

**COMUNE di SANT'AGATA DI PUGLIA
(Provincia di Foggia)**

Impianto di produzione di energia elettrica alimentato da biomasse liquide da 500 kWe

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

ing. Egidio Tamburrino

IMPIANTI

**COMUNE DI SANT'AGATA DI PUGLIA (BT)
Provincia di Foggia**

**IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA
ALIMENTATO DA OLI VEGETALI DA 500 kWe NETTI**

Capitolato Speciale di Appalto Impianti

Pagina 1 di 37

Uffici:

*Via L. Protospata, n. 80/b - 75100 Matera | Italy
Tel | +39 0835 330645 Fax | +39 0835 1970256*

Ufficio di rappresentanza:

*Via Tuscolana, n. 901 - 00000 Roma
Tel | Fax +39 06 7101590*

COMUNE di SANT'AGATA DI PUGLIA
(Provincia di Foggia)

Impianto di produzione di energia elettrica alimentato da biomasse liquide da 500 kWe

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

ing. Egidio Tamburrino

IMPIANTI

Premessa

L'Appalto in questione prevede dunque la realizzazione di un impianto per la produzione combinata di energia elettrica e di acqua calda.

L'impianto sarà costituito da un'unità produttiva esemplificata, fondamentalmente, con una macchina di cogenerazione alimentata da olio vegetale dalle potenzialità e dalle capacità prestazionali non inferiori a quelle prescritte dal ricorrente progetto e quindi riferite ai principi tecnico ed economici già indicati ed esaminati nella precedente fase progettuale "definitiva". Il gruppo di cogenerazione sarà sistemato in una area messa a disposizione della Stazione Appaltante (S.A.) rappresentata dalla Amministrazione comunale di Sant'Agata di Puglia (FG).

La cessione dell'energia elettrica e termica prodotta dal gruppo cogeneratore, troverà dunque attuazione mediante la realizzazione di linee elettriche e di circuitazioni idrauliche rispettivamente dirette e connesse con il quadro di media tensione presente nel locale cabina di trasformazione e con il collettore distributore idrico della centrale termica.

Il tutto completato con le necessarie forniture e prestazioni d'opera per l'interposizione delle apparecchiature idrauliche ed elettriche "accessorie" indispensabili per dare l'opera compiuta a perfetta regola d'arte in ogni sua parte nonché pronta per l'uso .

Le opere di previsione si concretizzeranno sostanzialmente in tre aspetti cantieristici riconducibili, fondamentalmente, ad altrettante tipizzazioni impiantistiche e/o sotto insiemi impiantistici essenzialmente così riassunti:

a) Impianto elettrico

Il sistema di produzione e di utilizzo dell'energia elettrica dovrà essere interfacciato e collegato con la rete elettrica pubblica il cui Gestore, nel caso di specie, viene individuato con la Società ENEL .

La connessione elettrica del gruppo di cogenerazione andrà dunque realizzata nel locale cabina elettrica di trasformazione dell'Utente predisponendo allo scopo e nelle immediate vicinanze dell'esistente quadro elettrico generale di media tensione, il necessario "punto di connessione".

Ciò premesso, si dovranno pertanto realizzare gli occorrenti e tipici sistemi impiantistici che di norma caratterizzano siffatti impianti che sono così intesi:

- ☐ *La fornitura e posa in opera di quadri elettrici*
- ☐ *La realizzazione di linee elettriche*
- ☐ *La formazione dei collegamenti e degli asservimenti elettrici di servizio*

COMUNE di SANT'AGATA DI PUGLIA
(Provincia di Foggia)

Impianto di produzione di energia elettrica alimentato da biomasse liquide da 500 kWe

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

ing. Egidio Tamburrino

IMPIANTI

b) Impianto di cogenerazione

Il gruppo cogeneratore avrà una configurazione parzialmente separata e comunque adatta per un'installazione all'interno di un container.

La costruzione, con essenzialità, si identificherà perciò in un monoblocco in acciaio zincato e verniciato nonché assemblato in fabbrica equipaggiato con il gruppo motogeneratore/modulo di scambio termico e quanto altro occorra per dare l'insieme pronto per essere connesso ai circuiti primari e secondari di utilizzo (*linea adduzione olio combustibile, circuiti idraulici, circuito fumi, circuiti elettrici ecc..*) mediante flange e morsettiserracavo.

La macchina di micro-cogenerazione della potenza nominale non inferiore a 600,00kWe dovrà essere completata, in un'unica provvista, con le seguenti costruzioni ed apparecchiature:

- ☐ *Quadro di controllo ed interfaccia rete*
- ☐ *Banco di batterie*
- ☐ *Gruppo motogeneratore/modulo di scambio termico su skid*
- ☐ *Quanto altro prescritto e ricorrente negli elaborati grafici di progetto.*

c) Impianti di servizio per la cogenerazione

Si intendono come tali, gli impianti occorrenti alla alimentazione del gruppo cogeneratore oltre agli apprestamenti per la distribuzione del fluido termovettore.

Le necessarie opere di metanizzazione dovranno quindi avere corso dall'esterno del locale gruppo

cogeneratore mediante la fornitura in opera di:

- ☐ *Saracinesca per l'arresto dell'adduzione del olio con relativo cartello indicatore;*
- ☐ *Tubazione di adduzione del olio previa interposizione dei componenti accessori e di sicurezza*
(giunto antivibrante, filtro olios, valvola intercettazione combustibile, ecc.);
- ☐ *Opere di raccordo della tubazione di adduzione olio all'apposita flangia di collegamento presente sul gruppo cogeneratore.*

Per quel che attiene il circuito idraulico, dovrà essere realizzato il collegamento tra il cogeneratore ed il collettore distributore idrico installato e presente nell'attiguo locale centrale termica.

Gli impianti di servizio dovranno essere completati con le necessarie apparecchiature e dispositivi di gestione nonché di protezione, di controllo e di sicurezza (vaso/i di espansione chiuso a membrana, valvole di sicurezza omologate, termostati, termomanometri, pressostati, saracinesche, ecc.) e

COMUNE di SANT'AGATA DI PUGLIA
(Provincia di Foggia)

Impianto di produzione di energia elettrica alimentato da biomasse liquide da 500 kWe

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

ing. Egidio Tamburrino

IMPIANTI

comunque così e per come meglio indicato e prescritto negli elaborati grafici di progetto.

IMPIANTI TECNOLOGICI - IMPIANTI FLUIDI – GAS – GENERALITÀ

art. 1) Premesse

Considerata la natura e la specificità dell'Appalto, gli articoli a seguire dovranno essere applicati per similitudine od osservati, quando non in contrasto con la natura e la specificità dell'Appalto stesso, in ogni fase dell'esecuzione dei lavori per la realizzazione delle opere relative ad ogni specifica categoria di lavoro.

art. 2) Normative

Gli impianti tecnologici oggetto del presente "CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO" dovranno essere realizzati in conformità delle normative vigenti, e precisamente:

- ☐ Norme UNI
- ☐ Normative vigenti sul contenimento dei consumi energetici (Legge n. 10/1991 e regolamento di attuazione);
- ☐ D.L.gs, n. 152/2006 e s.m.e i.;
- ☐ Normative del ministero dell'interno sulla sicurezza degli impianti termici a combustibili liquidi e/o gassosi;
- ☐ Disposizioni del Comando Provinciale dei VV.F.;
- ☐ Norme C.E.I. per tutta la parte elettrica degli impianti;
- ☐ Norme e prescrizioni dell'ex ENPI ed ISPESL;
- ☐ Norme UNI-CIG.
- ☐ Legge n. 37/2008 "Norme per la sicurezza degli impianti".
- ☐ D.M. 15 marzo 1991 sulla emissione del rumore all'esterno degli edifici;
- ☐ Il regolamento e le prescrizioni Comunali relative alla zona di realizzazione dell'opera.

Tutti i serbatoi, i recipienti in pressione e le apparecchiature soggetti a collaudo o ad omologazione PED dovranno essere regolarmente collaudati e provvisti di targa di collaudo e/o punzonatura da parte dell'Organismo Notificato.

COMUNE di SANT'AGATA DI PUGLIA
(Provincia di Foggia)

Impianto di produzione di energia elettrica alimentato da biomasse liquide da 500 kWe

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

ing. Egidio Tamburrino

IMPIANTI

L'impresa dovrà consegnare alla S.A. tutta la documentazione relativa (certificati, libretti, ecc.).

Tutti i componenti elettrici dovranno riportare la marcatura CE.

Si precisa che l'impresa dovrà assumere in loco, sotto la sua completa ed esclusiva responsabilità, le necessarie informazioni presso le sedi locali ed i competenti uffici dei veri Enti e di prendere con essi ogni necessario accordo inerente la realizzazione ed il collaudo degli impianti.

Tutte le documentazioni di cui sopra dovranno essere riunite in una raccolta, suddivisa per tipi di apparecchiature e componenti, e consegnata alla S.A. dopo l'ultimazione dei lavori.

art. 3) Qualità e provenienza dei materiali

L'impresa è tenuta a presentare dietro semplice richiesta della D.L., la campionatura dei materiali che intende installare specificando la ditta costruttrice, il tipo, le prestazioni e le caratteristiche principali dei materiali.

Tale onere è da considerarsi compreso nei prezzi pattuiti, nessun materiale potrà essere posto in opera senza l'approvazione della D.L. e, l'approvazione da parte della D.L. dei materiali non solleva l'Appaltatore dalla garanzia sulla perfetta funzionalità dell'impianto e/o del singolo componente.

Tutti i materiali, le macchine e le apparecchiature fornite e poste in opera devono essere della migliore qualità, lavorati a perfetta regola d'arte, corrispondenti al servizio a cui sono destinati e comunque completa di ogni accessorio per il regolare funzionamento e per il rispetto di ogni norma e/o legge vigente; il tutto anche se non espressamente indicato negli elaborati grafici o nelle specifiche tecniche.

Tutti i materiali, le macchine e le apparecchiature fornite e poste in opera dovranno avere caratteristiche conformi alle norme C.E.I., alle tabelle di unificazione UNEL, e riportare la marcatura CE ove previsto dalle norme.

Qualora la Stazione Appaltante, S.A., rifiuti dei materiali, ancorché posti in opera, perché essa a suo insindacabile giudizio li ritiene per la qualità, lavorazione o funzionamento non adatti alla perfetta riuscita degli impianti, e quindi non accettabili, la Ditta assuntrice a sua cura e spese deve allontanarli dal cantiere e sostituirli con altri che soddisfino alle condizioni prescritte; il tutto senza accampare maggiori compensi o pretese di sorta.

art. 4) Installazione degli impianti – garanzie

COMUNE di SANT'AGATA DI PUGLIA
(Provincia di Foggia)

Impianto di produzione di energia elettrica alimentato da biomasse liquide da 500 kWe

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

ing. Egidio Tamburrino

IMPIANTI

L'impresa è tenuta ad eseguire gli impianti a regola d'arte utilizzando allo scopo materiali parimenti costruiti a regola d'arte.

I materiali ed i componenti realizzati secondo le norme tecniche di sicurezza dell'Ente italiano di unificazione (UNI) nonché nel rispetto di quanto prescritto dalla legislazione tecnica vigente in materia, si considerano costruiti a regola d'arte.

I materiali e componenti gli impianti costruiti secondo le norme tecniche per la salvaguardia della sicurezza dell'UNI, nonché nel rispetto della legislazione tecnica vigente in materia di sicurezza, si considerano costruiti a regola d'arte.

Nel caso in cui per i materiali e i componenti gli impianti non siano state seguite le norme tecniche per la salvaguardia della sicurezza dell'UNI, l'installatore dovrà indicare nella dichiarazione di conformità la norma di buona tecnica adottata.

