

2015

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

(PARTE TECNICA)

***LAVORI DI COSTRUZIONE IMPIANTO DI COGENERAZIONE
SITO IN VIA VICI 18, OSIMO (AN)***

Committente: ASTEA SPA

Data: 16/06/2015

Il Progettista: Ing. Danilo Salvi
N° A527 – A, B, C – Ordine degli Ingegneri Provincia di Macerata



SOMMARIO

1	PREMESSA	4
2	OBIETTIVI DEL PROGETTO	5
3	OGGETTO DELLA FORNITURA: IMPIANTO DI COGENERAZIONE	5
4	PACKAGE "A" –MACCHINA DI COGENERAZIONE	5
4.1	MODULO DI GENERAZIONE	6
4.1.1	MOTORE ENDOTERMICO	6
4.1.2	GENERATORE SINCRONO	7
4.1.3	SISTEMA DI ACCENSIONE MOTORE	7
4.1.4	SISTEMA DI CARBURAZIONE E GESTIONE DEL GRUPPO DI COGENERAZIONE	7
4.1.4.1	REGOLAZIONE CARBURAZIONE PER ASSETTO IN ESERCIZIO LOW-NO _x < 250mg/Nm ³ NO _x (O ₂ =5%):.....	8
4.1.5	BASAMENTO	8
4.1.6	SISTEMA DI PRERISCALDO ACQUA MOTORE	8
4.1.7	SISTEMA RABBOCCO OLIO.....	8
4.1.8	FILTRO ARIA.....	8
4.1.9	BATTERIE DI AVVIAMENTO MOTORE	9
4.1.10	RAMPA GAS	9
4.1.11	LINEA DI SCARICO FUMI.....	9
4.2	COFANATURA	10
4.2.1	COMPOSIZIONE/INSONORIZZAZIONE E FINITURE	10
4.2.2	AREAZIONE E VENTILAZIONE	10
4.2.3	ACCESSIBILITA' ALL'INTERNO DELLA COFANATURA.....	10
4.2.5	DIMENSIONI CABINATO:	11
4.2.6	IMPIANTO ANTINCENDIO INTERNO ALLA COFANATURA	11
4.3	MODULO TERMICO.....	11
4.3.1	CIRCUITO DI RECUPERO FUMI	12
4.3.2	CIRCUITO DI RECUPERO OLIO, CAMICIA MOTORE E INTERCOOLER HT	12
4.3.3	SMALTIMENTO CALORE ACQUA MOTORE E ACQUA INTERCOOLER.....	12
4.3.4	CIRCUITO DI INTERFACCIA CON IMPIANTO DI TELERISCALDAMENTO.....	13
4.3.5	ACCESSORI MODULO TERMICO	13
4.4	MODULO ELETTRICO.....	14
4.4.1	QUADRO ELETTRICO DI COMANDO CONTROLLO E PROTEZIONE DEL COGENERATORE (QCCP).....	14
4.4.2	IMPIANTO ELETTRICO BORDO MACCHINA	15
4.4.3	IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE MT/BT	15
4.5	MODALITA' DI FUNZIONAMENTO COGENERATORE	15
4.5.1	LOGICHE DI AVVIAMENTO	15
4.5.2	LOGICHE DI PARALLELO	16
4.5.3	MODALITA' DI EROGAZIONE DELLA POTENZA	16
4.5.4	GESTIONE ANOMALIE	17
4.5.4	COMANDI DI EMERGENZA	17
5	OPERE ELETTRICHE – INSTALLAZIONE ELETTRICA DEL COGENERATORE	17
6	OPERE MECCANICHE – INSTALLAZIONE MECCANICA E IDRAULICA DEL COGENERATORE	18
6.1	INSTALLAZIONE E POSIZIONAMENTO DEL COGENERATORE SUOI ACCESSORI:.....	18
6.2	LINEA DI ALIMENTAZIONE GAS.....	19
6.3	LINEE IDRAULICHE DI INTERFACCIAMENTO CON IMPIANTO DI TELERISCALDAMENTO	19
6.4	CONVOGLIAMENTO EMISSIONI, INSONORIZZAZIONE E VENTILAZIONE DEL COGENERATORE	19
6.4.1	ASPIRAZIONE	19

6.4.2	ESPULSIONE	19
6.4.3	INSONORIZZAZIONE	20

1 PREMESSA

Astea Spa è proprietaria di un impianto di cogenerazione a turbogas allacciato ad una rete di teleriscaldamento entrato in esercizio nel 1991. L'impianto è costituito da una centrale per la produzione combinata di energia termica ed elettrica (produzione termica annua pari a circa 21.000 MWh e produzione elettrica pari a circa 10.500 MWh). Il fluido vettore dell'energia termica inviata alle utenze è acqua calda, distribuita mediante una rete di teleriscaldamento opportunamente dimensionata, per soddisfare le richieste termiche di calore. L'attuale configurazione d'impianto consta dai seguenti componenti:

- Una turbina a gas con possibilità di iniezione di vapore in camera di combustione;
- Una caldaia a recupero senza post-combustione alimentata dai gas di scarico della turbina a gas;
- Un recuperatore finale di calore, abbinato alla caldaia a recupero, posto prima del camino ed alimentante un circuito chiuso di acqua surriscaldata;
- Un alternatore connesso tramite un riduttore alla turbina a gas;
- Un degasatore utilizzato per l'eliminazione dei gas incondensabili presenti nell'acqua d'alimento della caldaia a recupero;
- Uno scambiatore a condensazione, alimentato dal vapore saturo prodotto dalla caldaia a recupero, per il riscaldamento dell'acqua del circuito di teleriscaldamento;
- Uno scambiatore a piastre, alimentato dall'acqua proveniente dal recuperatore finale, per il riscaldamento dell'acqua del circuito di teleriscaldamento, funzionante in parallelo con il precedente;
- Un preriscaldatore di acqua demineralizzata alimentato dall'acqua del circuito chiuso a recupero;
- Caldaie ausiliarie per servizio di integrazione e riserva.

Insieme ai componenti principali dell'impianto elencati, sono presenti i seguenti servizi ausiliari:

- Impianto di demineralizzazione dell'acqua di alimento;
- Impianto di iniezione chimica;
- Sistemi antincendio;
- Impianto di ventilazione e condizionamento;
- Gruppo elettrogeno di emergenza.

I gas di scarico all'uscita della turbina vengono inviati alla caldaia a recupero, montata in posizione verticale, producendo vapore saturo per il teleriscaldamento e/o surriscaldato per l'iniezione in turbina. In particolare il vapore prodotto nel corpo cilindrico della caldaia può essere inviato allo scambiatore condensante al degasatore e/o al surriscaldatore.

Per cercare di recuperare la maggior parte dell'entalpia contenuta nei fumi è stato installato il recuperatore finale che alimenta un circuito chiuso d'acqua surriscaldata. Il ciclo chiuso è pressurizzato attraverso un collegamento con la linea di mandata delle pompe di alimento caldaia. Il calore prodotto dal recuperatore finale viene ceduto in parte alla rete di teleriscaldamento tramite uno scambiatore ausiliario, in parte all'acqua demineralizzata prodotta dall'impianto demi, tramite un preriscaldatore acqua demineralizzata. L'acqua demineralizzata viene mandata al degasatore dove viene riscaldata ulteriormente e liberata dai gas incondensabili in essa contenuti, quindi inviata all'economizzatore della caldaia a recupero.

Sono inoltre presenti caldaie di integrazione e soccorso in grado di sopperire alle punte di potenza termica richiesta evitando così l'interruzione dell'erogazione di calore durante i fermi della turbina.

