



Centrale
Alessandro Volta

Procedura Operativa POA 01
Parametri e frequenza di analisi dei
reflui idrici di centrale

**MANUALE DELLE
PROCEDURE**

**SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE
DELLA CENTRALE TERMOELETTRICA ALESSANDRO VOLTA**

COPIA N° _____ SOGGETTA AD AGGIORNAMENTO
 NON SOGGETTA AD AGGIORNAMENTO
ASSEGNATA A: _____
SOCIETA': _____
DATA: _____

Titolo: Parametri e frequenza di analisi dei reflui idrici di centrale

Elenco delle copie distribuite d'ufficio.

Numero copia	Destinatari	Numero copia	Destinatari
1	Direttore UB		
2	Rappresentante della direzione – Resp. EAS		
3	Capo sezione esercizio		
4	Capo sezione manutenzione		
5	Coordinatore manutenzione meccanica e civile		
6	Coordinatore di manutenzione elettrica		
7	Coordinatore manutenzione di regolazione		
8	Preposto programmazione		
9	Preposto rep. controlli chimici		
10	Coordinatore di esercizio in turno		
11	Preposto elaborazione dati di esercizio		
12	Capo Linea controller e servizi		
13	Archivio Ambientale/Archivio S.S.L.		

(Ulteriori copie possono essere distribuite a seconda delle esigenze; la lista di distribuzione integrale è tenuta aggiornata dal Rappresentante della Direzione).

5	31/03/2008	Sesta emissione	CS	CS	UB
4	28/04/2005	Quinta emissione	CS	CS	UB
3	09/01/2004	Quarta emissione	CS	CS	UB
2	05/12/2002	Terza emissione	CS	Cs	UB
1	20/05/2002	Seconda emissione	CS	CS	UB
0	02/03/2001	Prima emissione	RD	RD	UB
Rev. N.	Data		Red.	Contr.	Appr.

Documento di proprietà ENEL PRODUZIONE S.p.A. E' vietata la riproduzione e la divulgazione non autorizzata



Centrale
Alessandro
Volta

Procedura Operativa POA 01
Parametri e frequenza analisi
reflui idrici

**MANUALE DELLE
PROCEDURE**

INDICE

Pag.

1. PREMESSA	3
2. INDIVIDUAZIONE DEI PARAMETRI E DELLA FREQUENZA DI ANALISI DEI REFLUI IDRICI DI CENTRALE	3

	Centrale Alessandro Volta	Procedura Operativa POA 01 Parametri e frequenza analisi reflui idrici	MANUALE DELLE PROCEDURE
---	--	---	------------------------------------

1. PREMESSA

Scopo del presente documento è individuare la tipologia delle determinazioni analitiche da eseguire (con riferimento ai limiti di legge) sui punti di controllo dei reflui idrici di Centrale per attestarne la qualità e la relativa frequenza. L'insieme documentato della raccolta dei bollettini di analisi ha lo scopo di attestare che l'esercizio dell'impianto è svolto in accordo alla buona pratica di conduzione e nel rispetto della normativa di legge applicabile.

Inoltre il documento contiene la frequenza e tipologia delle analisi specificamente richieste dall'Amm.ne Prov.le di Viterbo per gli affluenti / effluenti all'impianto di trattamento acque reflue di Centrale (ITAR-ITAA). Tali analisi vengono eseguite con le medesime metodologie utilizzate nei casi precedenti, riportate nei bollettini di analisi del Laboratorio chimico di Centrale e trascritte nell'apposito registro timbrato e firmato dalla Provincia VT come dall'atto autorizzativo da quest'ultima rilasciato.

2. INDIVIDUAZIONE DEI PARAMETRI E DELLA FREQUENZA DI ANALISI DEI REFLUI IDRICI DI CENTRALE

Di seguito sono individuati i parametri e/o le specie chimiche che possono influenzare ogni singolo scarico, nonché la frequenza di analisi prevista per ciascuno di essi.

Le specie chimiche da analizzare scaturiscono dall'esame dei possibili inquinanti dei reflui in oggetto con riferimento sia alle acque trattate che ai materiali utilizzati nell'impianto, nonché dall'esperienza acquisita nella gestione degli impianti termoelettrici.



Centrale
Alessandro
Volta

Procedura Operativa POA 01
Parametri e frequenza analisi
reflui idrici

**MANUALE DELLE
PROCEDURE**

REFLUI IDRICI	FREQUENZA DI ANALISI	PARAMETRI CONTROLLATI
Scarico evaporatori (<i>scarico N.1</i>)	Bimestrale	pH; COD; ferro; rame
Scarico evaporatori (<i>scarico N.1</i>)	Annuale	pH; COD; ferro; rame; cadmio; cromo totale; nichel; manganese; zinco; metalli totali
Scarico lavaggio griglie (<i>scarico N.2</i>)	Trimestrale (frequenza legata anche all'esercizio degli impianti)	Materiali grossolani; materiali sedimentabili
Scarico generale a mare (<i>scarico N.3</i>)	Semestrale	pH; BOD ₅ ; COD; cadmio; ferro; nichel; rame; zinco; manganese; cromo totale; cloro attivo; azoto ammoniacale; azoto nitroso; azoto nitrico; oli minerali; tensioattivi; coliformi totali; coliformi fecali; streptococchi fecali; temperatura (come registrazione in continuo)
Scarico ITAR-ITAA (<i>scarico N.4</i>) Scarico da "Pozzetto di campionamento uscita ITAR-ITAA"	Quindicinale (frequenza stabilita nell'atto autorizzativo)	pH; BOD ₅ ; COD; solidi sedimentabili; solidi sospesi totali; oli minerali; azoto ammoniacale; fosforo totale; ferro; rame (parametri riportati nell'atto autorizzativo)
Scarico ITAR-ITAA (<i>scarico N.4</i>) Scarico da "Pozzetto di campionamento uscita ITAR-ITAA"	trimestrale	pH; BOD ₅ ; COD; solidi sedimentabili; solidi sospesi totali; oli minerali; azoto ammoniacale; fosforo totale; ferro; rame; colore; cromo totale; manganese; nichel; cadmio; zinco; azoto nitroso; azoto nitrico; tensioattivi; fluoruri (in funzione di lavaggi acidi di caldaie); coliformi totali-fecali-streptococchi fecali (in funzione dell'allineamento impianto biologico con ITAR chimico)
Scarico acque meteo a mare (<i>scarico N.5</i>) Scarichi meteo e lavaggio aree verdi nei rii Tafone e Platino (<i>scarichi T1, T2, T3A, P1, P2, P3</i>)	Campionamenti ed analisi saltuarie o su richiesta in funzione della natura "random" dell'effluente	Parametri identificati in base alla richiesta o ricerca da condurre su tali acque



Centrale
Alessandro
Volta

Procedura Operativa POA 01
Parametri e frequenza analisi
reflui idrici

**MANUALE DELLE
PROCEDURE**

REFLUI IDRICI	FREQUENZA DI ANALISI	PARAMETRI CONTROLLATI
Scarico acque da Ed. vasca griglie e pompe - zona pompe AC (scarico N.6)	Analisi saltuarie o su richiesta in funzione del carattere di non continuità dell'effluente	pH; oli minerali
Scarico acque da Ed. vasca griglie e pompe - zona griglie (scarico N.7)	Analisi saltuarie o su richiesta in funzione del carattere di non continuità dell'effluente	pH; oli minerali
Scarico da aggotamento camere giunti acqua mare zona ITAR (scarico N.9)	Analisi saltuarie in funzione del carattere di non continuità dell'effluente	Parametri identificati in base alla richiesta o ricerca da condurre su tali acque
Scarico da aggotamento camere giunti zona vasche griglie e pompe (scarico N.10)	Analisi saltuarie in funzione del carattere di non continuità dell'effluente	Parametri identificati in base alla richiesta o ricerca da condurre su tali acque
Scarico impianto biologico nel rio Tafone (scarico N.T3B)		
Affluenti alle linee di trattamento ITAR-ITAA (Serbatoi di accumulo ITAR chimico ed ammoniacale, vasche di accumulo ITAR olio)	Quindicinale (frequenza stabilita nell'atto autorizzativo)	pH; BOD ₅ ; COD; solidi sedimentabili; solidi sospesi totali; oli minerali; azoto ammoniacale; fosforo totale; ferro; rame (parametri riportati nell'atto autorizzativo)



Centrale
Alessandro Volta

Procedura Operativa POA 02
Controlli periodici strumentazione
automatica di analisi acque reflue e
raffreddamento

**MANUALE DELLE
PROCEDURE**

**SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE
DELLA CENTRALE TERMOELETRICA ALESSANDRO VOLTA**

COPIA N° _____ SOGGETTA AD AGGIORNAMENTO
 NON SOGGETTA AD AGGIORNAMENTO
ASSEGNATA A: _____
SOCIETA': _____
DATA: _____

**Titolo: Controlli periodici strumentazione aut. di analisi acque reflue e
raffreddamento**

Elenco delle copie distribuite d'ufficio.

Numero copia	Destinatari	Numero copia	Destinatari
1	Direttore UB		
2	Rappresentante della direzione – Resp. EAS		
3	Capo sezione esercizio		
4	Capo sezione manutenzione		
5	Coordinatore manutenzione meccanica e civile		
6	Coordinatore di manutenzione elettrica		
7	Coordinatore manutenzione di regolazione		
8	Preposto programmazione		
9	Preposto rep. controlli chimici		
10	Coordinatore di esercizio in turno		
11	Preposto elaborazione dati di esercizio		
12	Capo Linea controller e servizi		
13	Archivio Ambientale/Archivio S.S.L.		

(Ulteriori copie possono essere distribuite a seconda delle esigenze; la lista di distribuzione integrale è tenuta aggiornata dal Rappresentante della Direzione).

5	31/03/2008	Sesta emissione	CS	CS	UB
4	28/04/2005	Quinta emissione	CS	CS	UB
3	09/01/2004	Quarta emissione	CS	CS	UB
2	07/07/2003	Terza Emissione	CS	CS	UB
1	20/05/2002	Seconda emissione	CS	CS	UB
0	02/03/2001	Prima emissione	RD	RD	UB
Rev. N.	Data		Red.	Contr.	Appr.

Documento di proprietà ENEL PRODUZIONE S.p.A. E' vietata la riproduzione e la divulgazione non autorizzata

	Centrale Alessandro Volta	Procedura Operativa POA 02 Controlli periodici strumentazione automatica analisi acque	MANUALE DELLE PROCEDURE
---	--	---	------------------------------------

INDICE

Pag.

1. PREMESSA	3
2. UBICAZIONE DELLA STRUMENTAZIONE AUTOMATICA DI CONTROLLO PER LE LINEE DI TRATTAMENTO OLEOSA, CHIMICA E PER LO SCARICO FINALE DELL'IMPIANTO ITAR-ITAA	3
3. UBICAZIONE DELLA STRUMENTAZIONE AUTOMATICA DI CONTROLLO PER LA LINEA DI TRATTAMENTO AMMONIACALE (ITAA)	5
4. UBICAZIONE DELLA STRUMENTAZIONE AUTOMATICA PER IL CONTROLLO DELLA TEMPERATURA ACQUA MARE AI CANALI DI SCARICO	5
5. CONTROLLI DELLA STRUMENTAZIONE AUTOMATICA DI ANALISI	6
6. ALLEGATO 1: SCHEMI DI FLUSSO	7

	Centrale Alessandro Volta	Procedura Operativa POA 02 Controlli periodici strumentazione automatica analisi acque	MANUALE DELLE PROCEDURE
---	--	---	------------------------------------

1. PREMESSA

Scopo del presente documento è individuare le attività di manutenzione per garantire l'efficienza della strumentazione automatica di analisi preposta al controllo delle acque reflue di Centrale, nonché dell'acqua di raffreddamento dei condensatori scaricata nel mar Tirreno.

E' inoltre precisata la gestione delle tracce registrate dalla strumentazione sopra citata, ivi comprese la modalità di conservazione anche ai fini di eventuali richieste da parte delle Autorità di controllo.

La strumentazione automatica di analisi delle acque è presente presso l'impianto di trattamento acque reflue di Centrale (ITAR-ITAA) e al diffusore a mare dell'insediamento produttivo.

2. UBICAZIONE DELLA STRUMENTAZIONE AUTOMATICA DI CONTROLLO PER LE LINEE DI TRATTAMENTO OLEOSA, CHIMICA E PER LO SCARICO FINALE DELL'IMPIANTO ITAR-ITAA

La strumentazione automatica di controllo dei reflui idrici di Centrale è collocata presso l'impianto ITAR-ITAA in due cabine di analisi identificate con le sigle SA801X (ITAR olio) e SA802X (ITAR chimico).

Nella cabina SA801X sono contenuti i seguenti strumenti dedicati alla sola linea di trattamento dei reflui oleosi:

- pHmetro
- conduttivimetro
- termometro

In particolare il pHmetro consente, al raggiungimento di prefissate soglie, un' automatica deviazione del reflu verso la sezione di trattamento chimico, prima di giungere alla vasca finale.

Tutti i parametri forniti dagli strumenti di cui sopra sono inviati ad un registratore multitraccia allocato nella stessa cabina. L'Esercizio provvede a ripristinare la carta del registratore e a conservare i tracciati presso l'ufficio del Responsabile EAS. I tracciati sono custoditi e resi disponibili per le Autorità di controllo nei termini previsti dall'atto autorizzativo agli scarichi.

	Centrale Alessandro Volta	Procedura Operativa POA 02 Controlli periodici strumentazione automatica analisi acque	MANUALE DELLE PROCEDURE
---	--	---	------------------------------------

Nella stessa cabina è presente anche un secondo registratore multitraccia che riporta le misure di pH e portata delle acque fuoriuscenti dal pozzetto indicato con la dicitura: “Pozzetto di campionamento ITAR-ITAA”. Anche questo pHmetro è dotato di azione sul processo bloccando lo scarico a mare dei reflui in occasione del raggiungimento di prestabilite soglie e, per l’ITAR chimico, ricircolando in testa all’impianto di trattamento.

Nella cabina SA802X, relativa all’ITAR chimico, sono contenuti i seguenti strumenti:

- pHmetro
- conduttivimetro
- termometro
- ossigeno

In particolare il pHmetro consente un’automatico ricircolo del refluo in testa alla linea di trattamento stessa prima di giungere alla vasca finale in occasione del raggiungimento di prefissate soglie.

Tutti i parametri forniti dagli strumenti di cui sopra sono inviati ad un registratore multitraccia allocato nella stessa cabina. L’Esercizio provvede a ripristinare la carta del registratore e conserva i tracciati presso l’ufficio del Responsabile EAS. I tracciati sono custoditi e resi disponibili per le Autorità di controllo nei termini previsti dall’atto autorizzativo agli scarichi.

	Centrale Alessandro Volta	Procedura Operativa POA 02 Controlli periodici strumentazione automatica analisi acque	MANUALE DELLE PROCEDURE
---	--	---	------------------------------------

3. UBICAZIONE DELLA STRUMENTAZIONE AUTOMATICA DI CONTROLLO PER LA LINEA DI TRATTAMENTO AMMONIACALE (ITAA)

In uscita da ciascuna colonna di strippaggio dell'impianto è installato un misuratore di azoto ammoniacale il quale viene inserito dal personale di Esercizio nel proprio alloggiamento solo quando i reflui fuoriescono dalle colonne stesse verso il serbatoio acqua trattata (BL 539 X). Lo strumento consente un'automatico rinvio del refluo verso i serbatoi di accumulo secondario (502A/B, 503A/B) in occasione del raggiungimento di un prefissato valore di soglia stabilito in accordo con l'Amm.ne Provinciale.

Il parametro fornito dalla strumentazione sopra citata è inviato ad un registratore allocato nella sala manovra ITAR-ITAA. L'Esercizio provvede a ripristinare la carta del registratore e a conservare i tracciati presso l'ufficio del Responsabile EAS. I tracciati sono custoditi e resi disponibili per le Autorità di controllo nei termini previsti dall'atto autorizzativo agli scarichi.

4. UBICAZIONE DELLA STRUMENTAZIONE AUTOMATICA PER IL CONTROLLO DELLA TEMPERATURA ACQUA MARE AI CANALI DI SCARICO

Ciascun canale di restituzione dell'acqua mare di raffreddamento dei condensatori è monitorato attraverso termoresistenze per la verifica del rispetto del valore limite della temperatura (35 °C) a livello del diffusore di scarico nel mar Tirreno.

Ciascuna termoresistenza invia i valori misurati a un doppio sistema di gestione dati: registratore a carta localizzato presso le sale manovra dei gruppi a vapore (N. 4 registratori localizzati rispettivamente in sala manovra 1°-2° gruppo per il 1° - 2° canale di restituzione e sala manovra 3° - 4° gruppo per i restanti due canali) e Centro Raccolta ed Elaborazione Dati di Centrale (locale CRED).