L'impresa dovrà inoltre garantire che la fornitura comprenda tutte le apparecchiature meccaniche ed elettriche e tutte le parti strutturali ed accessorie, anche se non espressamente indicate, necessarie per il corretto funzionamento, per la sicurezza e per tutte le operazioni di manutenzione delle apparecchiature e dovrà garantire che le stesse siano in grado di dare le prestazioni previste in capitolato.

L'impresa dovrà inoltre garantire che l'opera sia costruita a regola d'arte, con materiale della migliore qualità secondo i più aggiornati criteri costruttivi ed indenni da vizi palesi ed occulti e difetti di fabbrica.

Per difetto di questa garanzia l'impresa si dovrà impegnare a sostituire e/o riparare, integralmente a sue spese quelle parti che risultassero difettose per materiali o lavorazioni e che pregiudicassero il perfetto funzionamento delle apparecchiature o che non consentissero alle stesse di fornire le prestazioni ed i rendimenti prescritti e garantiti.

Per le parti sostituite la garanzia verrà prolungata di altri 12 mesi dalla data di sostituzione.

Gli impegni e le responsabilità dell'impresa derivati da questa clausola di garanzia, saranno estesi anche a tutti i macchinari o apparecchiature di non diretta fabbricazione del fornitore, ma di suoi sub-fornitori.

art. 5) Regole tecniche di prevenzione incendi

Gli apparecchi a gas che rientrano nel campo di applicazione della direttiva n. 90/396/Cee del 29 giugno 1990 e i relativi dispositivi di sicurezza, regolazione e controllo, devono essere muniti rispettivamente di marcatura CE e di attestato di conformità ai sensi della direttiva citata.

Gli apparecchi che non rientrano nel campo di applicazione della direttiva CEE citata devono essere costruiti secondo le regole della buona tecnica ai fini della

Pagina 6 di 37

COMUNE di SANT'AGATA DI PUGLIA
(Provincia di Foggia)

Impianto di produzione di energia elettrica alimentato da biomasse liquide da 500 kWe

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

ing. Egidio Tamburrino

IMPIANTI

salvaguardia della sicurezza ed essere rispondenti alla vigente legislazione in materia. In ogni caso tali apparecchi dovranno essere dotati di dispositivi di sicurezza, di regolazione e controllo, muniti di attestato di conformità ai sensi della direttiva.

Per le disposizioni tecniche relative all'installazione, all'ubicazione, alle condotte di adduzione e agli impianti complementari relativi agli impianti di cui sopra si rimanda al d.m. 12 aprile 1996 come modificato dal d.m. 12 febbraio 1997.

art. 6) Dichiarazione di conformità - Decreto 22 gennaio 2008, n. 37

Al termine dei lavori, previa effettuazione delle verifiche previste dalla normativa vigente, comprese quelle di funzionalità dell'impianto, l'impresa rilascia al committente la dichiarazione di conformità degli impianti realizzati nel rispetto delle norme di cui all'articolo 6. Di tale dichiarazione, fanno parte integrante la relazione contenente la tipologia dei materiali impiegati, nonché il progetto di cui all'articolo 5 del decreto.

art. 7) Marcatura CE

Tutti i componenti degli impianti, degli apparecchi e i relativi dispositivi di sicurezza regolazione e controllo che sono oggetto, per quanto riguarda i requisiti essenziali, di direttive europee recepite dallo Stato italiano, devono portare marcatura di conformità CE. In ogni caso devono essere realizzati secondo norme di buona tecnica.

IMPIANTI TECNOLOGICI - COMPONENTI – PROVE – COLLAUDI

art. 8) Tubazioni

Le tubazioni dovranno essere complete di pezzi speciali, giunzioni, derivazioni, guarnizioni, staffe e collari di sostegno ove necessari.

Tutte le tubazioni e la posa in opera delle stesse dovranno corrispondere alle caratteristiche indicate dal presente capitolato, alle specifiche espressamente richiamate nei relativi impianti di appartenenza ed alla normativa vigente in materia.

L'impresa dovrà, se necessario, provvedere alla preparazione di disegni particolareggiati da integrare al progetto occorrenti alla definizione dei diametri, degli spessori e delle modalità esecutive; dovrà, inoltre, fornire i grafici finali "as built" con le indicazioni dei percorsi effettivi di tutte le tubazioni. Si Il percorso delle tubazioni sarà ottimizzato riducendo, il più possibile, il numero dei gomiti, giunti, cambiamenti di sezione e rendendo facilmente ispezionabili le zone in

COMUNE di SANT'AGATA DI PUGLIA
(Provincia di Foggia)

Impianto di produzione di energia elettrica alimentato da biomasse liquide da 500 kWe

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

ing. Egidio Tamburrino

IMPIANTI

corrispondenza dei giunti, sifoni, pozzetti, ecc.; sono tassativamente da evitare l'utilizzo di spezzoni e conseguente sovra numero di giunti.

Le tubazioni dovranno essere fissate con staffe o supporti di altro tipo in modo da garantire un perfetto ancoraggio alle strutture di sostegno.

Le tubazioni in vista o incassate dovranno trovarsi ad una distanza di almeno 8 cm. (misurati dal filo esterno del tubo o del suo rivestimento) dal muro; le tubazioni sotto traccia dovranno essere protette con materiali idonei.

Le tubazioni metalliche in vista o sottotraccia, comprese quelle non in prossimità di impianti elettrici, dovranno avere un adeguato impianto di messa a terra funzionante su tutta la rete.

Tutte le giunzioni saranno eseguite in accordo con le prescrizioni e con le raccomandazioni dei produttori per garantire la perfetta tenuta; nel caso di giunzioni miste la Direzione Lavori fornirà specifiche particolari alle quali attenersi. L'impresa dovrà fornire ed installare adeguate protezioni, in relazione all'uso ed alla posizione di tutte le tubazioni in opera e provvederà anche all'impiego di supporti antivibrazioni o spessori isolanti, atti a migliorare il livello di isolamento acustico.

La pressione di prova, durante il collaudo, sarà pari a 1,5 volte la pressione di esercizio e la lettura sul manometro verrà effettuata nel punto più basso del circuito. La pressione dovrà rimanere costante per almeno 24 ore consecutive entro le quali non dovranno verificarsi difetti o perdite di qualunque tipo; nel caso di imperfezioni riscontrate durante la prova, l'impresa dovrà provvedere all'immediata riparazione dopo la quale sarà effettuata un'altra prova e questo fino all'eliminazione di tutti i difetti dell'impianto. Le tubazioni per impianti di riscaldamento saranno conformi alle specifiche della normativa vigente in materia ed avranno le caratteristiche indicate dettagliatamente nelle descrizioni delle opere relative; i materiali utilizzati per tali tubazioni saranno, comunque, dei tipi seguenti:

- a) tubazioni in acciaio al carbonio, serie UNI 3824-68;
- b) tubazioni in rame ricotto fornite in rotoli;
- c) tubazioni in rame crudo fornite in barre;
- d) tubazioni in polietilene ad alta densità (PEad PN 16) UNI 7611 Tipo 312.

□Tubi in polietilene: saranno realizzati mediante polimerizzazione dell'etilene e dovranno essere conformi alla normativa vigente ed alle specifiche relative (PEad PN 16) UNI 7611 tipo 312 per i tubi ad alta densità. Avranno, inoltre, una resistenza a trazione non inferiore a 9,8/14,7 N/mm². (100/150 kg./cm².), secondo il tipo (bassa o alta densità), resistenza alla temperatura da -50 °C a +60 °C e saranno totalmente atossici.

COMUNE di SANT'AGATA DI PUGLIA
(Provincia di Foggia)

Impianto di produzione di energia elettrica alimentato da biomasse liquide da 500 kWe

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

ing. Egidio Tamburrino

IMPIANTI

☐ Tubi in acciaio: i tubi dovranno essere in acciaio non legato e corrispondere alle norme UNI ed alle prescrizioni vigenti, essere a sezione circolare, avere profili dritti entro le tolleranze previste e privi di difetti superficiali sia interni che esterni.

La classificazione dei tubi senza saldatura sarà la seguente:

- 1) tubi senza prescrizioni di qualità (Fe 33);
- 2) tubi di classe normale (Fe 35-1/ 45-1/ 55-1/ 52-1);
- 3) tubi di classe superiore (Fe 35-2/ 45-2/ 55-2/ 52-2).

I rivestimenti protettivi dei tubi saranno dei tipi qui indicati:

- a) zincatura (da effettuare secondo le prescrizioni vigenti);
- b) rivestimento esterno con guaine bituminose e feltro o tessuto di vetro;
- c) rivestimento costituito da resine epossidiche od a base di polietilene;
- d) rivestimenti speciali eseguiti secondo le prescrizioni del Capitolato Speciale o della Direzione Lavori.

Tutti i rivestimenti dovranno essere omogenei, aderenti ed impermeabili.

☐ Tubazioni in acciaio al carbonio: tubazioni in acciaio FM con caratteristiche conformi a quanto fissato dalla serie UNI 3824-68 da utilizzare per reti interne o esterne alle centrali tecnologiche, complete di pezzi speciali, materiali per la saldatura, verniciatura con doppia mano di antiruggine, staffaggi, fissaggio, collegamenti con diametri da 10 mm. (3/8") fino a 400 mm. (16") con peso variante da 0,74 kg./ml. a 86,24 kg./ml.

☐ Tubi per condotte: dovranno corrispondere alle prescrizioni indicate con precise distinzioni fra gli acciai da impiegare per i tubi saldati (Fe 32 ed Fe 42) e quelli da impiegare per i tubi senza saldatura (Fe 52). Le tolleranze saranno del +/- 1,5% sul diametro esterno (con un minimo di 1 mm.), di 12,5% sullo spessore e del +/- 10% sul peso del singolo tubo.

Per le giunzioni dovranno essere osservate le seguenti disposizioni:

☐ Giunto a flangia: sarà formato da due flange, poste all'estremità dei tubi, e fissate con bulloni e guarnizioni interne ad anello posizionate in coincidenza del diametro dei tubi e del diametro tangente ai fori delle flange.

☐ Giunto elastico con guarnizione in gomma: usato per condotte d'acqua ed ottenuto per compressione di una guarnizione di gomma posta all'interno del bicchiere nell'apposita sede.

☐ Giunti saldati (per tubazioni in acciaio): dovranno essere eseguiti con cordoni di saldatura di spessore non inferiore a quello del tubo, con forma convessa, sezioni uniformi e saranno esenti da porosità od imperfezioni di sorta. Gli elettrodi da usare saranno del tipo rivestito e con caratteristiche analoghe al metallo di base.

☐ Giunti a vite e manicotto (per tubazioni in acciaio): dovranno essere impiegati solo nelle diramazioni di piccolo diametro; le filettature ed i manicotti dovranno

COMUNE di SANT'AGATA DI PUGLIA

(Provincia di Foggia)

Impianto di produzione di energia elettrica alimentato da biomasse liquide da 500 kWe

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

ing. Egidio Tamburrino

IMPIANTI

essere conformi alle norme citate; la filettatura dovrà coprire un tratto di tubo pari al diametro esterno ed essere senza sbavature.

