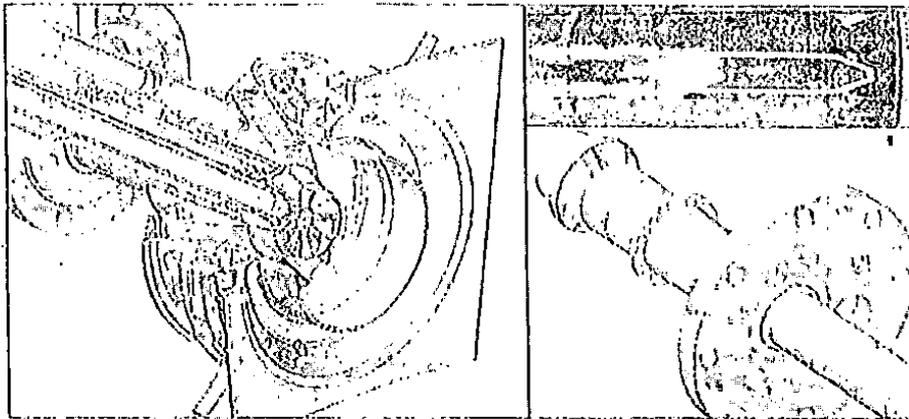
- 1) Upgrade del sistema bruciatori riguardante i seguenti componenti:
 - Bruciatore pilota premiscelato VeLoNOx;
 - Lancia dummy;
 - Nuovo sistema di accensione.
- 2) Implementazione dello skid linea alimentazione gas pilota premiscelato (ITM0019);
- 3) Sistema per il monitoraggio dell'humming (sensori di pressione sulle flangie bruciatori);
- 4) Upgrade del software di gestione e controllo;
- 5) Adeguamento della strumentazione e degli schemi elettrici laddove richiesto.

1. Upgrade del sistema bruciatore

Per poter ottenere una riduzione significativa delle emissioni di NOx e CO, è stato studiato un metodo in grado di realizzare un pilota parzialmente premiscelato (in sostituzione al pilota a diffusione), apportando alcune modifiche al sistema di passaggio del gas nel vorticolatore assiale. Insieme a tale modifica, sono richieste anche:

- Sostituzione delle lance dummy con lance appositamente modificate;
- Sostituzione dei vorticatori diagonali esistenti con un nuovo set;
- Installazione di un nuovo sistema di accensione.

Il bruciatore pilota così modificato, denominato VeLoNox, è riportato nella figura seguente:



2 Upgrade del sistema di combustione e del relativo skid di alimentazione del gas

Il sistema di combustione prevede una serie di modifiche volte alla completa e corretta installazione del sistema bruciatori tipo VeLoNox. In tal senso viene implementata l'ITM0019 emessa da Ansaldo Energia relativa alla modifica da apportare al sistema di alimentazione del gas naturale alla nuova linea del pilota premiscelato.

La metodologia adottata per apportare modifiche strutturali al sistema di alimentazione del gas combustibile consente di sopperire alle esigenze funzionali richieste dalla linea del pilota premiscelato dei bruciatori VeLoNox, mantenendo praticamente invariato lo skid gas standard già allestito in sito e le logiche principali del sistema di controllo. L'intento è quindi sia quello di avere un minimo impatto meccanico e dunque di utilizzare la linea diffusione (non più richiesta per tali nuovi bruciatori) per alimentare il pilota premiscelato, sia di poter ricorrere ad esigue modifiche al software di gestione e controllo delle logiche di alimentazione del gas.

3 Sistema addizionale per il monitoraggio dell'humming

Accanto al tradizionale sistema costituito da due sensori di humming posizionati nella camera aria di mandata compressore, occorre disporre dei tre sensori addizionali posizionati sulle flangie dei bruciatori in posizione 7, 10 e 15.

Essendo tali sensori già stati installati sulla turbina a gas del 3°GT, si provvederà ad aggiornare il sistema in oggetto onde rendere disponibili nuovi canali:

- Scheda per input segnali nel sistema Vibrometer VM600;
- Sistema Ansaldo Monitoraggio Humming (SAMH) in rack fisso, per monitoraggio segnali dinamici (humming e vibrazioni).