All'approssimarsi dei tracciati registrati al valore limite di legge, il personale di Esercizio provvede a scendere di potenza e quindi ridurre il carico termico.

	Centrale Alessandro Volta	Procedura Operativa POA 02 Controlli periodici strumentazione automatica analisi acque	MANUALE DELLE PROCEDURE
---	--	---	------------------------------------

L'Esercizio provvede inoltre a ripristinare la carta dei registratori e a conservare i tracciati presso l'ufficio del Responsabile EAS. I tracciati sono custoditi e resi disponibili per le Autorità di controllo nei termini previsti dall'atto autorizzativo agli scarichi. I dati affluenti al CRED sono invece elaborati come medie orarie e periodicamente trasmessi dal personale di Centrale all'Amm.ne Provinciale in accordo con l'atto autorizzativo.

5. CONTROLLI DELLA STRUMENTAZIONE AUTOMATICA DI ANALISI

La strumentazione automatica di analisi delle acque precedentemente descritta è sottoposta a controlli e manutenzioni periodiche al fine di mantenerla efficiente e limitare malfunzionamenti.

I controlli programmati della strumentazione vengono effettuati attraverso l'emissione di avvisi di lavoro gestiti con sistema informatizzato SAP.

Sono altresì gestite attraverso avvisi e SAP anche gli interventi accidentali effettuati a seguito di malfunzionamenti o anomalie della strumentazione.

Si riporta, di seguito, la periodicità degli interventi eseguiti sugli strumenti precedentemente descritti.

a) Impianto ITAR-ITAA

Gli strumenti dedicati alle linee di trattamento oleosa e chimica, rispettivamente allocati nelle cabine di analisi SA801X e SA802X, quelli relativi allo scarico finale ITAR-ITAA, riportati nella cabina di analisi SA801X, sono sottoposti a tarature e manutenzioni preventive con programma mensile. La strumentazione di misura dell'azoto ammoniacale dell'impianto ITAA invece, vista la riduzione nell'attività complessiva dell'impianto di trattamento reflui contenenti ammoniaca per ottimizzazione dei sistemi preposti all'utilizzo della stessa nel circuito fumi, i controlli sono vengono gestiti non più a scadenza mensile ma a condizione di funzionamento dell'ITAA.

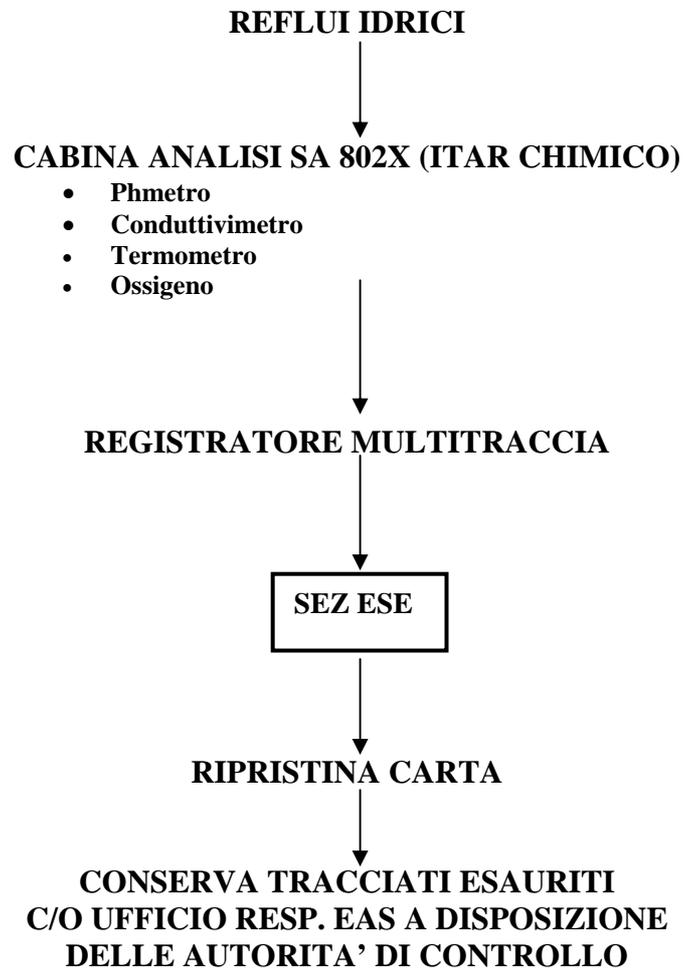
	<p>Centrale Alessandro Volta</p>	<p>Procedura Operativa POA 02 Controlli periodici strumentazione automatica analisi acque</p>	<p>MANUALE DELLE PROCEDURE</p>
---	--	---	---

b) Diffusore a mare: Temperature canali di scarico a mare

Gli strumenti di misura delle temperature acqua mare allo scarico generale dell'impianto (diffusore) e qui allocate, sono sottoposte a tarature e manutenzioni preventive con programma trimestrale.

P.TO 2

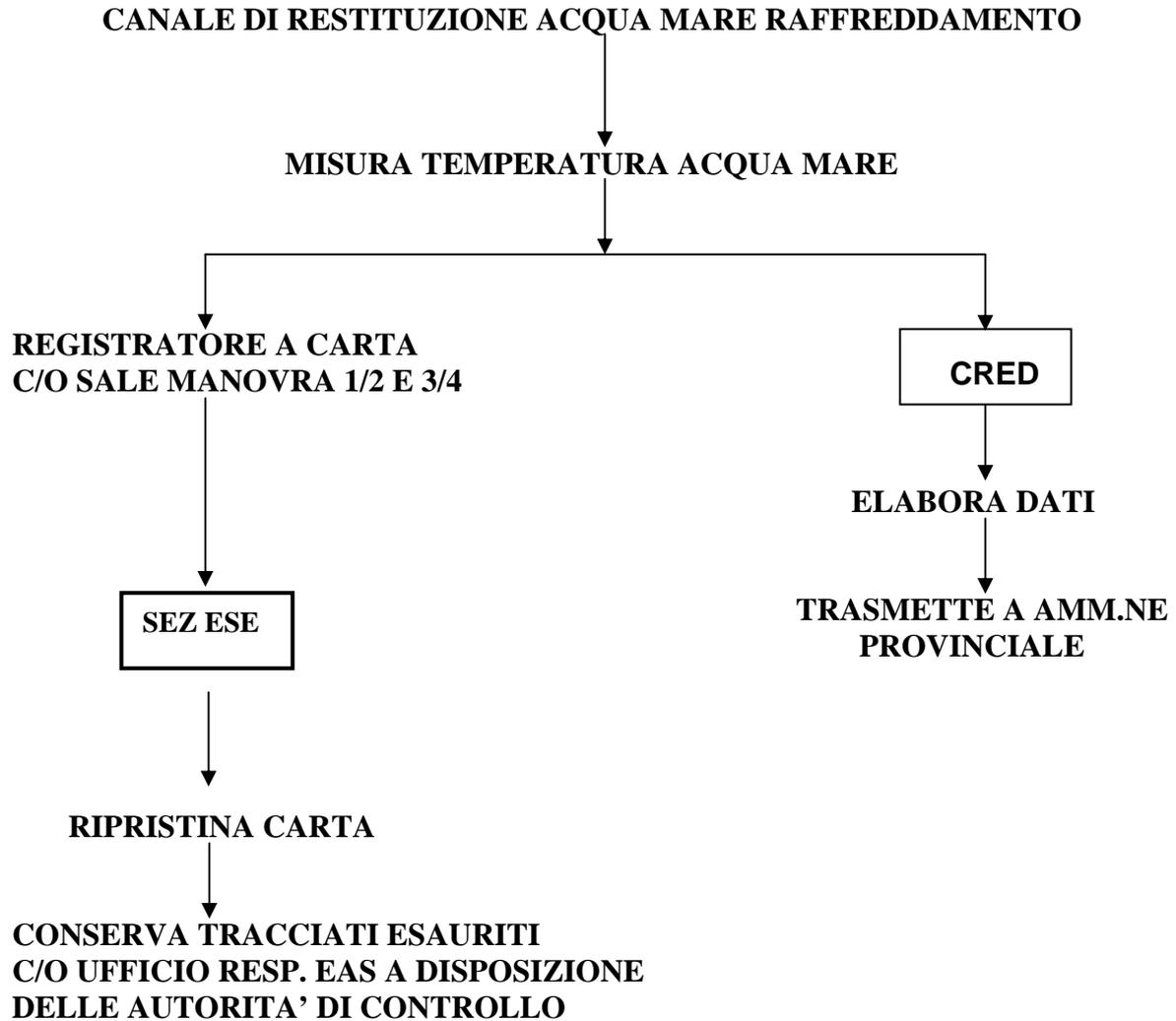




P.TO 3



P.TO 4



	Centrale Alessandro Volta	Procedura Operativa POA 03 Taratura della strumentazione per la determinazione di parametri ambientali inviati agli Enti preposti al controllo	MANUALE DELLE PROCEDURE

COPIA N° _____	<input type="checkbox"/> SOGGETTA AD AGGIORNAMENTO
	<input type="checkbox"/> NON SOGGETTA AD AGGIORNAMENTO
ASSEGNATA A: _____	
SOCIETA': _____	
DATA: _____	

Titolo: Taratura della strumentazione per la determinazione di parametri ambientali inviati agli Enti preposti al controllo

Elenco delle copie distribuite d'ufficio.

Numero copia	Destinatari	Numero copia	Destinatari
1	Direttore UB		
2	Rappresentante della direzione – Resp. EAS		
3	Capo sezione esercizio		
4	Capo sezione manutenzione		
5	Coordinatore manutenzione meccanica e civile		
6	Coordinatore di manutenzione elettrica		
7	Coordinatore manutenzione di regolazione		
8	Preposto programmazione		
9	Preposto rep. controlli chimici		
10	Coordinatore di esercizio in turno		
11	Preposto elaborazione dati di esercizio		
12	Capo Linea controller e servizi		
13	Archivio Ambientale/Archivio S.S.L.		

(Ulteriori copie possono essere distribuite a seconda delle esigenze; la lista di distribuzione integrale è tenuta aggiornata dal Rappresentante della Direzione).

5	31/03/2008	Sesta emissione	CS	CS	UB
4	28/04/2005	Quinta emissione	CS	CS	UB
3	09/01/2004	Quarta emissione	CS	CS	UB
2	07/07/2003	Terza Emissione	CS	CS	UB
1	20/05/2002	Seconda emissione	CS	CS	UB
0	02/03/2001	Prima emissione	RD	RD	UB
Rev. N.	Data		Red.	Contr.	Appr.

	Centrale Alessandro Volta	Procedura Operativa–POA 03 Taratura della strumentazione per la determinazione di parametri ambientali inviati agli Enti preposti al controllo	MANUALE DELLE PROCEDURE
---	--	---	------------------------------------

INDICE

	Pag.
1. SCOPO	3
2. PREMESSA	3
2.1 Analizzatori installati presso la rete di rilevamento della qualità dell'aria	4
2.2 Analizzatori installati presso la ciminiera quadricanne relativa ai quattro gruppi a vapore e presso le ciminiere relative ai gruppi turbogas in assetto ripotenziato	5
2.3 Termoresistenze installate su ciascun canale di scarico a mare e in ingresso a ciascuno dei quattro condensatori	6
2.4 Analizzatori automatici delle acque reflue derivanti dalle linee di trattamento acque oleose ed acide alcaline	6
2.5 Analizzatore automatico di azoto ammoniacale dei reflui derivanti dalla linea di pretrattamento acque ammoniacali	7
2.6 Analizzatori automatici delle acque reflue trattate ed avviate allo scarico a mare	7
2.7 Strumentazione di laboratorio utilizzata per la determinazione analitica dei parametri identificati dall'Amministrazione Prov.le per attestare la qualità delle acque in ingresso ed uscita	7
3. FORMATO TIPO DEL REGISTRO DI MANUTENZIONE DELLA STRUMENTAZIONE	8
4. ALLEGATO 1: FAC SIMILE REGISTRO DI MANUTENZIONE	9
5. ALLEGATO 2: FAC SIMILE REGISTRO STRUMENTAZIONE DI LAB.	10

	Centrale Alessandro Volta	Procedura Operativa–POA 03 Taratura della strumentazione per la determinazione di parametri ambientali inviati agli Enti preposti al controllo	MANUALE DELLE PROCEDURE
---	--	---	------------------------------------

1. SCOPO

Viene di seguito descritta e motivata la documentazione relativa alle attività di taratura effettuate sulla strumentazione di Centrale utilizzata per la determinazione di parametri ambientali i cui dati sono trasmessi alle Autorità preposte al controllo secondo quanto riportato in appositi accordi ed atti autorizzativi.

Tale documentazione dovrà essere custodita, aggiornata ed eventualmente resa disponibile alle Autorità, a cura dei Reparti direttamente interessati e coinvolti nelle attività di cui sopra.

2. PREMESSA

La strumentazione oggetto del presente documento è di seguito elencata:

- Analizzatori di SO₂, NO_x, Polveri, Ozono, installati nelle postazioni periferiche della rete di rilevamento qualità dell'aria attorno alla Centrale ed analizzatori dei parametri meteorologici (pluviometro, radiometro, barometro, termometro, anemometro) presenti nella postazione meteorologica di impianto;
- Analizzatori di SO₂, NO_x, CO, O₂, Polveri, installati nelle canne della ciminiera quadricanne alta 200 mt relativa ai gruppi a vapore;
- Analizzatori di No_x, CO, O₂, installati nelle ciminiere alte 100 mt relative ai gruppi turbogas eserciti in assetto ripotenziato;
- Termoresistenze installate su ciascuno dei quattro canali di scarico a mare dell'acqua di raffreddamento dei condensatori dei gruppi a vapore e termoresistenze installate in ingresso a ciascuno dei quattro condensatori;
- Analizzatori automatici di parametri chimico - fisici (pH, conducibilità, temperatura) delle acque reflue derivanti dalla linea di trattamento acque oleose dell'ITAR installati nella cabina di analisi BL801X;

	Centrale Alessandro Volta	Procedura Operativa-POA 03 Taratura della strumentazione per la determinazione di parametri ambientali inviati agli Enti preposti al controllo	MANUALE DELLE PROCEDURE
---	--	---	------------------------------------

- Analizzatori automatici di parametri chimico - fisici (pH, conducibilità, temperatura, ossigeno disciolto) delle acque reflue derivanti dalla linea di trattamento acque acide - alcaline dell'ITAR installati nella cabina di analisi BL802X;
- Analizzatore automatico di azoto ammoniacale delle acque reflue derivanti dalla linea di pretrattamento acque ammoniacali dell'ITAR;
- Analizzatori di parametri chimico-fisici (pH, portata, T.O.C.) delle acque reflue trattate ed avviate allo scarico a mare attraverso i canali di convogliamento delle acque di raffreddamento di Centrale;
- Strumentazione di laboratorio utilizzata dal Reparto Chimico di Centrale per la determinazione analitica dei parametri chimico-fisici identificati dall'Amm.ne Prov.le di Viterbo e riportati nell'atto autorizzativo (pH, azoto ammoniacale, ferro, rame, fosforo totale, tensioattivi, olio, COD, BOD₅, temperatura).

Per gli strumenti di misura sopra elencati viene di seguito riportata la documentazione da tenere ed aggiornare a conferma dell'uso ottimale di ciascuno di essi e viene altresì descritta la finalità del dato misurato e la sua trasmissione alle competenti Autorità in ottemperanza a riferimenti legislativi e/o normative locali.

2.1 Analizzatori installati presso la rete di rilevamento della qualità dell'aria

Gli analizzatori sono gestiti direttamente dalla Manutenzione di Regolazione di Centrale in conformità a quanto riportato nell'Allegato al Decreto regionale n. 2244/98 (Protocollo d'intesa con la Regione Lazio). Le attività manutentive effettuate dalla Manutenzione di Regolazione sono riportate su appositi raccoglitori distinti per ogni stazione di rilevamento ed ubicati presso il CRED. I dati invalidati sono riportati sul Registro di Rete c/o il locale CRED.

I dati chimici rilevati dalle postazioni periferiche di rilevamento della qualità dell'aria (ad eccezione dell'ozono), nonché quelli meteorologici registrati dalla postazione meteorologica di impianto sono trasmessi automaticamente ad apposito terminale remoto (stampante) installato presso gli uffici comunali e provinciali, in accordo alle Convenzioni stipulate rispettivamente con il Comune di Montalto di Castro e la Provincia di Viterbo.