Tali caldaie sono inserite in parallelo con gli scambiatori alimentati dalla caldaia a recupero e sono alimentate a gas naturale.

La centrale è stata realizzata all'interno di una struttura prefabbricata con lo scopo di avere i seguenti vantaggi:

- Una maggiore facilità nella manutenzione dei componenti;
- Una migliore insonorizzazione;
- Un impatto visivo ridotto;
- Una riduzione degli spazi richiesti.

A quota zero sono sistemate le pompe necessarie al funzionamento dell'impianto, le caldaie di integrazione, l'impianto per la demineralizzazione dell'acqua, il diesel di emergenza, la sala controllo e la cabina elettrica.

Il degasatore ed il corpo cilindrico della caldaia sono sistemati rispettivamente a quota 5 e 7 metri. Lo scambiatore a condensazione è situato sopra il degasatore allo scopo di consentire il drenaggio per caduta delle condense. L'area in pianta dell'edificio che racchiude la centrale è di 480 mq e l'altezza massima dell'edificio, esclusi i camini, è di 12,5 m.

2 OBIETTIVI DEL PROGETTO

La presente relazione individua l'insieme degli elementi necessari alla realizzazione e messa in servizio nella località di Osimo in via A. Vici n.18 (ANCONA) di un nuovo impianto per la produzione combinata di energia elettrica e termica, con le sole esclusioni espressamente indicate.

L'impianto in oggetto sarà realizzato con l'obiettivo di rinnovare la centrale, migliorarne le prestazioni, ridurre i consumi di energia primaria, nonché ridurre le quantità di inquinanti emesse in atmosfera.

L'Appaltatore sarà considerato unico responsabile della corretta realizzazione, del corretto funzionamento dell'impianto, della gestione di ogni rapporto con i fornitori dei componenti, della costruzione a regola d'arte di tutti i manufatti che compongono l'impianto e degli studi e delle valutazioni tecniche necessarie per assicurare il buon funzionamento, secondo i dettami del presente allegato.

Sarà inoltre responsabile della conduzione di tutte le operazioni di collaudo ed esercizio provvisorio necessarie a verificare la perfetta funzionalità dell'impianto e la rispondenza alle prescrizioni di seguito riportate.

L'offerta dovrà altresì includere tutti gli elaborati, allegati, documentazione indicata nella Specifica Tecnica e nel Capitolato Specialei d'Appalto.

3 OGGETTO DELLA FORNITURA: IMPIANTO DI COGENERAZIONE

L'impianto di cogenerazione dovrà essere composto di:

- Package "A" - Macchina di cogenerazione in cofanatura da interno;
- Opere Elettriche – Fornitura di componenti ed installazioni elettriche annesse alla macchina di cogenerazione;
- Opere Meccaniche – Fornitura di componenti ed installazione meccanica/idraulica per l'interfacciamento della macchina di cogenerazione alla rete di teleriscaldamento esistente e alla rete di gas naturale esistente;

4 PACKAGE "A" –MACCHINA DI COGENERAZIONE

Il package "A" dovrà prevedere la seguente configurazione di base (a norma di legge):

- Motore endotermico a gas naturale;
- Generatore sincrono;
- Basamento;
- Sistema di trasferimento olio lubrificante (completo di serbatoi);
- Sistema di filtrazione aria comburente;
- Sistema di avviamento (completo di batterie al piombo);
- Rampa alimentazione gas;
- Silenziatore gas di scarico;
- Catalizzatore < 250 mg/Nm³ CO;
- Sistema di riduzione NO_x; < 250 mg/Nm³ (se previsto);
- Circuito fumi completo, munito di dispositivo per il recupero termico dei gas di scarico;

- Circuito fluidi motore (acqua, olio, aria ecc...) con scambiatori per il recupero termico;
- Sistema di Smaltimento calore acqua motore e acqua intercooler tramite dry cooler;
- Quadro elettrico per il comando e controllo e del cogeneratore;
- Quadro elettrico di potenza del generatore comprensivo dei sistemi di protezione e misura;
- Quadro elettrico dei servizi ausiliari;
- Cablaggi completi di tutte le apparecchiature di potenza e strumentazione presenti a bordo macchina e all'interno della cofanatura;
- Misuratore omologato UTF per EE
- Tutto ciò non espressamente indicato necessario per la corretta messa in esercizio e funzionamento dell'impianto.

Il gruppo di cogenerazione in oggetto sarà destinato alla produzione combinata di energia elettrica e di energia termica.

Esso dovrà essere costituito dalle seguenti parti e/o moduli di fornitura:

- **Modulo di generazione:** composto da un motore endotermico e da un generatore sincrono accoppiati meccanicamente tra di loro.
- **Cofanatura:** struttura di protezione del modulo di cogenerazione, atta alla copertura della macchina ed all'isolamento acustico del sistema entro i valori espressi nel relativo documento denominato "Specifico Tecnica Acustica" ed adatta per l'installazione all'interno di locale tecnico.
- **Modulo termico:** composto dai circuiti, e dai relativi componenti, atti al recupero termico del calore prodotto dal motore e all'eventuale smaltimento del calore in esubero generato dal motore.
- **Modulo elettrico:** composto dai quadri di comando, controllo, protezione e gestione automatica del sistema di cogenerazione con i relativi cablaggi elettrici.

I parametri tecnici ed ambientali di rispetto dei valori indicati nel documento denominato "Specifico Tecnica", sono condizioni di riferimento per le prestazioni massime sui cui il sistema dovrà essere dimensionato e progettato.

4.1 MODULO DI GENERAZIONE

Il modulo di generazione si compone in:

- Motore endotermico;
- Generatore sincrono;
- Accessori di completamento.

4.1.1 MOTORE ENDOTERMICO

Il motore endotermico inserito nel modulo di generazione dovrà rispettare le caratteristiche prestazionali riportate all'interno del documento "Specifico Tecnica". I dati di particolare rilievo sono:

- Alimentazione: Gas naturale
- Numero cilindri/allineamento: 12 V/16V
- Ciclo di lavoro: OTTO 4-tempi
- Accensione: Elettronica
- Tipo di avviamento: elettrico
- Raffreddamento: ad acqua in circuito chiuso
- Regolatore di giri: elettronico

4.1.2 GENERATORE SINCRONO

Il generatore sincrono dovrà essere inserito nel modulo di generazione e dovrà rispettare le caratteristiche prestazionali riportate all'interno del documento "Specifica Tecnica". I dati di particolare rilievo sono:

- Tipo: sincrono brushless
- Potenza apparente: strettamente legata alla tipologia del motore endotermico;
- Tensione nominale: 400 V Trifase (3F);
- Frequenza nominale: 50 Hz;
- Classe di isolamento: H;
- Classe di temperatura: F;
- Norme di riferimento: CEI/IEC;
- Classe di protezione: non inferiore a IP23;
- Regolatore elettronico di tensione;
- Regolatore elettronico di cosfi;
- Sistema di eccitazione automatico;
- Sistema di accoppiamento per il collegamento con l'albero del motore endotermico;
- Morsetto per la messa a terra della carcassa;
- Sonde di temperatura per la protezione degli avvolgimenti;
- Cassetta contenente i trasformatori di corrente per l'alimentazione delle protezioni e delle misure;
- Cassetta contenente i trasformatori di tensione per il rilevamento dei segnali di sincronismo e misure;

4.1.3 SISTEMA DI ACCENSIONE MOTORE

Il sistema di accensione di tipo elettronico, ad elevata scarica dovrà essere composto da pick-up, centralina di controllo, una bobina per cilindro.

