STAZIONE: LINEA BIOGAS

SPECIFICA N. F.30

COGENERATORE E ACCESSORI

Item: MPE 801-802; Quantità: 2

1.0 PREMESSA

La centrale di cogenerazione, per la produzione combinata di energia elettrica e termica, costituirà un impianto autonomo rispetto all'Impianto Trattamento Acque e dovrà pertanto essere dotata di ogni sistema ausiliario per la produzione dei servomezzi necessari al suo funzionamento. La centrale di cogenerazione infatti sarà collegata all'Impianto Trattamento Acque attraverso:

- Tubazione di alimentazione biogas, utilizzato quale fonte di energia primaria;
- Tubazioni di mandata vapore per il trasferimento all'Impianto Trattamento Acqua dell'energia termica recuperata dai fumi
- Tubazioni di mandata e ritorno dell'acqua calda, per il trasferimento all'Impianto Trattamento Acque dell'energia termica recuperata dai circuiti di raffreddamento del motore
- Tubazioni dell'acqua grezza per l'alimentazione dell'impianto di produzione acqua demi
- Cavi in Media Tensione per il trasferimento alla cabina principale dell'energia elettrica prodotta e per lo scambio dei segnali necessari a garantire il sincronismo con la rete esterna
- Tubazioni per il rilancio dei reflui prodotti dalla centrale di cogenerazione all'Impianto Trattamento Acque.

La centrale di cogenerazione sarà costituita da due moduli identici di cui uno attivo ed uno di riserva per assicurare il completo utilizzo del biogas prodotto in ogni condizione di esercizio. La sezione di recupero termico di ciascun modulo dovrà prevedere un circuito per la produzione di acqua calda mediante scambiatori di disaccoppiamento sul circuito di raffreddamento del motore e mediante una caldaia a recupero di produzione vapore alimentata dai gas di scarico del motore.

Le prestazioni minime garantite per ciascun modulo di cogenerazione sono le seguenti:

- Potenza elettrica lorda *: > 1.160 kWe
  ** Secondo normativa VDE 0530 REM / IEC-34.1 con relativa tolleranza, a fattore di potenza cosφ = 1,0*
- Rendimento elettrico netto a carico nominale **: > 41 %
  *** Secondo normativa DIN – ISO 3046 e DIN 6271*
- Produzione vapore saturo a 10 bar ass con acqua demi a 10°C e con fumi al camino a 180°C): > 730 kg/h.
- Potenza termica (acqua calda con temperatura ritorno 75°C e mandata 85°C): > 500 kWt.
- Emissioni al camino:
  - CO (riferito al 5% O_2) < 350 mg/Nm^3

- NOx (riferito al 5% O_2) < 140 mg/Nm^3
- PM 10: < 10 mg / Nm^3
- PM 2,5: < 5 mg / Nm^3

- Rumore ***: < 70 dB(A)

*** Misurato ad 1 m di distanza dai container, in tutte le direzioni*

Il modulo di cogenerazione e gli impianti accessori richiesti, dovranno essere progettati, costruiti e collaudati, secondo quanto previsto dalle normative vigenti.

Ciascun modulo di cogenerazione sarà alimentato dal biogas prodotto dalla digestione anaerobica e dovrà essere dotato di compressore e rampa gas dimensionati per il corretto funzionamento in tutto il campo di regolazione del motore.

L'impianto di cogenerazione verrà esercito per la produzione di energia elettrica con funzionamento in parallelo alla rete elettrica nazionale.

L'acqua calda prodotta dalla sezione di recupero termico relativa al motore verrà utilizzata per alimentare le utenze interne dell'impianto trattamento acque. Nel caso in cui non vi sia consumo di acqua calda da parte delle utenze, dovrà essere installato un sistema di dissipazione in grado di garantire il funzionamento di ciascun modulo di cogenerazione al 100% del carico alla massima temperatura esterna del sito.

Il vapore prodotto dalla caldaia a recupero verrà utilizzato nel processo dell'impianto trattamento acque. Nel caso in cui non vi sia consumo di vapore da parte del processo, dovrà essere installato un sistema di by-pass della caldaia sulla linea fumi.

Ciascun modulo dovrà essere dotato dei seguenti componenti:

- Motore alternativo;
- Alternatore;
- Struttura per alloggiamento modulo da esterno, del tipo containerizzato;
- Caldaia a recupero per la produzione del vapore;
- Degasatore termofisico dell'acqua di alimento;
- Circuito acqua calda e scambiatori di disaccoppiamento;
- Scambiatore di calore per il preriscaldo dell'acqua alimento caldaia sfruttando parzialmente il calore disponibile dei circuiti acqua calda
- Sezione di dissipazione;
- Linea fumi completa di sezioni di abbattimento delle emissioni di CO e NOx per il rispetto dei limiti stabiliti nell'Autorizzazione;
- Camino completo di sistema di analisi delle emissioni
- Impianto di rabbocco automatico olio lubrificante e raccolta olio esausto;
- Sistema adduzione gas completo di misura di portata/energia;
- Sistema aria compressa per l'azionamento degli attuatori pneumatici;
- Impianto di produzione acqua demineralizzata;
- Sistema di misura energia elettrica e termica;
- Sistema di supervisione, comando e controllo;
- Sistema elettrico in Media e Bassa Tensione;
- Sistema rivelamento fughe gas e incendi

- Sistema di ventilazione/insonorizzazione locale motore a gas;
- Sistemi di ventilazione per i locali impianti del container
- Sistema di condizionamento per i locali Sala Controllo e Cabina Elettrica del container
- Valvole ed accessori.

Entrambi i moduli dovranno essere interconnessi a cura e onere dell'Appaltatore alla Cabina Elettrica di impianto e dovranno essere supervisionati da un sistema DCS, fornito e installato dall'Appaltatore nella Sala Controllo dell'Impianto Trattamento Acque.

2.0 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO DI COGENERAZIONE

Si riporta di seguito la descrizione dei sistemi costituenti ciascun modulo di cogenerazione.

MOTORE A GAS / ALTERNATORE

Il motore primo del gruppo di generazione, che dovrà essere costruito con l'obbiettivo di massimizzare l'affidabilità e il rendimento elettrico dell'impianto, sarà del tipo a combustione interna, alternativo ad accensione comandata. Il ciclo di funzionamento dovrà essere a quattro tempi, con combustione di tipo lean burn, sovralimentato mediante turbocompressore alimentato dai gas di scarico. Il compressore di sovralimentazione sarà equipaggiato con adeguato intercooler, mentre la turbina ad esso asservita dovrà essere provvista di ugelli statorici a geometria variabile per garantire prestazioni ottimali a pieno carico in tutte le condizioni ambientali ed un elevato rendimento ai carichi parziali. Il motore dovrà essere equipaggiato con un opportuno sistema di controllo integrato, tale da garantire la regolazione ottimale della dosatura e dell'anticipo di accensione per ogni singolo cilindro. Il ciclo di combustione dovrà quindi essere ottimizzato per limitare all'origine l'emissione di inquinanti e prevenire l'insorgere dei fenomeni di detonazione, la cui presenza dovrà essere costantemente monitorata tramite un opportuno sistema di rilevazione (sensori di pressione affacciati in camera o accelerometri montati sul basamento).

Le emissioni di inquinanti (CO e NOx) dovranno essere abbattute tramite catalizzatore ossidante e SCR installati sulla linea di scarico dei fumi.

Il motore a gas sarà fornito in modulo containerizzato da esterno con i relativi sistemi ausiliari e la sezione di recupero termico integrata.

Il dimensionamento del sistema dovrà permettere al cogeneratore di rispettare i parametri della Norma ISO 8528-5 (al minimo con la classe di performance G2), nonché i criteri per il collegamento in parallelo alla rete di Distribuzione in MT.

I parametri principali richiesti sono:

STEADY STATE	
Steady state frequency:	≤ 1,5%
Steady state voltage:	≤ ±2,5%
100% LOAD DECREASE	
Transient frequency:	≤ +12%
Transient voltage:	≤ +25%
SUDDEN LOAD INCREASE	
Transient frequency:	≤ -10%
Transient voltage:	≤ -20%

L'uscita dell'alternatore sarà collegata al quadro MT attraverso un trasformatore elevatore.
Si richiede infine che il cogeneratore sia in grado di sostenere una situazione di distacco dalla rete (perdita rete) rimanendo in modalità di funzionamento a vuoto per un tempo adeguatamente lungo per poter essere poi in grado di risincronizzarsi e ricollegarsi alla rete del Distributore allorquando i suoi parametri siano rientrati nella norma.
Per quanto riguarda il motore a gas, l'Appaltatore potrà utilizzare uno dei costruttori di seguito indicati, fermo restando i parametri garantiti (elenco in ordine alfabetico):

- Caterpillar – MWM
- General Electric – Jenbacher
- Rolls Royce - MTU

SEZIONE DI RECUPERO TERMICO

Il recupero termico dal motore sarà realizzato mediante scambiatori di disaccoppiamento fra il circuito di acqua glicolata che fluisce lato motore e l'acqua calda che fluisce verso le utenze dell'Impianto Trattamento Acque. Una sezione di scambio sarà dedicata al preriscaldo dell'acqua demineralizzata utilizzata per l'alimentazione della caldaia a recupero.
Gli scambiatori saranno del tipo a piastre e telaio con guarnizioni, costituiti da piastre corrugate in AISI 304, montate fra il telaio e le piastre di pressione.
Flusso in controcorrente ed elevata turbolenza garantiranno un elevato coefficiente di scambio termico e bassa differenza di temperatura fra i fluidi lato caldo e freddo.
Il telaio dovrà essere dimensionato per assicurare senza modifiche l'incremento del numero di piastre fino al 20%.

CALDAIA A RECUPERO

La caldaia a recupero, idonea alla produzione di vapore saturo alla pressione di 10 bar assoluti, con pressione di bollo 15 bar rel, sarà del tipo a tubi di fumo, a sviluppo orizzontale, esternamente coibentata con lana minerale e lamierino in acciaio verniciato. La caldaia dovrà, inoltre, essere completa di:

- Accessori di regolazione e controllo
- Accessori di protezione e sicurezza
- Gruppo controllo di livello
- Quadro elettrico di comando e controllo
- Valvola di intercettazione motorizzata con regolazione modulante
- Gruppo scarico fanghi
- Portine di ispezione atte a consentire la pulizia con acqua in pressione e detergente dei fasci tubieri.

Il generatore, collaudato secondo ISPESL / PED, dovrà essere costruito e fornito della strumentazione necessaria ad ottenere l'esenzione dalla presenza continua del conduttore abilitato per un periodo di 72 ore

DEGASATORE (comune ai 2 moduli di cogenerazione e alla caldaia vapore)

Un degasatore termofisico sarà installato a monte della caldaia a recupero per l'eliminazione dall'acqua alimento dei gas disciolti. Il vapore per il funzionamento del degasatore sarà prelevato a valle della caldaia a

recupero, mediante una valvola automatica di regolazione in funzione della temperatura dell'acqua contenuta nel serbatoio del degasatore.

Il degasatore sarà dotato di tubazione di riempimento dell'acqua demi proveniente dall'osmosi, previo preriscaldo in controcorrente con l'acqua calda disponibile sul circuito alta temperatura del motore. La tubazione di riempimento sarà dotata di valvola automatica di controllo, comandata dal regolatore di livello sul serbatoio di accumulo del degasatore.

Dal degasatore aspireranno le pompe di alimentazione della caldaia (1 operativa ed 1 di riserva, con avviamento automatico in caso di blocco della pompa titolare). L'acqua alimento caldaia sarà condizionata chimicamente mediante il dosaggio di due additivi, il deossigenante e l'alcalinizzante. Allo scopo saranno previste due stazioni di stoccaggio e dosaggio dei prodotti chimici, dotate di serbatoio di accumulo e pompe dosatrici elettroniche.

IMPIANTO PRODUZIONE ACQUA DEMI (comune ai 2 moduli di cogenerazione)

L'impianto sarà realizzato ed assemblato su telaio e sarà dotato di sezione di pretrattamento e sezione di trattamento mediante osmosi. L'alimentazione sarà costituita da acque grezza disponibile nell'Impianto trattamento Acque Reflue. Il pretrattamento alla sezione di osmosi inversa è costituito da un impianto di ultrafiltrazione con membrane a fibra cava, in modo da rimuovere tutta la frazione di solidi sospesi che comprometterebbe il funzionamento dell'osmosi inversa. L'acqua ultrafiltrata, accumulata in serbatoio incluso nella fornitura, verrà usata sia per alimentare la sezione di osmosi inversa, che per controlavare la ultrafiltrazione stessa.

Le prestazioni nominali dell'impianto saranno:

- Portata alimentazione 2.800 l/h
- Portata permeato 2.000 l/h
- Portata concentrato 800 l/h
- Pressione operativa: 13 -15 bar

L'acqua grezza in alimentazione avrà le seguenti caratteristiche limite:

- Temperatura 15 °C < T < 20 °C
- Solidi sospesi <400 mg/l
- Salinità max 1100 mg/l
- Durezza max 38 °F
- Cloro libero assente
- Oli e grassi assenti

La Sezione di pretrattamento sarà costituita da:

- N° 2 Pompe centrifughe di precarico in AISI316 complete di motore trifase azionato da inverter
- N° 1 Sistema di filtrazione autopulente porosità 100 micron.
- N°1 Modulo di ultrafiltrazione a fibre cave polimeriche
- Valvole di esclusione in PVC
- Valvole in AISI 304 con attuatore pneumatico per controlavaggio
- Tubazioni di collegamento e collettori in PVC

La Sezione Controlavaggio UF sarà costituita da:

- N°1 Pompa centrifuga di controlavaggio in AISI 304
- Tubazioni di collegamento e collettori in PVC

- Serbatoio Stoccaggio Acqua Filtrata
- N° 1 Serbatoio in polietilene volume 0,5 m^3

La Sezione Osmosi Inversa sarà costituita da:

- N. 1 Pompa centrifuga di alimentazione in AISI304
- N° 1 Sistema di dosaggio sequestrante con pompa elettronica e serbatoio di accumulo
- N° 1 Sistema di filtrazione di sicurezza, costituito da vessel in AISI 304 atti a contenere n° 2 cartucce lunghezza 20", porosità 5 micron in fibra di polipropilene
- N° 1 Pompa centrifuga di pressurizzazione multistadio in AISI 304
- N° 1 vessel in materiali compositi resistenti a pressione fino a 20 bar, atto ad alloggiare n° 3 elementi a membrana dimensione 8"x40"
- N° 3 Elementi a membrana a spirale avvolta in poliammide, dimensione 8"x40", costruzione per acqua salmastra
- N° 1 Serbatoio in vetroresina per stoccaggio acqua demi, volume 10 m^3.
- N° 2 Pompe centrifughe in AISI 304 per l'alimentazione del degasatore.