	Centrale Alessandro Volta	Procedura Operativa–POA 03 Taratura della strumentazione per la determinazione di parametri ambientali inviati agli Enti preposti al controllo	MANUALE DELLE PROCEDURE
---	--	---	------------------------------------

Il formato di trasmissione dei dati è rappresentato da tabelle identificate come:

- tab. 450 “Media giornaliera SO₂ e Polveri, medie orarie NO₂”
- tab. 416 “Grandezze climatiche”

I dati chimici sono inoltre trasmessi annualmente all’ARPA Lazio – Sede di Viterbo e alla Regione Lazio su supporto informatico (assieme alle potenze dei gruppi a vapore e turbogas e con l’esclusione dell’ozono) in accordo con le Convenzioni ed il protocollo d’intesa sopra citati.

2.2 Analizzatori installati presso la ciminiera quadricanne relativa ai quattro gruppi a vapore e presso le ciminiere relative ai gruppi turbogas in assetto ripotenziato

Gli analizzatori sono gestiti direttamente dalla Manutenzione di Regolazione di Centrale in conformità a quanto riportato nell’Allegato al Decreto regionale n. 2244/98. Tutte le attività effettuate dalla Manutenzione di Regolazione sulla strumentazione elencata sono riassunte nel “Registro di rete delle emissioni” custodito presso il CRED.

I risultati dei controlli annuali, eseguiti sulla strumentazione elencata in ottemperanza all’Allegato al DM 21/12/95 (determinazione degli indici di accuratezza relativa per la strumentazione di misura dei gas ed elaborazione delle curve di taratura degli opacimetri per la misura delle polveri con metodo indiretto), sono trasmessi ufficialmente alla Regione Lazio, al Comune di Montalto di Castro, all’ARPA Lazio–Sede di Viterbo e alla Provincia di Viterbo.

Queste ultime sono anche custodite presso l’Archivio Ambientale di Centrale – Comparto Aria – Volume Emissioni.

I dati chimici rilevati dagli analizzatori sono trasmessi mensilmente all’ARPA Lazio – Sede di Viterbo, alla Provincia di Viterbo e al Comune di Montalto di Castro su supporto cartaceo come da accordi intercorsi. Il formato di trasmissione dei dati è rappresentato da tabelle identificate come:

- tab. 617 ”Dettaglio dati periodo di 48 ore selezionato”
- tab. 618 “Tabella di verifica limiti di legge orari e gironaliero CO”
- tab. 623 “Valori medi mensili e dati di 48 ore nel mese (gruppi turbogas)”

	Centrale Alessandro Volta	Procedura Operativa–POA 03 Taratura della strumentazione per la determinazione di parametri ambientali inviati agli Enti preposti al controllo	MANUALE DELLE PROCEDURE
---	--	---	------------------------------------

- tab. 627 “Valori medi mensili e dati di 48 ore nel mese (gruppi vapore)”

2.3 Termoresistenze installate su ciascun canale di scarico a mare e in ingresso a ciascuno dei quattro condensatori

Le termoresistenze installate presso il diffusore di scarico a mare, su ciascuno dei quattro canali di restituzione, sono gestite direttamente dalla Manutenzione di Regolazione di Centrale il quale provvede alla verifica della misura attraverso l’uso di un apposito termometro certificato SIT (con verifica trimestrale come riportato nella POA 02). La documentazione relativa alle attività sopra citate è custodita ed aggiornata, in apposito registro, presso il CRED.

La Manutenzione di Regolazione esegue anche le verifiche dei vari componenti necessari per la registrazione dei valori di temperatura dei canali di scarico presso le sale manovra dei gruppi principali. I tracciati costituiscono i documenti fiscali a disposizione delle Autorità preposte al controllo.

I dati misurati dalle termoresistenze sono trasmessi via e-mail all’Amm.ne Prov.le di Viterbo in accordo con l’atto autorizzativo relativo allo scarico delle acque nel mar Tirreno. Tali dati sono inoltrati insieme ai valori di potenza elettrica prodotta dai gruppi a vapore ed ai valori di temperatura acqua mare rilevati in ingresso ad uno dei quattro condensatori.

Nonostante non esista alcun limite di legge per la temperatura acqua mare in ingresso ai condensatori, essendo il dato trasmesso ufficialmente si ritiene opportuno istituire un apposito registro per la raccolta documentale del controllo dei termoelementi redatto secondo il formato riportato in Allegato 1. Tale raccolta sarà curata dalla Manutenzione di Regolazione di Centrale.

In particolare, il registro conterrà l’elenco delle attività effettuate sulla strumentazione, descritte brevemente e vistate dal personale di Manutenzione. L’elenco sarà numerato in maniera progressiva e ad ogni numero corrisponderà, in allegato, copia della documentazione cartacea attestante l’avvenuto intervento.

	Centrale Alessandro Volta	Procedura Operativa–POA 03 Taratura della strumentazione per la determinazione di parametri ambientali inviati agli Enti preposti al controllo	MANUALE DELLE PROCEDURE
---	--	---	------------------------------------

2.4 Analizzatori automatici delle acque reflue derivanti dalle linee di trattamento acque oleose ed acide alcaline

Gli analizzatori automatici per la determinazione dei parametri chimico – fisici delle acque derivanti dalle linee di trattamento oleosa ed acido–alcalina dell’ITAR sono gestiti direttamente dalla Manutenzione di Regolazione di Centrale il quale provvede ad eseguire attività di manutenzione ordinaria a programma ed accidentale a seguito di anomalie strumentali riscontrate dal personale della Sezione Esercizio.

Tutte le tarature confluiscono in apposito registro gestito dal Coordinatore Manutenzione di Regolazione.

2.5 Analizzatore automatico di azoto ammoniacale dei reflui derivanti dalla linea di pretrattamento acque ammoniacali

L’analizzatore automatico per la determinazione dell’azoto ammoniacale nei reflui derivanti dalla linea di pretrattamento acque ammoniacali dell’ITAR è gestito dalla Manutenzione di Regolazione di Centrale che ne garantisce il corretto funzionamento.

Tutte le attività confluiscono in apposito registro gestito dal Coordinatore Manutenzione di Regolazione ed il cui formato è riportato nell’Allegato 1 al presente documento.

2.6 Analizzatori automatici delle acque reflue trattate ed avviate allo scarico a mare

Per questi analizzatori vale quanto riportato nel punto 2.4. La relativa competenza per tali attività è a cura della Manutenzione di Regolazione. La sola eccezione è costituita dal misuratore di T.O.C. le cui attività sono curate interamente dal Reparto Chimico di Centrale il quale ha istituito un apposito registro alloggiato all’interno della cabina contenente lo strumento di misura.

	Centrale Alessandro Volta	Procedura Operativa–POA 03 Taratura della strumentazione per la determinazione di parametri ambientali inviati agli Enti preposti al controllo	MANUALE DELLE PROCEDURE
---	--	---	------------------------------------

2.7 Strumentazione di laboratorio utilizzata per la determinazione analitica dei parametri identificati dall'Amministrazione Prov.le per attestare la qualità delle acque in ingresso ed uscita

La strumentazione di laboratorio utilizzata per la determinazione dei parametri citati in premessa, ribaditi dall'atto autorizzativo Provinciale per lo scarico a mare, è stata appositamente identificata dal personale del Reparto chimico di Centrale ed è seguita con controlli a programma annotati regolarmente su apposito registro.

Tale registro, il cui formato tipo è riportato in Allegato 2, è custodito ed aggiornato a cura del Personale del laboratorio chimico stesso.

3 FORMATO TIPO DEL REGISTRO DI MANUTENZIONE DELLA STRUMENTAZIONE

Per la raccolta documentale delle attività che attestino gli interventi di taratura eseguiti sulla strumentazione precedentemente descritta per la quale non esiste già un apposito registro, si propone un formato tipo che conterrà un elenco degli interventi effettuati, descritti brevemente e vistati dal personale del Reparto incaricato. Ogni intervento annotato nell'elenco sarà numerato progressivamente e ad ogni numero corrisponderà, in allegato all'elenco stesso, copia della documentazione cartacea attestante l'avvenuto intervento con le modalità esecutive. Il formato tipo è riportato nell'Allegato 1 al presente documento.



**Centrale
Alessandro
Volta**

**FAC SIMILE REGISTRO
MANUTENZIONE**

Allegato 1 POA 03

N.(*)	DATA	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	FIRMA
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

(*): RIPORTARE LA NUMERAZIONE PROGRESSIVA DELL'ELENCO SULLA RACCOLTA CARTACEA ALLEGATA

Indice di revisione: 5

Data: 31/03/2008

pag. 9 di 9

Documento di proprietà ENEL PRODUZIONE S.p.A. E' vietata la riproduzione e la divulgazione non autorizzata

 Centrale Alessandro Volta	Procedura Operativa POA 04 Procedura di calibrazione e taratura della strumentazione del sistema di misura in continuo delle emissioni	MANUALE DELLE PROCEDURE

COPIA N° _____	<input type="checkbox"/> SOGGETTA AD AGGIORNAMENTO
	<input type="checkbox"/> NON SOGGETTA AD AGGIORNAMENTO
ASSEGNATA A: _____	
SOCIETA': _____	
DATA: _____	

Titolo: Procedura di calibrazione e taratura della strumentazione del sistema di misura in continuo emissioni

Elenco delle copie distribuite d'ufficio.

Numero copia	Destinatari	Numero copia	Destinatari
1	Direttore UB		
2	Rappresentante della direzione – Resp. EAS		
3	Capo sezione esercizio		
4	Capo sezione manutenzione		
5	Coordinatore manutenzione meccanica e civile		
6	Coordinatore di manutenzione elettrica		
7	Coordinatore manutenzione di regolazione		
8	Preposto programmazione		
9	Preposto rep. controlli chimici		
10	Coordinatore di esercizio in turno		
11	Preposto elaborazione dati di esercizio		
12	Capo Linea controller e servizi		
13	Archivio Ambientale/Archivio S.S.L.		

(Ulteriori copie possono essere distribuite a seconda delle esigenze; la lista di distribuzione integrale è tenuta aggiornata dal Rappresentante della Direzione).

5					
4					
3	31/03/2008	Quarta emissione	CS	CS	UB
2	09/01/2004	Terza emissione	CS	CS	UB
1	20/05/2002	Seconda emissione	CS	CS	UB
0	02/03/2001	Prima emissione	RD	RD	UB
Rev. N.	Data		Red.	Contr.	Appr.

	Centrale Alessandro Volta	Procedura Operativa POA 04 Procedura di calibrazione e taratura della strumentazione del sistema di misura in continuo delle emissioni	MANUALE DELLE PROCEDURE
---	--	---	------------------------------------

INDICE

	Pag.
1. PREMESSA	3
2. GENERALITA'	3
3. CALIBRAZIONI E TARATURE AUTOMATICHE	4
3.1 Quadro normativo	4
3.2 Aspetti generali	4
3.3 Criteri generali di calibrazione automatica applicata agli strumenti di misura degli inquinanti gassosi	5
3.4 Calibrazione analizzatore SO₂	6
3.5 Calibrazione analizzatore ossidi di azoto	6
3.6 Calibrazione analizzatore di CO	6
3.7 Calibrazione analizzatore di O₂	6
3.8 Calibrazione analizzatore polveri	7
3.9 Calibrazione misure accessorie	8
4. CALIBRAZIONI MANUALI	9
5. RIFERIMENTI	9
6. ALLEGATO 1: SCHEMA DI FLUSSO	10

	Centrale Alessandro Volta	Procedura Operativa POA 04 Procedura di calibrazione e taratura della strumentazione del sistema di misura in continuo delle emissioni	MANUALE DELLE PROCEDURE
---	--	---	--

1. PREMESSA

La presente procedura fornisce i criteri di calibrazione degli strumenti facenti parte del sistema di misura in continuo delle emissioni al camino, al fine di garantire una buona qualità delle misure.

In particolare vengono trattate le problematiche relative alle operazioni di calibrazione automatica, gestite dal sistema ed alle operazioni di calibrazione e taratura manuale.

2. GENERALITA'

Il sistema di misura in continuo delle emissioni al camino della Centrale Alessandro Volta è costituito da 12 postazioni di rilevamento (una per ognuna delle canne dei gruppi a vapore e una per ognuna delle canne dei gruppi Turbogas).

Le grandezze misurate, in base al Decreto del Ministero dell'Industria, Commercio e Artigianato del 13/03/92, sono:

a) per ogni sezione termoelettrica policombustibile

- SO₂
- NO_x
- CO
- Polveri

b) per ogni sezione Turbogas

- NO_x
- CO

Viene inoltre eseguita, per entrambe le sezioni, la misura di O₂ che si utilizza per le normalizzazioni, e ulteriori misure accessorie quali tre temperature, due misure di pressione ed una misura di portata. La strumentazione è certificata dal T.U.V. (Ente di controllo di riferimento per la protezione ambientale in Germania: si veda in proposito il doc. POA 06).

Indice di revisione: 3	Data: 31/03/2008	pag. 3 di 10
------------------------	------------------	--------------

	<p style="text-align: center;">Centrale Alessandro Volta</p>	<p style="text-align: center;">Procedura Operativa POA 04 Procedura di calibrazione e taratura della strumentazione del sistema di misura in continuo delle emissioni</p>	<p style="text-align: center;">MANUALE DELLE PROCEDURE</p>
---	---	--	---

3. CALIBRAZIONI E TARATURE AUTOMATICHE

3.1 Quadro normativo

In materia di calibrazioni automatiche, la legislazione vigente, richiamata in particolare dal DM Ambiente del 21/12/95 al punto 2.5 dell'Allegato relativo, con riferimento ai sistemi di rilevamento in continuo delle emissioni, intende per calibrazione di un analizzatore la procedura di verifica dei segnali sullo zero e su un prefissato punto intermedio della scala (span), utilizzando sistemi di riferimento esterni quali bombole con concentrazione certificata.

In questo caso la calibrazione e la taratura coincidono.

Prevede inoltre che ogni analizzatore installato deve avere un sistema di calibrazione in campo, e, se tecnicamente possibile, la calibrazione deve essere di tipo automatico.

La procedura indicata nel seguito, oltre che ottemperare ai requisiti di legge, è frutto della esperienza maturata all'interno dell'ENEL nella realizzazione, gestione ed esercizio dei sistemi per la misura in continuo delle emissioni.

3.2 Aspetti generali

Su tutti gli strumenti di analisi di tipo estrattivo viene condotta la calibrazione periodica e automatica di zero e di span (fa eccezione il misuratore di polveri per il quale, trattandosi di uno strumento a lettura indiretta, vale quanto indicato nello specifico paragrafo) al fine di verificarne il corretto funzionamento.

Per l'esecuzione delle calibrazioni automatiche, all'analizzatore è associato un apparato per la generazione di aria di zero (si utilizza una bombola di N₂ certificata relativamente alla concentrazione del gas ed alla sua stabilità nel tempo) e un apparato per la generazione di un campione a concentrazione nota dell'inquinante misurato (gas di span con certificazione analoga alla precedente).

Le sorgenti di gas utilizzate per lo span sono certificate dal costruttore con apposita dichiarazione firmata.

Le operazioni sopra citate sono descritte nel dettaglio nei paragrafi relativi alle calibrazioni manuali periodiche e nelle procedure relative alla manutenzione.

Indice di revisione: 3	Data: 31/03/2008	pag. 4 di 10
------------------------	------------------	--------------

	<p style="text-align: center;">Centrale Alessandro Volta</p>	<p style="text-align: center;">Procedura Operativa POA 04 Procedura di calibrazione e taratura della strumentazione del sistema di misura in continuo delle emissioni</p>	<p style="text-align: center;">MANUALE DELLE PROCEDURE</p>
---	---	--	---

Nel seguito sono descritti i criteri applicati per le calibrazioni automatiche e, per tipologia di analizzatori, vengono anche descritte prescrizioni specifiche.

3.3 Criteri generali di calibrazione e taratura automatica applicata agli strumenti di misura degli inquinanti gassosi

La calibrazione è avviata e gestita dal microprocessore di cabina in modo automatico, con cadenza giornaliera, ad un'ora preimpostata. E' impostato, inoltre, il numero di volte che deve essere ripetuta la calibrazione, qualora non vada a buon fine, prima di mettere lo strumento fuori servizio (generalmente due volte).

E' previsto un archivio storico presso il computer di cabina e presso il CRED, contenente, per ciascuna calibrazione automatica (sia valida che invalida) le seguenti informazioni:

- data;
- ora;
- valore di concentrazione dell'aria di zero di riferimento;
- valore di concentrazione dell'aria di zero misurata;
- valore di concentrazione certificata per il gas di span;
- valore di concentrazione misurata.

Una calibrazione è ritenuta valida dal sistema quando soddisfa al seguente prerequisito impostato:

- differenza tra valore impostato (valore della sorgente) e valore letto entro lo scarto massimo definito del valore impostato.