4.1.4 SISTEMA DI CARBURAZIONE E GESTIONE DEL GRUPPO DI COGENERAZIONE

Il sistema di carburazione è un sistema elettronico di gestione dell'unità di cogenerazione, il quale dovrà controllare e gestire la corretta carburazione del motore attraverso la regolazione del flusso di gas in ogni condizione di carico e di velocità del motore stesso.

Sarà richiesta un'alta precisione di regolazione del sistema tale da consentire il mantenimento stabile nel tempo delle emissioni inquinanti, attraverso la regolazione del rapporto aria/gas entro valori ottimali. Il controllo dovrà avere una stabilità elevata nel tempo, anche al variare della percentuale di metano nel gas combustibile, e dovrà consentire il miglior rapporto aria/combustibile fino a variazioni del $\pm 10\%$ del contenuto di metano rispetto al combustibile di riferimento.

I valori impostati per il controllo della carburazione dovranno essere parametrizzati e settati in fase di avviamento e messa in servizio del cogeneratore.

Il sistema di carburazione sarà integrato nel sistema di controllo automatico dell'intero gruppo, costituito dalla seguente configurazione "tipo":

- Sistema di controllo del motore endotermico (Electrical Central Unit abb. ECU);
- Sistema di controllo del generatore;
- Controllore a logica programmabile per la totale gestione del gruppo in tutte le sue funzionalità.

L'ECU comunicherà con la scheda di controllo del generatore e dovrà svolgere le funzioni di controllo del rapporto aria/combustibile, controllo di velocità, di carico elettrico e di mancata accensione. Il controllore a logica programmabile dovrà integrare tutto il

sistema, attraverso apposita comunicazione con ECU e sistema di controllo del generatore, con le funzioni di gestione del recupero termico, e dovrà permettere l'interfacciamento verso l'impianto attualmente esistente in centrale mediante bus di comunicazione (vedi paragrafo quadri elettrici).

4.1.4.1 REGOLAZIONE CARBURAZIONE PER ASSETTO IN ESERCIZIO LOW-NO_x < 250mg/Nm³ NO_x (O₂ =5%):

Il sistema dovrà garantire un'opportuna riduzione degli ossidi d'azoto. Ciò potrà avvenire attraverso la regolazione della macchina, in maniera tale da operare con un valore di eccesso d'aria tale da minimizzare le emissioni di ossidi di azoto entro il limite prestabilito. Potranno essere utilizzati sistemi alternativi di riduzione degli NO_x. Dovrà comunque essere garantita una riduzione dei valori di NO_x inferiore a 250 mg/Nmc.

4.1.5 BASAMENTO

Il basamento dovrà essere costituito da idonea struttura in acciaio. Le giunzioni tra le parti potranno essere effettuate con giunti elettrosaldati o imbullonati, in base alle esigenze costruttive. Il modulo di generazione dovrà essere montato sul telaio di base e dotato di supporti antivibranti in gomma anti-olio, dimensionati per ridurre al minimo le vibrazioni trasmesse dal cogeneratore.

Il basamento dovrà essere costruito per permettere una facile movimentazione dei componenti, al fine di agevolare le operazioni di controllo e manutenzione.

4.1.6 SISTEMA DI PRERISCALDO ACQUA MOTORE

Al fine di garantire il tempestivo avvio del cogeneratore, si dovrà prevedere un opportuno sistema di preriscaldamento, atto a garantire e mantenere temperature adeguate del fluido refrigerante (fluido a 35°C con temperature esterne di -5°C) e un corretto avviamento del motore. La disattivazione del riscaldatore dovrà avvenire automaticamente con motore in moto.

4.1.7 SISTEMA RABBOCCO OLIO

Il sistema di rabbocco automatico dell'olio lubrificante in coppa dovrà essere completo di:

- Serbatoio ausiliario per lo stoccaggio di olio fresco, in acciaio saldato (capacità max non superiore a 500 litri), completo di indicatore livello visivo e livellostato per segnalazione di minimo livello olio, munito inoltre di vasca di contenimento di sicurezza.
- Serbatoio ausiliario per lo stoccaggio di olio esausto, in acciaio saldato (capacità max non superiore a 500 litri), completo di indicatore livello visivo e livellostato per segnalazione di massimo livello olio, munito inoltre di vasca di contenimento di sicurezza.
- Regolatori automatici di livello dell'olio sulla coppa motore, con soglie prestabilite di minimo/massimo livello olio nel motore atti a comandare l'inserzione e la fermata dell'elettropompa di caricamento.
- Filtri olio.
- Tubazioni e valvole di collegamento.
- Elettropompa per il caricamento automatico dell'olio lubrificante dal serbatoio ausiliario al motore. L'elettropompa dovrà poter essere utilizzata anche durante le operazioni di manutenzione per lo scarico dell'olio dalla coppa motore, verso il serbatoio di stoccaggio dell'olio esausto.

4.1.8 FILTRO ARIA

Sistema di filtrazione aria in aspirazione mediante filtri a secco dotati di cartuccia standard e cartuccia di sicurezza. Il sistema dovrà

essere dotato di indicatore locale/remoto di intasamento, ripristinabile manualmente.

4.1.9 BATTERIE DI AVVIAMENTO MOTORE

Al fine di consentire l'avviamento del gruppo di cogenerazione, dovranno essere incluse nella fornitura le relative batterie di accumulatori complete di dispositivo di carica automatica e tutti gli accessori di collegamento. Il controllo di tensione e di corrente delle batterie dovrà essere effettuato con idonea strumentazione di verifica.

4.1.10 RAMPA GAS

Sistema di alimentazione del gas al motore, in ottemperanza delle norme vigenti, costituita da componentistica omologata, comprensiva di:

- Valvola di chiusura manuale (esterna alle pareti dell'edificio della centrale);
- Elettrovalvola NC a riarmo manuale (esterna alle pareti dell'edificio della centrale);
- Filtro gas;
- Elettrovalvole di intercettazione gas;
- Manometri con rubinetti di prova;
- Pressostati di minima e massima pressione;
- Regolatore/stabilizzatore di pressione;
- Giunto antivibrante per gas;
- Sistema di controllo automatico di tenuta elettrovalvole.
- Tutto ciò non espressamente indicato ma necessario per la corretta messa in esercizio e funzionamento dell'impianto.

4.1.11 LINEA DI SCARICO FUMI

Il modulo di cogenerazione dovrà essere fornito di una idonea linea di scarico fumi con posizionamento del punto di emissione come illustrato nell'elaborato grafico "E6_Planimetria_Centrale_e". Tale sistema dovrà essere dotato almeno dei seguenti componenti:

- Giunti di compensazione assiale in acciaio INOX 304, da installare in posizioni opportune con lo scopo di proteggere i principali componenti di linea;
- Silenziatore per i gas di scarico in acciaio INOX 304, (requisito minimo) idoneo per fornire un abbattimento della pressione sonora secondo quanto indicato nel documento "Specifica tecnica acustica";
- Idoneo sistema di trattamento delle emissioni di CO e NOx (al fine di rispettare i limiti di emissione previsti e riportati nel documento "Specifica Tecnica");
- Scambiatore di calore acqua-fumi per il recupero del calore contenuto nei gas di scarico del motore (si veda apposito paragrafo);
- Realizzazione camino di scarico fumi in atmosfera con pennacchio di immissione verticale in acciaio INOX AISI 304;
- Realizzazione tronchetti di campionamento delle emissioni in conformità alla normativa attualmente in vigore indicata nel documento "NORME TECNICHE E DISPOSIZIONI LEGISLATIVE – REGOLAMENTARI";
- Raccordi tra i vari elementi realizzati in acciaio INOX AISI 304;
- Sistema di raccolta e drenaggio dell'acqua di condensazione proveniente dai gas di scarico;
- Sistema di by-pass composto da diverter modulante a tre vie con servomotore ad azionamento automatico e ritorno a molla, compreso il piping sullo scambiatore di calore acqua-fumi (come definito anche di seguito);
- Tubazioni di interconnessione tra lo scarico del motore endotermico e le apparecchiature o i sistemi sopra citati.
- Staffaggi, fissaggi, flange di interconnessione;
- Esecuzione del corretto posizionamento ed installazione di tutti i componenti del sistema sopra elencato;
- Tutto ciò non espressamente indicato ma necessario per la corretta messa in esercizio e funzionamento dell'impianto.