L'impianto sarà dotato di tubazioni per interconnessioni idrauliche in acciaio inossidabile AISI 304 per il circuito alta pressione e in PVC per il circuito bassa pressione.

La struttura di sostegno sarà costruita in acciaio inossidabile AISI 304

L'impianto sarà dotato della seguente strumentazione:

- Manometri ingresso ed uscita prefiltro
- Manometri ingresso ed uscita membrane
- Misuratori di portata a quadro permeato UF
- Misuratori di portata visivi permeato e concentrato OI
- Misuratore di conducibilità su permeato OI.

L'impianto prevederà l'utilizzo di due valvole di regolazione manuali per adattarsi a diverse condizioni di alimentazione e di ricupero:

- Valvola di regolazione a spillo sul concentrato
- Valvola di regolazione a sfera sul riciclo

Sarà inoltre previsto un pressostato di minimo per la protezione della pompa ad alta pressione.

Un quadro elettrico, completo di PLC e montato sul telaio, consentirà il controllo di tutte le apparecchiature montate sull'impianto per mezzo di pannello operatore touch screen. Il PLC consentirà inoltre il controllo a distanza dell'impianto, attraverso il sistema di supervisione dell'impianto di cogenerazione, sul quale saranno riportate le pagine video.

La sezione di lavaggio membrane sarà costituita da serbatoio in polietilene ove vengono preparate le soluzioni detergenti. Il lavaggio verrà effettuato in manuale, sia per la sezione UF che per la sezione OI.

SISTEMA CONVOGLIAMENTO GAS DI SCARICO

Il sistema per ciascun modulo di cogenerazione dovrà comprendere:

- Marmitta silenziatrice adatta per utilizzo con SCR, realizzata in acciaio Inox dimensionata per abbattere il livello acustico del motore sullo scarico e rispettare il limite di rumore di **70 dBA** a 1 metro.
- Catalizzatore ossidante per la riduzione di CO fino al valore garantito, del tipo a supporto a nido d'ape in acciaio inox e rivestimento in metallo nobile, completo di contenitore in acciaio inox.

- Sistema SCR, completo di serbatoio urea, pompe dosatrici, miscelatore e strumentazione di regolazione e controllo
- Canali, comprensivi degli opportuni giunti di dilatazione, in acciaio Corten (o acciaio inox) dalla flangia di scarico del gruppo di generazione alla caldaia compreso il camino principale ed il camino di bypass. Il camino principale dovrà essere dotato delle prese campione necessarie per l'inserimento del sistema analisi fumi e per le verifiche delle autorità preposte. In particolare dovranno essere previste le seguenti connessioni (posizionate secondo la norma UNI 10169):
    - N.1 pozzetto termometrico
    - N.1 pozzetto di prova
    - N.1 presa di pressione
    - N.1 stacco flangiato per sonda CO
    - N.1 stacco flangiato per sonda O2
    - N.2 prese campione per Ente di Controllo (n.2 bocchettoni di diametro 3" filettati internamente)

  Le prese dovranno essere compatibili con le caratteristiche esecutive del sistema di analisi delle emissioni selezionato e con le richieste degli Enti di controllo.
- Serranda di bypass dei gas di scarico, in acciaio inox AISI 304 ad azionamento on-off e modulante in funzione della temperatura dell'acqua calda in uscita dalla caldaia.
- Coibentazione dei canali fumo eseguita con materiali incombustibili, imputrescibili, resistenti ai parassiti ed allo schiacciamento e che non sviluppino gas nocivi in caso di incendio: gli strati dovranno essere in fibro-ceramica e lana di roccia (in funzione della temperatura massima) con spessore e densità adeguate, la finitura in lamierino di alluminio, montato con viti in inox e sigillato con silicone (temperatura massima ammissibile all'esterno della coibentazione pari a 40°C per la sicurezza del personale).

SEZIONE DI DISSIPAZIONE

Ciascun modulo di cogenerazione dovrà essere dotato di opportuni refrigeranti ad aria atti alla dissipazione del calore derivante dai circuiti di raffreddamento principale e secondario utilizzati per raffreddare le camicie del motore, il circuito dell'olio e l'intercooler. I sistemi di dissipazione principale e secondario dovranno poter funzionare a regime permanente quando il calore prodotto dal motore non viene utilizzato dal sistema di recupero termico dell'impianto di cogenerazione. Saranno completi di tutti gli accessori atti al loro funzionamento, quale vaso di espansione, elettroventilatori a velocità variabile in funzione della temperatura del circuito e dell'aria ambiente, pompe di circolazione, sezione di scambio con il circuito di recupero termico dell'impianto di cogenerazione, valvole e strumentazione adeguata.

IMPIANTO LUBRIFICAZIONE MOTORE

Ciascun modulo di cogenerazione dovrà essere provvisto di adeguato sistema di lubrificazione del motore, comprendente pompe in ridondanza, filtri, serbatoi di stoccaggio per olio, circuito di circolazione, sezione di scambio per il raffreddamento motore, tutte le valvole e gli strumenti necessari al corretto funzionamento.

IMPIANTO DI RABBOCCO OLIO MOTORE

Ciascun modulo di cogenerazione dovrà essere provvisto di sistema di rabbocco automatico per l'olio di lubrificazione del motore, comprendente un serbatoio di stoccaggio per olio fresco, un serbatoio per lo stoccaggio dell'olio esausto, adeguate pompe di carico e scarico olio motore, filtri, tubazioni di collegamento e connessione tra serbatoi e motore. Ogni serbatoio sarà completo di indicatori di livello, bocchettoni, valvole e ogni altra strumentazione necessaria al corretto funzionamento.

SISTEMA VENTILAZIONE ARIA

Ciascun modulo di cogenerazione dovrà essere dotato di un sistema di ventilazione del locale motore utilizzato sia per l'alimentazione dell'aria di combustione che per il raffreddamento del motore stesso. Il sistema dovrà essere realizzato in modo da determinare un flusso d'aria dall'alternatore verso il motore e dovrà essere dotato di:

- Griglie di presa e di espulsione, con alette para pioggia
- Sistema di pre-filtrazione e filtrazione dell'aria
- Silenziatori lato ingresso aria e lato uscita per garantire una rumorosità inferiore a 70 dB(A) a 1 m dal container
- Ventilatori assiali

SISTEMA ALIMENTAZIONE BIOGAS

Ciascun modulo di cogenerazione dovrà essere dotato di linea completa di alimentazione biogas (comprensiva del compressore e della strumentazione, filtri, valvola di intercettazione manuale, valvola pneumatica di blocco servo-comandata a riarmo manuale, valvola di sfiato pneumatica servo-comandata, gruppo di stabilizzazione pressione, …) per il collegamento tra il punti di adduzione del gas e la rampa di alimentazione al motore stesso. Ciascun modulo sarà corredato di una misura fiscalizzabile di biogas conforme alla normativa MID, compensata in pressione e temperatura, completa di correttore di volumi conforme alla norma EN 12405. Tale misura dovrà essere altresì dotata delle seguenti uscite:

- Uscita digitale per la totalizzazione dei volumi standard (Sm3)
- Uscita analogica 4-20 mA per la portata istantanea (sempre espressa in Sm3/h)
- Interfaccia modbus RS 485

COFANATURA TERMO-FONOISOLANTE PER ALLOGGIAMENTO MOTORE, GENERATORE E SERVIZI AUSILIARI

Ciascun modulo di cogenerazione sarà installato all'interno e sulla copertura di una struttura in carpenteria, tipo container, composta da diversi moduli assemblati. La soluzione containerizzata dovrà consentire l'assemblaggio delle apparecchiature, tubazioni, strumentazione, quadristica che compongono il modulo presso l'officina del costruttore, in modo da minimizzare le opere in cantiere. Ciascun modulo costituente la struttura dovrà avere dimensioni compatibili con i normali sistemi di trasporto su strada. L'Intera struttura dovrà essere resistente alle intemperie e alla pioggia.

Esternamente la struttura dovrà essere delimitata da pareti laterali e tetto di copertura, realizzati con lamiera ondulata elettro zincata verniciata, dotata di coibentazione/insonorizzazione sia delle pareti laterali sia del soffitto mediante pannelli in lana di roccia rivestiti di lamierino multiforato.

Un modulo ospiterà il motore a gas, appoggiato su un telaio tramite uno strato antivibrante interposto; un altro modulo, opportunamente diviso in sezioni, ospiterà gli ausiliari di cogenerazione, la sala di controllo e la sala quadri elettrici.

Le sezioni di ingresso e uscita dell'aria saranno collocate lungo il lato corto del modulo motore; gli altri locali saranno dotati di sistemi dedicati di ventilazione o split di condizionamento.

La struttura in carpenteria sarà progettata specificamente per garantire lo spazio necessario per l'esercizio e la manutenzione dell'impianto di cogenerazione, in condizioni di sicurezza per il personale e l'ambiente. Sarà pertanto dotata di:

- Sistemi di sollevamento e movimentazione delle parti del motore a gas soggette a manutenzione, completi di vie di corsa e paranchi
- Guide a pavimento per il corretto posizionamento del motore
- Asole per il passaggio di tubazioni e passerelle cavi fra un locale e l'altro e verso l'esterno, sigillate per evitare l'ingresso di acqua piovana
- Scala alla marinara, completa di protezione anti-caduta, e parapetto perimetrale sul tetto del container a protezione e sicurezza del personale
- Scala alla marinara, completa di protezione anti-caduta, e passerella con parapetto perimetrale per l'accesso all'analizzatore fumi e alle prese campioni per gli Enti di controllo
- Camminamenti sulla copertura realizzati con materiale antisdrucciolo
- Manufatti necessari al sostegno ed ancoraggio della caldaia recupero fumi, dei dissipatori, della linea fumi e di quanto alloggiato sul tetto del container
- Pavimento con conformazione a vasca a tenuta d'olio
- Porte e portoni di accesso ad ogni locale, dotati di guarnizioni, serratura a chiave, maniglione antipanico lato interno
- Sistema di raccolta acque piovane dal tetto e convogliamento in fogna meteorica

OPERE DI SUPPORTO E STRUTTURE

Ciascun modulo di cogenerazione dovrà essere dotato dei dispositivi necessari per il collegamento del modulo stesso alle platee di fondazioni, evitando la propagazione delle vibrazioni del motore e delle macchine rotanti.

Passerelle e scale. Al servizio del motore e dei suoi ausiliari, dovranno essere previste passerelle e scale per la manovra delle apparecchiature, ove necessario. In genere dovranno essere servite tutte le aree ove siano richiesti interventi di manutenzione e/o servizio. La costruzione dovrà prevedere dei telai in acciaio zincato con piano di calpestio in grigliato zincato a fuoco e gradini con bordi antisdrucciolo. Scale e passerelle saranno costruite in accordo alle prescrizioni delle vigenti disposizioni in vigore.

SILENZIATORI

Per poter garantire il livello di rumorosità richiesto, ciascun modulo dovrà essere dotato dei necessari dispositivi di insonorizzazione, fra i quali il silenziatore allo scarico e all'aspirazione del motore, al camino della caldaia e l'isolamento termoacustico dei condotti e dei container.

I silenziatori di cui sopra, saranno progettati per garantire una rumorosità residua di 70 dB(A) a 1 m in tutte le direzioni, misurato dalla superficie esterna dei container, delle prese/espulsioni aria, dei silenziatori, dei condotti e di tutte le apparecchiature in generale installate all'esterno dei container.

TUBAZIONI

Ciascun modulo di cogenerazione dovrà essere dotato delle tubazioni necessarie al collegamento degli organi, apparecchiature e parti di impianto fra di loro e con le utenze esterne, realizzando i circuiti indicati negli schemi idraulici.

Le tubazioni sotto giurisdizione dell'Ente di controllo saranno calcolate, progettate, costruite e collaudate secondo le normative specificate.

Le tubazioni saranno corredate di

- Coibentazione ove necessario per il mantenimento della temperatura dei fluidi convogliati (temperatura massima sulla superficie esterna del lamierino pari a 40°C per la sicurezza degli operatori)
- Supporti
- Sistemi di dilatazione dove necessario.

Le tubazioni del biogas e quelle soggette a rischio di congelamento dovranno essere fornite con adeguato sistema di tracciatura elettrica (heat tracing) per consentire il corretto funzionamento durante la stagione invernale.