□Giunti isolanti (per tubazioni in acciaio): saranno del tipo a manicotto od a flangia ed avranno speciali guarnizioni in resine o materiale isolante; verranno impiegati per le colonne montanti delle tubazioni idriche e posti in luoghi ispezionabili oppure, se interrati, rivestiti ed isolati completamente dall'ambiente esterno

art. 9) Rivestimenti isolanti per impianti

I rivestimenti per le tubazioni saranno costituiti da guaina flessibile o lastra in elastomero espanso a cellule chiuse o da lana in fibra minerale, coefficiente di conducibilità termica a 40 °C non superiore a 0,050 W/m °C, comportamento al fuoco classe 2, campo d'impiego da -60 °C a +105 °C, spessore determinato secondo la tabella "B" del d.P.R. 26 agosto 1993, n. 412 comprensivo di eventuale collante e nastro coprigiunto con le seguenti caratteristiche:

- a) diam. est. tubo da isolare 17 mm. (3/8") - spessore isolante 20 mm.;
- b) diam. est. tubo da isolare 22 mm. (1/2") - spessore isolante 20 mm.;
- c) diam. est. tubo da isolare 27 mm. (3/4") - spessore isolante 20 mm.;
- d) diam. est. tubo da isolare 34 mm. (1") - spessore isolante 20 mm.;
- e) diam. est. tubo da isolare 42 mm. (1"1/4) - spessore isolante 20 mm.;
- f) diam. est. tubo da isolare 48 mm. (1"1/2) - spessore isolante 20 mm.;
- g) diam. est. tubo da isolare 60 mm. (2") - spessore isolante 20 mm.;
- h) diam. est. tubo da isolare 76 mm. (2"1/2) - spessore isolante 20 mm.;
- i) diam. est. tubo da isolare 89 mm. (3") - spessore isolante 20 mm.;
- m) diam. est. tubo da isolare 114 mm. (4") - spessore isolante 20 mm.;
- n) diam. est. tubo da isolare 140 mm. (5") - spessore isolante 20 mm.;
- o) diam. est. tubo da isolare 168 mm. (6") - spessore isolante 20 mm. (in lastra).

Le lastre saranno di spessore mm. 6-9-13-20-25-32.

2) Isolante per tubazioni destinate al riscaldamento costituito da guaina flessibile o lastra in elastomero sintetico estruso a cellule chiuse temperatura d'impiego +8 °C/+108 °C, classe 1 di reazione al fuoco, conducibilità termica a 40 °C non superiore a 0,050 W/m°C, spessore determinato secondo la tabella "B" del d.P.R. 26 agosto 1993, n. 412, compreso l'eventuale collante e nastro adesivo con le seguenti caratteristiche:

- a) diam. est. tubo da isolare 18 mm. (3/8") - spessore isolante 9 mm.;
- b) diam. est. tubo da isolare 22 mm. (1/2") - spessore isolante 13 mm.;
- c) diam. est. tubo da isolare 28 mm. (3/4") - spessore isolante 13 mm.;
- d) diam. est. tubo da isolare 35 mm. (1") - spessore isolante 13 mm.;
- e) diam. est. tubo da isolare 42 mm. (1"1/4) - spessore isolante 14 mm.;
- f) diam. est. tubo da isolare 48 mm. (1"1/2) - spessore isolante 16 mm.;

Pagina 10 di 37

Uffici:

*Via L. Protospata, n. 80/b - 75100 Matera / Italy
Tel / +39 0835 330645 Fax / +39 0835 1970256*

Ufficio di rappresentanza:

*Via Tuscolana, n. 901 - 00000 Roma
Tel / Fax +39 06 7101590*

COMUNE di SANT'AGATA DI PUGLIA
(Provincia di Foggia)

Impianto di produzione di energia elettrica alimentato da biomasse liquide da 500 kWe

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

ing. Egidio Tamburrino

IMPIANTI

- g) diam. est. tubo da isolare 60 mm. (2") - spessore isolante 17 mm.;
- h) diam. est. tubo da isolare 76 mm. (2"1/2) - spessore isolante 17 mm.;
- i) diam. est. tubo da isolare 88 mm. (3") - spessore isolante 17 mm.;
- j) diam. est. tubo da isolare 114 mm. (4") - spessore isolante 20 mm. (in lastra);
- k) diam. est. tubo da isolare 140 mm. (5") - spessore isolante 20 mm. (in lastra);
- l) diam. est. tubo da isolare 168 mm. (6") - spessore isolante 20 mm. (in lastra).

Le lastre saranno di spessore mm. 13-20-24-30.

3) Rivestimento superficiale per ricopertura dell'isolamento di tubazioni, valvole ed accessori realizzato in:

–foglio di PVC rigido con temperatura d'impiego $-25\text{ }^{\circ}\text{C}/+60\text{ }^{\circ}\text{C}$ e classe 1 di reazione al fuoco, spessore mm. 0,35;

–foglio di alluminio goffrato con temperature d'impiego $-196\text{ }^{\circ}\text{C}/+250\text{ }^{\circ}\text{C}$ e classe 0 di reazione al fuoco spessore mm. 0,2;

–foglio di alluminio liscio di forte spessore con temperature d'impiego $-196\text{ }^{\circ}\text{C}/+250\text{ }^{\circ}\text{C}$ e classe 0 di reazione al fuoco spessore mm. 0,6-0,8.

Per gli impianti termici da installare negli edifici, tutte le tubazioni, comprese quelle montanti in traccia o situate nelle intercapedini delle tamponature a cassetta, anche quando queste ultime sono isolate termicamente, devono essere installate e coibentate, secondo le seguenti modalità: gli spessori dell'isolante per il coibente di riferimento che abbia conducibilità (λ) di $0,035\text{ kcal/mh}^{\circ}\text{C}$ ovvero di $0,041\text{ W/m}^{\circ}\text{C}$, devono avere i valori indicati nella tabella seguente:

Diametro Tubazione Temperatura dal fluido all'immissione
nella rete di distribuzione

convenzionale esterno fino a $85\text{ }^{\circ}\text{C}$ da 86 a $105\text{ }^{\circ}\text{C}$ oltre $105\text{ }^{\circ}\text{C}$

in pollici in mm. mm. spess. mm. spess. mm. spess.

1/8 10.2 15 – –

1/4 13.5 15 – –

3/8 17.2 20 – –

1/2 21.3 25 30 40

3/4 26.9 30 40 40

1 33.7 30 40 50

1 1/4 42.4 30 40 50

1 1/2 48.3 30 40 50

2 60.3 40 50 50

2 1/2 76.1 40 50 50

3 88.9 40 50 50

3 1/2 101.6 50 50 50

4 114.3 50 50 50

6 168.3 50 60 60

COMUNE di SANT'AGATA DI PUGLIA
(Provincia di Foggia)

Impianto di produzione di energia elettrica alimentato da biomasse liquide da 500 kW_e

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

ing. Egidio Tamburrino

IMPIANTI

8 219.1 60 70 80

10 273 60 70 80

12 e 323.9 e

oltre oltre 70 80 90

I materiali coibenti a contatto con le tubazioni devono presentare stabilità dimensionale e funzionale alle temperature di esercizio e per la durata dichiarata dal produttore; devono inoltre presentare un comportamento al fuoco idoneo, in relazione al loro inserimento nelle strutture e al tipo e destinazione dell'edificio, da dimostrare con documentazione di avvenuti accertamenti di laboratorio.

art. 10) Verifiche e prove preliminari degli impianti.

La verifica e le prove preliminari di cui appresso devono essere effettuate durante l'esecuzione delle opere e ad impianto ultimato, in modo che risultino completate prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori.

1) Distribuzione dell'acqua:

a) prove idrauliche a freddo, per le distribuzioni di acqua fredda e calda, da effettuarsi prima del

montaggio della rubinetteria e prima della chiusura dei vani, cavedi, controsoffitti, ecc..;

b) prova idraulica a caldo, per le sole distribuzioni di acqua calda con produzione centralizzata;

c) prova di circolazione e coibentazione della rete di distribuzione di acqua calda, con

erogazione nulla;

d) prova di erogazione di acqua fredda;

e) prova di erogazione di acqua calda;

f) verifica della capacità di erogazione di acqua calda;

g) verifica del livello di rumore.

Le prove e verifiche saranno effettuate secondo le modalità indicate nelle norme UNI 9182.

2) Distribuzione del gas:

a) prova di tenuta dell'impianto, da effettuarsi prima del collegamento del contatore e degli apparecchi utilizzatori e prima della chiusura dei vani, cavedi ecc. (vedi norme UNI 7129).

La verifica e le prove preliminari di cui sopra devono essere eseguite dalla Direzione dei lavori in contraddittorio con l'impresa e di esse e dei risultati ottenuti si deve compilare regolare verbale.

S'intende che, nonostante l'esito favorevole delle verifiche e prove preliminari suddette, l'impresa rimane responsabile delle deficienze che abbiano a

Pagina 12 di 37

COMUNE di SANT'AGATA DI PUGLIA

(Provincia di Foggia)

Impianto di produzione di energia elettrica alimentato da biomasse liquide da 500 kWe

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

ing. Egidio Tamburrino

IMPIANTI

riscontrarsi in seguito, anche dopo il collaudo, e fino al termine del periodo di garanzia.

Per le tarature, prove e collaudi, è prescritta la messa a disposizione della D.L. degli apparecchi e degli strumenti di misura e controllo e della necessaria mano d'opera per le misure e le verifiche in corso d'opera ed in fase di collaudo dei lavori eseguiti.

Strumenti indispensabili:

- ☐ termometro per aria ed acqua
- ☐ igrometro
- ☐ anemometro (a ventolina ed a filo caldo)
- ☐ fonometro integratore (almeno di classe I secondo standard IEC n. 651 del 1979 e n. 804 del 1985) adatto alla misurazione della Leq (A).
- ☐ multimetro digitale

Collaudi che la D.L. ordina di far eseguire.

- ☐ Esecuzione di tutte le prove e collaudi previsti dal presente Capitolato. L'impresa dovrà informare per iscritto la D.L., con almeno una settimana in anticipo, quando l'impianto sarà predisposto per le prove in corso d'opera e per le prove di funzionamento.
- ☐ Spese per i collaudi provvisori e definitivi.
- ☐ Spese per i Collaudatori qualora i collaudi si dovessero ripetere per esito negativo.
- ☐ Effettuare i collaudi delle tubazioni di adduzione del gas e rilasciare certificato il collaudo di avvenuta prova a tenuta nonché di rispondenza dell'impianto alle normative vigenti.

art. 11) Reti di distribuzione del gas

Le reti di distribuzione del gas all'interno dell'impianto dovranno essere progettate e realizzate in conformità alle norme UNI - CIG 7129.

In particolare il dimensionamento della rete di distribuzione dovrà essere effettuato in modo da garantire la portata di gas di progetto, contenendo la perdita di pressione tra il contatore e qualsiasi apparecchio utilizzatore a valori non superiori a quelli di seguito riportati:

- 50 Pa per i gas della 1^a famiglia;
- 100 Pa per i gas della 2^a famiglia;
- 200 Pa per i gas della 3^a famiglia.

☐ Tubazioni

Per la realizzazione della distribuzione del gas possono essere usati tubi di:

- acciaio;
- rame;

COMUNE di SANT'AGATA DI PUGLIA
(Provincia di Foggia)

Impianto di produzione di energia elettrica alimentato da biomasse liquide da 500 kWe

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

ing. Egidio Tamburrino

IMPIANTI

- polietilene.

I tubi di acciaio dovranno essere conformi alle indicazioni delle norme UNI 8863, serie leggera.

Le tubazioni con saldatura longitudinale interrate dovranno avere caratteristiche pari a quelle usate

per pressione massima di esercizio $p = 500 \text{ kPa}$.

I tubi di rame dovranno essere conformi alle indicazioni delle norme UNI 6507 serie B.

I tubi di rame interrati dovranno avere uno spessore minimo di 2 mm.

I tubi di polietilene dovranno essere conformi alle indicazioni delle norme UNI-ISO 4437 serie S 8.3,

con spessore minimo 3 mm.

Le giunzioni, i raccordi, i pezzi speciali e i rubinetti dovranno essere conformi a quanto indicato nelle norme UNI 7129, punto 2.2.2.