Tutti i componenti del sistema di scarico fumi, dovranno essere adeguatamente coibentati per garantire un abbattimento minimo della pressione sonora allo scarico e radiante lungo le superfici laterali delle condutture (come indicato nel documento "Specificazione tecnica acustica").

Il silenziatore dovrà essere predisposto per essere installato all'interno del locale tecnico, con i relativi supporti.

Il sistema di scarico fumi dovrà essere dotato inoltre di depuratore catalitico a due vie installato all'uscita dello scarico motore per la riduzione dei CO sotto il limite previsto di 250 mg/Nmc.

Il catalizzatore dovrà essere ispezionabile in modo da facilitare, durante le operazioni di manutenzione, la rimozione dell'elemento catalitico (supporto impregnato con platino e palladio).

La versione del catalizzatore dovrà essere del tipo a cartuccia estraibile.

4.2 COFANATURA

Il modulo di cogenerazione con le relative connessioni elettriche ed idrauliche dovrà essere protetto ed isolato da una apposita cofanatura a pannelli modulari, adatta per installazione da interno in apposito locale tecnico.

4.2.1 COMPOSIZIONE/INSONORIZZAZIONE E FINITURE

La composizione e la tipologia dei materiali da impiegare come isolanti termo-acustici, dovranno essere rispondenti alle indicazioni riportate all'interno del documento "Specificazione tecnica acustica".

La tipologia di finitura esterna dovrà essere indicata dal Fornitore secondo i propri standard costruttivi e comunque sottoposta ad approvazione della Direzione Lavori.

4.2.2 AREAZIONE E VENTILAZIONE

La cofanatura dovrà essere equipaggiata di un sistema di ventilazione ad aria forzata, tramite opportuni elettroventilatori provvisti di condotti per la ventilazione, con opportuni setti insonorizzati e/o trappole rumore.

Tali elettroventilatori dovranno essere dimensionati per ottenere un ΔT di $5 \div 7$ °C (inteso come differenza di temperatura tra aria in ingresso e aria in uscita dalla cofanatura). La velocità di rotazione degli stessi dovrà essere controllata in funzione della temperatura dell'aria in uscita, per mezzo di opportuni sistemi inverter.

L'impianto di ventilazione dovrà essere costruito tenendo conto del fatto che la temperatura minima di progetto del sistema è di -4 °C come riportato al paragrafo 6 del documento "Specificazione tecnica".

L'aria comburente aspirata dal motore endotermico, sarà prelevata dall'interno della cofanatura, pertanto al fine di garantire il corretto funzionamento del motore nel range di temperatura previsto, dovrà essere valutato, un eventuale sistema di preriscaldamento dell'aria stessa.

Le aperture di ventilazione verso l'esterno dovranno essere protette da griglie parapioggia e rete magliata di sicurezza.

Sarà necessario altresì dotare le aperture di ventilazione di persiane di chiusura a comando elettrico azionate dal controllore a logica programmabile dell'intero gruppo o dal sistema antincendio.

I condotti dell'aria ed i setti insonorizzanti dovranno essere posizionati in fase di installazione della macchina, all'interno e/o all'esterno del locale tecnico. Il dimensionamento e la realizzazione dovrà essere svolta in base al layout dimensionale riportato negli elaborati grafici inclusi alla "Specificazione tecnica acustica". L'aria di aspirazione verrà prelevata dall'ambiente interno attraverso le fosse di areazione attualmente presenti nell'edificio di centrale. L'aria espulsa verrà convogliata all'esterno con condotto installato sul portone attualmente esistente del locale tecnico come indicato nell'elaborato grafico incluso alla "Specificazione tecnica acustica".

4.2.3 ACCESSIBILITA' ALL'INTERNO DELLA COFANATURA

La cofanatura dovrà essere munita di apposite aperture laterali, dotate di idonee porte, opportunamente posizionate per facilitare le operazioni di manutenzione del gruppo di cogenerazione.

4.2.5 DIMENSIONI CABINATO:

Le dimensioni di trasporto e movimentazione dello skid/cabinato contenente l'intero gruppo di cogenerazione, dovranno essere adeguate agli spazi previsti per il posizionamento del sistema.

Negli elaborati grafici allegati, vengono proposti ingombri compatibili con gli spazi a disposizione. Saranno valutate soluzioni analoghe proposte dal Committente (da sottoporre ad approvazione insindacabile della Direzione Lavori), tali da garantire una migliore funzionalità e fruibilità dello spazio a disposizione.

4.2.6 IMPIANTO ANTINCENDIO INTERNO ALLA COFANATURA

All'interno della cofanatura dovrà essere installato un sistema antincendio costruito secondo le normative vigenti. Tale sistema dovrà essere composto almeno da un apparato di rivelazione fughe gas.

In caso di rilevazione fuga gas, dovrà essere prontamente intercettata la linea di alimentazione gas al motore endotermico attuando la chiusura dell'elettrovalvola a riarmo manuale posta all'esterno della cofanatura.

Tale sistema dovrà essere connesso al controllore a logica programmabile dell'intero gruppo che gestirà la fermata in emergenza e le azioni necessarie per la messa in sicurezza. Dovrà essere inoltre valutata la necessità di predisporre un adeguato sistema automatico di estinzione incendi all'interno della cofanatura.

4.3 MODULO TERMICO

Il modulo termico gestirà tutte le funzioni di recupero e smaltimento di calore dal motore endotermico del gruppo di cogenerazione attraverso gli apparati predisposti ed elencati di seguito.

La parte principale di calore disponibile dal motore endotermico sarà destinata all'alimentazione della rete di teleriscaldamento che ha origine nella attuale centrale di cogenerazione (Calore proveniente dalle camicie motore, dall'intercooler HT e dai fumi di scarico).

La parte di calore a bassa temperatura, tipicamente proveniente dall'intercooler LT, sarà smaltita attraverso apposito dry-cooler.

Con riferimento all'interfacciamento del modulo termico con l'impianto di teleriscaldamento di centrale attualmente esistente, sono di seguito descritte le modalità di connessione/funzionamento.

La rete attuale di teleriscaldamento è progettata per avere una temperatura di ritorno dalle utenze pari a 60°C ($\pm 5^\circ\text{C}$), quindi l'acqua che sarà inviata al nuovo gruppo di cogenerazione sarà a tale temperatura.

Il gruppo di cogenerazione, in abbinamento al modulo termico, sarà progettato e dimensionato per fornire un incremento della temperatura all'acqua di ingresso pari a 20°C. Durante il periodo estivo tale temperatura sarà sufficiente al soddisfacimento della richiesta termica da parte dell'utenza, durante i restanti periodi dell'anno, l'acqua proveniente dal gruppo di cogenerazione, sarà inviata ad una caldaia ausiliaria che provvederà ad innalzarne la temperatura sino al max consentito dalle condizioni di omologazione della rete pari a 110°C (Limite acqua calda come previsto da DM 329 del 01/12/2004 e s.m.i.).