A valle di ogni calibrazione non valida (invalidazione della calibrazione di zero e/o di span), il sistema utilizza l'ultima retta di calibrazione valida e lo strumento continua pertanto a funzionare.

Contemporaneamente viene inviata una segnalazione di allarme al CRED per notificare comunque l'anomalia; qualora la calibrazione sia valida, i valori misurati vengono corretti in base ai parametri di zero e di span.

Poichè tra le caratteristiche necessarie e certificate alla idoneità degli analizzatori vi è quella che prevede un segnale di uscita lineare, i valori misurati vengono ad essere corretti mediante una funzione lineare (retta di calibrazione) del tipo:

$$V_c = V_m \times m + q$$

Indice di revisione: 3	Data: 31/03/2008	pag. 5 di 10
------------------------	------------------	--------------

	<p>Centrale Alessandro Volta</p>	<p>Procedura Operativa POA 04 Procedura di calibrazione e taratura della strumentazione del sistema di misura in continuo delle emissioni</p>	<p>MANUALE DELLE PROCEDURE</p>
---	--	--	---

dove:

V_c = valore corretto;

V_m = valore misurato;

m = coefficiente angolare della retta di correzione;

q = intercetta della retta di correzione.

3.4 Calibrazione dell'analizzatore di SO₂

Per la generazione di aria di zero è utilizzata una sorgente esterna (bombola) certificata di N₂. La calibrazione di span avviene, anch'essa con sorgente esterna (bombola) certificata di SO₂.

La certificazione ha anche in questo caso lo stesso significato descritto nel paragrafo precedente.

3.5 Calibrazione dell'analizzatore degli ossidi di azoto

Per la generazione di aria di zero è utilizzata una sorgente esterna (bombola) certificata di N₂

La calibrazione di span avviene, anch'essa con sorgente esterna (bombola) certificata di ossidi di azoto.

Valgono le stesse considerazioni del paragrafo 3.3.

3.6 Calibrazione analizzatore ossido di carbonio

Per la generazione di aria di zero è utilizzata una sorgente esterna (bombola) certificata di N₂.

La calibrazione di span avviene, anch'essa con sorgente esterna (bombola) certificata di ossido di carbonio.

Valgono le stesse considerazioni del paragrafo 3.3.

3.7 Calibrazione analizzatore O₂

Per la generazione di aria di zero è utilizzata una sorgente esterna (bombola) certificata di N₂.

La calibrazione di span avviene, anch'essa con sorgente esterna (bombola) certificata di ossigeno.

Valgono le stesse considerazioni del paragrafo 3.3.

3.8 Calibrazione analizzatore delle polveri

Indice di revisione: 3	Data: 31/03/2008	pag. 6 di 10
------------------------	------------------	--------------

	<p style="text-align: center;">Centrale Alessandro Volta</p>	<p style="text-align: center;">Procedura Operativa POA 04 Procedura di calibrazione e taratura della strumentazione del sistema di misura in continuo delle emissioni</p>	<p style="text-align: center;">MANUALE DELLE PROCEDURE</p>
---	---	--	---

La calibrazione di zero viene eseguita con uno specchio interno mentre lo span viene eseguito con un filtro di estinzione nota, anch'esso interno allo strumento stesso e corrispondente a circa l'80% della lettura di fondo scala.

L'analizzatore di polveri utilizzato e denominato dalla sigla RM41 (opacimetro) è costruito dalla SICK ed è fondato sul principio ottico dell'attenuazione dell'intensità di un raggio luminoso "I" rispetto a quella di un raggio di riferimento "Io". Le rispettive intensità luminose sono misurate da un rivelatore che determina la trasmittanza della luce "Tr", ovvero il rapporto:

$$Tr = \frac{I}{I_o}$$

la grandezza effettivamente misurata, e cioè, la densità ottica (D) è uguale a:

$$D = \text{Log} \frac{1}{Tr}$$

Tale grandezza, come noto per la legge di Lambert-Beer, è proporzionale alla concentrazione di polveri nel gas.

L'analizzatore effettua detta misura mediante due dispositivi uno dei quali suddivide il raggio luminoso (beam splitter) mentre l'altro, ruotante, lo rende impulsivo (chopper). La luce viene così modulata alla frequenza di 1,2 kHz.

Il raggio penetra quindi nel condotto dei gas effluenti e raggiunge il retroriflettore situato sul lato opposto del condotto.

L'analizzatore RM41 risponde ai requisiti stabiliti dall'Environmental Protection Agency - EPA-USA (Agenzia americana per la protezione dell'ambiente) per cui è insensibile alle interferenze luminose provenienti dalla sommità del condotto di scarico e da quelle dovute ad eventuali aperture nel percorso ottico dell'analizzatore stesso.

Inoltre lo strumento in oggetto è qualificato dall'Ente tedesco TUV Bayern di Monaco di Baviera. A fine di eliminare le interferenze è provvisto di un modulatore di luce che sopprime le interferenze luminose ambientali, non modulate, in modo tale che non determinino alterazioni del segnale .

Per quanto riguarda le calibrazioni l'analizzatore RM41 è provvisto di un sistema di simulazione di zero e di fondo scala (span).

	<p style="text-align: center;">Centrale Alessandro Volta</p>	<p style="text-align: center;">Procedura Operativa POA 04 Procedura di calibrazione e taratura della strumentazione del sistema di misura in continuo delle emissioni</p>	<p style="text-align: center;">MANUALE DELLE PROCEDURE</p>
---	---	--	---

La calibrazione di zero viene effettuata mediante uno specchio interno (chiamato riflettore di zero) che, mediante un motore, viene interposto nel percorso ottico del raggio incidente e riflesso sul rivelatore (detector) producendo un segnale di zero strumentale.

Attraverso un'apertura regolabile (iris), praticata sul riflettore di zero, si ottiene uno "zero reale" corrispondente ad un'atmosfera priva di polveri.

La calibrazione del fondo scala (span) viene eseguita con un filtro ad estinzione nota ("upscale calibration attenuator") anch'esso inserito, mediante l'azionamento di un motore, nel percorso ottico del raggio luminoso.

Tale azionamento determina un segnale di opacità corrispondente ad una percentuale del fondo scala dello strumento.

L'analizzatore è altresì provvisto di un sistema automatico di compensazione elettronica per la deriva causata da variazioni di tensione e di temperatura sia dello zero che del fondo scala (span) e per la verifica, con frequenza oraria, della stabilità dei rispettivi segnali.

Pertanto una volta eseguito il primo allineamento della strumentazione all'interno della ciminiera (e cioè l'allineamento del ricevitore con il riflettore) si può concludere che esso è del tutto automatico e autosufficiente nell'effettuazione della procedura in oggetto.

3.9 Calibrazione della strumentazione per le misure accessorie

Per la calibrazione delle misure di temperatura, pressione e portata, ci si avvale dei laboratori di Centrale secondo le indicazioni fornite dai costruttori dei sensori stessi e sfruttando l'esperienza del personale qualificato ENEL.

Si rimanda per il dettaglio alla tipologia del singolo sensore.

	<p>Centrale Alessandro Volta</p>	<p>Procedura Operativa POA 04 Procedura di calibrazione e taratura della strumentazione del sistema di misura in continuo delle emissioni</p>	<p>MANUALE DELLE PROCEDURE</p>
---	--	--	---

4. CALIBRAZIONI E TARATURE MANUALI

Vengono eseguite da personale specializzato di Centrale, periodicamente ogni sei mesi, quando si sostituisce la sorgente e comunque ogni qualvolta non sia andata a buon fine una calibrazione automatica.

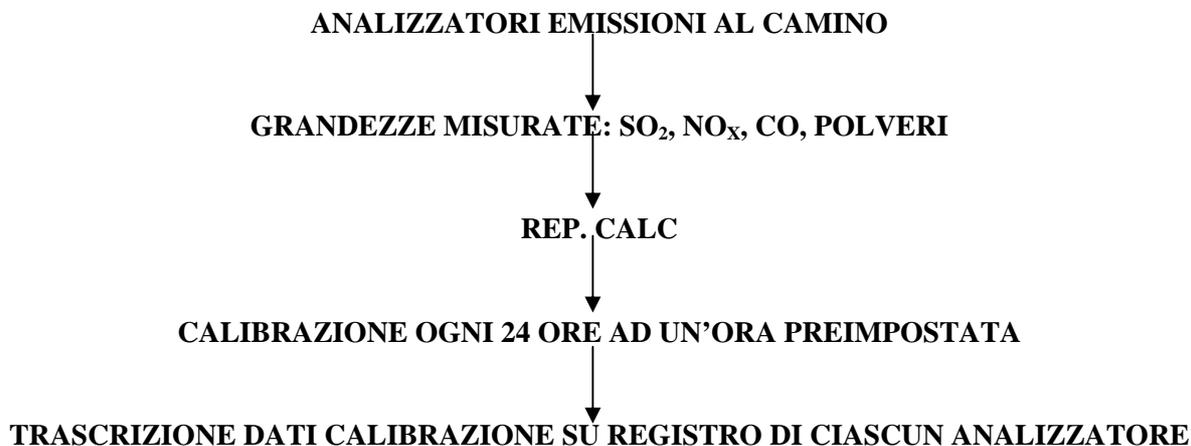
La calibrazione manuale non modifica la retta di correzione, pertanto, dopo averla eseguita va sempre eseguita una calibrazione automatica al fine di acquisire i nuovi parametri e la nuova retta di calibrazione.

La calibrazione manuale è un processo del tutto analogo a quello della calibrazione automatica con la sola differenza che l'ordine delle operazioni ed il comando di esecuzione delle stesse, viene impostato e seguito dall'operatore così come previsto nel manuale del costruttore delle apparecchiature.

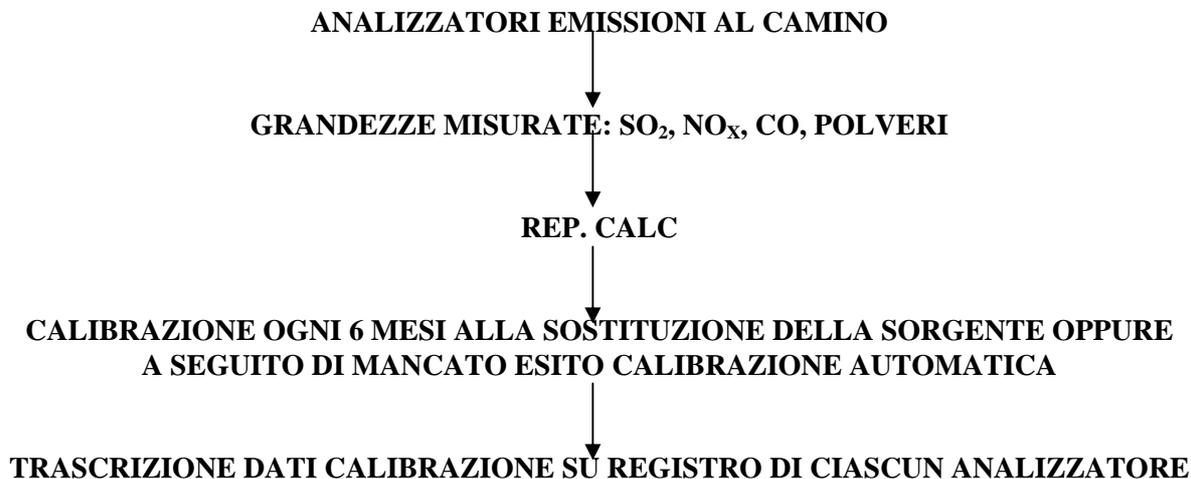
5. RIFERIMENTI

- Instruction manual OXOR Maihak 21.043 E/93.09;
- Instruction manual UNOR 600 Maihak 21.005 E/92.01;
- Operating instructions RM41 dust concentration monitor;
- Procedure di uso e manutenzione doc. Maihak SO2-001;
- Manuali per la strumentazione accessoria.

CALIBRAZIONI AUTOMATICHE



CALIBRAZIONI MANUALI



	Centrale Alessandro Volta	Procedura Operativa POA 05 Procedura per la manutenzione del sistema di misura in continuo delle emissioni	MANUALE DELLE PROCEDURE

COPIA N° _____	<input type="checkbox"/> SOGGETTA AD AGGIORNAMENTO
	<input type="checkbox"/> NON SOGGETTA AD AGGIORNAMENTO
ASSEGNATA A: _____	
SOCIETA': _____	
DATA: _____	

Titolo: Procedura per la manutenzione del sistema di misura in continuo delle emissioni

Elenco delle copie distribuite d'ufficio.

Numero copia	Destinatari	Numero copia	Destinatari
1	Direttore UB		
2	Rappresentante della direzione – Resp. EAS		
3	Capo sezione esercizio		
4	Capo sezione manutenzione		
5	Coordinatore manutenzione meccanica e civile		
6	Coordinatore di manutenzione elettrica		
7	Coordinatore manutenzione di regolazione		
8	Preposto programmazione		
9	Preposto rep. controlli chimici		
10	Coordinatore di esercizio in turno		
11	Preposto elaborazione dati di esercizio		
12	Capo Linea controller e servizi		
13	Archivio Ambientale/Archivio S.S.L.		

(Ulteriori copie possono essere distribuite a seconda delle esigenze; la lista di distribuzione integrale è tenuta aggiornata dal Rappresentante della Direzione).

5					
4	31/03/2008	Quinta emissione	CS	CS	UB
3	28/04/2005	Quarta emissione	CS	CS	UB
2	09/01/2004	Terza emissione	CS	CS	UB
1	20/05/2002	Seconda emissione	CS	CS	UB
0	02/03/2001	Prima emissione	RD	RD	UB
Rev. N.	Data		Red.	Contr.	Appr.



Centrale
Alessandro
Volta

Procedura Operativa POA 05
Procedura per la manutenzione
del sistema di misura in continuo
delle emissioni

**MANUALE DELLE
PROCEDURE**

INDICE

	Pag.
1. PREMESSA	3
2. MANUTENZIONE ORDINARIA	4
2.1 Manutenzione ordinaria bimestrale	4
2.2 Manutenzione ordinaria semestrale	5
3. MANUTENZIONE STRAORDINARIA	5
4. DOCUMENTAZIONE DEGLI INTERVENTI	6
5. RIFERIMENTI	7



1. PREMESSA

La finalità del sistema di misura in continuo delle emissioni al camino, è quella di fornire uno strumento per la migliore gestione della Centrale per quanto riguarda gli aspetti dell'inquinamento atmosferico e documentare il rispetto delle normative vigenti per quanto riguarda le emissioni.

Il sistema di misura in continuo delle emissioni nei fumi, si compone di un armadio di analisi ed un armadio concentratore per ogni canna.

Le canne sono in totale dodici, di cui quattro relative ai gruppi a vapore ed otto relative ai Turbogas.

Per i gruppi a vapore gli armadi di analisi sono montati a quota 108, mentre per i Turbogas sono montati alla base dei camini in appositi container.

Le specie monitorate per i gruppi a vapore sono:

- SO₂
- NO_x
- CO
- O₂
- Polveri

Le specie monitorate per i gruppi Turbogas sono:

- NO_x
- CO
- O₂

Tutti gli strumenti di misura sono provvisti di certificazione. La descrizione del sistema è contenuta nel documento "Sistema di misura in continuo delle emissioni della Centrale Alessandro Volta - PGA 24". La certificazione della strumentazione e dei dati ottenuti è riportata invece nel documento "Procedura per la validazione, certificazione dei dati e degli analizzatori del sistema di misura in continuo delle emissioni POA 06".

A seguito dell'esperienza maturata in ambito ENEL nella gestione e manutenzione dei sistemi di misura delle emissioni e da quanto riportato nei manuali degli strumenti (INSTRUCTION MANUAL OXOR 600 MAIHAK - 21.043 E/93.09; INSTRUCTION MANUAL UNOR 600 MAIHAK 21.005 E/92.01; OPERATING INSTRUCTION RM41 DUST CONCENTRATION MONITOR; PROCEDURE DI USO E MANUTENZIONE Doc. MAIHAK SO2-001; Data sheet di

	Centrale Alessandro Volta	Procedura Operativa POA 05 Procedura per la manutenzione del sistema di misura in continuo delle emissioni	MANUALE DELLE PROCEDURE
---	--	---	------------------------------------

tutti gli strumenti installati), è possibile affinare ed ottimizzare la qualità della manutenzione, i periodi e le tecniche di manutenzione ordinaria della stessa al fine di ridurre i disservizi e le indisponibilità e mantenerne l'affidabilità della qualità dei dati.

Le manutenzioni ordinarie sono attualmente suddivise in bimestrale e semestrale.

Vengono svolte da personale di Centrale appositamente addestrato attraverso corsi specialistici tenuti dai fornitori dei vari sistemi ed apparecchiature.