Le tubazioni possono essere collocate in vista, sotto traccia o interrate, rispettando le prescrizioni indicate nelle norme UNI 7129 al punto 2.3.

art. 12) Identificazioni apparecchiature, valvole ecc.

Tutte le apparecchiature, i collettori, gli scambiatori, le valvole, e tutti gli apparecchi di regolazione, di controllo (termometri, manometri, termostati..) dovranno essere contrassegnati per mezzo di denominazione e sigle accompagnate da numeri, tali riferimenti dovranno essere gli stessi che figureranno sugli schemi e sulle tabelle.

La Ditta dovrà fornire le apposite targhette che dovranno essere pantografate e fissate con viti.

Non sono ammessi contrassegni riportati con vernice e con targhette adesive.

I simboli dovranno essere di altezza non inferiore a 1 cm.

Il criterio da usare nell'impostazione dei contrassegni dovrà essere di massima razionalità e logicità e non dare adito a confusioni.

L'installatore dovrà fornire elenchi indicanti la posizione, la funzione, l'eventuale taratura di ogni valvola, serranda e controllo.

Le tabelle e gli elenchi dovranno essere di dimensione e tipo approvato, multiplo dei fogli UNI e saranno allegate alla monografia degli impianti.

art. 13) Verniciatura protettiva

COMUNE di SANT'AGATA DI PUGLIA
(Provincia di Foggia)

Impianto di produzione di energia elettrica alimentato da biomasse liquide da 500 kWe

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

ing. Egidio Tamburrino

IMPIANTI

Tutte le tubazioni fuori terra, gli staffaggi, e le superfici in acciaio al carbonio più in generale dovranno essere protette preventivamente sabbiare con grado di sabbiatura SA 21/2 ricoperte successivamente con uno strato di zincante inorganico spessore 75 micron e con due mani di vernice epossidica a finire aventi spessore cadauno pari a 75 micron e di diverso colore.

art. 14) Valvole

Tutte le valvole che verranno installate sulle tubazioni di convogliamento dei fluidi tecnologici dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore alla pressione di esercizio dell'impianto e mai comunque inferiore a quella di taratura delle eventuali valvole di scarico di sicurezza.

Non sarà in ogni caso ammesso l'impiego di valvole con pressione di esercizio inferiore a PN 10.

Ogni apparecchiatura (scambiatori, corpi scaldanti, condizionatori, fancoil, aerotermini, batterie di scambio termico, etc.) dovrà essere dotata di valvole di intercettazione.

Tutte le valvole, dopo la posa in opera, saranno opportunamente isolate con materiale e finitura dello stesso tipo delle tubazioni su cui sono installate.

☐ Valvole a sfera

Valvole a sfera di tipo filettate a passaggio totale per diametri che vanno da 1/2" a 4" compreso, verranno normalmente usate per acqua potabile e sanitaria e per l'intercettazione delle batterie calde e fredde, mai in sotto CT per circuiti caldi, ne freddi.

Costruite completamente in ottone con guarnizione di tenuta in teflon, sbiancate esternamente, maniglia di manovra in lega di alluminio verniciata, con prolunga per l'isolamento termico.

Ogni valvola dovrà risultare, inoltre, dotata di bussola distanziatrice tra corpo ed asta di manovra per permettere una perfetta posa della coibentazione.

La bussola distanziatrice dovrà risultare di fornitura dello stesso costruttore delle valvole ed è da considerarsi compresa nel prezzo fatturato.

art. 15) Filtri e gruppi di riempimento

☐ Filtri a cestello

Raccogliatore d'impurità ad Y adatto per temperature fino a 300° C e applicazioni con flusso di acqua, fredda e refrigerata, acqua calda e vapore - condensa.

Dovrà avere corpo e coperchio in ghisa, elemento filtrante estraibile in lamierino di acciaio inossidabile 18/8 AISI 316 dello spessore di 0,3 mm, con fori a losanga (0,9 * 0,5 mm) e con densità di fori pari a 80 per cmq per diametri fino al DN 50,

COMUNE di SANT'AGATA DI PUGLIA
(Provincia di Foggia)

Impianto di produzione di energia elettrica alimentato da biomasse liquide da 500 kWe

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

ing. Egidio Tamburrino

IMPIANTI

dello spessore di 0,8 mm, diametro 1 mm e densità di 20 fori per cmq oltre il DN 50, attacchi flangiati UNI PN 16 .

☐ Gruppo di riempimento

L'apparecchiatura di riempimento e reintegro dell'acqua dovrà essere costituita da una valvola automatica atta a ridurre la pressione del fluido di alimentazione alla pressione di esercizio dell'impianto.

Ciascuna valvola dovrà essere essenzialmente costituita dai seguenti elementi:

☐ Corpo, coperchio e dado in ottone

☐ Otturatore in ottone

☐ Molle per riduzione e ritegno in acciaio inox 18/8

☐ Membrana per riduzione e guarnizioni in neoprene

☐ Manometro con scala espressa in Kg/cmq. (fondo scala 6 Kg/cmq.)

☐ Filtro in bronzo sinterizzato

☐ Attacchi a manicotto filettati gas.

Ciascun gruppo di riduzione e reintegro dovrà essere completo di tre saracinesche in bronzo per l'intercettazione ed il sorpasso della valvola.

Dovrà essere possibile operare in campo la taratura della valvola su pressioni di funzionamento diverse da quelle prefissate in stabilimento.

La valvola dovrà essere pretarata ad una pressione di circa 0,5 Kg/cmq. superiore alla pressione statica misurata come dislivello tra il punto di applicazione ed il punto più alto dell'impianto.

art. 16) Giunti antivibranti e compensatori di dilatazione

Giunti antivibranti soffietto in inox attacchi flangiati PN 10 t < 140°C

Giunto antivibrante PN 10 con soffietto limitatore di corsa, per temperature fino a 140° C, con flange di collegamento di gomma EPDM rinforzate con supporto in acciaio al carbonio, con attacchi flangiati secondo UNI/DIN.

Compensatori di dilatazione in epdm attacchi flangiati PN 16 t < 90° C
Compensatore di dilatazione PN 16 con corpo di gomma EPDM per temperature fino a 90°C, con attacchi flangiati secondo UNI/DIN, con canotto ad ondulazione sferica con rinforzo di nylon, con flange di tipo girevole adatte per viti passanti con un collarino a protezione delle parti in gomma alle estremità del canotto.

Compensatori di dilatazione soffietto in acciaio PN 16 t < 300°C

Compensatore di dilatazione PN 16 con soffietto plurilamellare in acciaio inox, per temperature fino a 300°C, con attacchi flangiati secondo UNI/DIN, con flange di collegamento in acciaio al carbonio.

art. 17) Elettropompe

COMUNE di SANT'AGATA DI PUGLIA
(Provincia di Foggia)

Impianto di produzione di energia elettrica alimentato da biomasse liquide da 500 kWe

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

ing. Egidio Tamburrino

IMPIANTI

☐ **Generalità**

La presente specifica tecnica si applica alle elettropompe centrifughe adibite al servizio in impianti di riscaldamento, condizionamento ed idrico-sanitari.

Il tipo di apparecchiatura la sua potenzialità, le portate e le temperature dei fluidi dovranno essere quelli

riportati nella presente specifica tecnica e negli elaborati grafici.

☐ **Caratteristiche costruttive e di funzionamento**

Le pompe dovranno essere adatte per funzionamento in centrale chiusa e/o all'aperto, e dovranno essere progettate e costruite per servizio continuo a pieno carico (8000 ore/anno); le curve caratteristiche prevalenza- portata dovranno risultare tali che la prevalenza sia sempre crescente al diminuire della portata (sino all'annullamento di questa) e, a mandata chiusa, risulti compresa tra il 110% ed il 120% del valore richiesto con portata di progetto.

Gli alberi dovranno essere dimensionati e costruiti in modo tale da non attraversare il campo delle velocità critiche torsionali e flessionali, mentre le pompe si avvicinano alle proprie velocità di regime.

Ogni pompa dovrà poter funzionare continuamente nel campo di portata 30-100% di quella di progetto; il funzionamento della pompa dovrà essere stabile dal 30% sino al 120% della portata di progetto.

Quando sono previste due o più pompe in parallelo, le curve caratteristiche delle diverse unità dovranno risultare perfettamente uguali.

I motori, collegati alle rispettive pompe complete di giranti, dovranno essere equilibrati staticamente e dinamicamente, e la loro potenza nominale non dovrà mai essere inferiore alla potenza assorbita dalla pompa nel punto di funzionamento richiesto, nelle peggiori condizioni di esercizio previste.

Elettropompa centrifuga base a terra 4 poli IP 44

Elettropompa monoblocco di tipo monostadio, derivata dalla serie normalizzata secondo DIN 24 255, adatta per servizi generali in impianti industriali, per il convogliamento di acqua refrigerata, calda o surriscaldata in impianti di condizionamento e/o riscaldamento, per alimentazione di impianti idrici per acqua potabile.

Il corpo sarà in ghisa diviso radialmente, con bocca aspirante assiale e premente verticale.

Girante (staticamente e dinamicamente equilibrata), scudo e lanterna saranno in ghisa; l'albero pompa sarà realizzato in acciaio inox AISI 420 con tenuta meccanica del tipo unificato accoppiato all'albero motore tramite lanterna, con giunto rigido, le flange saranno forate secondo UNI 2223 PN

I motori saranno normalizzati secondo UNEL-MEC forma VI, a 4 poli (velocità di rotazione 1450 giri/1') con protezione IP 44 ed isolamento in classe 8.

COMUNE di SANT'AGATA DI PUGLIA
(Provincia di Foggia)

Impianto di produzione di energia elettrica alimentato da biomasse liquide da 500 kWe

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

ing. Egidio Tamburrino

IMPIANTI

Le tensioni standard saranno 220/380 V sino a 5,5 Kw, 380/660 V da 7,5 Kw.

I cuscinetti saranno a sfere, schermati, lubrificati a grasso, esenti da manutenzione periodica.

☐ **Installazione**

Nel caso di pompe raggruppate in un'unica linea dovrà risultare:

I bocchelli delle mandate allineati, il fronte dei basamenti allineati (elettropompe con basamento a terra)

Spazio sufficiente dietro ai motori per permettere il passaggio dei cavi di alimentazione elettrica e l'accesso per il personale con relativa attrezzatura di manutenzione

Spazio sufficiente tra pompa e pompa in modo da permettere facile accesso al personale di conduzione e manutenzione dell'impianto; in qualunque caso tale spazio dovrà essere di almeno 400 mm

Altezza dei basamenti di 150 mm. da quota zero.

Nel collegamento delle tubazioni alle elettropompe, dovranno essere adottate le seguenti precauzioni:

Le riduzioni sulle linee di aspirazione orizzontali (elettropompe con basamento a terra) dovranno essere

eccentriche, al fine di evitare fenomeni di cavitazione.

Nel caso di fluidi vicino al punto di ebollizione, le elettropompe dovranno essere sotto battente e le tubazioni di aspirazione dovranno essere installate in pendenza discendente verso le elettropompe, in modo da evitare la formazione di vapore.

Tubazioni e valvole dovranno essere montate in modo da permettere l'agevole rimozione delle elettropompe o delle relative giranti, senza dover esercitare sforzi di torsione o flessione sulle tubazioni collegate alle elettropompe stesse.

Aspirazione e mandata dovranno essere munite di valvole di intercettazione; sulle aspirazioni saranno installati i raccoglitori di impurità e sulle mandate le valvole di ritegno.

art. 18) Manometri e Termometri

☐ **Manometri**

Manometro a quadrante sistema Bourdon conforme alle norme I.S.P.E.S.L. a movimento centrale, completo di custodia in acciaio stampato, fascia di acciaio cromato, sifone portamanometro con flangia regolamentare, rubinetto a tre vie e ricciolo ammortizzatore.