L'impianto attuale è già dotato di apposita pompa a velocità variabile, che controllerà la portata di acqua che fluirà verso il nuovo gruppo di cogenerazione proveniente dalla rete di teleriscaldamento. La portata sarà modulata in funzione della temperatura di mandata proveniente dal cogeneratore, mantenendo quest'ultima a valori pressoché costanti.

Diminuendo la portata dell'acqua di circolazione verso il nuovo gruppo di cogenerazione, per minore richiesta di calore dalla rete, la regolazione della potenza erogata sia elettrica che termica, dovrà diminuire sino all'equilibrio delle temperature richieste. Raggiunta la soglia in discesa, al momento stabilita al 60% della massima potenza generata (ma comunque da verificare ed eventualmente modificare in fase di prove funzionali del sistema), la macchina dovrà fermarsi e porre tutte le apparecchiature connesse al proprio funzionamento e controllate dal sistema automatico, in posizione di sicurezza, pronte per un nuovo avvio. Tale modalità di funzionamento sarà meglio definita nel cap. "Modalità di erogazione della potenza", *Inseguimento Termico*.

Sarà facoltà del Committente richiedere all'Appaltatore la possibilità di prevedere un riavvio automatico e in sicurezza dell'intero

gruppo a seguito di una fermata definita secondo le modalità sopra descritte.

Sarà predisposto, a cura del Committente, un punto di connessione idraulica all'impianto di teleriscaldamento di centrale, costituito da due flange di diametro opportuno per andata e ritorno e una flangia per la connessione del modulo termico al sistema di espansione generale. Tali connessioni saranno posizionate in prossimità della zona destinata al posizionamento in centrale del nuovo gruppo di cogenerazione. Esse saranno già connesse ad un idoneo misuratore di portata e termosonde per il controllo e la totalizzazione del calore prodotto dal nuovo sistema. Tale misuratore, assieme al misuratore gas di alimentazione e al misuratore di energia elettrica prodotta, sarà di riferimento per la pratica al GSE per l'ottenimento dei Certificati Bianchi.

La realizzazione dei vari circuiti del Modulo termico è a carico dell'Appaltatore. A titolo di esempio si riporta l'indicazione dei principali componenti di cui lo stesso dovrà essere composto:

- Circuito di recupero fumi;
- Circuito di recupero olio, camicia motore e intercooler HT;
- Smaltimento calore acqua motore e acqua intercooler;
- Circuito di interfaccia con impianto di teleriscaldamento;
- Accessori del modulo termico.

La logica di funzionamento, le caratteristiche ed i materiali del modulo termico, dovranno essere idonei da consentire l'esercizio dell'impianto senza presidio continuativo di personale.

4.3.1 CIRCUITO DI RECUPERO FUMI

Il circuito fumi dovrà essere composto da uno scambiatore a fascio tubiero, costruito in materiale idoneo per lo scopo di fornitura, facilmente ispezionabile e apribile in tutte le sue parti per le normali operazioni di manutenzione, atto ad effettuare il riscaldamento dell'acqua assorbendo il calore contenuto nei fumi di scarico del motore. Dovrà essere dotato di sistema di by-pass sulla linea fumi, composto da diverter modulante a tre vie, con servomotore ad azionamento automatico e ritorno a molla.

Dovrà essere compreso tutto il piping e gli accessori necessari, sia lato fumi che lato acqua.

Il recuperatore di calore dovrà essere dotato di idonea coibentazione con funzione di isolamento sia termico che acustico, di adeguato spessore e consistenza, realizzata in lana di roccia con protezione esterna in lamierino metallico.

Lo scambiatore dovrà essere installato in posizione accessibile e tale da permettere una normale manutenzione.

4.3.2 CIRCUITO DI RECUPERO OLIO, CAMICIA MOTORE E INTERCOOLER HT

Il circuito dovrà assorbire il calore proveniente dal sistema di raffreddamento delle camicie motore, dell'olio di lubrificazione motore e dell'intercooler HT.

Dovrà essere composto (a titolo indicativo, non esaustivo e non limitativo) dalle seguenti parti:

- Elettropompe per la circolazione forzata nei vari circuiti;
- Scambiatore di calore intercooler HT;
- Scambiatore di calore circuito olio;
- Valvole termostatiche (o sistemi di controllo automatici) per il controllo delle temperature nei vari circuiti in ingresso motore;
- Dispositivi automatici di scambio per la dissipazione del calore verso il drycooler;
- Catena strumentale e logiche di controllo e comando adeguate.

4.3.3 SMALTIMENTO CALORE ACQUA MOTORE E ACQUA INTERCOOLER

Dovranno essere previsti due sistemi di dissipazione: uno relativo al calore in esubero del circuito motore (olio, camicia intercooler

HT) incluso il sistema di by pass fumi; l'altro relativo al calore di scarto dell'intercooler LT.

Ciascun sistema di dissipazione del calore dovrà essere composto da un elettro-radiatore adeguatamente dimensionato, a pacco alettato con tubi in rame, a bassa rumorosità (valori limite indicati nella "Specifica tecnica acustica") completo di vasi di espansione, relative tubazioni di collegamento e dotato di flange di connessione. Il sistema sarà installato all'esterno sul piazzale (stessa quota di posizionamento del cogeneratore) come da layout allegato.

4.3.4 CIRCUITO DI INTERFACCIA CON IMPIANTO DI TELERISCALDAMENTO

Il circuito utenza dovrà collegare tra loro gli scambiatori di calore dei vari circuiti attraverso l'impiego di uno scambiatore di interfaccia. Il circuito secondario di questo scambiatore dovrà essere connesso alle flange di ingresso/uscita della rete di teleriscaldamento predisposte dal committente. Il rating delle apparecchiature e delle linee idrauliche del circuito di teleriscaldamento della centrale di cogenerazione, è ANSI 150. Il modulo termico sarà inserito in parallelo ad altri generatori attualmente installati in centrale di cogenerazione e andrà collegato ad un collettore di espansione generale di centrale. Tutte le apparecchiature facenti parte di tale impianto sono protette da valvole di sicurezza tarate a 14,8 bar.

Il modulo termico (uscita dello scambiatore d'interfaccia) dovrà essere equipaggiato con dotazioni di sicurezza secondo la normativa di legge attualmente prevista. La catena strumentale e le logiche di controllo e comando dovranno essere adeguate all'interfacciamento con utenza e attuale impianto di produzione di calore.

4.3.5 ACCESSORI MODULO TERMICO

A completamento del modulo termico dovranno essere installati tutti gli accessori necessari al perfetto funzionamento e controllo del sistema (a titolo indicativo e non esaustivo):

- Sensori di temperatura sui circuiti vari circuiti (acqua motore, acqua intercooler e acqua utenza);
- Sensori di temperatura sulle linee dei gas di scarico;
- Trasmittitori di pressione;
- Termometri e manometri con scala di lettura analogica per indicazioni locali;
- Misuratori/trasmittitori di portata;
- Valvole di drenaggio di scarico condensa;
- Valvole sfiato;
- Dispositivi di controllo e regolazione necessari per la gestione a distanza;
- Flange e contro-flange sulle connessioni con l'esterno ecc.;
- Tutta la strumentazione di sicurezza e controllo prevista dalle Norme Inail (ex Ipsel) vigenti in materia di sicurezza sugli impianti termici e conformemente alle normative comunitarie in materia (PED97/23/CE);
- Quant'altro non specificatamente indicato ma necessario per il corretto funzionamento dell'impianto.