La Centrale si è dotata di un parco ricambi e materiale di consumo sia per le manutenzioni ordinarie che straordinarie (eventi accidentali) onde poter intervenire per risolvere i problemi in tempi brevi.

L'esecuzione degli interventi è documentata e registrata mediante l'utilizzo del sistema informativo aziendale SAP.

2. MANUTENZIONE ORDINARIA

La manutenzione ordinaria comprende le attività di verifica funzionale dettagliata e messa a punto del sistema, verifica periodica, per ogni analizzatore, della risposta strumentale, controllo e correzione in campo delle derive strumentali, calibrazioni elettriche, controllo e regolazione di portate, ispezioni visive, sostituzione di materiali di consumo (carta, filtri, gas di riferimento, etc.). E' sostanzialmente suddivisa in sede di prima applicazione in bimestrale e semestrale.

Come noto, infatti, il processo di stabilire l'intervallo di frequenze degli interventi è di tipo iterativo e viene "aggiustato" con la conoscenza e la verifica della "risposta" della strumentazione al periodo proposto in sede di prima applicazione.

Trattandosi di un sistema di tipo estrattivo, la taratura coincide con le operazioni di calibrazione strumentale e vengono eseguite in modo automatico (si veda il documento POA 04 "Procedura di calibrazione e taratura del sistema di misura delle emissioni della Centrale Alessandro Volta").

2.1 Manutenzione ordinaria bimestrale

Viene eseguita sulle apparecchiature di seguito elencate:

- pulizia filtro sonda;
- sostituzione filtri e carta su analizzatori O₂, SO₂, NO_x, CO;
- verifica e/o sostituzione cartuccia filtro;

Indice di revisione: 4	Data: 31/03/2008	pag. 4 di 6
------------------------	------------------	-------------

	Centrale Alessandro Volta	Procedura Operativa POA 05 Procedura per la manutenzione del sistema di misura in continuo delle emissioni	MANUALE DELLE PROCEDURE
---	--	---	------------------------------------

- verifica portate-aggiustamento valvole a spillo;
- sostituzione carica assorbitore SO₂;
- calibrazione manuale;
- pulizia/sostituzione filtri della soffiante dell'opacimetro;
- controllo e allineamento e pulizie ottiche dell'opacimetro.

Nell'Allegato 1 è riportato l'elenco dettagliato dei controlli eseguiti.

2.2 Manutenzione ordinaria semestrale

Viene eseguita sulle apparecchiature di seguito elencate:

- pulizia linea trasporto campione;
- pulizia tubo immersione sonda;
- verifica rientrate d'aria;
- pulizia scambiatore di calore;
- sostituzione membrana e verifica valvole pompa;
- taratura di zero opacimetro (offline) e riallineamento ottico;
- taratura trasmettitori di pressione;
- taratura convertitori per trasmettitori di temperatura.

Nell'Allegato 2 è riportato l'elenco dettagliato dei controlli eseguiti.

3. **MANUTENZIONE STRAORDINARIA**

Viene eseguita dal personale della Manutenzione di Regolazione di Centrale attraverso la procedura delle Bolle di lavoro ed è riconducibile a tutti gli interventi della seguente tipologia:

- sostituzione di componenti per difettosità o rottura manifesta;
- diagnostica per interventi richiesti da allarmi generati dall'auto-diagnostica del sistema;
- modifiche di parti derivanti da specifiche considerazioni.

Accanto a tali interventi devono inoltre essere annoverati quelli richiesti al costruttore delle apparecchiature per verifiche o manutenzioni specialistiche.

Anche nel caso della manutenzione straordinaria l'intervento viene effettuato mediante l'emissione di Avvisi ed Ordini di Manutenzione nel sistema informativo aziendale e resta pertanto definito e documentato.

Indice di revisione: 4	Data: 31/03/2008	pag. 5 di 6
------------------------	------------------	-------------

	Centrale Alessandro Volta	Procedura Operativa POA 05 Procedura per la manutenzione del sistema di misura in continuo delle emissioni	MANUALE DELLE PROCEDURE
---	--	---	------------------------------------

4. DOCUMENTAZIONE DEGLI INTERVENTI

Nelle centrali termoelettriche ENEL gli interventi di manutenzione sulle apparecchiature funzionali per l'esercizio dell'impianto vengono richiesti per iscritto mediante l'emissione di specifico Avviso di Manutenzione.

I lavori vengono eseguiti su autorizzazione del Capo Sezione Manutenzione.

I componenti costituenti l'impianto sono classificati secondo criteri funzionali e rappresentati mediante codici (SEDI TECNICHE) strutturati gerarchicamente su più livelli fino a definire la singola macchina e/o apparecchiatura.

L'utilizzo del codice di sede tecnica negli Avvisi e negli Ordini di Manutenzione eventualmente ad essi associati, consente di tenere evidenza tecnica e gestionale, degli interventi eseguiti nelle varie apparecchiature di Centrale e di ricostruire anche a posteriori la "stora" manutentiva delle stesse.

Per il sistema di misura delle emissioni risulta pertanto:

- richiamabile da supporto informatico l'attività svolta con l'identificazione dell'apparecchiatura oggetto d'intervento;
- garantita la rintracciabilità delle operazioni manutentive eseguite.

Le principali attività manutentive sugli analizzatori vengono annotati nel "Registro di cabina" in conformità a quanto disposto dal punto 2.1 del capitolo 2 dell'allegato al DM 21/12/95.

5. RIFERIMENTI

- Instruction manual OXOR Maihak 21.043 E/93.09
- Instruction manual UNOR 600 Maihak 21.005 E/92.01
- Operating instructions RM41 dust concentration monitor
- Procedure di uso e manutenzione doc. Maihak SO2-001
- Manuali per la strumentazione accessoria

Indice di revisione: 4	Data: 31/03/2008	pag. 6 di 6
------------------------	------------------	-------------



Centrale
Alessandro Volta

Procedura Operativa POA 06
Procedura per la validazione,
certificazione dei dati e degli
analizzatori del sistema di misura in
continuo delle emissioni

MANUALE DELLE
PROCEDURE

SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE
DELLA CENTRALE TERMOELETRICA ALESSANDRO VOLTA

COPIA N° _____ SOGGETTA AD AGGIORNAMENTO
 NON SOGGETTA AD AGGIORNAMENTO
ASSEGNATA A: _____
SOCIETA': _____
DATA: _____

Titolo: Procedura per la validazione, certificazione dei dati degli
analizzatori del sistema di misura in continuo delle emissioni

Elenco delle copie distribuite d'ufficio.

Numero copia	Destinatari	Numero copia	Destinatari
1	Direttore UB		
2	Rappresentante della direzione – Resp. EAS		
3	Capo sezione esercizio		
4	Capo sezione manutenzione		
5	Coordinatore manutenzione meccanica e civile		
6	Coordinatore di manutenzione elettrica		
7	Coordinatore manutenzione di regolazione		
8	Preposto programmazione		
9	Preposto rep. controlli chimici		
10	Coordinatore di esercizio in turno		
11	Preposto elaborazione dati di esercizio		
12	Capo Linea controller e servizi		
13	Archivio Ambientale/Archivio S.S.L.		

(Ulteriori copie possono essere distribuite a seconda delle esigenze; la lista di distribuzione integrale è tenuta aggiornata dal Rappresentante della Direzione).

5					
4					
3	31/03/2008	Quarta emissione	CS	CS	UB
2	09/01/2004	Terza emissione	CS	CS	UB
1	20/05/2002	Seconda emissione	CS	CS	UB
0	02/03/2001	Prima emissione	RD	RD	UB
Rev. N.	Data		Red.	Contr.	Appr.

Documento di proprietà ENEL PRODUZIONE S.p.A. E' vietata la riproduzione e la divulgazione non autorizzata

	<p>Centrale Alessandro Volta</p>	<p>Procedura Operativa POA 06 Procedura per la validazione, certificazione dei dati e degli analizzatori del sistema di misura in continuo delle emissioni</p>	<p>MANUALE DELLE PROCEDURE</p>
---	--	---	---

INDICE

	Pag.
1. PREMESSA	3
2. VALIDAZIONE AUTOMATICA	3
2.1 Criteri di validazione utilizzati	5
2.2 Dati provenienti dagli armadi analisi (preelaborazione)	7
3. VALIDAZIONE MANUALE	7
4. CERTIFICAZIONE DEI DATI E DEGLI ANALIZZATORI	8
5. CERTIFICAZIONE DEI DATI IN CASO DI INDISPONIBILITA' DELLE MISURE IN CONTINUO	9

	<p align="center">Centrale Alessandro Volta</p>	<p align="center">Procedura Operativa POA 06 Procedura per la validazione, certificazione dei dati e degli analizzatori del sistema di misura in continuo delle emissioni</p>	<p align="center">MANUALE DELLE PROCEDURE</p>
---	--	--	---

1. PREMESSA

Il sistema di rilevamento dei dati delle misure in continuo delle emissioni al camino della Centrale Alessandro Volta permette di eseguire una validazione automatica e manuale dei dati.

La validazione automatica, oltre che sulle medie orarie è eseguita anche sui dati elementari.

E' necessaria una validazione manuale quando, per malfunzionamenti dello strumento o durante la manutenzione, da parte di personale specializzato, vengano a crearsi situazioni tali che possano portare ad acquisire valori errati. Tale procedimento è comunque del tutto saltuario e, ovviamente, di norma non eseguito se non per situazioni eccezionali.

Viene inoltre eseguita una certificazione dei dati, qualora, a seguito di correlazioni tra grandezze chimiche e stato degli impianti, oppure per fuori servizio dei sistemi di misura, si debbano calcolare i valori di emissione. In tal caso, un Ufficio preposto all'interno della Centrale emetterà una documentazione a giustificazione della qualità del dato fornito.

La base temporale di preelaborazione ed archiviazione dei dati è quella oraria per tutte le grandezze. L'indicazione dell'ora associata ai dati orari è un valore da 1 a 24, dove 1 indica la media oraria dei dati elementari acquisiti tra le 0.00 e le 1.00 e così via.

Questa procedura descrive i criteri generali di validazione e di preelaborazione automatica, di validazione manuale e di certificazione.

2. VALIDAZIONE AUTOMATICA

Il sistema provvede automaticamente, sulla base di valori impostabili di verifica predefiniti, a validare sia i valori elementari acquisiti che i valori medi orari calcolati.

L'insieme di queste operazioni costituisce il processo di validazione.

La procedura utilizzata risponde ai seguenti requisiti:

a) i dati elementari non sono validi se:

- sono stati acquisiti in presenza di segnalazioni di allarme che hanno comportato l'inaffidabilità della misura (mancanza di tensione, non esecuzione della calibrazione al tempo stabilito con blocco della stessa, dati acquisiti in fase di calibrazione, etc.);
- lo scarto massimo tra l'ultimo valore acquisito ed il valore precedente supera una soglia prefissata.

Indice di revisione: 3	Data: 31/03/2008	pag. 3 di 12
------------------------	------------------	--------------

	Centrale Alessandro Volta	Procedura Operativa POA 06 Procedura per la validazione, certificazione dei dati e degli analizzatori del sistema di misura in continuo delle emissioni	MANUALE DELLE PROCEDURE
---	--	--	------------------------------------

I dati elementari non vengono corretti, se non per la calibrazione ultima valida, ma vengono inviati all'unità centrale per l'effettuazione delle normalizzazioni (O₂).

La preelaborazione viene eseguita determinando la media aritmetica dei dati elementari validi.

b) i dati medi orari non sono validi se:

- il numero delle misure elementari valide che hanno concorso al valore medio orario è inferiore al 70% di quelle acquisite;
- il massimo scarto tra gli estremi delle misure nell'ora è inferiore ad un valore prefissato;
- il minimo scarto tra gli estremi delle misure è inferiore ad un valore prefissato;
- il valore orario è inferiore ad una soglia minima prefissata;
- il valore orario è superiore ad una soglia massima prefissata.

Il valore medio orario viene archiviato ed associato ad un indice di significatività (validità dello stesso) e di esclusione nel caso di accoglimento con impianto al di sotto del minimo tecnico.

Il valore del "minimo tecnico" viene valutato in termine di potenza elettrica e corrisponde al carico minimo di processo compatibile con le condizioni regimate dell'impianto e dei sistemi di abbattimento. L'unità viene considerata in fase di avviamento ai sensi della caratterizzazione dei relativi periodi in relazione all'articolo 1 comma 3 del DM 21/12/95, quando viene messa gradualmente in servizio fino al superamento del "minimo tecnico". Analogamente viene considerata in fermata quando viene messa fuori servizio a partire dallo stesso "minimo tecnico".

Per la sezione 1 a vapore tale valore si colloca nell'intorno dei 300 MWe mentre per quanto riguarda i Turbogas associati è di 100 MWe.

Per le sezioni successive verrà determinato nel corso delle prove di avviamento ai sensi del DPR 203/88. Nessuna differenza è comunque da attendersi tra le sez. 1 e 2 mentre il "minimo tecnico" potrà differire tra queste e le sez. 3 e 4 (essendo queste ultime dotate di caldaie tipo Combustion anzichè Babcock).

Per gli analizzatori di SO₂, NO_x, O₂ e CO, trattandosi di sistemi di misura estrattivi e quindi dotati di apparato di deumidificazione, le concentrazioni sono già riferite ai fumi secchi.

I criteri esposti soddisfano pienamente il capitolo 2.6.2. del DM 21/12/95.

	<p style="text-align: center;">Centrale Alessandro Volta</p>	<p style="text-align: center;">Procedura Operativa POA 06 Procedura per la validazione, certificazione dei dati e degli analizzatori del sistema di misura in continuo delle emissioni</p>	<p style="text-align: center;">MANUALE DELLE PROCEDURE</p>
---	---	---	--

2.1 Criteria di validazione utilizzati

Come già detto sono le condizioni che vengono rispettate per far sì che i dati elementari siano ritenuti validi ed i dati orari attendibili. I valori associati a ciascuna condizione sono appostabili per ogni strumento o grandezza. Riassumendo le condizioni sono:

- numero minimo di misure elementari disponibili e valide nell'ora (70%);
- scarto massimo tra due misure elementari consecutive;
- scarto minimo tra due misure elementari nell'ora;
- scarto massimo tra due misure elementari nell'ora;
- valore minimo per il dato orario;
- valore massimo per il dato orario;
- dato elementare non valido in presenza di una o più segnalazioni di anomalia di apparecchiature che possono influenzare la misura.

Ciascuna misura elementare è considerata valida e sottoposta a verifiche successive, solo se risulterà compresa nel campo di misura.

In ogni caso i valori orari sono calcolati ed archiviati con un codice di validità.

L'Allegato 1 riporta esplicitamente i campi sopra definiti. Con riferimento alle note ivi contenute, fermo restando che nel corso delle prove di messa a punto del sistema ai sensi del DPR 203/88 verranno definitivamente appostati i valori in oggetto, si può precisare quanto segue:

- per la nota 1, i valori vengono definitivamente esplicitati in unità direttamente collegabili all'autorizzazione all'esercizio e cioè in mg/Nmc e % per l'ossigeno.
- per la nota 2, gli intervalli di preappostamento attuali (verranno definiti univocamente al termine delle prove) sono:
 - per lo scarto:

CO	70% f.s.
SO ₂	80% f.s.
NO _x	80% f.s.
Polveri (Estinzione)	0,4
O ₂	20%

	Centrale Alessandro Volta	Procedura Operativa POA 06 Procedura per la validazione, certificazione dei dati e degli analizzatori del sistema di misura in continuo delle emissioni	MANUALE DELLE PROCEDURE
---	--	--	------------------------------------

- per il limite massimo e minimo:

CO	max 70% f.s.	min < 0 mg/Nmc
SO ₂	max 80% f.s.	min < 0 mg/Nmc
NO _x	max 80% f.s.	min < 0 mg/Nmc
Polveri (Estinzione)	max 0,4	min < 0 mg/Nmc
O ₂	max 25%	min < 0 mg/Nmc

- per la nota 3, l'elaborazione è oraria con le seguenti unità di misura:

- °C per la temperatura,
- kPa per la pressione.

Lo scarto tra le misure degli estremi è imputato a 200 °C per la temperatura e 111,3 kPa per la pressione; l'invalidazione delle misure elementari può essere determinata da anomalie dei seguenti componenti:

- sistema di estrazione
- analizzatore
- concentratore
- CRED

Le anomalie del sistema di estrazione dei gas possono dipendere dalle seguenti cause:

- bassa temperatura filtro ingresso campione agli analizzatori
- bassa temperatura linea di estrazione del campione
- bassa temperatura sonda di prelievo
- anomalie portata flusso
- formazione di condensa negli stadi refrigeratori
- anomalie delle pompe peristaltiche di estrazione condensa

Le anomalie degli analizzatori possono dipendere dalle seguenti cause:

- guasto analizzatori
- guasto convertitore NO/NO_x.