Tale modifica offre il vantaggio di determinare in maniera più accurata le oscillazioni di pressione statica rilevandole direttamente in zona bruciatori, comportando un incremento nell'affidabilità del sistema di protezione della turbina a gas.

4 Upgrade software di gestione e controllo

Al fine di esercire la turbina a gas con il sistema VeLoNOx, occorre implementare modifiche alle logiche di regolazione relative alla gestione delle valvole sulle linee combustibile (vedere 2.2) ed alla regolazione delle IGV tramite attuatore idraulico.

5 Adeguamento della strumentazione e degli schemi elettrici

Le attività di ingegneria necessarie verranno effettuate per adeguare la documentazione con le nuove implementazioni effettuate.

6. Elenco attività preliminari

Di seguito vengono illustrati tutti i passi necessari per la realizzazione dell'upgrade del sistema di combustione della turbina a gas del 3°GT, dotandola di bruciatori VeLoNOx a bassissimo impatto ambientale.

- Bruciatore Pilota:
 - Fornitura di un set di bruciatori dotati di fuso nuovo del vortificatore assiale;
 - Installazione delle nuove lance dummy e modifica al sistema di accensione;
 - Verifica sperimentale delle caratteristiche di efflusso di ogni singolo componente mediante prova di flussaggio a freddo.
- Bruciatore Premix:
 - Fornitura di un set di nuovi vorticatori diagonali con 9 fori in luogo di quelli esistenti;
 - Verifica sperimentale delle caratteristiche di efflusso di ogni singolo componente mediante prova di flussaggio a freddo.
- Emissione di una specifica per la procedura di montaggio dei bruciatori pilota e dei bruciatori premix;
- Modifiche al software di gestione e controllo;
- Adeguamento della strumentazione e degli schemi elettrici preposti alla gestione del nuovo sistema di combustione;
- Messa in servizio dei sensori di humming aggiuntivi ed installazione della componentistica relativa (vedere paragrafo 3).

7. Elenco attività in sito

Di seguito vengono elencate le attività da effettuarsi in sito:

- Modifica dello Skid alimentazione pilota premiscelato: implementazione ITM0019 che prevede una modifica in grado di utilizzare la vecchia linea diffusione per alimentare la nuova linea pilota premiscelato;
- Smontaggio bruciatori premix e allocazione nuovi vorticatori diagonali;
- Smontaggio bruciatori pilota standard e relativo dummy;
- Montaggio bruciatori pilota VeLoNOx e relativo dummy;
- Messa in servizio strumentazione aggiuntiva e componentistica relativa (vedere paragrafo 3).

8. Attività di prova o messa in servizio

A valle di tutte le implementazioni necessarie per l'upgrade del sistema di combustione, si prevedono le seguenti attività di tuning del nuovo sistema:

- Tuning della logica per l'alimentazione del gas dalla linea pilota premiscelato;
- Verifica delle prestazioni della turbina a gas, in termini di potenza elettrica lorda, consumo specifico e emissioni in atmosfera.

ALLEGATO Q

Torino, 10 maggio 2011

Raccomandata A.R.

Prot. n. 10646/PT/so/pe830a

Ministero dell'Ambiente
e della Tutela del Territorio e del Mare
Direzione Generale per le Valutazioni Ambientali
Via Cristoforo Colombo n° 44
00147 ROMA

Presidente della Commissione
Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale
Via Cristoforo Colombo n° 44
00147 ROMA

e p. c. Ministero dello Sviluppo Economico
Direzione Generale per l'Energia
Nucleare, le Energie Rinnovabili e
l'Efficienza Energetica
Divisione II – Produzione elettrica
Via Molise n° 2
00187 ROMA

Oggetto: Centrale Termoelettrica di Moncalieri – Decreto VIA del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio n° 7541 del 05/08/2002. Ottemperanza della prescrizione n° 1.