Dovranno essere inoltre compresi tutti gli allacciamenti elettrici ed idraulici ai dispositivi menzionati, ivi compresi i relativi componenti/accessori per controllo, regolazione e gestione con logica programmabile (PLC).

Le tubazioni dell'acqua calda (dotate di appositi giunti di dilatazione laddove necessario) dovranno essere coibentate con coppelle in lana di roccia ricoperta da lamierino metallico di spessore opportuno.

Le tubazioni dei gas di scarico dovranno essere coibentate con fibro-ceramica (ecologica) e lana di roccia con protezione esterna in lamierino metallico.

Le parti della linea gas di scarico sottoposte a vibrazioni o che prevedono una manutenzione/ispezione frequente, dovranno essere coibentate con materassino in fibra di vetro riempito con fibro-ceramica.

Ogni materassino dovrà essere dotato di appositi ganci per la chiusura con filo metallico. Le coibentazioni oltre a contenere la dispersione termica saranno funzionali alla protezione dell'operatore dal rischio di scottature e ustioni.

4.4 MODULO ELETTRICO

Il modulo elettrico dovrà essere composto da quadri elettrici (quadri bordo macchina) di gestione del cogeneratore e dei cablaggi elettrici interni per il collegamento delle varie parti funzionali ai quadri.

Il modulo elettrico dovrà comprendere:

- Quadro alimentazione, comando, controllo e protezione cogeneratore (di seguito QCCP);
- Impianto elettrico bordo macchina;
- Componenti elettrici e/o elettronici non specificatamente indicati ma necessari per il corretto funzionamento dell'impianto.

4.4.1 QUADRO ELETTRICO DI COMANDO CONTROLLO E PROTEZIONE DEL COGENERATORE (QCCP)

Il quadro QCCP dovrà essere costituito da un armadio componibile (o più armadi componibili) fissato a pavimento e dovrà essere realizzato con carpenteria in lamiera di acciaio presso piegata con grado di protezione minimo IP41.

Il quadro elettrico QCCP dovrà possedere e gestire almeno:

- Comando, controllo e protezione del motore sincrono del gruppo.
- Comando, controllo e protezione del sistema di recupero termico e smaltimento calore.
- Gestione del gruppo in parallelo alla rete.
- Gestione del gruppo a carico elettrico costante.
- Gestione del gruppo nella modalità ad inseguimento termico.

Il quadro QCCP dovrà essere essenzialmente composto dai seguenti componenti:

- Sistema a PLC per il comando e controllo del gruppo, con display locale, atto ad eseguire le seguenti operazioni:
 - Avviamento gruppo, eccitazione del generatore, sincronizzazione e messa in parallelo con la rete di distribuzione;
 - Ripartizione del carico elettrico e/o gestione potenza elettrica generatore;
 - Regolazione del fattore di potenza del cogeneratore;
 - Controllo motore.
- PLC per la logica di funzionamento e la gestione del modulo termico e dei relativi automatismi, degli allarmi e delle avarie del cogeneratore.
- Sistema di supervisione completo del gruppo (comprensivo di rete, PC di supervisione, periferiche per interfacciamento dei segnali dal campo con porte RJ45 per reti LAN, e quant'altro anche se non espressamente qui menzionato) con funzione di controllo, segnalazione allarmi, di necessità di manutenzione, di misura dei parametri del cogeneratore, e predisposto per l'interfaccia con l'attuale sistema di controllo dell'impianto esistente.

Tale sistema dovrà essere dotato di una interfaccia MMI di tipo grafico, con la visualizzazione degli stati e dei parametri del motore e del cogeneratore. Le pagine grafiche saranno strutturate per facilitare l'uso e la consultazione degli stati, dei settaggi e dei parametri del sistema da qualsiasi operatore qualificato. Tramite opportuni tasti e menù di configurazione dovrà essere possibile gestire l'impianto nei suoi azionamenti e richieste di utilizzo.

Il sistema dovrà caratteristiche tali da poter essere visionato in locale, su apposito display operatore installato a bordo del quadro QCCP, e in remoto dal PC di supervisione che dovrà essere installato in sala controllo della centrale attualmente in funzione.

Il collegamento con opportuna rete dati, completa in tutti i suoi accessori, dal nuovo gruppo di cogenerazione alla sala controllo, sarà a carico dell'Appaltatore. I protocolli di comunicazioni da impiegare per tale trasmissione dei dati saranno scelti tra quelli standard comunemente impiegati in questa tipologia di impianti, e comunque in accordo con la D.L.
- Inverter per la variazione e la gestione della velocità delle ventole di dissipazione (Dry-cooler).
- Sistema di carica batterie automatico per le batterie di avviamento.

- Sistema di alimentazione e protezione servizi del generatore.
- Interruttore magneto-termico motorizzato per la connessione del generatore elettrico con la rete, per la protezione elettrica del generatore stesso e per il funzionamento da Dispositivo del Generatore DDG, con tutte le protezioni secondo CEI 0-16.
- Trasformatori amperometrici e indicatori per la lettura delle correnti di fase ai fini della misurazione delle grandezze elettriche di macchina.
- Trasformatori amperometrici UTF per la misura delle correnti di fase da riportare al contatore UTF;
- Barratura in rame, segregata con pannelli in plexiglass, con protezione minimo IP2X.

4.4.2 IMPIANTO ELETTRICO BORDO MACCHINA

Per l'equipaggiamento e la sicurezza delle apparecchiature installate a bordo della cofanatura, l'impianto dovrà essere rispondente alla Direttiva Macchine 2006/42/CE e ai relativi Decreti Attuativi.

Il cablaggio bordo macchina dei sensori, attuatori e dei servizi ausiliari dovrà essere realizzato con cavi a doppio isolamento, con tensione nominale 450/750 V non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi (cavo tipo N07V-K), posati in guaine corrugate autoestinguenti e corredate di raccordi terminali / pressacavi a tenuta minima IP55.

Il cablaggio del motore principale e dei motori ausiliari dovrà essere protetto da guaine corrugate speciali specifiche per cablaggio motori, resistenti agli oli e alle alte temperature e corredate di raccordi terminali / pressacavi a tenuta minima IP55.

Tutte le condutture dei motori di potenza (trifasi a 400 V / 50 Hz) dovranno essere realizzate in cavo a doppio isolamento con tensione nominale 0,6/1 kV (tipo FG7OR).

4.4.3 IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE MT/BT

L'impianto di distribuzione MT/BT fino al trasformatore 20/0,4 kV, come indicato nello schema unifilare allegato, è a cura della Stazione Appaltante, unitamente alle protezioni Generali e d'interfaccia.

4.5 MODALITA' DI FUNZIONAMENTO COGENERATORE

Di seguito sono illustrate le peculiarità delle logiche di funzionamento, più idonee da attuare mediante il sistema di controllo del cogeneratore:

- Avviamento.
- Logiche di parallelo.
- Modalità di erogazione della potenza.
- Gestione anomalie.
- Comandi di emergenza.

4.5.1 LOGICHE DI AVVIAMENTO

Dovrà essere reso disponibile sul quadro QCCP, un apposito selettore "MASTER" per la scelta del funzionamento da locale o da remoto.

In caso di selezione "LOCALE", il sistema disporrà di apposito pulsante di comando locale che avvierà, una volta verificate le condizioni impiantistiche congruenti, l'intero gruppo di cogenerazione. Al raggiungimento della condizione di moto a vuoto del motore, automaticamente dovrà essere avviata l'eccitazione del generatore e la macchina dovrà attendere un successivo comando di sincronizzazione e parallelo.