Le anomalie dei concentratori e del CRED possono dipendere dalle seguenti cause:

- guasti CPU
- guasti memoria

	<p style="text-align: center;">Centrale Alessandro Volta</p>	<p style="text-align: center;">Procedura Operativa POA 06 Procedura per la validazione, certificazione dei dati e degli analizzatori del sistema di misura in continuo delle emissioni</p>	<p style="text-align: center;">MANUALE DELLE PROCEDURE</p>
---	---	---	---

- guasti schede di acquisizione segnali analogici e/o digitali (solo per i concentratori essendo il CRED non dotato di tale scheda)
- mancanza di alimentazione elettrica.

2.2 Dati provenienti dagli armadi analisi (preelaborazione)

I dati provenienti dagli armadi analisi, cioè dalle apparecchiature di misura, sono corretti, a livello di dato elementare, in funzione delle curve di calibrazione (zero-span) come già detto.

3. VALIDAZIONE MANUALE

Viene eseguita sulla periferica del calcolatore centrale del CRED, dal personale del Coordinatore Manutenzione di Regolazione

A tale operazione è possibile accedere attraverso una password, riservata, conosciuta dal responsabile di sistema.

Le procedure di invalidazione manuali avvengono soltanto 48 ore dopo aver riscontrato l'anomalia, dopo, cioè, un tempo che si ritiene sufficiente ad eseguire un'analisi tecnica delle apparecchiature.

Al valore (media oraria) viene associato un codice di invalidità in modo che il dato venga gestito e presentato come invalido.

E' comunque sempre possibile, attraverso apposite utility, rivedere il dato originario.

Come già anticipato in premessa, i dati da invalidare manualmente sono soltanto quelli che derivano da un malfunzionamento dello strumento o da misure errate durante le fasi di manutenzioni programmata o straordinaria.

Dopo aver eseguito la validazione manuale è necessario eseguire il calcolo delle medie giornaliere, delle medie di 48 ore e mensili.

	<p align="center">Centrale Alessandro Volta</p>	<p align="center">Procedura Operativa POA 06 Procedura per la validazione, certificazione dei dati e degli analizzatori del sistema di misura in continuo delle emissioni</p>	<p align="center">MANUALE DELLE PROCEDURE</p>
---	--	--	--

4. CERTIFICAZIONE DEI DATI

La Linea Esercizio, Ambiente e Sicurezza, esegue periodicamente controlli sulle grandezze misurate correlandole con lo stato dell'impianto ed il combustibile di esercizio.

Qualora si evidenzino valori non correlati ai sensi di quanto sopra indicato viene redatta apposita richiesta di verifica e controllo delle apparecchiature secondo la procedura di manutenzione straordinaria descritta nell'apposito documento.

La certificazione della strumentazione di analisi è attualmente disponibile su schede rilasciate dal gruppo T.U.V. Bayern di Monaco (riconosciuto in Germania quale ente ufficiale per il periodico controllo e la sorveglianza degli impianti nel campo della protezione ambientale).

Gli analizzatori sono infatti di fornitura MAIHAK AG. e pertanto rispondono alle specifiche tecniche in materia emanate dall'Ente tedesco preposto al controllo.

In particolare il riferimento per le prove di conformità è la Circolare (traduzione dal tedesco) "Guide lines for suitability testing, installation and maintenance of continuously operating Emission Measuring Instruments" Circolare del Federal Ministry of the Interior del 01/03/90-IGI-2-556134/4 GMBI n°12, pagine 226/229.

Tale documentazione, integrata nel documento ENEL allegato all'ordine di acquisizione del sottosistema di misura delle emissioni, è costituita dai seguenti Test-report:

- Report 1165/89 179232/01-CO-600 per il modello UNOR 600 per la misura dell'Ossido di Carbonio; la certificazione di conformità è relativa sia alle prove di laboratorio che in campo.
- Report 1165/89 179232/01-NO-600 per il modello UNOR 600 per la misura degli ossidi di azoto.
- Report 1165/89 179232/01-SO2-600 per il modello UNOR 600 per la misura del biossido di Zolfo.
- Report 1165/89 179232/01-0600 per il modello UNOR 600 per la misura dell'Ossigeno.

I documenti citati contengono l'elenco dei punti con i requisiti minimi stabiliti dalla Circolare ed i risultati delle prove di qualificazione.

Gli stessi sono conservati presso l'Archivio Ambientale di Centrale.

	<p align="center">Centrale Alessandro Volta</p>	<p align="center">Procedura Operativa POA 06 Procedura per la validazione, certificazione dei dati e degli analizzatori del sistema di misura in continuo delle emissioni</p>	<p align="center">MANUALE DELLE PROCEDURE</p>
---	--	--	--

5. CERTIFICAZIONE DEI DATI IN CASO DI INDISPONIBILITA' DELLE MISURE IN CONTINUO

Come previsto dall'art.2 comma 3 del DM 21/12/95 l'esercente è tenuto, in caso di indisponibilità delle misure in continuo delle emissioni, ad attuare forme alternative di controllo basate su misure discontinue o correlazioni con parametri di esercizio e/o su specifiche composizioni delle materie prime utilizzate.

Per quanto riguarda la determinazione degli ossidi di azoto la Centrale Alessandro Volta ottempererà a quanto stabilito dal citato articolo 2 mediante la realizzazione, per ciascun gruppo a vapore, di una curva di correlazione potenza elettrica/ossidi di azoto ottenibile attraverso l'utilizzo di dati raccolti durante il normale esercizio. In alternativa alla predisposizione della curva di correlazione la concentrazione degli NOx può essere ottenuta attraverso:

- il valore medio delle misure ottenute, per ciascun gruppo a vapore, in uscita dalle due semizeioni dell'impianto di denitrificazione catalitica (Denox). Per il primo gruppo a vapore gli analizzatori sono contenuti negli armadi di analisi siti a quota 27,500 della struttura del denitrificatore annesso al gruppo (nel caso in cui uno dei due analizzatori risultasse fuori servizio potrà essere utilizzata la misura dell'altro);
- il valore medio delle misure ottenute, per ciascun gruppo a vapore, a monte delle due semizeioni del Denox in caso di by-pass di quest'ultime. Per il primo gruppo a vapore gli analizzatori sono contenuti nei quadri localizzati anch'essi a quota 41,300 (nel caso in cui uno dei due analizzatori risultasse fuori servizio potrà essere utilizzata la misura dell'altro).

Per quanto riguarda la determinazione del biossido di zolfo si rimanda alla procedura di calcolo in Allegato 2. Tale procedura è utilizzata in campo internazionale con riferimento ad esempio al volume "Combustion of fuel power sistem" terza edizione del 1981.

Per la determinazione del monossido di carbonio, in assenza della misura in continuo, si ricorre al Sistema di Supervisione utilizzato per la gestione dell'impianto termoelettrico. Detto sistema è infatti dotato, per ciascuna delle due semizeioni di ciascun gruppo a vapore, di un analizzatore inserito a valle Ljungstrom. Per il primo gruppo a vapore gli analizzatori sono localizzati a quota 18,50 direttamente sulle linee. Si potrà quindi utilizzare il valore medio delle due determinazioni o il valore di un analizzatore qualora l'altro sia fuori servizio.

Anche per la determinazione dell'ossigeno nelle emissioni viene utilizzata la misura ottenuta dal sistema di supervisione attraverso uno analizzatore inserito, per ciascuna semizeione di ogni

Indice di revisione: 3	Data: 31/03/2008	pag. 9 di 12
------------------------	------------------	--------------

	<p align="center">Centrale Alessandro Volta</p>	<p align="center">Procedura Operativa POA 06 Procedura per la validazione, certificazione dei dati e degli analizzatori del sistema di misura in continuo delle emissioni</p>	<p align="center">MANUALE DELLE PROCEDURE</p>
---	--	--	--

gruppo a vapore, a monte Ljungstrom. Si potrà quindi utilizzare il valore medio delle due determinazioni o il valore di un analizzatore qualora l'altro sia fuori servizio. Per il primo gruppo avapore gli analizzatori sono contenuti nei medesimi quadri già citati per la misura degli ossidi di azoto a monte dell'impianto di denitrificazione catalitica.

Attraverso detta misura è possibile pervenire alla determinazione dell'ossigeno al camino utilizzando la seguente procedura di calcolo:

$$O_2\% \text{ al camino} = \frac{Z + A}{11} \times 0,1$$

dove A rappresenta il valore medio della percentuale di ossigeno misurata a monte Ljungstrom e riportata dal Sistema di Supervisione (oppure % di ossigeno misurata da un analizzatore qualora l'altro risultasse fuori servizio) e l'algoritmo derivato dal valore stimato a progetto della rientrata d'aria pari al 10% della portata di gas di esercizio.

Per quanto riguarda le polveri in assenza della misura in continuo si farà ricorso, per ciascun gruppo a vapore, alle curve di correlazione potenza elettrica/estinzione appositamente realizzate durante i periodi di normale funzionamento dell'impianto.



Centrale
Alessandro
Volta

Procedura Operativa POA 06
Procedura per la validazione,
certificazione dei dati e degli
analizzatori del sistema di
misura in continuo delle
emissioni

MANUALE DELLE
PROCEDURE

Allegato 1

TABELLA 3.1 - Criteri di validazione e preelaborazione dei dati

PARAMETRO	PREELABORAZIONE DEI DATI ORARI				VALIDAZIONE DEI DATI ORARI				NOTE
	Tipo di elab. oraria	Unità di misura	Intervallo massimo di scissione (s)	Scarto max tra 2 misure elementari consecutive	Numero min di dati elementari validi	Scarto tra gli estremi delle misure nell'ora minimo	Scarto tra gli estremi delle misure nell'ora massimo	Limiti minimo + massimo e/o condizioni di non validità del dato orario	
Concentrazioni di SO ₂	media aritmetica dati element. validi	mg/m ³ vedi la nota 1	30 + 60	30 % del fondo scala	70 %	vedi la nota 2	vedi la nota 2	vedi la nota 2	1) I valori sono calcolati, cioè così come determinati dagli analizzatori, con la sola correzione delle rivanze dalle cure di calibrazione, le normalizzazioni (tenore di O ₂ unitaria, ecc.) saranno effettuate dall'elaboratore centr.
Concentrazioni di NOx	media aritmetica dati element. validi	mg/m ³ vedi la nota 1	30 + 60	30 % del fondo scala	70 %	vedi la nota 2	vedi la nota 2	vedi la nota 2	
Concentrazioni di Polveri (opacità)	media aritmetica dati element. validi	mg/m ³ vedi la nota 1	30 + 60	30 % del fondo scala	70 %	vedi la nota 2	vedi la nota 2	vedi la nota 2	
Concentrazioni di O ₂	media aritmetica dati element. validi	mg/m ³ vedi la nota 1	30 + 60	30 % del fondo scala	70 %	vedi la nota 2	vedi la nota 2	vedi la nota 2	
Altri parametri caratterizzati dai dati (temperatura, pressione, ecc.)	media aritmetica dati element. validi	vedi la nota 3	60	30 % del fondo scala	70 %	vedi la nota 2	vedi la nota 2	vedi la nota 2	

2) Queste voci vanno compilate in funzione delle apparecchiature e dei particolari caratteristiche di impianto.

3) Dipende dal tipo di misura e dalle caratteristiche di impianto.



Centrale
Alessandro
Volta

Procedura Operativa POA 06
Procedura per la validazione,
certificazione dei dati e degli
analizzatori del sistema di
misura in continuo delle
emissioni

MANUALE DELLE
PROCEDURE

Allegato 2

**CALCOLO CONCENTRAZIONE STECHIOMETRICA
SO₂ con MIX COMBUSTIBILI**

Calore % prodotto G.C.D. =

Calore % prodotto G.M. =

COMBUSTIBILE UTILIZZATO

Analisi Elementare Sola Combustibile

C % =

H % =

O % =

N % =

S % =

Analisi Elementare Gas Naturale

C % = (es. 12) C% = 77

H % = (es. 12) H% = 10

N % = (es. 12) N% = 0

Volume di gas stechiometrico secco per Kg di combustibile

$$V_{CO2} = (8,91 \cdot C\% / 100) + (21 \cdot H\% / 100) + (3,21 \cdot S\% / 100) + (0,8196 \cdot N\% / 100) - (8,02 \cdot O\% / 100) \quad (\text{litri})$$

Calore eccedenza aria secca stechiometrica: CO₂ = 2% di CO₂

$$V_{AIR} = (11,31 \cdot C\% / 100) + (34,28 \cdot H\% / 100) + (4,31 \cdot S\% / 100) - (4,307 \cdot O\% / 100) \quad \text{Poco aria stechiometrica}$$

$$V_{AIR} = (V_{CO2} \cdot 20 / 20,95) - 0 \quad \text{Poco eccesso d'aria secca}$$

$$V_{AIR} = V_{AIR} + 0,813 \quad \text{Poco eccesso d'aria secca}$$

$$V_{AIR} = V_{AIR} \cdot 1,05 \quad \text{Volume eccesso d'aria secca}$$

Volume dei gas secchi stechiometrici al 3% di O₂ sul secco (litri/Kg)

$$V_{CO2} = V_{CO2} + V_{AIR}$$

$$\text{Concentrazione stechiometrica} = 20000 \cdot 0,5\% / V_{CO2} = \dots \text{ (mg/Nm}^3\text{)}$$



Centrale
Alessandro Volta

Procedura Operativa POA 07
Gestione e raccolta dati della
rete di rilevamento qualità
dell'aria

**MANUALE DELLE
PROCEDURE**

**SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE
DELLA CENTRALE TERMOELETTRICA ALESSANDRO VOLTA**

COPIA N° _____ SOGGETTA AD AGGIORNAMENTO
 NON SOGGETTA AD AGGIORNAMENTO
ASSEGNATA A: _____
SOCIETA': _____
DATA: _____

**Titolo: Gestione e raccolta dati delle rete di rilevamento qualità
dell'aria**

Elenco delle copie distribuite d'ufficio.

Numero copia	Destinatari	Numero copia	Destinatari
1	Direttore UB		
2	Rappresentante della direzione – Resp. EAS		
3	Capo sezione esercizio		
4	Capo sezione manutenzione		
5	Coordinatore manutenzione meccanica e civile		
6	Coordinatore di manutenzione elettrica		
7	Coordinatore manutenzione di regolazione		
8	Preposto programmazione		
9	Preposto rep. controlli chimici		
10	Coordinatore di esercizio in turno		
11	Preposto elaborazione dati di esercizio		
12	Capo Linea controller e servizi		
13	Archivio Ambientale/Archivio S.S.L.		

(Ulteriori copie possono essere distribuite a seconda delle esigenze; la lista di distribuzione integrale è tenuta aggiornata dal Rappresentante della Direzione).

5					
4					
3	31/03/2008	Quarta emissione	CS	CS	UB
2	09/01/2004	Terza emissione	CS	CS	UB
1	20/05/2002	Seconda emissione	CS	CS	UB
0	02/03/2001	Prima emissione	RD	RD	UB
Rev. N.	Data		Red.	Contr.	Appr.

Documento di proprietà ENEL PRODUZIONE S.p.A. E' vietata la riproduzione e la divulgazione non autorizzata



Centrale
Alessandro
Volta

Procedura Operativa POA 07
Gestione e raccolta dati della
rete di rilevamento qualità
dell'aria

**MANUALE DELLE
PROCEDURE**

INDICE

	Pag.
1. GENERALITA'	3
2. GESTIONE DELLA RETE DI RILEVAMENTO QUALITA' ARIA	3
3. DOCUMENTI PER LA GESTIONE DELLA RRQA	4
4. INVIO DATI AD ENTI ESTERNI	5

	Centrale Alessandro Volta	Procedura Operativa POA 07 Gestione e raccolta dati della rete di rilevamento qualità dell'aria	MANUALE DELLE PROCEDURE
---	--	--	------------------------------------

1. GENERALITA'

La rete di rilevamento della qualità dell'aria (RRQA) della Centrale Alessandro Volta è costituita da stazioni chimiche, una stazione meteorologica ed un centro di Raccolta Dati (CRED).

La presente procedura definisce le modalità di gestione della rete e la divisione di competenze tra le sezioni della Centrale e la Linea Esercizio, Ambiente e Sicurezza, sulla base di indirizzi contenuti nella comunicazione interna VDT-LR/SET 3472 del 01/03/94, con le opportune precisazioni derivanti dalle seguenti specificità d'impianto:

- Elevata automazione del sistema installato, che può emettere opportuni tabulati (predefiniti e formattati direttamente dalla Centrale) su semplice richiesta;
- La non necessità di modelli comportamentali di esercizio sulla base dei valori forniti dalla rete; la Centrale è infatti dotata di stringenti limiti alle emissioni (misurate in continuo) e autorizzati per legge sui cui valori verrà determinato l'esercizio delle sezioni vapore;
- Affidamento ad un unico reparto della manutenzione la conduzione, sia hardware che software, dei componenti del sistema interni alla Centrale e delle postazioni esterne della rete.