☐ **Termometri**

Termometro a colonna a dilatazione di mercurio da installarsi sui circuiti di distribuzione dell'acqua calda, scala 0 / + 120° C, lunghezza 20 cm, completo di custodia in ottone cromato e di pozzetto a saldare sulla tubazione.

COMUNE di SANT'AGATA DI PUGLIA
(Provincia di Foggia)

Impianto di produzione di energia elettrica alimentato da biomasse liquide da 500 kWe

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

ing. Egidio Tamburrino

IMPIANTI

Termometro a colonna a dilatazione di mercurio da installarsi sui circuiti di distribuzione dell'acqua refrigerata, scala - 20 / + 60° C, lunghezza 20 cm, completo di custodia in ottone cromato e di pozzetto a saldare sulla tubazione.

art. 19) Disegni di montaggio

L'impresa dovrà, come già detto, prima dell'inizio dei lavori, fornire alla D.LL. tutti i disegni di montaggio, ed i particolari costruttivi: piante e sezioni centrali tecnologiche in scala 1:20, particolari di montaggio singole apparecchiature (scala 1:10 o 1:20), particolari di realizzazione delle opere di carpenteria come staffe basamenti metallici, ecc. (scala adeguata 1:5 o 1:10), opere murarie come cunicoli, basamenti, reti di scarico a pavimento e quanto altro necessario per una corretta esecuzione dell'opera.

Tutti gli elaborati relativi al progetto dovranno essere approvati dalla D.L. I disegni di cui sopra dovranno essere in triplice copia; tali disegni inoltre dovranno essere continuamente aggiornati con le eventuali varianti e/o integrazioni.

Resta comunque inteso che i lavori potranno iniziare solo dopo la consegna alla D.L. di quanto sopra.

Si riterrà la ditta impiantistica responsabile per l'eventuale mancanza di tempestività nel fornire tale documentazione, se le prestazioni richieste ad altre Ditte dovessero subire delle maggiorazioni imputabili a quanto sopra.

Inoltre dovranno essere fornite tutte le curve caratteristiche delle pompe e ventilatori con indicazione del punto di funzionamento di progetto.

art. 20) Documentazione finale

Subito dopo l'ultimazione dei lavori l'impresa dovrà provvedere a quanto di seguito indicato.

☐ Consegnare alla S.A. tutte le documentazione, riunite in una raccolta, di cui detto agli art. precedenti, comprese le denunce ISPEL di tutti i componenti soggetti a tale controllo.

☐ Redigere i disegni definitivi (as built) degli impianti, così come sono stati realmente eseguiti, completi di piante, sezioni, schemi ecc. il tutto quotato, in modo da poter verificare in ogni momento le reti e gli impianti stessi.

Di tali disegni l'impresa dovrà fornire alla S.A una copia stampata ed i files su supporto magnetico.

☐ Fornire alla S.A. una monografia sugli impianti eseguiti, con tutti i dati tecnici, dati di tarature, istruzioni per la messa in funzione dei vari impianti o apparecchiature e norme di manutenzione.

Alla fine della monografia, in apposita cartella, saranno contenuti i depliant illustrativi delle singole apparecchiature con le relative norme di installazione,

Pagina 19 di 37

COMUNE di SANT'AGATA DI PUGLIA
(Provincia di Foggia)

Impianto di produzione di energia elettrica alimentato da biomasse liquide da 500 kWe

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

ing. Egidio Tamburrino

IMPIANTI

messa in funzione, manutenzione e, per ogni macchina, un elenco dei pezzi di ricambio consigliati dal costruttore per un periodo di funzionamento di cinque anni. La S.A. non prenderà in consegna gli impianti se non dopo l'espletamento di quanto sopra si riserva la facoltà, qualora la Ditta non ottemperi nel tempo prefissato, di imporre alla Ditta, scaduti i due mesi di cui si è detto, di avviare gli impianti, rimanendo per essa Ditta unica responsabile fino alla consegna (che potrà avvenire comunque solo dopo consegnata la documentazione di cui si è detto), e con totale manutenzione, ordinaria e straordinaria, a suo completo carico, sempre fino alla consegna, con esclusione dei soli consumi di energia. Si rammenta che la garanzia sui lavori decorrerà a partire dalla data della consegna ufficiale.

IMPIANTI ELETTRICI

art. 21) Requisiti di rispondenza a norme, leggi e regolamenti

Gli impianti ed i componenti devono essere realizzati a regola d'arte e le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono corrispondere alle norme di Legge e ai regolamenti vigenti alla data del contratto ed in particolare devono essere conformi:

- ☐ alle normative CEI;
- ☐ alle prescrizioni dei VV.FF. e delle Autorità locali;
- ☐ alle prescrizioni e indicazioni dell' ENEL o dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica, per quanto di loro competenza nei punti di consegna;
- ☐ alle prescrizioni del Capitolato del Ministero LL.PP.;
- ☐ alle norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro;
- ☐ Le principali norme CEI alle quali occorre attenersi nella realizzazione degli impianti sono:
 - ☐ CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori. Norme generali.
 - ☐ CEI 11-17 Impianti di produzione, trasporto, distribuzione energia elettrica. Linee in cavo.
 - ☐ CEI 17-13 Quadri elettrici.
 - ☐ CEI 11-8 Impianti di messa a terra.
 - ☐ CEI 20-22 Cavi elettrici non propaganti l'incendio e/o la fiamma.
 - ☐ CEI 23-17 Tubi protettivi pieghevoli autorinvenenti di materiale termoplastico.
 - ☐ CEI 64-2 Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione o incendio.
 - ☐ CEI 11-18 Impianti di produzione, trasporto, distribuzione energia elettrica.

art. 22) Coordinamento con le opere di specializzazione o di altro genere

Pagina 20 di 37

COMUNE di SANT'AGATA DI PUGLIA
(Provincia di Foggia)

Impianto di produzione di energia elettrica alimentato da biomasse liquide da 500 kWe

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

ing. Egidio Tamburrino

IMPIANTI

Per le opere, lavori o predisposizioni di specializzazione edile e di altre non facenti parte del ramo d'arte l'impresa, le cui caratteristiche esecutive siano subordinate ad esigenze dimensionali o funzionali degli impianti oggetto dell'appalto, é fatto obbligo alla Ditta appaltatrice di rendere noto tempestivamente al Committente le anzidette esigenze, onde lo stesso possa disporre di conseguenza.

art. 23)Garanzie degli impianti

L'Aziel'impresa ha l'obbligo di garantire tutti gli impianti previsti in contratto, per la durata di 1 anno a partire dalla data di ultimazione del singolo intervento o dalla data trascritta nella nota contabile .

Si intendono a suo carico, in tale periodo, tutte quelle riparazioni, sostituzioni e ricambi che si rendessero necessari in conseguenza di cattiva qualità dei materiali impiegati.

Sono escluse dalla garanzia le riparazioni dei danni dipendenti dalla imperizia del personale addetto all'esercizio degli impianti stessi.

L'impresa non risponde di eventuali danni provocate da carenze nei lavori di altri impianti o nella realizzazione di nuove opere edili.

Nel periodo di garanzia, gli impianti non potranno essere modificati o comunque manomessi dalla S.A.o da personale da lui comandato, estraneo all'impresa.

In caso contrario quest'ultima verrà automaticamente esonerata da obblighi di garanzia per la parte di impianto manomesso e per eventuali danni ad altre parti dell'Impianto che siano conseguenza della manomissione.

art. 24) Consegna degli impianti

Terminata l'esecuzione e operata l'attivazione degli impianti, a richiesta di uno dei due contraenti, verrà effettuato il collaudo definitivo realizzato entro il termine stabilito .

Il collaudo dovrà accertare che gli impianti siano in condizioni di poter funzionare normalmente e che siano rispettate le seguenti condizioni:

- lo stato di isolamento dei circuiti,
- la continuità elettrica dei circuiti,
- il grado di isolamento e le sezioni dei circuiti,
- l'efficienza dei comandi e delle protezioni nelle condizioni del massimo carico previsto,
- l'efficienza delle protezioni contro i contatti diretti,
- che tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici siano adatti all'ambiente in cui sono installati e abbiano caratteristiche tali da resistere alle

COMUNE di SANT'AGATA DI PUGLIA
(Provincia di Foggia)

Impianto di produzione di energia elettrica alimentato da biomasse liquide da 500 kWe

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

ing. Egidio Tamburrino

IMPIANTI

azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute -all'umidità alla quale possono essere esposti durante l'esercizio.

-che tutti i materiali e gli apparecchi siano rispondenti alle relative Norme CEI e tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistono.

-che in tutti gli apparecchi siano riportati i dati di targa ed eventuali istruzioni d'uso in lingua Italiana, la simbologia CEI e il marchio IMQ.

-la separazione meccanica dei vari circuiti elettrici, aventi conduttori con diverso grado d'isolamento Uo/U.

art. 25) Posa in opera dei conduttori

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti e/o in vista, devono essere sempre protetti meccanicamente.

Dette protezioni possono essere: tubazioni, canalette portacavi, passarelle, condotti o cunicoli incavati nella struttura edile ecc..

I cavi posati su tubi o condotti devono risultare sempre sfilabili e reinfilabili; quelli posati in canali, su passerella o entro vani devono poter essere sempre rimossi o sostituiti.

Nei tubi o nei condotti non ci devono essere giunzioni e morsetti.

Per quanto attiene nello specifico ai cavidotti che successivamente dovranno essere ceduti all'Enel Distribuzione SpA questi ultimi dovranno essere realizzati anche nel rispetto delle linee "Guida per le connessioni alla rete elettrica dell'Enel Distribuzione" ediz. Dic.2010.

art. 26) Posa in opera e scelta delle tubazioni – canalizzazioni

Norme di riferimento

☐ CEI 7-6 "Controllo della zincatura a caldo".

☐ CEI 23-8 "Tubi protettivi rigidi in PVC e loro accessori".

☐ CEI 23-19 "Canali portacavi in materiale plastico e loro accessori ad uso battiscopa".

☐ CEI 23-31 "Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi".

☐ CEI 23-29 "Cavidotti in materiale plastico rigido".

☐ CEI 70-1 "Grado di protezione degli involucri".

☐ Canalizzazioni - Passerelle portacavi

Le passerelle portacavi saranno in acciaio zincato, avranno spessore 15/10 mm sino a 300 mm di larghezza e 20/10 mm sino a 600 mm: la larghezza max delle passerelle sarà 600 mm.

Le giunzioni dovranno essere eseguite in modo tale da evitare il pericolo di abrasione della guaina dei cavi durante la posa.

Pagina 22 di 37

COMUNE di SANT'AGATA DI PUGLIA
(Provincia di Foggia)

Impianto di produzione di energia elettrica alimentato da biomasse liquide da 500 kWe

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

ing. Egidio Tamburrino

IMPIANTI

Nel contempo dovrà essere garantita la continuità elettrica delle passerelle e dovrà essere prevista una presa di terra in caso di transito nelle stesse del collettore di terra con interdistanza massima di 8 metri.

Le passerelle dovranno essere fissate alle strutture a mezzo di mensole di sostegno; l'interasse di dette mensole sarà in funzione del carico; la freccia non deve comunque superare 1/150 della luce libera.

Le mensole saranno zincate con procedimento tipo Sendzimir.