Con riferimento Alla Vostra comunicazione prot. n° DVA-2011-0008834 del 12/04/2011 e alla prescrizione n° 1 "Limitazioni alle emissioni in atmosfera", del Decreto di pronuncia di compatibilità ambientale in oggetto,

premesso che

Iride Energia SpA, ora Iren Energia SpA:

- ha iniziato le ricerche mirate all'individuazione di possibili nuove tecnologie, presenti sul mercato della produzione di energia termoelettrica, per la riduzione delle emissioni in atmosfera dell'impianto in ciclo combinato denominato 3° G.T., con la richiesta prot. n° 01610/PT140 dello 06/02/2007 ad Ansaldo Energia, società appaltatrice del Contratto di manutenzione a lungo termine della turbina a gas, e con la richiesta prot. n° 01751/PT140 dello 04/02/2008 a Siemens, società fornitrice della turbina a gas;
- ha informato la Regione Piemonte, la Provincia di Torino, il Comune di Moncalieri e l'ARPA Piemonte, con comunicazione prot. n° 07916/PT del 19/05/2008, sullo stato di avanzamento delle attività di ricerca intraprese, mirate all'adeguamento tecnologico delle emissioni in atmosfera della turbina a gas del ciclo combinato denominato 3° G.T.;

dCT. dr

- ha terminato le attività di ricerca con la proposta tecnico economica formulata da Ansaldo Energia, prot. n° SER/SCO/1100/090227 del 29/09/2009;
- ha elaborato, nel mese di ottobre 2009, la "PROPOSTA TECNICA DI POSSIBILE ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO ALLE MIGLIORI TECNOLOGIE APPLICABILI E DISPONIBILI";
- ha trasmesso la proposta tecnica sopra citata, al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, con lettera prot. n° 20656/PT/so del 31/08/2010; nella quale è illustrata l'installazione di nuovi bruciatori VeLoNox nella turbina a gas del ciclo combinato denominato 3° G.T., nella prima fermata di manutenzione compatibile con l'approvvigionamento dei componenti, ossia nel 2013;

si precisa che

- sin dall'entrata in esercizio dell'impianto in ciclo combinato denominato 3° G.T. (settembre 2005), i flussi di massa annuali delle emissioni in atmosfera hanno rispettato i quantitativi limite riportati nel Decreto VIA:
 - o NOx 678 t/anno
 - o CO 475 t/anno;
- dal quarto anno della messa in esercizio del 3° G.T. (settembre 2009), i flussi di massa annuali delle emissioni in atmosfera sono risultati essere inferiori ai quantitativi di ossidi di azoto NOx prescritti, pari a 407 t/anno:

3° G.T.	settembre - dicembre 2009	gennaio - dicembre 2010
NOx	93 t	276 t

- allo stato attuale, la turbina a gas del ciclo combinato denominato 3° G.T. non è in grado di garantire medie giornaliere di concentrazione di ossidi di azoto NOx nelle emissioni in atmosfera, pari a 30 mg/Nmc;
- dall'entrata in esercizio dell'impianto in ciclo combinato denominato RPW 2° G.T. (gennaio 2009), i flussi di massa annuali delle emissioni in atmosfera sono risultati essere inferiori ai quantitativi di ossidi di azoto NOx prescritti, pari a 407 t/anno:

RPW 2° G.T.	gennaio - dicembre 2009	gennaio - dicembre 2010
NOx	214 t	246 t

- allo stato attuale, la turbina a gas del ciclo combinato denominato RPW 2° G.T. produce medie giornaliere di concentrazione di ossidi di azoto NOx nelle emissioni in atmosfera, minori o uguali a 30 mg/Nmc;

Sulla base di quanto sopra riportato, si comunica che è stata pianificata l'installazione di nuovi bruciatori nella turbina a gas del ciclo combinato denominato 3° G.T., in concomitanza con la manutenzione "major" della turbina a gas, nel mese di agosto 2013.

Distinti saluti.

IREN Energia S.p.A.
 DIRETTORE
 PRODUZIONE TERMOELETTRICA

(dott. Ing. Carmelo Tripodi)

Torino, 10 maggio 2011

Raccomandata A.R.

Prot. n. 10646/PT/so/pe830a

Ministero dell'Ambiente
e della Tutela del Territorio e del Mare
Direzione Generale per le Valutazioni Ambientali
Via Cristoforo Colombo n° 44
00147 ROMA

Presidente della Commissione
Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale
Via Cristoforo Colombo n° 44
00147 ROMA

e p. c. Ministero dello Sviluppo Economico
Direzione Generale per l'Energia
Nucleare, le Energie Rinnovabili e
l'Efficienza Energetica
Divisione II - Produzione elettrica
Via Molise n° 2
00187 ROMA

Oggetto: **Centrale Termoelettrica di Moncalieri** – Decreto VIA del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio n° 7541 del 05/08/2002.
Ottemperanza della prescrizione n° 1.