La presente procedura individua inoltre i documenti da compilare per certificare le modalità di gestione della rete, le analisi condotte per attestare la validità dei dati e la loro interpretazione.

2. GESTIONE DELLA RETE DI RILEVAMENTO QUALITA' ARIA

La gestione della RRQA coinvolge le seguenti Sezioni/Linee:

- Sezione Manutenzione
- Linea Esercizio, Ambiente e Sicurezza (EAS).

La Sezione Manutenzione è responsabile del programma di manutenzione della strumentazione, delle verifiche periodiche, dei rapporti con i fornitori dell'hardware e del software del sistema, della conduzione operativa del centro di calcolo (CRED), degli aggiornamenti, variazioni e/o implementazioni del software..

La Linea EAS è responsabile della verifica della significatività de dati delle statistiche sull'evoluzione giornaliera e mensile degli stessi ed è l'interfaccia con le autorità esterne per gli aspetti di interpretazione dei dati stessi.

Indice di revisione: 3	Data: 31/03/2008	pag. 3 di 4
------------------------	------------------	-------------

	Centrale Alessandro Volta	Procedura Operativa POA 07 Gestione e raccolta dati della rete di rilevamento qualità dell'aria	MANUALE DELLE PROCEDURE
---	--	--	------------------------------------

3. DOCUMENTI PER LA GESTIONE DELLA RRQA

I documenti utilizzati per la gestione e l'elaborazione delle informazioni provenienti dalla RRQA sono i seguenti:

- Registro di rete

Sul registro di rete, compilato e conservato a cura del Coordinatore Manutenzione di Regolazione, vengono annotate le anomalie e i disservizi relativi a tutti i componenti del sistema elencati per giorno e postazione; è inoltre integrato dal diario di bordo di ogni singola postazione (conservato nella postazione stessa), il quale contiene informazioni su manutenzione e interventi straordinari (p.e. cambio sorgente, efficienza dei convertitori, parametri di taratura elettrici) eseguiti sul posto.

- Tabella 450 relativa alle medie giornaliere SO₂ e polveri, e medie orarie NO₂ (tabella secondo il formato previsto dal DPR 203/88);
- Tabella 416 relativa alle medie orarie e giornaliere delle grandezze climatiche rilevate dalla postazione meteorologica di impianto.

4. INVIO DATI AD ENTI ESTERNI

I dati della RRQA vengono trasmessi al Comune di Montalto di Castro e alla Provincia di Viterbo attraverso un formato, contenente le medie orarie di SO₂ – Polveri – NO₂, già concordato tra ENEL e Regione Lazio (delegata dalla Provincia per gli aspetti tecnici relativi a tale argomento).

Il formato di trasmissione dati è stato approvato dalla Regione Lazio con lettera prot. 1596 del 22/11/94. Anche alla Regione Lazio affluiscono i dati di cui sopra attraverso un PC per l'accumulo temporaneo dei dati ubicato nel locale del CRED; questi dati accumulati sul PC, sono disponibili alle ore 10.00 del giorno successivo a quello di accumulo.

A partire dal giorno 28/02/97 è iniziata la trasmissione dei dati della RRQA su stampante localizzata nel Comune di Montalto di Castro ai sensi dell'art. 8 della Convenzione ENEL-Comune di Montalto di Castro. I dati inviati sono contenuti nei tabulati 450 e 416 elaborati da CRED.

Analogamente la trasmissione dei dati su stampante localizzata presso l'Amministrazione Prov. Di Viterbo, è iniziata il 07/07/97 ai sensi dell'art. 3 della Convenzione ENEL-Provincia di Viterbo.

Indice di revisione: 3	Data: 31/03/2008	pag. 4 di 4
------------------------	------------------	-------------



Centrale
Alessandro Volta

Procedura Operativa POA 08
Procedura per la validazione e
certificazione dei dati della RRQA

**MANUALE DELLE
PROCEDURE**

**SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE
DELLA CENTRALE TERMOELETTRICA ALESSANDRO VOLTA**

COPIA N° _____ SOGGETTA AD AGGIORNAMENTO
 NON SOGGETTA AD AGGIORNAMENTO
ASSEGNATA A: _____
SOCIETA': _____
DATA: _____

**Titolo: Procedura per la validazione e certificazione dei dati della
RRQA**

Elenco delle copie distribuite d'ufficio.

Numero copia	Destinatari	Numero copia	Destinatari
1	Direttore UB		
2	Rappresentante della direzione – Resp. EAS		
3	Capo sezione esercizio		
4	Capo sezione manutenzione		
5	Coordinatore manutenzione meccanica e civile		
6	Coordinatore di manutenzione elettrica		
7	Coordinatore manutenzione di regolazione		
8	Preposto programmazione		
9	Preposto rep. controlli chimici		
10	Coordinatore di esercizio in turno		
11	Preposto elaborazione dati di esercizio		
12	Capo Linea controller e servizi		
13	Archivio Ambientale/Archivio S.S.L.		

(Ulteriori copie possono essere distribuite a seconda delle esigenze; la lista di distribuzione integrale è tenuta aggiornata dal Rappresentante della Direzione).

5					
4					
3	31/03/2008	Quarta emissione	CS	CS	UB
2	09/01/2004	Terza emissione	CS	CS	UB
1	20/05/2002	Seconda emissione	CS	CS	UB
0	02/03/2001	Prima emissione	RD	RD	UB
Rev. N.	Data		Red.	Contr.	Appr.

Documento di proprietà ENEL PRODUZIONE S.p.A. E' vietata la riproduzione e la divulgazione non autorizzata



Centrale
Alessandro
Volta

Procedura Operativa POA 08
Procedura per la validazione e
certificazione dei dati della rete
di rilevamento qualità dell'aria

**MANUALE DELLE
PROCEDURE**

INDICE

	Pag.
1. PREMESSA	3
2. VALIDAZIONE AUTOMATICA	3
2.1 Modalità di elaborazione	4
2.2 Criteri di validazione applicabili a tutte le misure	4
2.3 Criteri di validazione dipendenti dal tipo di grandezza	4
2.4 Dati delle postazioni chimiche	5
2.5 Dati della postazione meteorologica	5
2.6 Dati sodar	5
2.7 Dati delle postazioni di impianto	6
3. VALIDAZIONE MANUALE	6
4. CERTIFICAZIONE DEI DATI	6



1. PREMESSA

Il sistema di rilevamento della qualità dell'aria della Centrale Alessandro Volta permette di eseguire una validazione automatica e manuale dei dati.

La validazione automatica, oltre che sulle medie orarie è eseguita anche sui dati elementari.

E' necessaria una validazione manuale quando, per malfunzionamenti dello strumento o durante la manutenzione, da parte di personale specializzato, vengano a crearsi situazioni tali da acquisire valori errati.

Viene inoltre eseguita, su richiesta di Enti di controllo, una certificazione dei dati della RRQA.

In tal caso la Linea Esercizio, Ambiente e Sicurezza emette una documentazione a giustificazione della qualità dei dati acquisiti.

La base temporale di preelaborazione e archiviazione dei dati è quella oraria per tutte le grandezze. L'indicazione dell'ora associata ai dati orari è un valore da 1 a 24, dove 1 indica la media oraria dei dati elementari acquisiti tra le 0.00 e le 1.00 e così di seguito.

Questa procedura descrive i criteri generali di validazione e di preelaborazione automatica, di validazione e di certificazione dei diversi parametri misurati dalle postazioni chimiche.

2. VALIDAZIONE AUTOMATICA

La validazione automatica per una rete di qualità dell'aria è richiesta dai decreti del Ministero dell'Ambiente applicabili in materia ed è definita dal rapporto ISTISAN 89/10.

Secondo tale rapporto per validazione si intendono infatti l'insieme delle operazioni di controllo eseguite dall'operatore manualmente o dal sistema di acquisizione dati in modo automatico, sui valori numerici delle concentrazioni medie degli inquinanti. Tali operazioni possono essere schematizzate come segue:

- a- verifica del corretto funzionamento dei sistemi di misura;
- b- verifica che condizioni della cabina e della sonda di prelievo non presentino anomalie;
- c- verifica del corretto funzionamento del sistema centrale e periferico di acquisizione dati.

Nel seguito viene descritto, per ogni parametro, la condizione o le condizioni, se più di una, di validazione.

2.1 Modalità di elaborazione

Indice di revisione: 3	Data: 31/03/2008	pag. 3 di 6
------------------------	------------------	-------------



Per modalità di elaborazione si intende:

- il tipo di elaborazione oraria;
- l'unità di misura;
- l'intervallo massimo di scansione.

2.2 Criteria di validazione applicabili a tutte le misure

Sono le condizioni che vengono rispettate per far sì che i dati elementari siano ritenuti validi ed i dati orari attendibili. I valori associati a ciascuna condizione sono modificabili in qualsiasi momento per ogni strumento o grandezza. le condizioni sono:

- numero minimo di misure elementari disponibili e validi nell'ora (74%)
- scarto massimo tra due misure elementari successive
- scarto minimo tra due misure elementari nell'ora
- valore minimo per il dato orario
- valore massimo per il dato orario.

Ciascuna misura elementare è considerata valida e sottoposta a verifiche successive, solo se risulterà compresa nel campo di misura.

2.3 Criteria di validazione dipendenti dal tipo di grandezza

Per alcune grandezze sono state fissate condizioni aggiuntive rispetto a quanto indicato nel precedente paragrafo:

- dato elementare non valido in presenza di una o più segnalazioni di anomalia di apparecchiature che possono influenzare la misura;
- dato elementare non valido per mancanza del dato elementare "contemporaneo" relativo ad un'altra grandezza;
- dato orario non attendibile quando non sono verificate contemporaneamente condizioni prestabilite.

In ogni caso i valori orari sono calcolati e archiviati con un codice di validità.

2.4 Dati delle postazioni chimiche

	Centrale Alessandro Volta	Procedura Operativa POA 08 Procedura per la validazione e certificazione dei dati della rete di rilevamento qualità dell'aria	MANUALE DELLE PROCEDURE
---	--	--	------------------------------------

I dati provenienti dalle apparecchiature di misura sono elaborati, a livello di dato elementare, in funzione delle curve di calibrazione (zero-span - rif. “Procedura di calibrazione della strumentazione della RRQA”) e del campo di misura in atto.

Per quanto riguarda la misura delle polveri, tenendo presente che il rilevamento automatico in continuo è ottenuto utilizzando il principio di misura radiometrico, è stato adottato l’intervallo di campionamento di due ore al fine di garantire una adeguata precisione e rappresentatività della misura.

Relativamente agli ossidi di azoto, si acquisiscono sia il segnale proveniente dal canale di NO che quello proveniente dal canale di NOx. Il calcolo del valore di NO2 è eseguito come differenza tra i valori contemporanei di NOx e NO già elaborati con le rispettive rette di calibrazione.

2.5 Dati della postazione meteorologica

Per le misure meteorologiche valgono le seguenti considerazioni:

- la direzione del vento è la direzione di provenienza ed è espressa in gradi sessagesimali da N in senso orario (con valori da 0 a 359°);
- a livello di dato elementare, velocità e direzione del vento devono essere validi contemporaneamente altrimenti vengono invalidati entrambi.

2.6 Dati sodar

La preelaborazione e la validazione dei dati forniti dal SODAR viene effettuata all’interno del sistema di elaborazione “dedicato”, proprio per le specifiche caratteristiche del metodo di misura. Si tratta di verifiche di congruenza dei segnali (onda trasmessa e riflessa).

2.7 Dati delle postazioni d’impianto

	Centrale Alessandro Volta	Procedura Operativa POA 08 Procedura per la validazione e certificazione dei dati della rete di rilevamento qualità dell'aria	MANUALE DELLE PROCEDURE
---	--	--	------------------------------------

In merito alla temperatura dei fumi, i criteri adottati fanno particolare riferimento a ciminiera multiflusso (1 canna interna per sezione), con più sensori di temperatura per ogni canna interna (3 sensori a 120° l'uno dall'altro).

Per quanto riguarda i dati relativi ai combustibili sono, ovviamente, attivi solo quelli relativi ai combustibili utilizzati.

3. VALIDAZIONE MANUALE

Viene eseguita sulla periferica del calcolatore centrale del CRED, da personale specializzato di Centrale dopo aver preventivamente ottenuto il nulla osta da parte della Direzione di Centrale.

Al valore (media oraria) viene associato un codice di invalidità in modo che il dato venga gestito e presentato come invalido. E' sempre possibile, attraverso apposite utility, rivedere il dato originario. Come già anticipato in premessa, i dati da invalidare manualmente sono soltanto quelli che derivano da un malfunzionamento dello strumento o da misure errate durante le fasi di manutenzione programmata o straordinaria.

Dopo aver eseguito la validazione manuale è necessario eseguire il calcolo delle medie giornaliere e/o mensili.

4. CERTIFICAZIONE DEI DATI

La Linea Esercizio, Ambiente e Sicurezza esegue periodicamente controlli e studi sulle grandezze misurate della qualità dell'aria, correlandole con le grandezze meteorologiche e con lo stato degli impianti.

Qualora si evidenzino valori di inquinamento anomali e su richiesta degli Enti di controllo, verrà redatta apposita documentazione.

Ciò nonostante il valore non viene invalidato nel sistema ma parteciperà comunque alle medie previste.

Periodicamente la linea ambiente emette (mensilmente) dei rapporti sullo stato della rete che riassumono le condizioni riscontrate e analizzano i valori raccolti.

	Centrale Alessandro Volta	Procedura Operativa POA 09 Procedura di calibrazione della strumentazione della rete rilevamento qualità aria	MANUALE DELLE PROCEDURE

COPIA N° _____	<input type="checkbox"/> SOGGETTA AD AGGIORNAMENTO
	<input type="checkbox"/> NON SOGGETTA AD AGGIORNAMENTO
ASSEGNATA A: _____	
SOCIETA': _____	
DATA: _____	

Titolo: Procedura di calibrazione della strumentazione della RRQA

Elenco delle copie distribuite d'ufficio.

Numero copia	Destinatari	Numero copia	Destinatari
1	Direttore UB		
2	Rappresentante della direzione – Resp. EAS		
3	Capo sezione esercizio		
4	Capo sezione manutenzione		
5	Coordinatore manutenzione meccanica e civile		
6	Coordinatore di manutenzione elettrica		
7	Coordinatore manutenzione di regolazione		
8	Preposto programmazione		
9	Preposto rep. controlli chimici		
10	Coordinatore di esercizio in turno		
11	Preposto elaborazione dati di esercizio		
12	Capo Linea controller e servizi		
13	Archivio Ambientale/Archivio S.S.L.		

(Ulteriori copie possono essere distribuite a seconda delle esigenze; la lista di distribuzione integrale è tenuta aggiornata dal Rappresentante della Direzione).

5					
4					
3	31/03/2008	Quarta emissione	CS	CS	UB
2	09/01/2004	Terza emissione	CS	CS	UB
1	20/05/2002	Seconda emissione	CS	CS	UB
0	02/03/2001	Prima emissione	RD	RD	UB
Rev. N.	Data		Red.	Contr.	Appr.



Centrale
Alessandro
Volta

Procedura Operativa POA 09
Procedura di calibrazione della
strumentazione della rete
rilevamento qualità aria

**MANUALE DELLE
PROCEDURE**

INDICE

	Pag.
1. PREMESSA	3
2. GENERALITA'	3
3. CALIBRAZIONI AUTOMATICHE	3
3.1 Quadro normativo	3
3.2 Aspetti generali	4
3.3 Criteri generali di calibrazione automatica applicata agli strumenti di misura degli inquinanti gassosi	4
3.4 Calibrazione dell'analizzatore di SO₂	5
3.5 Calibrazione analizzatore ossidi di azoto	6
3.6 Calibrazione analizzatore ozono	6
3.7 Calibrazione analizzatore polveri sospese	6
4. CALIBRAZIONI MANUALI	7

	Centrale Alessandro Volta	Procedura Operativa POA 09 Procedura di calibrazione della strumentazione della rete rilevamento qualità aria	MANUALE DELLE PROCEDURE
---	--	--	------------------------------------

1. PREMESSA

La presente procedura descrive i criteri e le metodologie di calibrazione degli strumenti facenti parte della rete di monitoraggio della qualità dell'aria, al fine di garantire la qualità dell'aria, al fine di garantire la qualità delle misure.

In particolare vengono trattate le sequenze direttamente dal sistema ed alle periodiche operazioni di taratura manuale.