In relazione alle caratteristiche dei fluidi convogliati, le tubazioni ed i componenti di linea (valvole, filtri, ecc.) saranno realizzati con i seguenti materiali:

- Biogas
  - Tubazione di collegamento: Acciaio al carbonio ASTM A106 Gr. B – PN16
  - Tubazione a valle filtro della rampa gas: Acciaio inox AISI 304L – PN16
- Olio lubrificante: Acciaio inox AISI 304L – PN10
- Olio esausto: Acciaio al carbonio ASTM A106 Gr. B – PN10
- Acqua calda: Acciaio al carbonio ASTM A106 Gr. B – PN10
- Vapore: Acciao al carbonio ASTM A106 Gr. B – PN40
- Acqua demineralizzata alimento caldaia Acciaio inox AISI 316 – PN16
- Acqua glicolata circuiti motore: Acciaio inox AISI 304L – PN10

QUADRI ELETTRICI AUSILIARI

Ciascun modulo di cogenerazione dovrà essere dotato dei quadri elettrici in Media e Bassa Tensione per:

- Il collegamento nella Cabina Elettrica MT dell'Impianto Trattamento Acque con la rete elettrica nazionale, la sincronizzazione per il funzionamento in parallelo e le misure fiscali dell'energia elettrica prodotta
- L'alimentazione elettrica in Bassa Tensione dei motori degli impianti ausiliari alla cogenerazione
- Le alimentazioni dei sistemi di controllo e supervisione dell'impianto di cogenerazione, secondo le necessarie tensioni

In particolare l'impianto di cogenerazione dovrà essere dotato dei seguenti quadri elettrici:

- Quadro elettrico per gli ausiliari del generatore;
- Quadro di eccitazione dell'alternatore;
- Quadro di parallelo con la rete (per verifica del sincronismo e comando dell'interruttore di generatore sul relativo quadro);
- Quadro protezioni di generatore;
- Quadri elettrici per alimentare le utenze a servizio della Caldaia a Recupero, dell'Impianto Produzione Acqua Demineralizzata e degli scambiatori.
  Si richiede che i quadri elettrici a servizio del generatore siano completamente indipendenti dal quadro elettrico a servizio della Caldaia a Recupero e degli scambiatori per ciò che concerne le alimentazioni primarie dei circuiti di potenza e degli ausiliari.

Tutte le tensioni per le alimentazioni dei sistemi e degli ausiliari saranno generate internamente ad ogni singolo modulo di cogenerazione.

I quadri di cui sopra dovranno avere le seguenti caratteristiche generali:

- Potere d'interruzione degli interruttori alimentati dalla sezione En. Normale (Icu): 25kA
- Potere d'interruzione degli interruttori alimentati dalla sezione En. Privilegiata(Icu): 25kA
- Potere d'interruzione degli interruttori alimentati dalla sezione En. Sicura (Icu): 25kA
- Grado di protezione minimo a portella chiusa: IP4X*
  * e comunque idoneo in funzione delle condizioni d'installazione previste
- Grado di protezione minimo a portella aperta: IP2XB

Sarà inoltre cura dell'Appaltatore fare le opportune verifiche secondo la norma CEI 31-30 (Classificazione dei luoghi con periodo di esplosione per la presenza di gas, vapori, polveri o nebbie infiammabili) al fine di rispettare nella scelta dei componenti installati le normative ATEX eventualmente applicabili secondo i criteri dettati dalla CEI 31-35 (Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas.

La scelta e la regolazione delle protezioni di generatore sarà cura dell'Appaltatore.

TRASFORMATORE ELEVATORE E TRASFORMATORE AUSILIARI

Ciascun modulo di cogenerazione deve essere dotato di trasformatori trifase a secco con avvolgimenti inglobati in una massa di resina epossidica colata in stampo in classe F e con raffreddamento in aria naturale/forzata.

I trasformatori dovranno essere conformi alle prescrizioni delle norme:

- CEI 14-4 – IEC 60076 (Norme generali per trasformatori di potenza).
- CEI 14-8 – IEC 726 (Trasformatori di potenza a secco).

- CEI 14-12 Parte 1 e 2 (Trasformatori trifase di distribuzione di tipo a secco 50Hz, da 100kVA a 2500Kva
- Classe di comportamento al fuoco F1: Trasformatori soggetti a rischio di incendio. E' richiesta l'infiammabilità ridotta. Il fuoco deve auto estinguersi. I materiali impiegati devono fornire solo un limitato contributo di energia termica ad un incendio esterno.

OPERE IMPIANTISTICHE ELETTRICHE

Si citano a titolo non esaustivo le alimentazioni elettriche che l'Appaltatore dovrà realizzare per la funzionalità di ciascun modulo di cogenerazione:

- Le linee verso i refrigeranti ad aria HT ed LT
- Le linee verso i ventilatori del sistema di ventilazione del locale motore
- Le linee verso le pompe e le valvole necessarie al funzionamento del modulo di cogenerazione.
- Le linee verso l'impianto di produzione acqua demineralizzata, il degasatore e la caldaia a recupero;
- Le linee verso i sistemi di ventilazione/condizionamento dei locali interni al container
- Le linee di alimentazione dell'impianto Luce Normale e di Sicurezza all'interno del container atto a contenere il generatore, all'esterno e sulla copertura del container;

SISTEMA DI CONTROLLO E SUPERVISIONE

Ciascun modulo di cogenerazione sarà dotato di un sistema di comando, supervisione e controllo che dovrà consentire la gestione ed il monitoraggio continuo del motore e relativi accessori e della sezione di recupero.
Il sistema di controllo sarà costituito da un PLC tipo Siemens serie S7-300 con adeguato software per la gestione ed il controllo del gruppo motore, della sezione di recupero e delle varie sezioni di dissipazione (il PLC acquisirà tutti i segnali analogici e digitali provenienti dal gruppo e provvederà al controllo ed alla gestione di tutti i componenti di fornitura dell'Appaltatore. Il sistema dovrà garantire la gestione dei blocchi e delle protezioni relative al motore e all'alternatore e la gestione di tutti gli interscambi necessari da/verso il sistema elettrico per la gestione delle procedure di sincronizzazione, parallelo, protezione, ecc.
Il sistema di controllo di ciascun modulo di cogenerazione dovrà rendere disponibili al DCS (fornito e installato dall'Appaltatore nella Sala Controllo dell'Impianto Trattamento Acque) tutte le informazioni necessarie al monitoraggio e controllo in remoto del motore e del cogeneratore. Segue un elenco indicativo e non esaustivo:

- Parametri di funzionamento del motore: carico, numero di giri, allarmi, temperature cilindri, pressione aria e biogas in ingresso, ecc.
- Parametri di funzionamento elettrici (monitoraggio alternatore, stati/allarmi da quadri di protezione, sincronismo e parallelo): posizioni interruttori coinvolti nelle operazioni di parallelo, misure di frequenza, tensione, corrente, fattore di potenza e tutti i principali parametri di interesse alla conduzione del motore relativi al sistema elettrico, ecc.
- Altri parametri da inviare a sistemi terzi (portata istantanea biogas, stato motore, potenza termica prodotta come vapore ed acqua calda, potenza elettrica prodotta)

Il DCS dovrà consentire la supervisione da sala controllo remota dei due moduli di cogenerazione, del degasatore, dell'Impianto produzione Acqua Demineralizzata e della Caldaia Ausiliaria di produzione vapor.e

Il sistema di controllo scambierà con il DCS tutte le segnalazioni non critiche (misure, stati, intervento allarmi, ecc.) via comunicazione Ethernet con protocollo OPC.
Dovranno invece essere previsti in forma cablata i segnali di interscambio tra DCS e sistema di controllo motore relativi a:

- richieste blocchi (da/verso motore)
- cumulativi allarmi critici
- permissivi avviamento e permissivi alla sincronizzazione ed al parallelo
- comandi di avviamento/arresto.

Al fine dunque di acquisire tutte le grandezze sopra richieste il sistema di controllo di ciascun modulo dovrà essere dotato del numero di schede AI/AO/DI/DO necessarie all'acquisizione dei segnali, di opportune schede modbus per l'acquisizione dei parametri, degli stati e delle misure provenienti dai quadri elettrici a corredo del modulo. In particolare il sistema di controllo dovrà essere dotato di tutto l'hardware necessario al controllo e monitoraggio completo ed autonomo delle apparecchiature fornite dall'Appaltatore. Dovranno inoltre essere resi disponibili al DCS tutti i segnali acquisiti e gestiti mediante collegamento OPC.

Il sistema di controllo dovrà essere inoltre dotato di modulo di comunicazione Ethernet e di pannello operatore 10" per consentire le operazioni principali da locale. Tale pannello dovrà colloquiare mediante collegamento verso la CPU indipendente e distinto dalla comunicazione ethernet (ad esempio tramite protocollo seriale) in modo da garantirne la funzionalità anche in caso di mancanza di rete. E' richiesta la ridondanza dell'alimentazione del sistema di controllo.
Il sistema di controllo sarà alloggiato in apposito quadro di carpenteria ETA/RITTAL e grado di protezione IP55, dotato delle opportune segnalazioni di presenza tensione 24Vdc, 110 Vac (se presente), 230 Vac su fronte quadro e di un opportuno sistema di ventilazione e filtrazione aria.
Tale quadro conterrà una sezione di alloggiamento ed alimentazione del PLC e delle schede, una sezione per le morsettiere di interfaccia ed un'eventuale sezione per le alimentazioni secondarie.
La strumentazione e le elettrovalvole di comando delle valvole pneumatiche di intercettazione (110Vac) di ciascun modulo di cogenerazione dovranno essere alimentate a cura Appaltatore o mediante quadro separato, o (scelta preferibile) mediante apposita sezione separata da quella di controllo all'interno del quadro di controllo stesso. Le varie partenze delle singole alimentazioni dovranno essere dotate di stotz ed opportunamente targhettate.
L'alimentazione per il sistema di controllo sarà realizzata a cura Appaltatore a 24 Vdc per il sistema di controllo stesso ed a 230 Vac per le restanti utenze. Entrambe le linee saranno alimentate da UPS, fornito e installato dall'Appaltatore.
Sarà a cura dell'Appaltatore la fornitura dei necessari trasformatori per la realizzazione delle tensioni ausiliarie.
Il pannello operatore di ciascun modulo di cogenerazione sarà montato su fronte quadro e dovrà essere dotato di opportuna grafica per realizzare i principali comandi del motore in locale.
Il sistema dovrà essere idoneo per poter gestire l'impianto di cogenerazione da stazioni remote, mediante l'invio dei principali comandi e set-point per il controllo del gruppo completo.

STRUMENTAZIONE E CONTROLLO

La fornitura comprenderà tutta la strumentazione utile al monitoraggio e all'esercizio del sistema in condizioni normali e di eventuale emergenza, garantendo la conduzione completamente automatica dell'impianto.

La fornitura si intende "chiavi in mano", in particolare sono a carico dell'Appaltatore tutti i collegamenti dalla strumentazione di propria fornitura alle Junction Boxes di propria fornitura e da queste al sistema di controllo relativo. Si intendono comprese negli oneri dell'Appaltatore anche le interconnessioni tra i quadri di fornitura Appaltatore (ivi compresi quadri elettrici, parallelo, sincronizzazione, protezioni, ecc.) e il sistema di controllo.

Eventuali apparecchiature da interfacciare al sistema di controllo mediante reti di campo dovranno essere conformi agli standard Profibus (per gli strumenti). Eventuali comunicazioni seriali dovranno avvenire via comunicazione Modbus/Profibus

Nel caso in cui si utilizzi strumentazione di campo di tipo Profibus dovrà comunque essere possibile sempre intervenire sui dispositivi localmente (da quadro locale, ove previsto, o direttamente sul dispositivo in campo), in modo da garantire l'esercizio del sistema anche in situazioni di malfunzionamento della rete di campo.

Eventuali strumenti di tipo Profibus dovranno essere interfacciati al sistema di controllo mediante collegamento Profibus DP; dovrà quindi essere previsto, se necessario, un terminale Profibus in grado di effettuare la conversione Profibus PA/DP.

Come criterio generale, la strumentazione dedicata alla gestione di situazioni di potenziale pericolo o di anomalia grave dovrà sempre essere interfacciata al sistema di controllo mediante collegamenti fisici di tipo cablato ("punto-punto").

Saranno a cura dell'Appaltatore l'installazione, la messa in servizio e la ritaratura della strumentazione di propria fornitura.

Sarà infine cura dell'Appaltatore garantire la presenza di personale tecnico per fornire assistenza durante le fasi di test di interfacciamento tra il sistema di controllo e il sistema di propria fornitura e la messa in servizio del sistema stesso.

Per tutti i documenti progettuali relativi alla strumentazione sarà utilizzata la codifica ISA.

SISTEMA MONITORAGGIO EMISSIONI IN ATMOSFERA

Al fine di controllare e certificare il rispetto dei limiti delle emissioni gassose in atmosfera, dandone evidenza alle Autorità preposte, ciascun modulo di cogenerazione dovrà essere dotato di:

- Un Sistema di Analisi Fumi, installato sul camino, conforme alla specifica tecnica allegata
- Un Sistema di Monitoraggio delle emissioni in atmosfera, conforme alla specifica tecnica allegata.

SISTEMA RIVELAZIONE INCENDI E FUGHE GAS

Ciascun modulo di cogenerazione dovrà essere dotato di un sistema automatico di rivelazione incendi e fughe biogas.

Il sistema rivelazione incendi sarà costituito da:

- Sensori in campo:
    - Rivelatore ottico di fumo
    - Sensore innalzamento temperatura

- Dispositivi di campo per segnalazione visiva e sonora
- Pulsanti allarme incendio
- Pannello rivelazione incendi equipaggiato con display, data logger and allarmi
- Interfaccia con i sistemi di controllo e supervisione per riporto allarmi

Il Sistema rivelazione fighe gas sarà costituito da:

- Sensori in campo:
  - Rivelatore biogas in esecuzione EEx-d
  - Rivelatore CO
- Dispositivi di campo per segnalazione visiva e sonora
- Pannello rivelazione fughe
- Interfaccia con le valvole di blocco biogas e apertura sfiato in atmosfera
- Interfaccia con I ventilatori di estrazione installati nel locale scambiatori del container
- Interfaccia con i sistemi di controllo e supervisione per riporto allarmi

Il Pannello Rivelazione Incendi e il Pannello Rivelazione Fughe biogas dovranno essere basati su microprocessore e dovranno essere interfacciati con I sensori in campo. Dovranno consentire la facile identificazione dell'origine dell'allarme e eseguire la diagnostica dei dispositivi di campo e la loro alimentazione elettrica.