Le passerelle dovranno comunque essere comprensive di:

- ☐ Giunti d'unione;
- ☐ Curve;
- ☐ Derivazioni a "T";
- ☐ Derivazioni a croce;
- ☐ Riduzioni;
- ☐ Mensolame vario di sostegno;
- ☐ Bulloneria;

e tutto quant'altro necessario a una perfetta installazione.

Nei locali tecnologici dovrà essere garantito il grado di protezione minimo IP44, dovrà quindi essere impiegata la stessa canaletta sopra descritta con l'aggiunta di opportuni accessori quali, coperchio, giunzione per coperchio, guarnizioni varie, in modo da ottenere il grado di protezione richiesto.

Detta canaletta dovrà comunque essere corredata di certificazione dell'Istituto Italiano Marchio di Qualità che ne attesti il grado di protezione e la rispondenza alla normativa CEI.

- ☐ Canale portacavi in materiale plastico

Le canale portacavi in materiale plastico saranno in PVC autoestinguente antiurto, suddivise da uno a tre scomparti per consentire la separazione dei conduttori di energia da quelli telefonici e per impianti speciali.

Le canale saranno adatte per installazione a parete ed a soffitto e comprensive di:

- ☐ Coperchi;
- ☐ Giunti d'unione;
- ☐ Curve;
- ☐ Derivazioni a "I";
- ☐ Derivazioni a croce;
- ☐ Riduzioni;
- ☐ Mensolame vario di sostegno;
- ☐ Bulloneria;

e tutto quant'altro necessario a una perfetta installazione.

- ☐ Tubazioni in cloruro di vinile

COMUNE di SANT'AGATA DI PUGLIA
(Provincia di Foggia)

Impianto di produzione di energia elettrica alimentato da biomasse liquide da 500 kWe

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

ing. Egidio Tamburrino

IMPIANTI

Tubazioni per posa in vista in materiale termoplastico a base di cloruro di polivinile, serie pesante, rigido ed autoestinguente caratterizzato da: colore grigio RAL 7035; resistenza allo schiacciamento superiore a 750N su 5 cm a 20°C; rispondenza a normativa CEI EN 50086-1 e CEI EN 50086-2-1; quota parte degli accessori "rapidi" ad innesto per la congiunzione ed il completamento (manicotti di raccordo tubo-tubo, tubo-scatola, tubo-guaina flex, curve rapide a 90°, ecc. ecc.) in esecuzione IP□65 e certificati IMQ; quota parte dei tasselli e dei collari di fissaggio in poliammide autoestinguente RAL 7035 fra loro interdistanti a non più di 50 cm; posa con andamento il più possibile geometrico;

Il sistema di ancoraggio ammesso sarà l'impiego di collari serratubo in lega leggera e/o zincati, con fissaggio alla superficie di transito mediante tasselli ad espansione filettati e metallici nonché collari metallici con interdistanza massima di 150 cm.

I tubi dovranno seguire un andamento parallelo e geometrico evitando perciò percorsi diagonali.

Le derivazioni potranno essere eseguite solamente mediante l'impiego di cassette di derivazione, anch'esse metalliche IP□55.

Di norma le scatole o cassette verranno altresì impiegate ad ogni brusca deviazione del percorso delle tubazioni, ogni due curve, ogni 15 m nei tratti rettilinei ed in corrispondenza di ogni corpo illuminante.

In tutti i casi deve essere assicurata con mezzi opportuni la continuità metallica di ogni tratto di tubo da cassetta a cassetta.

Spessore 10/12 mm; classificazione secondo CEI EN 50086 – 5545; rispondenza e marchiatura CEI –CE

☐ **Canalizzazioni metalliche**

Zincate e/o verniciate con polveri epossidiche 70-80 micron di colore blu elettrico caratterizzate da: lamiera d'acciaio zincata a caldo tipo sendzimir Fe E 280 GZ200 (200 gr/m²) UNI EN 10147; altezza 75 mm; doppio scomparto ottenuto con l'interposizione di setto separatore interno, questo compreso nella fornitura; grado di protezione IP44 ottenuto con l'impiego di appositi accessori e guarnizioni; quota parte degli accessori di congiunzione e di completamento (deviazioni piane a 44°-90° in salita e/o discesa, derivazioni a T piane sinistre in discesa e/o salita con e senza variazioni di piano, deviazioni a T con riduzione, flange di raccordo per attacco a quadro elettrico, traversini porta cavi, giunzioni meccaniche integrali; scatole

di derivazione in metallo, ecc. ecc.); staffaggi e mensolami zincati ottenuti da profili asolati, a C, bandelle forate, ecc. ecc. verniciati a caldo ed idonei per il fissaggio del canale a parete e/o a soffitto con qualsiasi andamento;

☐ **Canalizzazioni in p.v.c.**

COMUNE di SANT'AGATA DI PUGLIA
(Provincia di Foggia)

Impianto di produzione di energia elettrica alimentato da biomasse liquide da 500 kWe

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

ing. Egidio Tamburrino

IMPIANTI

multiscoperto (luce-f.m.-telefono-fonia dati) per posa a parete e/o a battiscopa caratterizzate da: colore

Bianco Ral 9001; rispondenza alle Norme CEI 23-22 - IEC 1084-1; autoestinguenza UL94; resistenza

alla fiamma (GW) CEI 64-8 e CEI 50-11 con test superato con prova a 850°C; quota parte degli accessori

di congiunzione e di completamento per come già precisato per le canalizzazioni in metallo.

art. 27) Posa in opera e scelta delle scatole di derivazione

Le scatole del tipo a vista e installate in luoghi umidi devono essere del tipo stagno IP55 minimo con caratteristiche tali da sopportare le sollecitazioni termiche e meccaniche che si presentano in tali condizioni, quelle installate a incasso nel muro devono avere un grado di protezione minimo IP20, mentre quelle installate in pareti di cartongesso devono avere un grado di protezione IP20 e devono resistere alla prova del filo incandescente a 850° C.

In entrambi i casi il coperchio di protezione deve essere asportato tramite l'ausilio di un utensile tecnico.

Per effettuare i collegamenti elettrici e per ispezionare le linee elettriche, dovranno essere installate ed interposte lungo i condotti porta cavi, apposite e dedicate cassette-scatole di derivazione.

In quest'ultime saranno quindi esclusivamente alloggiate le morsettiere e gli accessori necessari per le connessioni elettriche, queste da realizzarsi con morsetti volanti isolanti ed antitranciatura.

Le scatole di derivazione non potranno perciò contenere o accettare la coesistenza di circuiti elettrici in transito, in quanto destinate alla sola presenza delle morsettiere e delle connessioni.

Le loro dimensioni dovranno essere tali da contenere agevolmente ed abbondantemente sia i conduttori elettrici che le morsettiere (le dimensioni delle scatole saranno determinate tenendo conto che il loro fondo non dovrà risultare occupato per non più della metà).

La rimozione dei coperchi dovrà essere consentita solamente con l'ausilio di utensili.

Per i materiali da costruzione e caratteristiche costruttive, si prescrive che siano in materiale autoestinguente quando non metalliche ma comunque proprie di un IP analogo a quello dei condotti porta cavi ad esse convergenti.

art. 28) Isolamento dei cavi e colori distintivi

COMUNE di SANT'AGATA DI PUGLIA
(Provincia di Foggia)

Impianto di produzione di energia elettrica alimentato da biomasse liquide da 500 kWe

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

ing. Egidio Tamburrino

IMPIANTI

I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (Uo/U) non inferiori a 450/750V, simbolo di designazione 07 di tipo almeno non propagante la fiamma.

Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V, simbolo di designazione 05.

Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore.

I conduttori impiegati nella esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722 e 00712.

In particolare i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde.

Per quanto riguarda i conduttori di fase, devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori nero, grigio (cenere) e marrone.

art. 29) Sezioni minime ammesse dei cavi e cadute di tensione

La sezione dei conduttori devono essere calcolate in funzione alla potenza impegnata e alla lunghezza

circuiti; la caduta di tensione non deve essere superiore al 4% della tensione a vuoto.

La sezione tra quelle unificate nelle tabelle CEI-UNEL devono garantire le seguenti sezioni minime:

- ☐ 0,5 mm² per circuiti di segnalazione e telecomando,
- ☐ 1,5 mm² per illuminazione di base, derivazione per prese a spina fino a 10 Ampere e per apparecchiature con potenza non superiore a 2,2 KW,
- ☐ 2,5 mm² per utilizzatori per potenza unitaria tra 2,2 - 3,6 KW e prese a spina fino a 16 Ampere,
- ☐ 4 mm² per montanti di singole linee che alimentano singoli apparecchi utilizzatori, con potenza tra 3,6 - 5,5 KW,

La sezione dei conduttori neutri non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase, salvo per conduttori in circuiti con sezione superiore a 16 mm², la sezione dei conduttori neutri può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm² (per conduttori in rame) purchè siano soddisfatte le condizioni dell'art. 524.3 delle Norme CEI 64-8.

La sezione del conduttore di terra deve essere calcolata sulla base dei criteri delle normativa CEI

64-8 art. 543.1 e non deve essere inferiore a quella del conduttore di protezione suddetta con i minimi di seguito indicati:

Pagina 26 di 37

COMUNE di SANT'AGATA DI PUGLIA
(Provincia di Foggia)

Impianto di produzione di energia elettrica alimentato da biomasse liquide da 500 kWe

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

ing. Egidio Tamburrino

IMPIANTI

☐ protetto contro la corrosione ma non meccanicamente: 16 (Cu) 16 (Fe)

☐ non protetto contro la corrosione: 25 (Cu) 50 (Fe)

I conduttori equipotenziali principali devono avere una sezione non inferiore a metà di quella del conduttore di protezione principale dell'impianto, con un minimo di 6 mm².

Non è richiesto comunque che la sezione superi 25 mm² se il conduttore equipotenziale è in rame, o una sezione di conduttanza equivalente se il conduttore è in materiale diverso.

E' vietato utilizzare le condutture idriche, riscaldamento e gas, come elementi del dispersore, come conduttori di terra o come conduttori di protezione.

art. 30) Scelta del tipo di cavo e protezione

I cavi impiegati dovranno essere del tipo non propaganti l'incendio e/o la fiamma secondo la norma CEI 20-22 e CEI 20-35, (N07-VK - N1VV-K - FROR 450/750V) con la sola eccezione degli impianti interrati e/o a vista tramite l'impiego di cavi FG7OR 0.6/1KV.

I cavi saranno ovunque completi di conduttore di protezione con guaina giallo/verde di sezione identica a quella del conduttore di fase.

I conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da cortocircuiti.

La protezione contro i sovraccarichi deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle Norme CEI 64-8 cap. IV.

In particolare i conduttori devono essere scelti in modo che la loro portata (I_z) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (I_b) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente).

art. 31) Protezione da sovraccarico delle condutture

Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione, devono avere una corrente nominale (I_n) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (I_b) e la sua portata nominale (I_z) ed una corrente di funzionamento (I_f) minore o uguale a 1.45 volte la portata (I_z).

In tutti i casi devono essere realizzate le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad I_f \leq 1.45 I_z$$

La seconda delle due disuguaglianze sopraindicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle Norme CEI 23-3.

Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di cortocircuito, che possono verificarsi nell'impianto in modo tale da garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature

COMUNE di SANT'AGATA DI PUGLIA
(Provincia di Foggia)

Impianto di produzione di energia elettrica alimentato da biomasse liquide da 500 kWe

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

ing. Egidio Tamburrino

IMPIANTI

pericolose, secondo la relazione $I(2)t \leq K^2 S^2$ (art. 434.3 Norme CEI 64-8).

Essi devono avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione.

E' tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione come da Norma CEI 64-8.