Con riferimento Alla Vostra comunicazione prot. n° DVA-2011-0008834 del 12/04/2011 e alla prescrizione n° 1 "Limitazioni alle emissioni in atmosfera", del Decreto di pronuncia di compatibilità ambientale in oggetto,

premesso che

Iride Energia SpA, ora Iren Energia SpA:

- ha iniziato le ricerche mirate all'individuazione di possibili nuove tecnologie, presenti sul mercato della produzione di energia termoelettrica, per la riduzione delle emissioni in atmosfera dell'impianto in ciclo combinato denominato 3° G.T., con la richiesta prot. n° 01610/PT140 dello 06/02/2007 ad Ansaldo Energia, società appaltatrice del Contratto di manutenzione a lungo termine della turbina a gas, e con la richiesta prot. n° 01751/PT140 dello 04/02/2008 a Siemens, società fornitrice della turbina a gas;
- ha informato la Regione Piemonte, la Provincia di Torino, il Comune di Moncalieri e l'ARPA Piemonte, con comunicazione prot. n° 07916/PT del 19/05/2008, sullo stato di avanzamento delle attività di ricerca intraprese, mirate all'adeguamento tecnologico delle emissioni in atmosfera della turbina a gas del ciclo combinato denominato 3° G.T.;

dCT. dr

- ha terminato le attività di ricerca con la proposta tecnico economica formulata da Ansaldo Energia, prot. n° SER/SCO/1100/090227 del 29/09/2009;
- ha elaborato, nel mese di ottobre 2009, la "PROPOSTA TECNICA DI POSSIBILE ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO ALLE MIGLIORI TECNOLOGIE APPLICABILI E DISPONIBILI";
- ha trasmesso la proposta tecnica sopra citata, al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, con lettera prot. n° 20656/PT/so del 31/08/2010; nella quale è illustrata l'installazione di nuovi bruciatori VeLoNox nella turbina a gas del ciclo combinato denominato 3° G.T., nella prima fermata di manutenzione compatibile con l'approvvigionamento dei componenti, ossia nel 2013;

si precisa che

- sin dall'entrata in esercizio dell'impianto in ciclo combinato denominato 3° G.T. (settembre 2005), i flussi di massa annuali delle emissioni in atmosfera hanno rispettato i quantitativi limite riportati nel Decreto VIA:
 - o NOx 678 t/anno
 - o CO 475 t/anno;
- dal quarto anno della messa in esercizio del 3° G.T. (settembre 2009), i flussi di massa annuali delle emissioni in atmosfera sono risultati essere inferiori ai quantitativi di ossidi di azoto NOx prescritti, pari a 407 t/anno:

3° G.T.	<i>settembre – dicembre 2009</i>	<i>gennaio – dicembre 2010</i>
NOx	93 t	276 t

- allo stato attuale, la turbina a gas del ciclo combinato denominato 3° G.T. non è in grado di garantire medie giornaliere di concentrazione di ossidi di azoto NOx nelle emissioni in atmosfera, pari a 30 mg/Nmc;
- dall'entrata in esercizio dell'impianto in ciclo combinato denominato RPW 2° G.T. (gennaio 2009), i flussi di massa annuali delle emissioni in atmosfera sono risultati essere inferiori ai quantitativi di ossidi di azoto NOx prescritti, pari a 407 t/anno:

RPW 2° G.T.	<i>gennaio – dicembre 2009</i>	<i>gennaio – dicembre 2010</i>
NOx	214 t	246 t

- allo stato attuale, la turbina a gas del ciclo combinato denominato RPW 2° G.T. produce medie giornaliere di concentrazione di ossidi di azoto NOx nelle emissioni in atmosfera, minori o uguali a 30 mg/Nmc;

Sulla base di quanto sopra riportato, si comunica che è stata pianificata l'installazione di nuovi bruciatori nella turbina a gas del ciclo combinato denominato 3° G.T., in concomitanza con la manutenzione "major" della turbina a gas, nel mese di agosto 2013.

Distinti saluti.

IREN Energia S.p.A.
DIRETTORE
PRODUZIONE TERMOELETRICA

(dott. ing. Carmelo Tripodi)