RIVESTIMENTI ISOLANTI

Tutte le superfici calde, potenzialmente pericolose, dovranno essere dotate di rivestimento isolante esterno, rifinito con lamierino in acciaio zincato. A tale proposito si sottolinea che la temperatura superficiale esterna del lamierino del rivestimento isolante non deve essere superiore a 40°C (in aria calma) per evitare il rischio di ustione da parte degli operatori.

FINITURE, VERNICIATURE

Tutte le superfici metalliche di macchine, componenti, tubazioni e strumenti realizzate con materiali soggetti ad ossidazione, diversi da acciaio Inox, dovranno essere verniciati con ciclo di verniciatura idoneo per atmosfera marina. I cicli saranno selezionati dall'Appaltatore, in modo da garantire una durata di 10 anni.

OPERE CIVILI

L'Appaltatore dovrà realizzare le opera civili relative all'impianto di cogenerazione, comprensive di:

- Fondazioni in cemento armato e platee di supporto container
- Rete di terra interrata
- Sistema di raccolta drenaggi (separati fra drenaggi puliti ed oleosi), incluse vasche di raccolta, pompe di sollevamento e tubazioni di adduzione al trattamento acque
- Pipe rack per la posa delle tubazioni di collegamento dell'impianto di cogenerazione con l'impianto trattamento acque
- Pavimentazione area esterna container, completa di sistema di raccolta acque meteoriche e convogliamento in fogna.

RICAMBI

Ciascun modulo di cogenerazione dovrà essere dotato delle parti di ricambio necessarie all'avviamento e a 2 anni di esercizio.

3.0 GARANZIE

Garanzie funzionali/prestazionali

L'Impianto di cogenerazione dovrà essere progettato per funzionamento continuo alle condizioni di seguito specificate alle quali sono riferiti i valori di garanzia. L'Appaltatore garantirà le prestazioni per ciascun modulo di cogenerazione indicate al Cap. 1.0, con le seguenti condizioni al contorno:

- Carico : costante nella fascia (30-100%)
- Funzionamento : continuo 7 giorni su 7
- Composizione del gas di alimentazione : biogas da digestione anaerobica
- Filtri in condizione nuove : puliti (P < 10 mbar)
- Altitudine sito installazione : 4 m.s.l.m.
- Condizioni climatiche di progetto : -5 °C – +40 °C

Verifica delle prestazioni garantite

Le prestazioni oggetto di garanzia di cui al punto precedente saranno verificate facendo riferimento alle norme

- Motore: DIN-ISO 3046 e DIN 6271
- Caldaia: UNI CTI 9481.

Sul rendimento termico calcolato con le procedure UNI CTI 9481 è ammessa una tolleranza per errori di misura e di campionamento calcolata secondo le norme ASME PTC 4.1 par. 3.03.
Le modalità per l'esecuzione delle prove saranno definite dalla Direzione Lavori.

Garanzie Meccaniche

Tutti i materiali costituenti l'impianto di cogenerazione sono da intendersi esenti da difetti di progetto e costruzione, in quanto realizzati con materiali selezionati e da personale specializzato.
L'Appaltatore dovrà garantire i materiali dei moduli di cogenerazione per un periodo di 2 anni a partire dalla data di inizio funzionamento e comunque non oltre 2,5 anni dalla data di completamento meccanico dell'impianto.
L'Appaltatore dovrà garantire che i materiali forniti siano rispondenti alle specifiche di capitolato e privi di difetti dovuti a qualità e/o lavorazione. Inoltre, in caso di mancato raggiungimento in sede di collaudo dei valori di capitolato, l'Appaltatore sarà tenuto alla esecuzione delle modifiche necessarie a riportare gli impianti alle condizioni richieste, con oneri a totale suo carico.
Qualora tali difetti si riscontrassero durante il periodo di garanzia, sarà onere dell'Appaltatore sostituire i materiali in cui tali difetti si fossero riscontrati.

4.0 LIMITI DI FORNITURA

L'Appaltatore è tenuto alla consegna dell'impianto completo e funzionante. In particolare l'Appaltatore dovrà fornire tutti i sistemi necessari a garantire l'autonomia dell'impianto di cogenerazione, che si interfaccerà con l'impianto Trattamento Acque unicamente a livello di Cabina Elettrica MT, linea adduzione biogas, circuiti acqua calda, linea vapore, linea acqua grezza per alimentazione impianto produzione acqua demineralizzata, sistema fognario. L'impianto di cogenerazione avrà pertanto i seguenti limiti:

- Biogas: A carico Appaltatore tubazione di collegamento fino all'impianto di trattamento biogas
- Vapore: A carico Appaltatore tubazione di collegamento fino all'ingresso nel reattore fanghi dell'Impianto Trattamento Acque
- Acqua calda: A carico Appaltatore tubazione di collegamento fino ai circuiti di riscaldamento del digestore anaerobico e di riscaldamento ambientale
- Acqua grezza: A carico Appaltatore tubazione di collegamento al serbatoio dell'Impianto Trattamento Acque, con installazione di pompa di rilancio
- Acqua addolcita reintegro circuiti acqua calda: a carico Appaltatore tubazione di collegamento fino ad impianto addolcimento (o in alternativa collegamento all'impianto produzione acqua demineralizzata), con installazione pompa di riempimento circuiti
- Gas di scarico: a carico Appaltatore, camini inclusi
- Collegamento elettrico: a carico Appaltatore il collegamento elettrico in Media Tensione fino alla cabina MT dell'Impianto Trattamento Acque
- Impianto di messa a terra: a carico Appaltatore, incluso il collegamento alla rete di terra dell'Impianto Trattamento Acque
- Scarichi e sfiati:
    - Valvole di sicurezza: sfiato fino in zona di sicurezza per gli scarichi gassosi e collegamento al pozzetto dreni per gli scarichi liquidi;
    - Drenaggi acque chiare ed oleose: raccolta in una vasca di sollevamento dotata di n° 2 pompe di rilancio all'impianto trattamento, incluse tubazioni di collegamento;
    - Scarichi olio: a serbatoio di raccolta fornita dall'Appaltatore
- Linea telefonica e rete dati: linea ingresso modem e scheda di rete dell'impianto per telecontrollo
- Opere civili: integralmente a carico Appaltatore.

5.0 PROGETTAZIONE

L'Appaltatore dovrà sviluppare la progettazione costruttiva delle opere civili, meccaniche ed elettro-strumentali dell'impianto. Dovrà elaborare la documentazione di progetto dettagliata (fino alla revisione "as built" compresa).

Tutti gli elaborati dovranno essere consegnati in triplice copia oltre ad una copia riproducibile ed al supporto informatico di tutti i files.

All'interno della fase di progettazione, l'Appaltatore dovrà redigere e consegnare alla Direzione Lavori l'Elenco della documentazione di progetto, che dovrà essere costantemente aggiornato.

Gli elaborati di progetto critici dovranno essere sottoposti alla preventiva autorizzazione scritta della Direzione Lavori per poter procedere alla fase di costruzione.
Tutti gli altri documenti, che non necessitano di autorizzazione, dovranno comunque essere consegnati alla Direzione Lavori prima dell'inizio delle attività di costruzione, al fine di consentire le attività di controllo dei montaggi in termini di tempi e di qualità.

L'Appaltatore dovrà consegnare alla Direzione Lavori gli elaborati di progetto nei tempi previsti dal programma di commessa; nel caso di documentazione che necessita di approvazione, la Direzione Lavori si riserva 15 giorni solari per dare il proprio assenso o i propri commenti; trascorso tale periodo senza che l'Appaltatore abbia ricevuto l'approvazione e/o i commenti scritti dalla D.L., la documentazione sarà ritenuta tacitamente approvata.
L'Appaltatore dovrà eseguire tutte le modifiche e/o correzioni indicate dalla Direzione Lavori prima di procedere con le attività di costruzione, che potranno iniziare solo dopo l'emissione della documentazione aggiornata.
L'approvazione della Direzione Lavori non solleva l'Appaltatore delle proprie responsabilità contrattuali, civili, penali.

6.0 DOCUMENTAZIONE A CARICO APPALTATORE

Oltre alla documentazione che dovrà essere consegnata durante le fasi della Commessa, a fine lavori e comunque prima della messa in esercizio dell'impianto, L'Appaltatore dovrà consegnare il Catalogo Meccanico dell'impianto in tre copie rilegate in fascicoli formato A4, rigidi e plastificati nonché il supporto informatico di tutta la documentazione realizzata con AUTOCAD.
L'Appaltatore dovrà produrre la dichiarazione di conformità richiesta dal D.P.R. 459/96 (Direttiva Macchine), marcatura CE, per l'impianto nel suo complesso, oltre a fornire le certificazioni di conformità per i singoli componenti, rilasciati dai rispettivi costruttori.
L'Appaltatore dovrà fornire il Progetto degli impianti elettrici in n. 5 copie, timbrato e firmato da tecnico abilitato, da consegnare alla ASL e al Comune, a cura del Committente, prima dell'inizio dei lavori; al termine del montaggio l'Appaltatore dovrà consegnare le certificazioni dei materiali relative alle singole apparecchiature, rilasciate dai relativi costruttori/fornitori e la relazione di conformità secondo il DM 37/08, in n. 5 copie.
L'Appaltatore dovrà inoltre consegnare una copia rilegata di tutti i certificati di collaudo dei materiali costituenti l'impianto e una copia rilegata di tutti i certificati controfirmati dal Direttore dei Lavori, che attestano il Completamento Meccanico e l'esecuzione delle operazioni di preavviamento dell'impianto. Tale documentazione comprende ad esempio (elenco da considerarsi indicativo e non esaustivo):

- analisi chimiche sui materiali;
- prove meccaniche sui materiali;
- controlli non distruttivi (metodo radiografico, magnetoscopia, liquidi penetranti, ultra suoni, etc.);
- qualifica dei saldatori;
- qualifica dei procedimenti di saldatura;
- controllo dimensionale;
- prova idraulica;
- collaudo finale.

Dovranno inoltre essere forniti il disegno delle parti in pressione per l'Ente di collaudo (INAIL), la pratica INAIL firmata da Ingegnere abilitato, la certificazione del progettista in ottemperanza alle richieste (Legge 1086) per strutture, il piano di progettazione e il documento di riesame della progettazione, contenente i criteri e la metodologia adottati per il controllo della progettazione esecutiva.
L'Appaltatore dovrà fornire la classificazione delle aree in funzione dell'utilizzo di biogas da parte dei moduli di cogenerazione.

CATALOGO MATERIALI

Il Catalogo Materiali dovrà contenere in emissione "as built" la seguente documentazione:

- schemi meccanici;
- schemi di marcia e diagrammi di processo (Piping and Instrument Diagram);
- lista componenti;
- lista tubazioni, coibentazioni, verniciature;
- lista utenze elettriche;
- lista strumenti;
- classi tubazioni;
- planimetria generale e disegno di assieme (lay out);
- piante tubazioni;
- schizzi assonometrici;
- supporti tubazioni;
- disegni tubazioni interrate e cunicoli tubazioni;
- tabella cavi elettrici;
- planimetria strumenti e percorsi cavi;
- lista cavi strumenti;
- raccolta cassette di giunzione;
- schema a blocchi logiche di controllo/allarme/blocco;
- schemi con loop di regolazione;
- disegni quadri di controllo e relativi schemi;
- fogli dati di apparecchiature, macchine, strumenti, valvole di controllo e sicurezza completati con i dati e le informazioni dei relativi fornitori;
- disegni costruttivi del motore a gas e delle apparecchiature ausiliarie;
- disegni costruttivi (assieme e sezione), curve di prestazioni, manuale di uso e manutenzione delle pompe centrifughe;
- disegni costruttivi e manuali di uso e manutenzione delle valvole di controllo e motorizzate;
- bollettini dei fornitori per termometri, pozzetti termometrici, manometri, livelli a vetro, dischi di misura e strumenti da campo in generale;
- disegni costruttivi e manuali di uso e manutenzione di tutta la strumentazione elettronica e pneumatica;
- specifica tecnica e funzionale del sistema di controllo;
- listati degli applicativi sviluppati sul sistema di controllo che sul sistema di supervisione esistente;
- elenco delle parti di ricambio raccomandate per cinque anni di servizio.

Tutta la documentazione, inclusi i disegni e i manuali delle macchine, delle valvole e delle apparecchiature, dovranno essere scritti in lingua italiana senza eccezione alcuna.

MANUALE OPERATIVO

Il manuale operativo dovrà consentire agli operatori la conoscenza dell'impianto, le sue caratteristiche in relazione ai dati di progetto, le azioni da intraprendere durante le normali fasi di funzionamento, avviamento e fermata, nonché, in caso di anomalie, al fine di garantire la sicurezza degli operatori e la salvaguardia dei componenti di impianto.
Il manuale dovrà inoltre indicare le attività di manutenzione necessarie a mantenere nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza e il valore economico.
Il manuale operativo dovrà essere suddiviso nelle seguenti sezioni principali:

- descrizione dettagliata dell'impianto;
- condizioni operative e di progetto;
- operazioni di preavviamento;
- conduzione normale, avviamento e fermata;
- situazioni di emergenza e anomalie riscontrabili;
- manuale di manutenzione;
- programma di manutenzione.