In questo caso le caratteristiche dei due dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia passante $I(2)t$ lasciata passare dal dispositivo a monte non risulti superiore a quella che può essere

soportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

Il dispositivo deve intervenire in un tempo inferiore a quello che porterebbe la temperatura dei conduttori oltre al limite ammissibile, questa condizione per corto circuiti che non superano i 5 sec. è normalmente verificata dalla formula

$I^2 t = K^2 S^2$ dove:

t = durata in secondi

I = corrente di corto circuito (valore efficace)

S = sezione dei conduttori

K = coefficiente il cui valore è riportato nella norma CEI 64-8 e varia al variare del tipo di conduttore.

All'inizio di ogni impianto utilizzatore deve essere installato un interruttore generale onnipolare munito di adeguati dispositivi di protezione contro le sovracorrenti.

Detti dispositivi devono essere in grado di interrompere la massima corrente di corto circuito che può verificarsi nel punto di cui essi sono installati.

Per gli impianti alimentati da Enti Distributori, e quindi privi di cabina di trasformazione propria, in mancanza di specifiche indicazioni sul valore della corrente di corto circuito si presume che il potere di interruzione richiesto nel punto iniziale dell'impianto non sia inferiore a:

4500 A nel caso di impianti monofasi;

6000 A nel caso di impianti trifasi;

Nel caso in cui gruppo di misura dell'Ente Distributore si sprovvisori di dispositivo limitatore, la lunghezza del tratto di linea esistente tra il contatore e l'interruttore generale, non deve essere superiore a 3 m.

Devono essere protette singolarmente le derivazioni installate in ambienti speciali come quelli con pericolo di esplosione e quelli del tipo M.A.R.C.I.O, eccezione fatta per quelli umidi.

Devono essere protette singolarmente le condutture che alimentano motori o apparecchi utilizzatori che possono dar luogo a sovraccarichi.

art. 32) Protezione contro i contatti accidentali

Pagina 28 di 37

COMUNE di SANT'AGATA DI PUGLIA
(Provincia di Foggia)

Impianto di produzione di energia elettrica alimentato da biomasse liquide da 500 kWe

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

ing. Egidio Tamburrino

IMPIANTI

E' obbligo di legge (capo II - titolo VII, D.P.R. 547 del 27-04-1955) realizzare la protezione contro il contatto accidentale con conduttori ed elementi in tensione.

I contatti si dividono in due categorie:

1)contatti diretti, quando il contatto avviene con una parte dell'impianto elettrico normalmente in tensione;

Le parti attive devono essere completamente ricoperte con isolamento che ne impedisca il contatto e possa essere rimosso solo mediante distruzione ed in grado di resistere a gli sforzi meccanici , termici ed elettrici che si verificano nell'esercizio.

Vernici, lacche, smalti e simili da soli non sono in genere considerati idonei.

Le parti attive devono essere racchiuse entro involucri e dietro barriere che assicurano almeno il grado di protezione IP2X o IP4X nel caso di involucri o barriere orizzontali se a portata di mano.

Quando sia necessario, per ragioni di esercizio, aprire gli involucri si deve seguire una delle seguenti disposizioni:

☐uso di un attrezzo o una chiave se in esemplare unico ed affidata a personale addestrato,

☐sezionamento delle parti attive mediante apertura con termoblocco,

☐interposizioni di barriere o schermi che garantiscono un grado di protezione IP2X,

☐Gli ostacoli devono impedire l'avvicinamento non intenzionale del corpo a parti attive ed il contatto non intenzionale con parti attive sotto tensione.

☐Parti simultaneamente accessibili a tensione diversa non devono essere a portata di mano.

☐Nei sistemi TT e TN-S l'impiego di interruttori differenziali con corrente differenziale nominale di intervento non superiore a 30 mA è riconosciuto come protezione addizionale contro i contatti indiretti.

2) contatti indiretti, quando il contatto avviene con una massa, normalmente non in tensione, ma che accidentalmente si trova in tensione in conseguenza di un guasto.

Per la protezione contro i contatti indiretti ogni impianto elettrico utilizzatore, o raggruppamento di impianti contenuti in uno stesso edificio e nelle sue dipendenze (quali portinerie distaccate e simili, illuminazione esterna ecc...) deve avere un proprio impianto di terra.

Tale protezione è richiesta dalla legge n° 46 del 05-03-1990.

A tale impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazione metalliche accessibili

COMUNE di SANT'AGATA DI PUGLIA
(Provincia di Foggia)

Impianto di produzione di energia elettrica alimentato da biomasse liquide da 500 kWe

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

ing. Egidio Tamburrino

IMPIANTI

destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso tipo i pali delle armature.

Nei sistemi TT e TN-S l'impiego di interruttori differenziali con corrente differenziale nominale di intervento non superiore a 30 mA è riconosciuto come protezione addizionale contro i contatti diretti.

Nei sistemi TT e TN-S il conduttore neutro non può essere utilizzato anche come conduttore di protezione.

art. 33) Impianti di messa a terra

Per ogni struttura in generale, contenente impianti elettrici deve essere opportunamente previsto,

in sede di costruzione un proprio impianto di messa a terra (impianto di terra locale) che deve soddisfare le prescrizioni delle vigenti Norme 64-8.

Tale impianto deve essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza e comprende:

a) - il dispersore (o i dispersori) di terra, costituito da uno o più elementi metallici, posti in intimo contatto con il terreno per realizzare il collegamento elettrico con la terra;

b) - il conduttore di terra, non in intimo contatto con il terreno destinato a collegare i dispersori fra di loro e il collettore (o nodo) principale di terra posato dentro una tubazione in PVC;

c) - il conduttore di protezione che parte dal collettore di terra, deve arrivare in ogni ambiente e deve essere collegato all'apparecchio da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque accessibili.

E' vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4 mm²;

d) - il collettore (o nodo) principale di terra nel quale confluiscono i conduttori di terra, di protezione, di equipotenzialità (ed eventualmente di neutro, in caso di sistemi TN-C, in cui il conduttore di neutro ha anche la funzione di conduttore di protezione);

e) - il conduttore equipotenziale, avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee (parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra).

Al termine dei lavori l'impresa dovrà provvedere a sua cura e spese ad effettuare le prove di terra e consegnarle al Direttore dei lavori.

art. 34) Quadri elettrici

COMUNE di SANT'AGATA DI PUGLIA
(Provincia di Foggia)

Impianto di produzione di energia elettrica alimentato da biomasse liquide da 500 kWe

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

ing. Egidio Tamburrino

IMPIANTI

I quadri di comando devono essere composti da cassette complete di profilati normalizzati per il fissaggio a scatto delle apparecchiature elettriche.

Detti profilati devono essere rialzati dalla base per consentire il passaggio dei conduttori di cablaggio.

Gli apparecchi installati devono essere protetti da pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature e devono essere completi di portacartellini indicatori della funzione svolta dagli apparecchi.

Nei quadri deve essere possibile l'installazione di interruttori automatici e sia del tipo modulare che quelli scatolati.

I quadri del tipo in metallo, o con componenti metallici, devono essere collegati al circuito di messa a terra con conduttore del tipo G/V da 6 mm² minimo.

Tutti i quadri devono essere muniti di portello trasparente con serratura a chiave.

Le apparecchiature installate nei quadri di comando e negli armadi devono essere del tipo modulare e componibile con fissaggio a scatto sul profilato normalizzato EN50022, ad eccezione degli automatici da 250A in su che si fisseranno a mezzo di bulloni.

Gli interruttori automatici magnetotermici da 5 a 160A devono essere modulari e componibili con dimensioni del modulo base 25 mm.

Gli interruttori differenziali fino a 63A devono appartenere alla stessa serie degli interruttori automatici.

I quadri dovranno essere corredati di:

☐ sbarra di terra unica, alla quale saranno allacciati tutti i conduttori di protezione delle linee dorsali e il conduttore di protezione proveniente dal picchetto di messa a terra o dal montante proveniente dal

☐ quadro generale;

☐ segnali di pericolo e di indicazione del valore di tensione, di accessori, di capicorda per l'attacco dei

☐ conduttori e coperchi per la chiusura dei fori nei pannelli.

☐ morsettiere fisse per attestazione delle linee elettriche, del tipo componibili, in materiale termoisolante, utilizzando un morsetto per ogni conduttore; ogni morsetto sarà inoltre singolarmente marcato (le morsettiere saranno montate nello scomparto superiore o inferiore del quadro).

☐ targhette indicatrici locazione delle linee elettriche

☐ schema unifilare generale con le specifiche di tutte le apparecchiature, lo schema delle

☐ morsettiere con la relativa numerazione.

☐ dichiarazione secondo la normativa CEI 17-13.

COMUNE di SANT'AGATA DI PUGLIA
(Provincia di Foggia)

Impianto di produzione di energia elettrica alimentato da biomasse liquide da 500 kWe

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

ing. Egidio Tamburrino

IMPIANTI

art. 35) Verifiche

Ad impianto ultimato si deve provvedere alle seguenti verifiche di collaudo:

- ☐rispondenza alle disposizioni di Legge;
- ☐rispondenza alle prescrizioni dei VV.FF.;
- ☐rispondenza a prescrizioni particolari concordate in sede di offerta;
- ☐rispondenza alle Norme CEI relative al tipo di impianto, come di
- ☐seguito descritto:

a) verifica visiva:

deve essere eseguita una ispezione visiva per accertarsi che gli impianti siano realizzati nel rispetto delle prescrizioni delle Norme generali, delle Norme degli impianti di terra e delle Norme particolari riferitesi all'impianto installato. Detto controllo deve accertare che il materiale elettrico, che costituisce l'impianto fisso, sia conforme alle relative Norme, sia scelto correttamente ed installato in modo conforme alle prescrizioni

normative e non presenti danni visibili che possano compromettere la sicurezza.

Tra i controlli a vista devono essere effettuati i controlli relativi a:

- ☐verifica delle lunghezze dei conduttori se corrispondenti a quelle segnate negli schemi dei quadri elettrici

per la dovuta protezione e caduta di tensione;

- ☐polarità, scelta del tipo di apparecchi e misura di protezione adeguate alle influenze esterne, identificazione dei conduttori neutro e di protezione, fornitura di schemi, cartelli ammonitori, identificazione di comandi e protezione, collegamenti dei conduttori.

b) verifica dei cavi e dei componenti elettrici:

- ☐si deve controllare che tutti i componenti dei circuiti messi in opera nell'impianto utilizzatore siano del tipo adatto alle condizioni di posa e alle caratteristiche dell'ambiente, nonché correttamente dimensionati

in relazione ai carichi reali in funzionamento contemporaneo, o, in mancanza di questi in relazione a quelli convenzionali.

- ☐per cavi e conduttori si deve controllare che il dimensionamento sia fatto in base alle portate indicate

nelle tabelle CEI-UNEL;

- ☐inoltre si deve verificare che i componenti siano dotati dei debiti contrassegni di identificazione tipo marchio

IMQ e marchio CE;

- ☐si deve sfilare uno o più cavi dal tratto di tubo o condotto compreso tra due cassette o scatole successive e controllare che questa operazione non abbia provocato danneggiamenti agli stessi. tale verifica va eseguita su tratti di tubo o

COMUNE di SANT'AGATA DI PUGLIA
(Provincia di Foggia)

Impianto di produzione di energia elettrica alimentato da biomasse liquide da 500 kWe

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

ing. Egidio Tamburrino

IMPIANTI

condotto per una lunghezza pari complessivamente ad una percentuale tra l'1% ed il 5% della lunghezza totale;

☐ a questa verifica si aggiungono anche quelle relative al rapporto tra il diametro interno del tubo o condotto e quello del cerchio circoscritto al fascio di cavi in questi contenuto.

c) verifica della misura di resistenza di isolamento:

☐ si deve eseguire con l'impiego di un ohmetro, la cui tensione di prova deve essere di 250V per linee del tipo SELV o PELV, oppure 500V per parti di impianto alimentate a 50V - 500V, mentre per linee con tensione nominale > 500V la tensione di prova deve essere pari a 1000V. La misura si deve effettuare fra l'impianto (collegando insieme tutti i conduttori attivi) ed il circuito di terra e fra ogni coppia di conduttori fra loro.