Analogamente per la fermata, alla pressione dell'apposito pulsante di stop locale, il sistema dovrà iniziare la discesa di carico fino alla disconnessione del generatore dalla rete elettrica e successivamente fermarsi in condizioni di sicurezza.

In caso di selezione "REMOTO", il comando di start da remoto sarà inviato dalla stazione di supervisione posizionata in sala controllo della centrale, e in tale condizione dovrà essere inibito qualsiasi comando da locale. La condizione di stato di marcia del motore e generatore eccitato, dovrà essere raggiunta analogamente al caso di comando da locale.

Analogamente all'avviamento, anche la fermata da remoto dovrà avvenire con comando da sistema di supervisione in sala controllo, eludendo qualsiasi possibilità di comando da locale. La procedura operativa della fermata sarà la medesima del caso di stop da locale.

4.5.2 LOGICHE DI PARALLELO

Le logiche di parallelo del gruppo con la rete elettrica dovranno seguire il seguente funzionamento:

Il sistema dovrà disporre di un pulsante di comando locale per l'avvio della procedura di sincronizzazione.

Dalla condizione di motore in moto e macchina eccitata, se la scelta sul selettore MASTER sarà "LOCALE", la pressione del pulsante sopra avvierà la procedura di sincronizzazione. Al raggiungimento della condizione di perfetta sincronia, il sistema comanderà automaticamente la chiusura dell'interruttore di macchina e sarà stabilito il parallelo con la rete elettrica.

Analogamente ai comandi di avviamento, con il selettore MASTER in posizione "REMOTO", il comando di sincronizzazione dovrà provenire dalla stazione di supervisione. L'effetto ottenuto sull'impianto sarà lo stesso di quello avuto con il comando manuale locale.

Riguardo la chiusura dell'interruttore di macchina in condizione di sincronia, sul quadro QCCP, dovrà essere inserito anche un selettore per la scelta di chiusura dell'interruttore in modo automatico, dal sistema di controllo, o manuale con apposito comando. Il comando di chiusura manuale sarà inviato agendo su un altro settore del tipo APRI/CHIUDI, riferito all'interruttore di macchina. Quest'ultimo dispositivo dovrà in qualsiasi momento poter attivare l'apertura dell'interruttore stesso mandando la macchina fuori parallelo, ma non dovrà attivare la chiusura dell'interruttore in condizioni non sicure per l'impianto.

4.5.3 MODALITA' DI EROGAZIONE DELLA POTENZA

L'erogazione della potenza del cogeneratore dovrà essere impostabile, sia in locale che in remoto a seconda della posizione del selettore MASTER, per i seguenti tipi di funzionamento:

Carico elettrico fisso

Il gruppo di cogenerazione dovrà erogare la potenza elettrica impostata su una pagina grafica di Set Point. Nel caso in cui la potenza termica prodotta dall'unità fosse superiore al fabbisogno dell'utenza, il sistema dovrà rilevare un aumento progressivo della temperatura di ritorno utenza e quindi si dovrà smaltire il calore in eccesso attraverso il sistema di dissipazione.

Inseguimento termico

Il cogeneratore dovrà modulare la potenza elettrica per far sì che la corrispettiva potenza termica disponibile, sia effettivamente in equilibrio a quella necessaria e richiesta dall'utenza. La regolazione della potenza dovrà avvenire monitorando la temperatura di uscita lato primario dello scambiatore di interfaccia con l'impianto di teleriscaldamento della centrale. Tale temperatura si innalzerà nel caso in cui la potenza termica prodotta dall'unità fosse superiore al fabbisogno della rete di teleriscaldamento.

In questo caso il sistema di controllo automatico dovrà ridurre la potenza elettrica generata sino al raggiungimento della soglia minima del 60%. Raggiunto in discesa tale valore, il gruppo dovrà fermarsi in sicurezza, previo distacco elettrico automatico dalla rete, secondo le normali procedure di fermata già indicate. Nei transitori di variazione repentina della potenza termica sarà consentita la temporanea possibilità di dissipazione del calore in eccesso attraverso gli appositi dry-cooler.

Il cogeneratore dovrà funzionare solo con la presenza della rete e quindi regime di parallelo rete. In caso di mancanza rete in condizioni di esercizio, il cogeneratore si dovrà arrestare e predisporre ad un nuovo avviamento.

4.5.4 GESTIONE ANOMALIE

Le possibili anomalie del cogeneratore, da visualizzare nella pagina "ALLARMI" del pannello operatore sia in locale che in postazione remota sulla stazione di supervisione, dovranno differenziarsi in:

Preallarmi

Dovranno essere identificate come anomalie con avviso sonoro, senza causare il blocco o l'arresto della macchina.

Allarmi

Dovranno essere identificate come anomalie con avviso sonoro, che arrestano il motore dopo aver effettuato lo scarico della potenza ed aperto l'interruttore di macchina. Il cogeneratore dovrà arrestarsi dopo il tempo di raffreddamento.

Avarie

Dovranno essere identificate come anomalie con avviso sonoro, che arrestano il motore e comandano l'apertura immediata dell'interruttore di macchina. Il cogeneratore dovrà arrestarsi immediatamente.

Il ripristino delle anomalie dovrà avvenire tramite il pulsante di RESET nella pagina "Allarmi" del pannello operatore. Con l'intervento delle anomalie il cogeneratore potrà essere ripristinato solo con l'intervento dell'operatore che dovrà eliminare la causa del guasto ed in seguito sbloccare resettando il sistema di controllo. A sistema sbloccato e resettato, sarà cura dell'operatore provvedere o meno al normale riavviamento della macchina.

4.5.4 COMANDI DI EMERGENZA

Il sistema dovrà essere dotato di appositi comandi manuali per l'arresto di emergenza in sicurezza del gruppo di cogenerazione. Tali comandi dovranno essere conformi alle caratteristiche indicate nelle normative attualmente in vigore. Il posizionamento degli stessi dovrà avvenire in prossimità della cofanatura. Dovrà essere altresì installato un comando di arresto di emergenza remoto in sala controllo dell'attuale centrale di cogenerazione. La realizzazione della linea di collegamento e l'installazione di tale comando, sarà a carico dell'Appaltatore.

5 OPERE ELETTRICHE – INSTALLAZIONE ELETTRICA DEL COGENERATORE

Le OPERE ELETTRICHE da realizzare riguarderanno tutta la parte di impianto in Bassa Tensione necessaria al corretto funzionamento del gruppo di cogenerazione e l'immissione in rete dell'energia elettrica prodotta.

Tali opere dovranno essere conformi ai più elevati standard qualitativi e rispondenti alle normative attualmente in vigore, in particolar modo la CEI 0-16 (e s.m.i.) per quanto riguarda la modalità di interconnessione alla rete elettrica.

L'Appaltatore avrà l'obbligo di fornire, installare e porre in esercizio tutte le apparecchiature elettriche necessarie, sino ai punti di connessione come definiti nel documento "Frontiere funzionali".

Il Committente predisporrà, nel punto indicato sugli elaborati grafici inclusi nei documenti di gara, il trasformatore di interfaccia 20/0.4kV, 1600kVA, in un apposito box compartimentato REI120. I morsetti secondari (BT) di tale trasformatore saranno i punti di connessione previsti, sui quali l'Appaltatore dovrà attestare le linee provenienti dai quadri di potenza del gruppo.

Sarà facoltà della D.L. imporre l'utilizzo di conduttori rigidi del tipo "Blindo-compatto" per la realizzazione del collegamento tra quadro generatore e trasformatore di potenza.