7.0 COLLAUDI E AVVIAMENTO

COLLAUDO DELLE APPARECCHIATURE PRESSO IL COSTRUTTORE

L'Appaltatore dovrà concordare con la Direzione Lavori un piano di controllo qualità sulle apparecchiature e sui materiali; dovrà trasmettere i dati fondamentali delle macchine e/o apparecchiature e notificare eventuali subfornitori; dovrà dare comunicazione delle apparecchiature disponibili al collaudo e della data di approntamento presso l'officina dei relativi costruttori.
Qualora la Direzione Lavori non ritenesse di partecipare al collaudo in officina, l'Appaltatore dovrà comunque inviare i rilievi ed i risultati delle prove effettuate.
L'elenco definitivo delle apparecchiature da sottoporre a prove di collaudo e le relative modalità saranno quelle riportate nel piano controllo qualità, concordate con la Direzione Lavori. Le spese relative alla esecuzione delle prove saranno a completo carico dell'Appaltatore con la sola esclusione di quelle del personale della Direzione Lavori.

COLLAUDO FUNZIONALE DELL'IMPIANTO

L'impianto sarà dichiarato completo dal punto di vista funzionale quando saranno stati eseguiti e verificati tutti i lavori di montaggio riportati nei paragrafi precedenti.
La dichiarazione dell'avvenuto collaudo funzionale è responsabilità del Direttore dei Lavori.
Eventuali difformità e carenze rispetto alle specifiche contrattuali saranno segnalate su una lista di riscontro e rimosse dall'Appaltatore nel più breve tempo possibile, onde poter dichiarare l'avvenuto completamento meccanico collaudo funzionale.

Gli oneri dell'Appaltatore si considereranno completamente evasi solo dopo la rimozione delle anomalie eventualmente emerse in occasione del collaudo funzionale.

PREAVVIAMENTO

Nel preavviamento sono incluse tutte quelle operazioni atte a rendere l'impianto perfettamente funzionante, compreso il controllo del funzionamento delle apparecchiature alle condizioni previste.
Di tutte le operazioni di preavviamento, da svolgere alla presenza del Direttore dei Lavori, dovrà essere data evidenza scritta.

Lavaggio tubazioni

Dopo la prova idraulica e, prima della messa in esercizio degli impianti, l'Appaltatore dovrà provvedere al lavaggio di tutte le tubazioni.
Il lavaggio dovrà essere effettuato con apparecchiature scollegate o isolate, scaricando acqua dagli appositi drenaggi sino a che essa non esca pulita.
In questa fase l'Appaltatore dovrà eseguire tutte le prove di tenuta degli accoppiamenti flangiati e filettati.
Lo smaltimento dei reflui di lavaggio e prove di tenuta sono a carico dell'Appaltatore.

Apparecchiature

Al termine delle operazioni di lavaggio delle tubazioni, l'Appaltatore dovrà reinserire nei circuiti le apparecchiature eliminando i dischi ciechi eventualmente utilizzati per isolarle.
Dovrà essere accertato lo stato di pulizia interna e quindi dovranno essere chiusi tutti i passi d'uomo, gli sfiati e i drenaggi.
L'Appaltatore dovrà inoltre eseguire le prove e il rodaggio di eventuali accessori collegati alle apparecchiature.
Per quanto concerne la caldaia a recupero per la produzione del vapore, l'Appaltatore dovrà provvedere ai trattamenti delle superfici interne (bollitura/passivazione) secondo le indicazioni del fornitore.

Macchine

L'Appaltatore dovrà rimuovere l'antiruggine, gli oli e i grassi usati per proteggere le apparecchiature durante la costruzione ed applicare i lubrificanti immediatamente prima dell'avviamento.
Ad impianto pieno, l'Appaltatore dovrà provare singolarmente le macchine al fine di verificare il corretto funzionamento, il corretto senso di rotazione dei motori, l'assenza di vibrazioni e rumorosità eccessiva, l'allineamento definitivo.

Impianto elettrico

L'Appaltatore dovrà eseguire tutti controlli previsti dalle norme CEI applicabili (con particolare riferimento alla CEI 64-8), controllare, parametrizzare ed attivare le protezioni di generatore.

Valvole di controllo / valvole automatiche

Le valvole di controllo saranno installate solo al termine della prova idraulica e del lavaggio delle tubazioni, dopo aver accertato lo stato di pulizia delle tubazioni stesse, aprendo le valvole di intercettazione a monte e valle e lasciando fluire l'acqua.

Qualora fossero state installate durante il montaggio delle tubazioni, le valvole di controllo dovranno essere smontate dall'Appaltatore e protette con tappi e flange cieche.
L'Appaltatore dovrà verificare il movimento di apertura e chiusura e l'azione in assenza di aria strumenti.

Strumenti locali

Manometri, termometri, livelli a vetro e dischi calibrati potranno essere installati solo al termine delle operazioni di prova idraulica e di lavaggio dei circuiti.

Strumentazione pneumatica ed elettronica

Tutta la strumentazione dovrà essere tarata presso il costruttore; dopo l'installazione l'Appaltatore dovrà provvedere alla taratura in campo della stessa.
L'Appaltatore dovrà eseguire le prove di funzionamento dei loop di regolazione e/o di misura, delle sequenze di funzionamento, degli allarmi e dei blocchi; dovrà inoltre eseguire le prove di interfaccia fra impianto elettrico e sistema di controllo.

Liquidi di primo riempimento

Sono da considerarsi a carico dell'Appaltatore tutti i liquidi di primo riempimento, in particolare (da non intendersi in senso limitativo) l'olio di lubrificazione del motore, tutti i lubrificanti necessari per le macchine, il fluido anti-congelamento dei circuiti di raffreddamento, l'urea per il funzionamento del SRC, i fluidi frigorigeni per gli impianti di condizionamento.

AVVIAMENTO

L'avviamento dell'impianto di cogenerazione potrà avvenire solo a valle della messa a regime della sezione di digestione anaerobica e della messa a punto dell'impianto di trattamento del biogas.
L'Appaltatore dovrà provvedere all'avviamento dell'impianto, alla messa a punto e taratura da eseguire con impianto funzionante, e alla conduzione per tutto il periodo di addestramento, fino al collaudo prestazionale.
L'Appaltatore, in questa fase, dovrà provvedere all'addestramento del personale di conduzione e manutenzione dell'Impianto Trattamento Acque.

COLLAUDO PRESTAZIONALE

Il collaudo prestazionale sarà eseguito entro un mese dall'avviamento dell'impianto e sarà mirato ad accertare le prestazioni di ciascun modulo di cogenerazione in accordo alle previsioni del Capitolato di Appalto.

MISURE DI LIVELLO RUMORE

I fonometri da impiegarsi per il rilievo del rumore devono avere caratteristiche conformi a quelle indicate per i "fonometri di precisione" dall' "International Electrotechnical Commission" (IEC) standard 651 tipo 1, oppure dall' "American National Standards Institute" (ANSI), S1.4-1971 tipo 1.
Il fonometro deve essere dotato di batteria di filtri a bande di ottava di frequenze centrali:
31,.5, 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Hz.
Il fonometro deve essere tarato mediante rilevazione all'inizio ed al termine di ogni serie di rilievi.
Il rumore va misurato collocando il microfono a 1 m dalla sorgente, in tutte le direzioni, a 1,5 m di altezza dal pavimento o dal piano delle passerelle.

Per ridurre od evitare i disturbi dovuti alle onde stazionarie è opportuno eseguire almeno 3 rilievi ruotando il microfono su archi di circonferenza di sviluppo di circa 0.5 m nei due sensi.

ADDESTRAMENTO DEL PERSONALE DELLA COMMITTENTE

Gli oneri dell'Appaltatore includono l'addestramento del personale dell'Impianto Trattamento Acque, mediante l'erogazione di un corso strutturato in più parti:

- *Corso operatore GESTORE DELL'IMPIANTO*
  Dovrà consentire al gestore dell'impianto di poter sovrintendere al suo funzionamento.
- *Corso operatore MANUTENTORE DELL'IMPIANTO*
  Dovrà consentire all'operatore addetto alla manutenzione dell'impianto la conoscenza relativa alle parti tipicamente manutentive, pertanto tutte le parti dell'impianto che in qualche modo sono soggette a manutenzione.

SOGGEZIONE A LEGGI E NORME

Vengono di seguito elencate le Normative adottate per la progettazione, i materiali, la fabbricazione, le ispezioni e i collaudi del gruppo di cogenerazione e dei suoi principali ausiliari.
Per quanto non rientra nelle Norme si applicherà lo Standard del Costruttore.

- Parti in pressione
  - Progettazione PED
  - Materiali UNI-ASTM
  - Costruzione PED
  - Ispezione e Collaudo PED
- Valvole di sicurezza
  - Progettazione PED
  - Materiali UNI-ASTM
  - Costruzione PED
  - Ispezione e Collaudo PED
- Altre valvole
  - Progettazione UNI-ANSI
  - Materiali UNI-ASTM
  - Costruzione Std. Costruttore
  - Ispezione e Collaudo Std. Costruttore
- Strutture metalliche e camino
  - Progettazione UNI CNR
  - Materiali UNI-ASTM
  - Costruzione Std. Costruttore
  - Ispezione e Collaudo Std. Costruttore
- Saldature
  - Per parti a pressione PED
  - Per parti non a pressione UNI CNR
- Apparecchiature elettriche CEI
- Carichi sui bocchelli NEMA

- Pompe DIN – HI
- Refrigeranti TEMA
- Strumentazione ISO –IEC; PED (ove applicabile); MID (ove applicabile)

Le parti componenti la fornitura verranno progettate, costruite e collaudate secondo le normative sopra elencate. Sarà cura dell'Appaltatore provvedere all'espletamento di tutte le pratiche necessarie all'ottenimento dell'approvazione secondo la Normativa Europea PED.

Anche le ispezioni e i collaudi in officina saranno in accordo con le Normative Tecniche sopra indicate; i controlli verranno eseguiti in conformità a procedure operative che saranno preventivamente approvate dalla Direzione Lavori. I controlli dovranno essere eseguiti e certificati da operatori qualificati.

L'Appaltatore, nella progettazione ed esecuzione delle opere, è tenuta ad osservare tutte le disposizioni di legge previste in materia ed in particolare dovrà rispettare le disposizioni riportate nei seguenti atti:

D. L. n. 81/08
D. L. n. 37/08
Legge 55/90
D.Lgs. 15.08.91 n. 277
D.P.R. 16.12.1995 n. 495

E' a carico dell'Appaltatore e di sua esclusiva spettanza l'attuazione delle misure di sicurezza previste dai suddetti Decreti, ivi compreso il controllo sull'osservanza da parte dei singoli lavoratori delle norme di sicurezza citate e sull'uso dei mezzi di protezione a loro disposizione;

- Norme emanate dal Dipartimento periferico dell'I.N.A.I.L./I.S.P.E.S.L. o dal Servizio Igiene Pubblica dell'U.S.L. territoriale secondo le rispettive competenze, dal Capo Nazionale dei VV.FF., dal Servizio di Igiene Pubblica dell'U.S.L. competente, e da tutte le disposizioni legislative in materia;
- Legge 05.11.1971 n° 1086: norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica;
- D.M. 27.07.1985 norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale, precompresso e per le strutture metalliche;
- D.M. 12.02.1982: aggiornamento delle norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi;
- Circolare n° 22631 del 24.05.1982 - Istruzione per l'applicazione delle norme tecniche per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi di cui al decreto 12.02.1982;
- D.L. 81/08: in fase di aggiudicazione dell'Appalto, il Committente nominerà la figura del coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione, il quale interagirà con il APPALTATORE fin dalla fase di definizione tecnica delle forniture, affinché siano opportunamente definiti tutti gli aspetti connessi con la sicurezza.
- Durante lo svolgimento delle attività di cantiere, il Committente nominerà il Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, che verificherà che il APPALTATORE e si attenga alle disposizioni contenute nel piano di sicurezza; il APPALTATORE dovrà sostenere gli oneri derivanti dal Piano di sicurezza, e dovrà partecipare con il suo responsabile di sicurezza alle riunioni periodiche indette dal Coordinatore in fase di esecuzione.
- Antinfortunistica D.L. 81/08;
- Antincendio: VV.FF;
- Emissioni: DPR 203/88 e successivi aggiornamenti.
- Misura rumore: ISO.

8.0 DESCRIZIONE TECNICA SISTEMA ANALISI CAMINO

8.1 DESCRIZIONE GENERALE

Il camino di ciascun modulo di cogenerazione sarà dotato di un sistema di analisi emissioni, implementato mediante tecnica estrattiva, indicando con tale termine il modo in cui il gas campione è prelevato, trasportato a distanza e, dopo opportuni condizionamenti, addotto all'analizzatore.

Tale sistema opererà autonomamente e indipendentemente da altri sistemi d'impianto, al fine di garantire un monitoraggio continuo delle emissioni come previsto dal D.Lgs. 152/06. Le funzioni espletate saranno:

- Campionamento sul camino caldaia a recupero
- Trasporto e condizionamento campioni
- Analisi campioni
- Calibrazione automatica
- Trasmissione dati al Sistema di Monitoraggio Emissioni conforme al D.Lgs. 152/06

Il sistema sarà costituito dalle seguenti sezioni:

- N. 1 sezione di misura, composta da:
    - n. 1 sensore di rilevamento temperatura;
    - n. 1 trasmettitore di pressione direttamente installato sul camino;
- N. 1 sezioni di campionamento, costituita da:
    - n. 1 sonde di prelievo
    - n. 1 linee di interconnessione riscaldate per il trasporto dei campioni;
- N. 1 sezione di analisi contenuta all'interno di un armadio installato in campo, contenente le seguenti apparecchiature:
    - Sistema di trattamento e condizionamento del gas campione;
    - Analizzatore a tecnologia NDIR per la misura dell'ossido di carbonio (CO);
    - Analizzatore a tecnologia UV o NDIR per la misura degli ossidi di azoto (NO);
    - Convertitore NO_2/NO;
    - Analizzatore a tecnologia paramagnetica o ossido di zirconio per la misura del tenore di ossigeno (O_2);
    - Sistema di calibrazione automatica degli analizzatori;
    - Sistema di calibrazione manuale degli analizzatori
    - Display locale per la visualizzazione degli allarmi e delle variabili controllate;

- Sistema di acquisizione e trasmissione dati al Sistema di Monitoraggio Emissioni conforme al D.Lgs. 152/06.