☐ Durante la misura gli apparecchi utilizzatori devono essere disinseriti; la misura è relativa ad ogni circuito, intendendosi per tale, la parte di impianto elettrico protetto dallo stesso dispositivo di protezione.

d) verifica della misura di caduta di tensione:

☐ la misura delle cadute di tensione deve essere eseguita tra il punto di inizio dell'impianto ed il punto scelto per la prova; si inseriscono un voltmetro nel punto iniziale ed un altro nel secondo punto (i due strumenti devono avere la stessa classe di precisione). Devono essere alimentati tutti gli apparecchi utilizzatori che possono funzionare contemporaneamente; nel caso di apparecchiature con assorbimento di

corrente istantaneo, si fa riferimento al carico convenzionale scelto come base per la determinazione della sezione delle condutture. Le letture dei due voltmetri si devono eseguire contemporaneamente e si deve procedere poi alla determinazione della caduta di tensione percentuale che non deve essere superiore al 4%.

e) verifica delle protezioni contro il cortocircuito e i sovraccarichi:

☐ si deve controllare che il potere di interruzione degli apparecchi di protezione contro i cortocircuiti, sia adeguato alle condizioni dell'impianto e della sua alimentazione, che la taratura degli apparecchi di protezione contro i sovraccarichi si correla alla portata dei conduttori protetti dagli stessi.

f) verifica dell'impianto di messa a terra:

☐ devono essere eseguite le verifiche dell'impianto di terra descritte nelle Norme CEI 64-8, CEI 11-8 e CEI 81-1.

☐ esame a vista dei conduttori di terra e di protezione, controllando sezioni, materiali e modalità di posa nonché lo stato di conservazione sia dei conduttori stessi che delle giunzioni.

COMUNE di SANT'AGATA DI PUGLIA
(Provincia di Foggia)

Impianto di produzione di energia elettrica alimentato da biomasse liquide da 500 kWe

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

ing. Egidio Tamburrino

IMPIANTI

☐ che i conduttori di protezione assicurino il collegamento tra i conduttori di terra e il morsetto di terra degli utilizzatori fissi e il contatto di terra delle prese a spina.

☐ eseguire la misura del valore di resistenza di terra dell'impianto, utilizzando un dispersore ausiliario ed una sonda di tensione con appositi strumenti di misura o con il metodo voltamperometrico. Tale valore di terra deve essere confrontato e coordinamento, con l'intervento nei tempi previsti dai dispositivi di massima corrente e/o differenziali. Per gli impianti con fornitura in media tensione, detto valore va controllato in base alla corrente massima di guasto verso terra e al tempo d'intervento dei dispositivi di protezione, installati a monte della cabina utente, valori da richiedersi all'Ente distributore di energia elettrica.

h) verifica da parte della ditta Appaltatrice:

☐ l'installatore deve verificare gli impianti elettrici, secondo la CEI 64-8, prima della messa in esercizio degli stessi e rilasciare al Committente una dichiarazione di conformità alla Legge 46/90, contenente l'iscrizione alla Camera di Commercio dove viene riportata l'abilitazione nell'eseguire i suddetti impianti, l'elenco dei materiali installati con riportato i nominativi delle ditte costruttrici e relativi marchi di certificazione del prodotto, copia del progetto e relazione tecnica descrittiva. Il committente ha comunque la facoltà di fare collaudare da propri tecnici di fiducia gli impianti elettrici eseguiti.

GRUPPO DI COGENERAZIONE

art. 36) Macchina Generalità

Il generatore tecnologico sarà alimentato da olio vegetale, e dovrà essere in grado di produrre:

☐ Energia Elettrica per una potenza di 500 kW nominali (700kW di picco) con organizzazione "grid connected"

☐ Energia Termica con cessione di calore per contribuire al riscaldamento del circuito idraulico primario destinato a favorire il benessere climatico degli ambienti oltre che ad incrementare la temperatura del fluido dell'impianto "natatorio" e del palazzetto dello sport.

Il gruppo dovrà essere inoltre certificato come cogeneratore ad alto rendimento e quindi assoggettato ai limiti imposti per legge che ne certificano l'alto rendimento (Lt Limite Termico minimo = 0.33 e IRE Indice di Risparmio Energetico minimo = 0.10 richiesti dal D.Lgs. n. 08/02/2007 n. 20 e dalla Delibera dell'AEEG 296/05)

La macchina di cogenerazione dovrà essere altresì attestata per garanzia con tempi di risposta inferiori ai 10 ms, per fornitura elettrica a seguito di blackout e distacchi dalla rete elettrica a seguito di sottotensioni di sorta.

COMUNE di SANT'AGATA DI PUGLIA
(Provincia di Foggia)

Impianto di produzione di energia elettrica alimentato da biomasse liquide da 500 kWe

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

ing. Egidio Tamburrino

IMPIANTI

Ciò al fine di annullare per l'utente il pericolo di incorrere in arresti dei propri macchinari, causa interruzione momentanea o buchi di tensione, assicurandone quindi la continuità e la qualità nella fornitura dell'energia elettrica.

Per quanto sopra, la macchina deve poter quindi operare in parallelo alla rete di distribuzione ENEL secondo le normative di interfaccia vigenti e deve essere in grado di passare automaticamente dal funzionamento " grid-connected " (in parallelo alla rete di distribuzione nazionale) a quello "stand-alone" (in isola) rispettando la norma IEC EN 62040-3 anche in caso di blackout e con motore endotermico spento.

art. 37) Principali caratteristiche nominali e tecniche

Il gruppo cogeneratore dovrà essere almeno così caratterizzato:

- ☐ potenza nominale non inferiore a 500 kW elettrici con possibilità di raggiungere picchi di 600kWe per almeno un minuto (60 secondi).
- ☐ motore ciclo Diesel alimentato a olio vegetale funzionante sempre in condizioni di massimo rendimento
- ☐ generatore asincrono ad alto rendimento controllato da inverter
- ☐ convertitore di accoppiamento rete a stato solido
- ☐ regolazione elettronica continua delle grandezze elettriche e termiche (temperatura nominale dell'acqua ritorno/mandata 82/72 °C; portata nominale: 8 mc/h; pressione alimentazione gas mbar 15-27)
- ☐ gestore dispacciamento energetico multimodalità
- ☐ predisposizione di plug-in per moduli di produzione energia rinnovabile e accumulo
- ☐ software di supervisione e maintenance remoto
- ☐ preselezione programmabile di rete 50 Hz

art. 38) Prestazioni aggiuntive e plus tecnici

La macchina di cogenerazione oltre che possedere, ovviamente, le caratteristiche di generatore sia

di energia elettrica che di calore, dovrà essere in grado di poter assolvere anche alle seguenti funzioni e prestazioni:

- ☐ UPS ad alto rendimento per i carichi di rete;
- ☐ compensatore di potenza reattiva di rete con rifasamento puntuale del carico su valori prefissabili
- ☐ inseguimento puntuale del carico (dal 15% al 125% della sua potenza nominale) con un rendimento costante elettrico minimo superiore al 23% nella condizione massima parzializzazione

COMUNE di SANT'AGATA DI PUGLIA
(Provincia di Foggia)

Impianto di produzione di energia elettrica alimentato da biomasse liquide da 500 kWe

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

ing. Egidio Tamburrino

IMPIANTI

- ☐ anti blackout ad alta efficienza in tempo zero (sia con motore endotermico acceso sia spento)
- ☐ passaggio in tempo zero da funzionamento in rete a funzionamento in isola (sia con motore endotermico acceso sia spento)

☐ peak shaving

☐ funzionalità completa di gestione e manutenzione in remoto

☐ possibilità di gestione di ogni tipo di transitorio di interfaccia elettrica (variazioni a gradino del carico di qualsiasi ampiezza, anti-black-out anche in caso di corto circuito rete, fonti energetiche intermittenti).

Il Gruppo cogeneratore dovrà inoltre essere predisposta per un suo eventuale successivo completamento mediante l'implementazione dei seguenti accessori opzionali:

☐ Cofanature afonizzanti con diversi gradi di abbattimento

☐ Unità di dissipazione calore del circuito acqua motore.

art. 39) Gruppo cogeneratore - Apparecchiature e completamenti vari

Il gruppo di cogenerazione dovrà essere completato in un'unica provvista, delle seguenti costruzioni ed apparecchiature:

☐ Quadro di controllo ed interfaccia rete ad accesso frontale, completo di dispositivo di interfaccia rete, contattore di parallelo, interruttore statico e organi di commutazione.

☐ Banco batterie composto da accumulatori 12V- 46,1Ah connessi in serie per una tensione nominale di 504V. Il banco di batterie completamente carico, dovrà consentire un'autonomia stand alone superiore a 5 minuti alla potenza massima di 70kW.

☐ Gruppo motogeneratore/modulo di scambio termico su skid

☐ Tutti i liquidi di primo riempimento (prima carica di olio e glicole per il circuito di raffreddamento)

art. 40) Gruppo cogeneratore - Schede Tecniche – Standard minimi

CARATTERISTICHE ELETTRICHE IN USCITA

Potenza Elettrica di Taglia [kWe] 600

Potenza Elettrica Erogata min/max [kWe] 500/600

Potenza Elettrica di Picco [kWe] 650

Durata Massima Picco [min] Programmabile in base alle esigenze dell'Utente

Batteria [Ah] 46,1

Componenti Elettronici del costruttore

COMUNE di SANT'AGATA DI PUGLIA
(Provincia di Foggia)

Impianto di produzione di energia elettrica alimentato da biomasse liquide da 500 kWe

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

ing. Egidio Tamburrino

IMPIANTI

Funzionalità anti black-out sempre anche con modulo termico spento e anche per corto circuito rete
Fattore di Potenza regolabile nei 4 quadranti
Frequenza [Hz] programmabile 50
Generazione grid connected/stand alone g.c/s.a. asincrona/sincrona
Tempo di switch g.c -> s.a. zero secondo NORMA IEC EN 62040-3
Modularità e Up-gradabilità possibile sincronizzazione in micro rete di più unità in parallelo
Telecontrollo sì
Gestibilità completa in remoto sì
Funzionamento programmabile: priorità Termica/Elettrica/Peak-Shaving
Regolazione delle grandezze continua
Funzionalità UPS ad alto rendimento SI
Tollerabilità variazioni a gradino carichi da 0 alla potenza di picco
Classe di isolamento I
Grado di protezione isolamento IP 20

art. 41) Ingegneria – Documentazione - Start-up e collaudo del macchina

La provvista del gruppo di cogenerazione comprenderà inoltre a totale carico dell'impresa i seguenti:

- ☐ Disegni elettrici, schemi elettrici e di lay-out delle apparecchiature fornite
- ☐ Manuali di uso e manutenzione
- ☐ Certificati di collaudo
- ☐ Start-up e collaudo del macchina compreso il corso di addestramento per operatori dell'Utente sull'impianto in ragione di almeno giorni 2 (due) e per 2 (due) persone ed il collaudo alla presenza dei tecnici del ENEL o altro eventuale fornitore di energia elettrica. Alle prove e collaudo dovrà essere presente il incaricato della D.LL previa comunicazione dell'appaltatore
- ☐ Quanto altro comunque necessario per dare l'impianto di cogenerazione in perfetto stato di funzionamento e quindi pronto per l'uso.