Saranno inclusi nelle OPERE ELETTRICHE, anche tutti i lavori di collegamento dei vari dispositivi elettrici ausiliari forniti dall'Appaltatore e contenuti all'interno del gruppo di cogenerazione. Tra questi: sensori (sia analogici che digitali), attuatori, pompe, elettrovalvole ecc. fino ai quadri di comando/controllo o cassette di giunzione.

Sarà compresa nelle OPERE ELETTRICHE anche la fornitura e posa in opera della linea bus di collegamento tra sistema di controllo del gruppo di cogenerazione e sala controllo della centrale, per il collegamento (anche questo compreso nella fornitura) della stazione di supervisione.

Dovranno inoltre essere posati e collegati i cavi di interconnessione tra Dispositivo Del Generatore (DDG) su quadro del generatore

compreso nella fornitura e quadro MT (in cabina già predisposta) sul Dispositivo Di Interfaccia (DDI) come riportato sull' allegato grafico "Schema Elettrico Unifilare".

Dovrà essere fornito anche l'impianto di illuminazione del box insonorizzato (cofanatura) contenente tutte le apparecchiature del gruppo di cogenerazione.

L'Appaltatore dovrà comunque fornire e porre in opera tutto quant'altro non espressamente indicato, ma necessario al funzionamento dell'impianto.

6 OPERE MECCANICHE – INSTALLAZIONE MECCANICA E IDRAULICA DEL COGENERATORE

Le OPERE MECCANICHE dovranno comprendere tutti i lavori meccanici ed idraulici necessari alla completa installazione del gruppo di cogenerazione. Farà parte di questa attività anche la fornitura di tutti gli accessori e materiali di consumo o a perdere, necessari alla realizzazione dell'opera.

I lavori definiti come OPERE MECCANICHE, dovranno quindi prevedere, in modo indicativo ma non limitativo o esaustivo le seguenti attività:

- Posizionamento ed installazione del gruppo di cogenerazione all'interno della centrale (inteso come serie di apparecchiature racchiuse entro la cofanatura).
- Posizionamento di tutti i componenti idraulici previsti in progettazione come esterni alla cofanatura e loro collegamenti.
- Linee di collegamento per l'alimentazione gas dal punto di connessione previsto fino al gruppo di cogenerazione.
- Linee idrauliche di interfacciamento con impianto di teleriscaldamento della centrale fino ai punti di connessione previsti.
- Tutti i sistemi riguardanti il convogliamento delle emissioni, l'insonorizzazione e la ventilazione del sistema cogenerativo;

L'Appaltatore dovrà fornire comunque quant'altro non espressamente indicato in questo capitolo ma necessario per il corretto funzionamento dell'impianto.

6.1 INSTALLAZIONE E POSIZIONAMENTO DEL COGENERATORE SUOI ACCESSORI:

E' previsto in fase di installazione, il montaggio e il posizionamento delle seguenti parti:

Posizionamento all'interno del locale tecnico di:

- Modulo di generazione (package A).
- Modulo termico (package A).
- Silenziatore residenziale e accessori linee fumo (package A).
- Sistema completo di caricamento olio di lubrificazione.
- Sistema di convogliamento ed insonorizzazione vie d'aria.

Posizionamento all'esterno del locale tecnico di:

- Dry cooler per circuito bassa temperatura.
- Dry cooler per circuito alta temperatura.
- Condotto di espulsione aria di ventilazione della cofanatura.
- Condotto di espulsione fumi.

Tali apparecchiature dovranno essere interconnesse tra loro secondo le specifiche tecniche elaborate dall'Appaltatore e approvate dalla D.L.

Le linee di connessione di circuiti caldi dovranno essere costruite in acciaio, e coibentate con lana di roccia di spessore opportuno e ricoperte con lamierino metallico. Se tali condutture dovessero essere posate incassate sotto la pavimentazione della centrale, o interrate all'esterno, le tubazioni da utilizzare saranno del tipo preisolato, impiegando tutti gli accorgimenti e gli accessori necessari ad evitare corrosioni delle tubazioni stesse.

6.2 LINEA DI ALIMENTAZIONE GAS

Dovrà essere realizzata apposita linea di collegamento del gas di alimentazione, dal punto di connessione predisposto dalla Stazione Appaltante fino alla flangia di attacco predisposta sul motore endotermico. La pressione su tale punto di consegna è prevista al valore di 50 ± 100 mBar. La distanza massima prevista è di 25 mt.

Tale linea dovrà essere progettata e realizzata secondo specifiche dell'Appaltatore e comunque approvate dalla D.L.. Dovrà rispondere alle normative vigenti in materia, realizzata con materiali e accessori conformi alle stesse normative.

La progettazione della linea gas dovrà seguire anche le indicazioni contenute nella relazione tecnica allegata al CPI della attuale centrale di cogenerazione. Quest'ultimo documento sarà disponibile all'Appaltatore alla presa in consegna dei lavori.

6.3 LINEE IDRAULICHE DI INTERFACCIAMENTO CON IMPIANTO DI TELERISCALDAMENTO

Dovranno essere realizzate le linee di connessione dalle flange di attacco sul modulo termico al punto di connessione predisposto dalla Stazione Appaltante, in prossimità della zona di posizionamento del gruppo di cogenerazione.

La realizzazione di tali linee dovrà comprendere anche tutti gli accessori, staffaggi, giunti di dilatazione ecc. necessari al funzionamento della stessa.

Dovrà essere progettata e realizzata secondo specifiche dell'Appaltatore e comunque da sottoporre all'approvazione della D.L..

Le linee in oggetto comprenderanno il collegamento della tubazione di mandata, di ritorno e del circuito di espansione centrale.

Dovranno essere costruite in acciaio di diametro opportuno, il rating previsto sarà ANSI 150. La distanza massima prevista è di 25 metri. L'isolamento termico delle stesse dovrà essere realizzato con coppelle in lana di roccia di spessore opportuno, ricoperto con lamierino metallico.

6.4 CONVOGLIAMENTO EMISSIONI, INSONORIZZAZIONE E VENTILAZIONE DEL COGENERATORE

In fase di installazione saranno costruite ed assemblate le vie di convogliamento dell'aria in aspirazione ed espulsione del cogeneratore.

Le vie d'aria saranno convogliate in appositi condotti in lamiera tra le pareti dell'edificio e il cogeneratore (come meglio specificato nel documento "Specifiche tecniche acustica" e negli elaborati grafici allegati).

6.4.1 ASPIRAZIONE

L'aspirazione dell'aria avverrà in ambiente interno alla centrale, attraverso filtri acustici e condotti forniti dall'Appaltatore sulla base delle indicazioni riportate nei documenti del presente capitolato di gara.

La presa d'aria sarà realizzata con una superficie dimensionata in base alla portata d'aria necessaria al funzionamento dell'intero sistema di cogenerazione.

6.4.2 ESPULSIONE

La via di espulsione sarà convogliata al portone di accesso (come risulta dagli elaborati grafici) ove verrà praticata, a carico della stazione appaltante, idonea apertura per l'installazione del canale di scarico.

Il condotto di espulsione sarà realizzato con una superficie dimensionata in base alla portata d'aria necessaria al funzionamento dell'intero sistema di cogenerazione.

6.4.3 INSONORIZZAZIONE

I canali dell'aria di ventilazione saranno costruiti insonorizzati e all'interno saranno installati degli opportuni setti allo scopo di abbattere il livello di rumorosità del cogeneratore fino a valori indicati nella "Specifica tecnica acustica". Le caratteristiche costruttive e dimensionali di tali componenti, vengono indicate sulla stessa specifica e nei relativi elaborati grafici.