Il condizionamento del gas campione consisterà in:

1) Filtrazione grossolana del particolato;
2) Riscaldamento e coibentazione delle sonde di prelievo e delle linee di trasporto, al di sopra del punto di rugiada, al fine di evitare la formazione di condensa e conseguenti assorbimenti dei composti solubili;
3) Essiccazione controllata del gas campione con gruppo refrigeratore per l'eliminazione del contenuto di vapor d'acqua.

Il sistema di analisi eseguirà l'analisi in continuo dei seguenti parametri: CO, NO, O_2, misura di temperatura e pressione dei fumi al camino.

8.2 INSTALLAZIONE DEL SISTEMA DI ANALISI

8.2.1 PRELIEVO DEL CAMPIONE E FILTRAZIONE GROSSOLANA

Il campione verrà prelevato da ciascun camino tramite un gruppo sonda composto da uno stelo e da un'unità di filtrazione. Quest'ultima sarà riscaldata da una resistenza autoregolante.
L'elemento filtrante dovrà presentare un'efficienza del 99,9 %, riferita a particolato > 5 μm. Una protezione in materiale adeguato offrirà riparo dagli agenti atmosferici per le parti esposte e per la giunzione con la linea di trasporto.
In caso di anomalia all'elemento riscaldante della custodia filtro, dovrà comparire un allarme sul sistema di acquisizione e sul Sistema Monitoraggio Emissioni conforme al D.Lgs. 152/06. L'allarme dovrà poi essere riconosciuto dall'operatore dopo un'opportuna verifica in campo.
Si riassumono le caratteristiche principali delle sonde di prelievo; il fornitore dovrà specificare quanto non espressamente indicato:

<u>Sonda prelievo gas campione per camino caldaia</u>

- Materiale del tubo di prelievo — AISI 316
- Lunghezza del tubo di prelievo — Adeguato al diametro del camino
- Tipo filtro e materiale — secondo standard costruttore
- Riscaldamento filtro — manicotto riscaldante
- Sorveglianza riscaldamento filtro — termoregolatore con visualizzatore digitale e allarme
- Alimentazione riscaldamento filtro — 230 V – 50 Hz
- Potenza richiesta — secondo standard costruttore W
- Elemento filtrante interno — secondo standard costruttore.
- Connessione — flangiata DN 65 - PN 6 (salvo diverse indicazioni)
- Protezione esterna per sonda — IP 67

8.2.2 SISTEMA DI TRASPORTO

Il trasporto del gas campione dal punto di presa all'armadio analisi avverrà attraverso tubazione in PFA coibentate termicamente e riscaldata (per evitare la formazione di condensa che può indurre alterazioni nella composizione chimica del gas da misurare) tramite un termoregolatore che, in caso di guasto, segnalerà l'allarme all'unità di acquisizione e di conseguenza al Sistema di Monitoraggio Emissioni. L'allarme dovrà essere riconosciuto dall'operatore.

Si riassumono le caratteristiche principali della linea di trasporto da camino caldaia di backup; il fornitore dovrà specificare quanto non espressamente indicato:

- Materiale coibentazione termica esterna — secondo standard costruttore
- Materiale tubo di trasporto campione — PFA
- Materiale tubo di trasporto gas di taratura — PTFE (gas per verifica taratura)
- Riscaldamento linea — resistenza elettrica interna
- Tensione di alimentazione resistenza elettrica — 230 V – 50 Hz
- Potenza richiesta — secondo standard costruttore (W)
- Sorveglianza riscaldamento linea — termoregolatore con visualizzatore digitale e allarme
- Sensore di temperatura — termoresistenza Pt 100 interna

Le linee di trasporto del gas campione saranno indipendenti, condizionate termicamente e direttamente collegate al sistema di analisi.

8.2.3 SISTEMA DI TRATTAMENTO DEL GAS CAMPIONE

Unità di condizionamento del campione

Giunto in cabina il gas campione attraverserà il gruppo refrigeratore. Quest'ultimo raffredderà il gas campione al fine di diminuire il suo punto di rugiada ad un valore più basso delle temperature dei circuiti a valle; si eviterà così la formazione di condense indesiderate e sarà mantenuto costante l'effetto che il vapor acqueo ha sulla misura finale. In caso di anomalie dell'unità di raffreddamento verrà attivato un allarme che disattiverà la pompa di aspirazione. Le condense createsi defluiranno per gravità nei sottostanti raccoglitori dove saranno poi aspirate e scaricate dalla pompa peristaltica.

Si riassumono qui le caratteristiche principali dell'unità di condizionamento; il fornitore dovrà specificare quanto non espressamente indicato:

- Esecuzione — montaggio a parete (1/2 – 19")
- Scambiatori — secondo standard costruttore
- Drenaggio — mediante pompe peristaltiche
- Display — indicatore di temperatura con allarme e Pt 100
- Alimentazione elettrica — 230 V – 50 Hz

Unità di aspirazione del campione

La portata della pompa di aspirazione gas potrà essere regolata agendo manualmente sulla rispettiva valvola a spillo e sulla valvola di ricircolo pompa gas di misura. L'accensione della pompa di aspirazione

potrà avvenire solo dopo la fase di riscaldamento dei vari componenti e verrà inibita in occasione di ogni guasto fatale.
L'elemento guardia condensa svolgerà la doppia funzione di filtrazione e di sicurezza contro trascinamenti accidentali di condensa: in caso di guasto invierà un allarme al Sistema di Monitoraggio Emissioni ed attiverà un immediato blocco del sistema di aspirazione gas.

Le portate del gas agli analizzatori, cosi come la portata sul by-pass, saranno misurate da flussimetri.
In caso di bassa portata, l'analizzatore, che sarà dotato di apposito sensore, attiverà l'allarme di anomalia analizzatore; in tal caso la pompa di aspirazione gas ed il sistema di analisi continueranno a funzionare, le misure acquisite potranno essere invalidate a discrezione dell'operatore. L'allarme di anomalia analizzatore verrà acquisito dal sistema di Sistema di Monitoraggio Emissioni conforme al D.Lgs. 152/06. L'allarme dovrà essere riconosciuto dall'operatore.

Gruppo per la taratura automatica degli analizzatori

Il quadro analisi dovrà essere dotato di un sistema di taratura automatica (periodica) degli analizzatori. Tale sistema provvederà ad intercettare la linea di adduzione campioni di gas attraverso una valvola solenoide a 3 vie. A seconda delle caratteristiche costruttive degli analizzatori sarà possibile effettuare la calibrazione automatica in vari modi:

- sulla base di cellette contenenti gas di calibrazione, certificate TÜV e installate all'interno di ogni analizzatore
- sulla base di miscele di gas contenute in bombole esterne, utilizzate anche per la verifica della calibrazione e la taratura manuale (di cui al punto successivo del presente capitolo)

La calibrazione "di zero" degli analizzatori CO ed NO e la lo "span" dell'analizzatore O_2 potranno essere effettuati con aria ambiente opportunamente filtrata e pre-umidificata. Viceversa, la calibrazione "di zero" dell'analizzatore O_2 e lo "span" degli analizzatori CO ed NO potranno impiegare una bombola contenente una miscela di CO ed NO in azoto.
Le concentrazioni degli inquinanti nella bombola di riferimento saranno stabilite sulla base dei fondi scala degli strumenti.

Si riassumono le caratteristiche principali del gruppo di taratura automatica:

- Cellette contenenti gas di calibrazione certificate TÜV installate all'interno dell'analizzatore (o sistema equivalente)
- Gorgogliatore
- Filtro aria ambiente
- Elettrovalvole a 3 vie
- Valvole a spillo.

Un segnale digitale dovrà comunicare al Sistema di Monitoraggio Emissioni conforme al D.Lgs. 152/06 la condizione di "procedura di taratura automatica degli analizzatori in corso".

Gruppo per la verifica/calibrazione degli analizzatori in manuale

Dovrà essere inoltre possibile compiere la calibrazione periodica degli analizzatori in modalità manuale, attraverso l'impiego di opportune bombole di riferimento, contenenti concentrazioni note degli inquinanti da monitorare. Come indicato al punto precedente, le concentrazioni degli inquinanti nelle bombole di riferimento saranno determinate sulla base dei fondi scala degli strumenti richiesti. In generale si adotta la regola seguente: la concentrazione di CO ed NO delle bombole viene fissata all'80% del fondo scala di ciascuno strumento.
Attraverso l'impiego di valvole a sfera a 3 vie in PVDF dovrà essere possibile intercettare la linea di prelievo a monte degli analizzatori, selezionare la bombola di riferimento o introdurre nel sistema aria ambiente. Opportuni riduttori di pressione dovranno essere forniti dall'Appaltatore per il collegamento delle bombole al sistema di analisi.

Un segnale digitale dovrà comunicare al Sistema di Monitoraggio Emissioni conforme al D.Lgs. 152/06 la condizione di "procedura di taratura manuale degli analizzatori in corso".

Convertitore NO_2/NO

Il convertitore NO_2/NO, da inserire o escludere per mezzo di un'opportuna elettrovalvola a 3 vie, sarà installato a monte dell'analizzatore, sul canale preposto alla misura della concentrazione di NO.
La conversione avverrà ad alta temperatura tramite catalizzatore al molibdeno. A tale scopo sarà prevista la termoregolazione del convertitore. L'allarme per bassa temperatura convertitore sarà collegato all'unità di acquisizione ed al Sistema Monitoraggio Emissioni conforme al D.Lgs. 152/06.
Filtri fini monouso saranno posti all'ingresso degli analizzatori al fine di preservare gli stessi nel caso dovessero verificarsi trascinamenti indesiderati di catalizzatore.

Si riassumono le caratteristiche principali del convertitore; il fornitore dovrà specificare quanto non espressamente indicato:

- Efficienza di conversione > 95%;
- Forno di conversione ad alta temperatura con catalizzatore al molibdeno;
- Elettrovalvola a 3 vie per l'inserimento o l'esclusione del convertitore mediante selettore locale ed interfaccia a Sistema di Monitoraggio Emissioni;
- Filtro monouso per la filtrazione finale del gas campione a monte dell'analizzatore.

Nota:

In conformità a quanto riportato nella Parte Quinta – Allegato VI del D.Lgs. 152/06 al punto 3.9, *"Quando in un processo di produzione è stato verificato che, nelle emissioni la concentrazione di NO_2 è inferiore o uguale al 5% della concentrazione di NO_X dove NO_X = NO + NO_2, è consentita la misura del solo monossido (NO)"* . In tal caso la concentrazione degli ossidi di azoto (NO_X) si otterrà tramite il calcolo NO_X = NO / 0,95. Quanto sopra sarà verificato dal gestore dell'impianto rispetto alle reali condizioni di processo. Viceversa in caso contrario occorrerà misurare la concentrazione di NO nei fumi a valle del convertitore.

8.2.4 SISTEMA DI ANALISI

Principi di misura

Gli analizzatori in continuo dovranno rispondere ai principi di misura, indicati sulle linee guida IPPC D.Lgs. 372/99 per l'identificazione delle Migliori Tecniche Disponibili (MTD) per i sistemi di monitoraggio e riportati in seguito:

- Ossido di Carbonio (CO) infrarosso (NDIR - non dispersive infrared)
- Ossidi di azoto (NO) ultravioletto (UV)
- Ossigeno (O_2) paramagnetico o ossido di zirconio

Caratteristiche degli analizzatori

Gli analizzatori in continuo devono essere certificati. In attesa della disciplina di un'apposita certificazione da introdurre (ai sensi del D.Lgs. 152/06 art. 271, comma 17) possono essere utilizzati, previa verifica di idoneità da parte dell'autorità competente per il controllo, gli analizzatori provvisti di una certificazione acquisita da un ente certificatore estero appartenente ad uno Stato dell'Unione europea accreditato da un ente operante nell'ambito della convenzione denominata "European cooperation for accreditation", purché l'atto di certificazione sia corredato da:

a) Rapporti di prova emessi da laboratori che effettuano prove accreditate secondo la norma EN ISO/IEC 17025:2005 in cui siano indicati il campo di misura, il limite di rilevabilità, la deriva, il tempo di risposta e la disponibilità dei dati sul lungo periodo; tali rapporti, su richiesta dell'autorità competente, devono essere resi disponibili in lingua italiana, con traduzione asseverata presso i competenti uffici del Tribunale.
b) Esiti delle verifiche di sistema condotte secondo la norma EN 45011 dell'ente certificatore.

In relazione alla norma UNI EN 14181:2005, si richiede che gli strumenti di analisi abbiano caratteristiche conformi a **QAL1**. Gli analizzatori dovranno essere idonei ad un uso continuativo nelle condizioni di installazione.