2. GENERALITA'

La RRQA della Centrale Alessandro Volta è costituita da 5 postazioni di rilevamento, ognuna delle quali corredata di strumenti per la misura di SO₂, NO₂ e polveri. Fa eccezione la postazione n.2 (Campo Scala) la quale, su espressa richiesta dell'Ufficio Ambiente della Regione Lazio, è stata dotata, oltre che degli strumenti suddetti, anche di un misuratore di ozono attualmente in fase di messa a punto. L'attuale revisione del documento non tratta pertanto la calibrazione di quest'ultimo.

3. CALIBRAZIONI AUTOMATICHE

3.1 Quadro normativo

In materia di calibrazioni automatiche, la legislazione vigente, richiamata in particolare dal DM 20/5/91 nell'allegato 1 con riferimento alle reti per aree industriali, prescrive, di norma, una taratura quotidiana dell'analizzatore per due punti (zero e span), con le seguenti indicazioni specifiche:

- ossidi d'azoto: zero, NO ed NO_x separatamente (DPR 203/88)
- ozono: zero e 50%-90% del f.s. (DPCM 28/3/83)

Ovvero più in generale si può dire che la taratura degli analizzatori chimici deve essere effettuata: automaticamente ad un'ora prefissata di ogni giorno; automaticamente a seguito di una mancata alimentazione elettrica dopo che sia trascorso il tempo di riscaldamento dello strumento; su richiesta manuale dell'operatore dal pannello locale o da posto centrale. Tale definizione è in accordo con quanto richiesto nel manuale ISTISAN 87/5.

Indice di revisione: 3	Data: 31/03/2008	pag. 3 di 7
------------------------	------------------	-------------

	Centrale Alessandro Volta	Procedura Operativa POA 09 Procedura di calibrazione della strumentazione della rete rilevamento qualità aria	MANUALE DELLE PROCEDURE
---	--	--	------------------------------------

Le procedure indicate nel seguito, oltre ad ottemperare alle suddette norme sono frutto della vasta esperienza maturata all'interno dell'ENEL nella realizzazione, gestione ed esercizio di sistemi per il rilevamento della qualità dell'aria.

3.2 Aspetti generali

Su tutti gli strumenti di analisi della qualità dell'aria viene condotta la calibrazione periodica e automatica di zero e span (fa eccezione il misuratore di particolato aerodisperso per il quale vale quanto indicato nello specifico paragrafo) al fine di verificarne il corretto funzionamento.

Per l'esecuzione delle calibrazioni automatiche all'analizzatore è associato un apparato per la generazione di aria di zero (cioè priva dell'inquinante misurato dall'analizzatore stesso) e un apparato per la generazione di un campione a concentrazione nota dell'inquinante misurato (gas di span).

Le sorgenti di gas utilizzate per lo span sono certificate dal costruttore, inoltre ad intervalli regolari e in seguito ad anomalie riconducibili agli apparati di calibrazione, sono effettuate le seguenti operazioni:

- controllo dei rapporti di diluizione e delle portate;
- controllo dell'efficienza del generatore di aria di zero.

Le operazioni sopra citate sono descritte nel dettaglio nei paragrafi relativi alle calibrazioni manuali periodiche del costruttore e nelle procedure relative alla manutenzione.

Nel seguito sono descritti i criteri applicati per le calibrazioni automatiche e, per tipologia di analizzatori, vengono anche descritte prescrizioni specifiche.

3.3 Criteri generali di calibrazione automatica applicata agli strumenti di misura degli inquinanti gassosi

La calibrazione è avviata e gestita dal microprocessore di cabina in modo automatico, con cadenza giornaliera, ad un'ora preinpostata (tra le 1.00 e le 2.00). L'ora di inizio delle calibrazioni è differenziata tra le varie cabine al fine di evitare l'indisponibilità contemporanea delle misure. E' impostato, inoltre, il numero di volte che deve essere ripetuta la calibrazione, qualora non vada a buon fine, prima di mettere lo strumento fuori servizio.

	Centrale Alessandro Volta	Procedura Operativa POA 09 Procedura di calibrazione della strumentazione della rete rilevamento qualità aria	MANUALE DELLE PROCEDURE
---	--	--	------------------------------------

E' previsto un archivio storico presso il computer di cabina e presso il CRED, contenente, per ciascuna calibrazione automatica (sia valida sia invalida), le seguenti informazioni:

- data
- ora
- valore di concentrazione dell'aria di zero di riferimento (0)
- valore di concentrazione dell'aria di zero misurata
- valore di concentrazione certificata per il gas di span
- valore di concentrazione misurata

Una calibrazione è ritenuta valida dal sistema quando soddisfa al seguente prerequisito impostato:

- differenza tra valore impostato (valore della sorgente) e valore letto entro il 20% del valore impostato

A valle di ogni calibrazione non valida (invalidazione della calibrazione di zero e/o di span) lo strumento viene dichiarato fuori scansione dal microprocessore ed inviata segnalazione di allarme al CRED.

Qualora la calibrazione sia valida, i valori misurati vengono corretti in base ai parametri di zero e di span.

Poichè tra le caratteristiche necessarie alla idoneità degli analizzatori vi è quella che prevede un segnale di uscita lineare, i valori misurati vengono ad essere corretti mediante una funzione lineare (retta di calibrazione) del tipo:

V_c = valore corretto

V_m = valore misurato

m = coefficiente angolare della retta di correzione

q = intercetta della retta di correzione

3.4 Calibrazione dell'analizzatore di SO₂

Per la generazione di aria di zero è utilizzato un filtro di carbone attivo per SO₂.

La calibrazione di span avviene con calibratore interno a tubo di permeazione.

3.5 Calibrazione analizzatore ossidi di azoto

Indice di revisione: 3	Data: 31/03/2008	pag. 5 di 7
------------------------	------------------	-------------

	Centrale Alessandro Volta	Procedura Operativa POA 09 Procedura di calibrazione della strumentazione della rete rilevamento qualità aria	MANUALE DELLE PROCEDURE
---	--	--	------------------------------------

Per la generazione di aria di zero è utilizzato un filtro PURAFIL seguito da un filtro di carbone attivo.

Per lo span è utilizzato un apparato costituito da una bombola certificata dal fornitore più diluitore e da un sistema GPT (Gas Phase Titration) per la verifica dell'efficienza del convertitore NO₂-NO.

Le bombole utilizzate sono ad alta concentrazione di NO in NO₂ certificate sia per il contenuto di NO che per il contenuto di NO₂. Attraverso il sistema di diluizione si imposta il corretto rapporto di diluizione e, per il controllo delle portate, si utilizzano i "mass flow controller" di cui è dotata l'apparecchiatura.

Il sistema GPT, attraverso la produzione di ozono consente la trasformazione di parte dell'NO proveniente dalla bombola in NO₂.

In questo, pur restando invariata la concentrazione di NO_x si varia il rapporto NO/NO₂: l'incremento di NO₂ corrisponde al decremento di NO. Il valore di efficienza che caratterizza il convertitore corrisponde alla percentuale di NO₂ in ingresso che il converter trasforma in NO.

3.6 Calibrazione analizzatore ozono

La calibrazione automatica dell'analizzatore di ozono comprende solo la verifica dello zero. Per la generazione di aria di zero è utilizzato un filtro di carbone attivo.

3.7 Calibrazione analizzatore polveri sospese

Lo strumento effettua un controllo automatico dello zero ad ogni avanzamento del filtro (ogni 2 ore circa). Trattandosi di misura radiometrica si tratta di sottrarre l'intensità di radiazione così rilevata ai valori misurati durante il periodo di conteggio.

4. CALIBRAZIONI MANUALI

Indice di revisione: 3	Data: 31/03/2008	pag. 6 di 7
------------------------	------------------	-------------

	Centrale Alessandro Volta	Procedura Operativa POA 09 Procedura di calibrazione della strumentazione della rete rilevamento qualità aria	MANUALE DELLE PROCEDURE
---	--	--	------------------------------------

Vengono eseguite dal personale specializzato della Manutenzione di Regolazione periodicamente ogni sei mesi, allorchè si sostituisce la sorgente e comunque ogni qualvolta non sia andata a buon fine una calibrazione automatica.

Tutti gli strumenti installati nelle cabine sono predisposti per comandare una calibrazione manuale. La calibrazione manuale non modifica la retta di correzione, pertanto, dopo averla eseguita va sempre eseguita una calibrazione automatica al fine di acquisire i nuovi parametri e la nuova retta di calibrazione.



Centrale
Alessandro Volta

Procedura Operativa POA 10
Procedura per la
manutenzione della rete
rilevamento qualità aria

MANUALE DELLE
PROCEDURE

SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE
DELLA CENTRALE TERMOELETTRICA ALESSANDRO VOLTA

COPIA N° _____ SOGGETTA AD AGGIORNAMENTO
 NON SOGGETTA AD AGGIORNAMENTO
ASSEGNATA A: _____
SOCIETA': _____
DATA: _____

Titolo: Procedura per la manutenzione della RRQA

Elenco delle copie distribuite d'ufficio.

Numero copia	Destinatari	Numero copia	Destinatari
1	Direttore UB		
2	Rappresentante della direzione – Resp. EAS		
3	Capo sezione esercizio		
4	Capo sezione manutenzione		
5	Coordinatore manutenzione meccanica e civile		
6	Coordinatore di manutenzione elettrica		
7	Coordinatore manutenzione di regolazione		
8	Preposto programmazione		
9	Preposto rep. controlli chimici		
10	Coordinatore di esercizio in turno		
11	Preposto elaborazione dati di esercizio		
12	Capo Linea controller e servizi		
13	Archivio Ambientale/Archivio S.S.L.		

(Ulteriori copie possono essere distribuite a seconda delle esigenze; la lista di distribuzione integrale è tenuta aggiornata dal Rappresentante della Direzione).

5					
4	31/03/2008	Quinta emissione	CS	CS	UB
3	28/04/2005	Quarta emissione	CS	CS	UB
2	09/01/2004	Terza emissione	CS	CS	UB
1	20/05/2002	Seconda emissione	CS	CS	UB
0	02/03/2001	Prima emissione	RD	RD	UB
Rev. N.	Data		Red.	Contr.	Appr.



Centrale
Alessandro
Volta

Procedura Operativa POA 10
Procedura per la
manutenzione della rete
rilevamento qualità aria

**MANUALE DELLE
PROCEDURE**

INDICE

	Pag.
1. PREMESSA	3
2. MANUTENZIONE ORDINARIA	4
2.1 Manutenzione ordinaria mensile	4
2.2 Manutenzione ordinaria trimestrale	5
2.3 Manutenzione ordinaria semestrale	5
2.4 Manutenzione ordinaria annuale	5
3. MANUTENZIONE STRAORDINARIA	6

	Centrale Alessandro Volta	Procedura Operativa POA 10 Procedura per la manutenzione della rete rilevamento qualità aria	MANUALE DELLE PROCEDURE
---	--	---	------------------------------------

1. PREMESSA

La finalità della rete di monitoraggio è quella di fornire uno strumento per la verifica nel tempo della concentrazione di alcuni inquinanti nell'atmosfera e documentare il rispetto delle normative vigenti per quanto riguarda le immissioni imputabili all'impianto.

La rete di qualità dell'aria della Centrale Alessandro Volta si compone di 5 postazioni periferiche ubicate nel raggio max di 25 km dalla Centrale, nonchè di una postazione meteorologica con SODAR, ubicata nell'area di Centrale, da una postazione di misure impianto, da un Centro di Raccolta ed Elaborazioni Dati (CRED).

Ognuna delle 5 stazioni è dotata di strumenti per la misura di SO₂, ossidi di azoto e polveri. Fa eccezione la postazione n.2 (Campo Scala) la quale, oltre ad essere dotata degli stessi strumenti delle altre stazioni, ha in più lo strumento per la misura di ozono.

A seguito dell'esperienza maturata nel corso della gestione della rete, in collaborazione con il fornitore, e da quanto riportato nei manuali degli strumenti, è stato possibile affinare ed ottimizzare la qualità della manutenzione, i periodi e le tecniche di manutenzione ordinaria della stessa al fine di ridurre i disservizi e le indisponibilità ed aumentare l'affidabilità della qualità dei dati.

Le manutenzioni ordinarie sono state suddivise in mensili, trimestrali, semestrali, annuali.

Vengono svolte dal personale di Centrale appositamente addestrato attraverso corsi specialistici tenuti dai fornitori dei vari sistemi ed apparecchiature.

La Centrale si è dotata di un parco ricambi e materiale di consumo sia per le manutenzioni ordinarie che straordinarie (eventi accidentali) in modo da poter intervenire per risolvere i problemi in tempi brevi.

Al termine di ogni manutenzione ordinaria, vengono compilati moduli prestampati firmati dall'operatore che è intervenuto; inoltre, sia sul diario di cabina che sul registro di rete, viene segnalata l'avvenuta manutenzione.

Settimanalmente, viene eseguito il salvataggio dei dati su appositi supporti magnetici che vengono conservati.

	Centrale Alessandro Volta	Procedura Operativa POA 10 Procedura per la manutenzione della rete rilevamento qualità aria	MANUALE DELLE PROCEDURE
---	--	---	------------------------------------

2. MANUTENZIONE ORDINARIA

La manutenzione ordinaria comprende le attività di verifica funzionale e messa a punto del sistema, quali calibrazioni elettriche, controllo e regolazione di portate, ispezioni visive, sostituzione dei materiali di consumo (carta, filtri, gas di riferimento, etc.).

Con riferimento alla frequenza degli interventi programmati, è suddivisa in mensile, trimestrale, semestrale e annuale.

2.1 Manutenzione ordinaria mensile

Viene eseguita sulle apparecchiature di seguito elencate:

misuratore di polveri (mod. MPSI 100)

- analizzatore NOx (mod. 42)
- calibratore NOx (mod. 146)
- analizzatore SO₂ (mod. 43A)
- calibratore SO₂ (mod. 145)
- generatore di aria pura
- condizionatore
- teste di prelievo
- bombola di calibrazione
- personal computer
- stampante
- DMS5
- radio
- cabina.

Per ogni apparecchiatura elencata, gli interventi sono diversificati ed eseguiti con le modalità precisate nei manuali di manutenzione del costruttore.

	Centrale Alessandro Volta	Procedura Operativa POA 10 Procedura per la manutenzione della rete rilevamento qualità aria	MANUALE DELLE PROCEDURE
---	--	---	------------------------------------

2.2 Manutenzione ordinaria trimestrale

Viene eseguita sulle apparecchiature di seguito elencate:

- misuratore polveri (mod. MPSI 100)
- analizzatore NOx (mod. 42)
- calibratore NOx (mod. 146)
- analizzatore SO₂ (mod. 43A)
- calibratore SO₂ (mod. 145)
- postazione meteorologica
- CRED

Anche in questo caso le modalità procedurali di intervento sono riportate nei manuali del costruttore.

2.3 Manutenzione ordinaria semestrale

Viene eseguita sulle apparecchiature di seguito elencate:

- misuratore polveri (mod. MPSI 100)
- analizzatore SO₂ (mod. 43A)
- generatore di aria pura
- DMS5
- radio
- UPS.

2.4 Manutenzione ordinaria annuale

Viene eseguita sulle apparecchiature di seguito elencate:

- analizzatore SO₂ (mod. 43A)
- analizzatore NOx (mod. 42)
- calibratore NOx (mod. 146)
- cabina
- VAX.

	Centrale Alessandro Volta	Procedura Operativa POA 10 Procedura per la manutenzione della rete rilevamento qualità aria	MANUALE DELLE PROCEDURE
---	--	---	------------------------------------

3. MANUTENZIONE STRAORDINARIA

Viene eseguita da personale di Centrale e gestita attraverso il sistema informativo aziendale denominato SAP. Pertanto, a seguito della segnalazione di intervento (automatica da parte del sistema stesso o su indicazione degli operatori addetti al controllo), l'attività viene programmata e registrata su supporto cartaceo ed informatico.

Nel caso di rilevanti fuori servizio che comportino la perdita dell'analisi di uno degli inquinanti sotto controllo, nell'area di Centrale è stata attivata una stazione di rilevamento uguale a quelle installate nel territorio, con a bordo le stesse apparecchiature. Tali apparecchiature vengono tenute in regolare servizio, in modo da poter disporre di una unità calda pronta per le sostituzioni rapide. In tal modo si può procedere alla sostituzione di un intero complesso di analisi rimandando a tempi successivi la riparazione/indagine sull'evento accaduto.

Accanto a tali interventi devono essere annoverati quelli richiesti al costruttore delle apparecchiature per verifiche o manutenzioni specialistiche. Anche in tale caso viene utilizzato il sistema informativo aziendale e pertanto l'avvenuta manutenzione viene documentata e registrata.