Verifiche in campo

Il D.Lgs. 152/06, al punto 4 dell'Allegato VI – Parte Quinta, prescrive le seguenti verifiche minime in campo con periodicità almeno annuale tese alla verifica della bontà delle misure rilevate dal sistema di analisi:

- **Indice di accuratezza relativo (IAR):** la verifica in campo dell'Indice di Accuratezza Relativo si effettua confrontando le misure rilevate del sistema in esame, con le misure rilevate nello stesso punto o nella stessa zona di campionamento da un altro sistema di misura assunto come riferimento, eseguendo un minimo di 3 campionamenti secondo metodi di prova ufficiali.
- **Linearità della risposta sull'intero campo di misura:** la verifica della linearità degli analizzatori sarà eseguita in conformità alla norma UNI EN 14181:2005 (Allegato B) riproducendo, tramite diluitore e bombole di gas di riferimento certificate, 5 livelli di concentrazione (tipicamente 0, 20, 40, 60 e 80% del valore di fondo scala impostato per lo strumento). Per ogni livello di concentrazione verranno eseguite una serie di ripetizioni (il cui numero dipende dalle tempistiche di acquisizione e dalle modalità di registrazione dell'analizzatore). Sarà dunque determinata, sulla base dei dati sopra

rilevati, la retta di taratura teorica. Infine sarà valutata, la deviazione dei valori letti dallo strumento dalla suddetta retta (residui). La risposta strumentale sarà considerata lineare nel caso di deviazioni che non superino il 5% del valore di fondo scala impostato.

Analizzatori di gas

Gli analizzatori saranno modulari, del tipo a microprocessore multicomponente, adatti per montaggio su rack 19", composti da n.1 Unità centrale di controllo e da n.3 moduli di analisi (uno per ciascuna tipologia di gas da analizzare).

I n.3 moduli di analisi verranno collegati all'Unità centrale di controllo, costituita da una unità elettronica di calcolo a microprocessore (CPU), con display multifunzione e tastiera operatore, in grado di: gestire analisi di più componenti, gestire l'automazione del quadro, acquisire segnali dall'esterno e di ritrasmetterli, sia come segnali analogici/digitali al sistema DCS di centrale, sia tramite rete Ethernet al Sistema Monitoraggio Emissioni conforme alla Parte Quinta – Allegato VI del D.Lgs. 152/06.

Unità centrale di controllo

L'Unità centrale di controllo sarà dotata almeno delle seguenti caratteristiche:

- Display grafico;
- Tasti funzione;
- Indicazione in forma numerica/grafica di tutti i valori misurati;
- Segnalazioni di stato e anomalia con registrazione del log eventi;
- Possibilità di eseguire la taratura automatica dell'analizzatore in aria ambiente tramite cellette di calibrazione incorporate (o sistema equivalente)
- Uscite analogiche 4-20mA per le grandezze misurate;
- Ingressi analogici 4-20mA per le misure di temperatura, pressione e portata fumi al camino principale;
- Ingressi/Uscite digitali configurabili;
- Porte di comunicazione Ethernet, RS 232, RS 485 con protocollo Modbus/Profibus, per l'interfacciamento con altri sistemi.

Modulo di analisi CO

Fotometro con principio di misura a raggi infrarossi collegato all'Unità di controllo, con cambio range automatico, uscite analogiche, contatto di identificazione range e contatti di allarme.

Modulo di analisi NO

Fotometro con principio di misura a raggi ultravioletti collegato all'Unità di controllo, con cambio range automatico, uscite analogiche, contatto di identificazione range e contatti di allarme.

Modulo di analisi O_2

Analizzatore magneto-meccanico con principio di misura paramagnetico o analizzatore con sensori all'ossido di zirconio collegato all'Unità di controllo, con uscite analogiche e contatti di allarme.

8.2.5 ARMADIO DI CONTENIMENTO DEL SISTEMA DI ANALISI

Il sistema di condizionamento e analisi fumi a servizio dei camini by-pass/caldaia a recupero sarà contenuto in un armadio industriale, avente le seguenti caratteristiche minime:

- Grado di protezione minimo IP 44
- Telaio 19" girevole
- Doppia porta
- Illuminazione interna
- Prese di servizio
- Interruttori magneto-termici e fusibili di protezione
- Verniciatura RAL 7035
- Morsettiera di appoggio per i segnali analogici, allarmi e stati
- Alimentazione da UPS (230 V / 50 Hz) per Unità centrale di controllo e Analizzatori
- Alimentazione "normale" per condizionatore, riscaldatori ed altre utenze
- Golfari di sollevamento

Saranno a cura dell'Appaltatore tutti i collegamenti e gli accessori relativi alla parte elettrica per il corretto funzionamento del sistema.

8.2.6 MISURE DI TEMPERATURA FUMI

Sul camino in uscita dalla caldaia a recupero occorre fornire in opera, per la misura di temperatura fumi, n. 1 termoelemento PT 100 a tre fili doppio canale categoria "A". Il punto di misurazione dovrà fare riferimento alla temperatura dei gas effluenti in atmosfera (punto di misura su condotto fumi subito prima del camino oppure su base camino). E' richiesta inoltre la presenza di n. 1 trasmettitori di temperatura 4÷20 mA a cui sarà collegato il suddetto termoelemento PT 100 (non si accettano PT 100 con trasmettitore in testa). La misura di temperatura sarà collegata agli appositi morsetti dell'analizzatore.

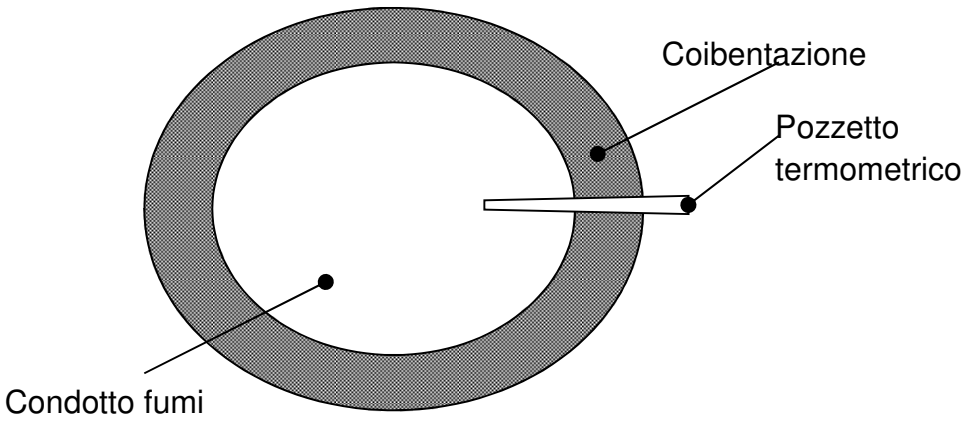


Figura 1 – Pozzetto termometrico su condotto fumi

8.2.7 MISURE DI PRESSIONE FUMI

In corrispondenza del punto di prelievo del camino principale verrà eseguito uno stacco con valvola di radice 1/2" NPT in AISI 316 su cui verrà installato il trasmettitore di pressione con segnale di uscita 4-20 mA.

8.2.8 POSIZIONE, NUMERO E DISPOSIZIONE PUNTI DI PRELIEVO

La predisposizione del punto di prelievo su ciascun camino verrà realizzata tramite una connessione flangiata in AISI 316 DN 65 – PN 6, che terrà conto dello spessore dell'isolamento termico dello stesso.

La scelta dei punti di prelievo sarà determinata sulla base di quanto indicato dal D.Lgs. 152/06 – parte Quinta – Allegato VI punto 3.5. Le sezioni di campionamento dovranno essere posizionate secondo la norma UNI 10169:2001 in particolare le sezioni dovranno trovarsi possibilmente ad almeno 4 diametri idraulici a valle dell'imbocco dei fumi ai camini ed almeno 2 diametri a monte dello sbocco dei camini.

La norma UNI 10169:2001 fornisce inoltre il numero minimo di punti di misura e la disposizione preferenziale dei bocchelli di accesso.

9.0 ALTRE FORNITURE E ATTIVITA'

9.1 CONTAINER SISTEMI DI ANALISI EMISSIONI

I sistemi di analisi emissioni descritti al paragrafo 1.0 dovranno essere posti in un container che verrà collocato in posizione baricentrica rispetto ai punti di emissione da monitorare, al fine di ridurre al minimo la lunghezza delle linee di trasporto gas campione.

Il container dovrà avere una dimensione tale da poter ospitare n.2 quadri di analisi emissioni e relativi dispositivi accessori. Il locale dovrà essere condizionato ed isolato termicamente dall'ambiente circostante. Dovrà inoltre essere predisposto un vano, accessibile dall'esterno, atto ad ospitare due set di bombole di calibrazione degli analizzatori. Il locale principale ed il vano bombole dovranno essere dotati di porte a singolo battente, con relative serrature. Il sistema di condizionamento del locale (tipo "split") dovrà essere dimensionato dall'Appaltatore per le condizioni di funzionamento estive, tenendo conto del calore prodotto dalle apparecchiature installate all'interno, nonché dell'irraggiamento solare.

9.2 ATTIVITA' DI START-UP DEGLI ANALIZZATORI

L'Appaltatore dovrà provvedere allo start-up degli analizzatori. Tale attività dovrà essere svolta contestualmente all'avviamento della parte d'impianto le cui emissioni sono monitorate dal relativo quadro analisi. In previsione di un avviamento anticipato della caldaia ausiliaria rispetto al gruppo turbina/caldaia a recupero, l'Appaltatore dovrà considerare due diversi start-up per i due quadri analisi emissioni oggetto della presente specifica tecnica.

Ogni analizzatore, per l'esecuzione della calibrazione iniziale, dovrà essere confrontato con sistemi di riferimento esterni. Le bombole di gas campione per l'avviamento dei sistemi ed i relativi riduttori di pressione saranno forniti dall'Appaltatore.

L'Appaltatore dovrà inoltre fornire i documenti di certificazione degli strumenti e degli analizzatori installati.

10.0 DESCRIZIONE TECNICA SISTEMA DI MONITORAGGIO EMISSIONI

10.1 DESCRIZIONE GENERALE

Il Sistema di Monitoraggio consterà di un PC (tipo SERVER) dotato di tutto l'hardware necessario per l'acquisizione dei segnali dai sistemi di analisi presenti in impianto e di un software di elaborazione e validazione delle misure. Il software fornito dovrà essere in grado di gestire un'interfaccia utente (HMI) per il controllo remoto degli apparati di campo e per la gestione dei dati raccolti.
Le funzionalità minime che dovranno essere garantite dal sistema sono riportate al par. 3.7 dell'Allegato VI al D.Lgs. 152/06:

- Acquisizione misure dai quadri di analisi;
- Gestione delle segnalazioni di allarme e delle anomalie provenienti dalle varie apparecchiature;
- Gestione delle operazioni di calibrazione automatica da remoto;
- Elaborazione dati;
- Validazione delle misure;
- Redazione delle tabelle in formato idoneo per il confronto con i valori limite.

Il Sistema di Monitoraggio Emissioni sarà inoltre predisposto per l'interfacciamento con la rete tecnica d'impianto, al fine di consentire lo scambio (via OPC) dei dati trattati con il DCS di impianto.

10.2 SCOPO DI FORNITURA

10.2.1 HARDWARE, SOFTWARE E DRIVERS

L'Appaltatore dovrà fornire n.1 SERVER costituito da una macchina di tipo HP Proliant ML150G5 avente le seguenti caratteristiche minime:

- Processori: N°1 Dual-Core Intel® Xeon® Processor E5205 (1.86 GHz)
- Memoria Ram: 2 Gb
- Floppy Disk 3,5" – 1,44 Mb
- N° 2 HDD 146GB
- Unità drive DVD +/-RW DL 16X
- N° 2 porte rete Ethernet RJ45 1 GBps
- Monitor LCD da 19" tipo HP L1906
- Tastiera e mouse ottico
- Alimentazione ridondante (N°2 alimentatori sostituibili a caldo)

Tale SERVER sarà corredato di stampante laser di tipo HP B/N, avente le seguenti caratteristiche minime:

- Risoluzione 1200x1200 dpi
- Memoria interna 8 Mb.
- Interfaccia USB 2.0 incluso cavo di collegamento e porta.
- Formato carta A4.
- Velocità di stampa: max. 18 pagine/min

L'Appaltatore dovrà inoltre fornire n.1 licenza OS Windows XP – SP2 e n.1 licenza Microsoft Excel 2003, unitamente a tutti i driver necessari al funzionamento delle apparecchiature.

Tutte le apparecchiature dovranno essere provviste di manuali d'uso e manutenzione che dovranno accompagnare la documentazione as-built d'appalto.

10.2.2 SOFTWARE DI ACQUISIZIONE DATI ED INTERFACCIA GRAFICA

Il software di acquisizione richiesto è uno SCADA aperto ed ampliabile, che sia in grado di gestire completamente e correttamente i dati raccolti come previsto dalle normative applicabili. Tale sistema potrà infatti essere verificato dall'Autorità Competente che disciplina i decreti ed i regolamenti a carattere Nazionale, Regionale o Locale; saranno ritenute a carico dell'Appaltatore tutte le responsabilità in termini di mancanze o difformità della fornitura rispetto alle leggi vigenti.

Il sistema da realizzare sarà completamente autonomo ed automatico, e gestirà completamente tutte le attività anche in modalità non presidiata, ovvero non sarà necessario l'intervento di alcun operatore per l'espletamento di tutte le attività di monitoraggio, acquisizione, memorizzazione, validazione dei dati, stampa ed esportazione delle informazioni verso altri sistemi.
Gli applicativi saranno progettati e realizzati per l'ambiente operativo Microsoft Windows.

Le regole implementate seguiranno completamente, automaticamente ed esaustivamente tutto quanto stabilito e sancito nel D.Lgs. 152/06 (e s.m.i.). Le diverse procedure richieste dalla normativa saranno implementate in varie sezioni del programma, integrate e connesse tra loro.

L'interfaccia grafica dovrà riportare uno schema semplificato dei sistemi di analisi emissioni presenti in impianto e dei relativi punti di prelievo. Dovranno essere visualizzati gli stati dei quadri analisi nelle loro principali componenti (analizzatori, convertitore NO_2/NO…) e gli stati di funzionamento a regime e/o a minimo tecnico dei generatori (turbina a gas, motore, caldaia…). Gli allarmi dovranno comparire a video in un'apposita sezione dello schermo sempre visibile dall'operatore. Si dovrà inoltre poter accedere ad una pagina contenente l'archivio storico degli allarmi e degli eventi legati al Sistema di Monitoraggio Emissioni. Il riconoscimento degli allarmi critici dovrà essere compiuto dall'operatore (dopo aver effettuato i controlli del caso) intervenendo sulla schermata principale e premendo un pulsante dedicato con il mouse.

Il sistema consterà di varie pagine di consultazione e configurazione. Le attività saranno distribuite su tre livelli di sicurezza e protette da tre livelli di password che garantiranno l'accesso a figure di responsabilità crescente (operatore, amministratore, sviluppatore).

10.2.3 COMUNICAZIONE CON ALTRI SISTEMI DI IMPIANTO

Il sistema dovrà essere in grado di gestire driver e procedure per il collegamento fisico ed elettrico ai PLC dei maggiori costruttori, implementare i più diffusi protocolli di comunicazione con il campo tipo Modbus, ProfiBus DP e PA, nonché quelli di rete (Ethernet TCP/IP). L'acquisizione delle informazioni di tempo reale potrà avvenire anche su più canali fisici o logici contemporaneamente e tra canali tra loro non omogenei.
Le velocità di acquisizione dei dati dal campo dovranno essere tali da consentire di tracciare e distinguere le fasi di calibrazione, manutenzione e guasto delle apparecchiature collegate.
Lo scambio dati con i quadri di analisi emissioni dovrà avvenire preferibilmente via seriale. I parametri di funzionamento dei generatori presenti nella centrale saranno scambiati via OPC con il sistema di supervisione (DCS) che si troverà connesso alla medesima rete tecnica di impianto.

10.3 ACQUISIZIONE MISURE E SEGNALI DI ALLARME

Saranno acquisiti i seguenti segnali analogici 4÷20 mA dai quadri di analisi emissioni:

- CO da camino caldaia a recupero (con cambio scala)
- NO da camino caldaia a recupero (con cambio scala)
- O_2 da camino caldaia a recupero
- Temperatura fumi camino caldaia a recupero
- Pressione fumi camino caldaia a recupero

Saranno inoltre acquisiti i seguenti segnali analogici e digitali, via OPC, dal sistema DCS dell'impianto di cogenerazione:

- Portata biogas ai due moduli di cogenerazione
- Segnale motori a gas in marcia
- Segnale minimo tecnico motori a gas superato

Oltre che i segnali analogici necessari per operare le invalidazioni richieste dal trattamento dei dati secondo la normativa vigente, si richiede che vengano acquisiti almeno i seguenti segnali dai quadri di analisi:

- Anomalia elemento riscaldante filtro su camini caldaie a recupero;
- Guasto termoregolatore linee di trasporto gas campione da camini caldaie a recupero;
- Anomalia gruppi refrigeratori quadri analisi camini caldaie a recupero;
- Allarme guardia condensa quadri analisi camini caldaie a recupero;
- Allarme bassa portata gas campione quadri analisi camini caldaie a recupero;
- Anomalia analizzatore di CO quadri analisi camini caldaie a recupero;
- Ciclo di calibrazione CO quadri analisi camini caldaie a recupero;

- Anomalia analizzatore di NO quadri analisi camini caldaie a recupero;
- Allarme bassa temperatura convertitore NO_2 / NO quadri analisi camini caldaie a recupero;
- Ciclo di calibrazione NO quadri analisi camini caldaie a recupero;
- Anomalia analizzatore di O_2 quadri analisi camini caldaie a recupero;
- Ciclo di calibrazione O_2 quadri analisi camini caldaie a recupero.

10.3.1 DEFINIZIONE DI MINIMO TECNICO

Un generatore sarà considerato a regime quando la portata del combustibile avrà superato un valore di soglia definito minimo tecnico e si sarà mantenuta costantemente al di sopra di tale valore per un tempo prestabilito. Alternativamente, per sistemi quali motori a gas, il minimo tecnico sarà definito come valore minimo di produzione di energia elettrica al di sotto del quale il costruttore della macchina non garantisce il rispetto delle emissioni massime previste dal foglio dati della macchina stessa.

Le condizioni di regime (soglia di minimo tecnico superata) di ciascun generatore monitorato saranno comunicate al Sistema di Monitoraggio Emissioni dal DCS di impianto, in modo da escludere dal calcolo delle medie i periodi di funzionamento al di sotto di questa soglia (es. condizioni di fermata e/o avviamento della macchina).

10.4 ELABORAZIONE, ARCHIVIAZIONE, VALIDAZIONE E VISUALIZZAZIONE DATI

Il sistema svolgerà in tempo reale un'elaborazione dei dati grezzi raccolti al fine di renderli confrontabili con i valori limite riportati sui documenti autorizzativi alle emissioni (le concentrazioni di inquinante dovranno essere espresse in mg/Nm^3 riferite ad una specifica percentuale di O_2 caratteristica per i diversi impianti di generazione).
Il sistema sarà in grado di validare istantaneamente i valori rilevati dalla strumentazione mediante un'analisi del segnale e delle condizioni di campionamento, escludendo (invalidando) dati ritenuti non attendibili, come previsto dalla legge.
Il calcolo dei valori medi (orario, giornaliero, …) sarà effettuato e visualizzato in tempo reale. Il conduttore sarà quindi messo nelle condizioni di operare delle scelte "informate" nella gestione dell'impianto, prima che i valori medi raggiungano o superino i valori massimi ammissibili riportati nell'Autorizzazione alle emissioni.

10.4.1 ELABORAZIONE E ARCHIVIAZIONE DATI

I valori grezzi acquisiti dal sistema di analisi emissioni saranno normalizzati come previsto dalla normativa vigente.

Le normalizzazioni richieste come standard sono usualmente:

- La conversione dei valori di NO e di CO da ppm a mg/Nm^3;
- La conversione dei valori da NO a NOx;
- L'espressione del NOx in NO_2 (valore misurato);

- L'espressione del NOx in NO_2 da calcolo se la concentrazione di NO_2 è minore del 5%;
- Riferimento del NOx e del CO alla percentuale di O_2 prevista dalla normativa.

I calcoli per la formazione dei valori medi (orari, giornalieri, mensili ed annuali) saranno autonomi ed automatici. Sarà possibile configurare e predisporre allarmi che intervengano al superamento dei livelli emissivi, anche in maniera predittiva, ovvero sulla probabilità di superare i valori limite impostati al perdurare delle condizioni istantanee di funzionamento dell'impianto.

Il sistema terrà in memoria i valori medi registrati per un periodo non inferiore a cinque anni. Sempre automaticamente il sistema provvederà ad eliminare le serie storiche obsolete. Verranno inoltre memorizzate le tracce di dettaglio delle grandezze maggiormente significative, sia come valori grezzi che normalizzati, con step di integrazione di un minuto, per un periodo definibile a discrezione dell'operatore (tipicamente 45 giorni).

Tutti i valori acquisiti, calcolati e previsti dovranno essere inviabili via OPC, in tempo reale, al DCS di impianto, onde consentirne la consultazione da eventuali postazioni di telegestione.

10.4.2 VALIDAZIONE DEI DATI

Validazione dei dati sarà gestita automaticamente ai sensi del D.Lgs. 152/06 – parte V, come indicato ai par. 3.7.2, 3.7.3 dell'Allegato VI.

In particolare, le misure dovranno essere invalidate nelle seguenti condizioni:

- Quando il dato elementare è stato acquisito in presenza di segnalazioni di anomalia tali da rendere inaffidabile la misura stessa;
- Quando i segnali elettrici di risposta dei sensori sono al di fuori delle tolleranze predefinite;
- Quando lo scarto tra l'ultimo dato elementare acquisito e il valore medio precedente supera la soglia massima fissata dall'Autorità Competente;
- Quando il numero di dati elementari validi utilizzati per il calcolo del valore medio orario è inferiore al 70% del numero dei valori teoricamente acquisibili nell'arco dell'ora;
- Quando lo scarto tra due dati elementari supera la soglia massima fissata dall'Autorità Competente;
- Quando il valore medio orario non è compreso in un intervallo fissato dall'Autorità Competente.

Ogni valore registrato o calcolato potrà essere contraddistinto da colori personalizzati e/o specifici tag al fine di evidenziare particolari situazioni. In modo automatico e ad ogni grandezza saranno associati il proprio stato di validità e lo stato del relativo impianto. Saranno inoltre disponibili le informazioni circa i valori di minimo, massimo e medio registrati.

10.4.3 RAPPORTI PER GLI ENTI DI CONTROLLO

I rapporti di verifica per gli enti di controllo saranno agevolmente e facilmente impostabili dall'utilizzatore, anche in tempi successivi all'installazione del sistema informativo. Le scelte che l'utilizzatore potrà operare saranno:

- Elenco delle grandezze su cui effettuare il rapporto: sarà presentato l'elenco completo di tutte le informazioni disponibili dove l'utilizzatore indicherà quali e quante grandezze intenderà analizzare;
- Modalità di aggregazione: l'utilizzatore preciserà che tipo di mediazione intende consultare, scegliendola tra tutte quelle previste dal legislatore, ovvero medie orarie, giornaliere, 48 ore, mensili, annuali...;
- Periodo su cui effettuare l'analisi: l'operatore indicherà il giorno, o il mese ovvero l'anno oggetto dell'analisi richiesta:
- Scelta di una definizione precedentemente formulata.

Dovrà essere agevole impostare alcuni parametri quali il corpo del carattere scelto per la stampa, i titoli da dare al rapporto, così come dovrà essere possibile definire automatismi sia di stampa che di esportazione verso altri calcolatori utilizzando formati di trasferimento scelti tra un elenco dei più diffusi (es. .csv). Le procedure di stampa automatizzata saranno in grado di inviare i rapporti ritenuti necessari a diverse stampanti disponibili sulla rete interna tecnica di impianto, differenziando i contenuti in funzione del destinatario della stampa. Le anomalie di rete e di stampante saranno gestite automaticamente. I rapporti prodotti dovranno riportare tutte le informazioni stabilite dalla normativa applicabile, con particolare riferimento al par. 5 dell'all. VI, D.Lgs. 152/06 – parte V.

10.4.4 TREND DELLE GRANDEZZE MISURATE

Il software di acquisizione e validazione permetterà infine di consultare in linea le grandezze misurate sotto forma di trend. Lo strumento godrà di un utilizzo estremamente intuitivo e permetterà la rapida consultazione delle informazioni. Ogni informazione consultata sarà verificabile sia in termini di trend sia come valore numerico puntuale e sarà esportabile, in vari formati, verso altre piattaforme di elaborazione.

10.5 DOCUMENTAZIONE SOFTWARE

Sono da ritenersi inclusi nella progettazione as-built, prevista dal Capitolato d'Appalto, anche i seguenti documenti:

Lista dei programmi software utilizzati

Come specificato dovrà essere consegnata la lista dei programmi utilizzati per la creazione del software utile al funzionamento dell'impianto (PLC, DCS, Regolatori, Scada, …).

Listati cartacei dei programmi utilizzati

I file consegnati dovranno essere corredati da listati cartacei comprendenti qualsiasi modifica avvenuta anche in fase di avviamento.

Licenze di utilizzo

Tutti programmi dovranno essere forniti con licenza sia software che hardware (se applicabile), con la possibilità di essere reinstallati su un altro hardware o stazione operativa se si rendesse necessario a seguito di possibili guasti.

File sorgente e file compilati per un back–up operativo

Nella consegna di tali file sarà cura dell'Appaltatore premunirsi di consegnare sia i file sorgente che i file compilati per un futuri possibili accessi e modifiche e relativo back-up.

Eventuali Password di accesso (concordate precedentemente con la Committenza)

I file generati per l'applicativo dovranno essere esenti da qualsiasi blocco di accesso. Le eventuali password le stesse dovranno essere concordate precedentemente con la Committenza e specificate nella documentazione consegnata.

Driver di comunicazione

Dovranno essere consegnati tutti i driver di comunicazione tra i vari sistemi.

Dovranno essere specificati tutti gli indirizzi delle variabili controllate dalla supervisione provenienti dall'hardware posizionato in campo (PLC, strumentazione di controllo, regolatori, ecc.) ed il protocollo di comunicazione (Modbus, Profibus, ecc.).

Tale tabella degli indirizzi sarà redatta con uno dei programmi del pacchetto Microsoft Office.

10.6 COLLAUDO FUNZIONALE

Il collaudo funzionale del Sistema di Monitoraggio Emissioni, il cui esito favorevole determina l'inizio del periodo di garanzia, dovrà essere effettuato in campo in presenza della Direzione Lavori.

Condizioni necessarie per la firma del verbale di collaudo sono le seguenti:

- La fine dei montaggi meccanici e strumentali;
- La rimozione di tutti i difetti, imperfezioni o vizi segnalati nel verbale di fine montaggi e/o nel verbale di accettazione provvisoria della fornitura;
- Lo svolgimento di un corso di formazione per gli operatori;
- La consegna della documentazione as-built nel numero di copie previste dal Capitolato Generale d'Appalto;
- L'esito positivo delle prove di IAR e linearità (o QAL2, se prevista dal documento di Autorizzazione alle Emissioni) che saranno svolte a carico della Committente ed avranno come obiettivo, oltre all'adempimento degli obblighi di legge, la verifica prestazionale degli analizzatori.