

RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA GENERALE

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO COGENERATIVO AD ALTO RENDIMENTO ALIMENTATO A LEGNO VERGINE MEDIANTE PROCESSO DI GASSIFICAZIONE DI POTENZA 200 kWPe

SOGGETTO PROPONENTE
BIOFIRE SOCIETA' AGRICOLA ARL

UBICAZIONE IMPIANTO
COMUNE DI MARSCIANO – LOCALITA' MORCELLA

IL PROGETTISTA

Amilcare Pliatsidis
Engineer



INGAP STUDIO ENGINEER CONSULTING
Via Fornaci, 12
05100 Terni (TR) - Italy



Marsciano, 11 agosto 2014

PREMESSA - LA COGENERAZIONE DA BIOMASSA SOLIDA	3
SOGGETTO PROPONENTE	3
TITOLARITA' TERRENI OGGETTO INTERVENTO	3
LOCALIZZAZIONE IMPIANTO	4
ASPETTI DI NATURA FISICO/CHIMICA	5
TECNOLOGIA ADOTTATA E RISULTATI ENERGETICI ATTESI	5
INTERVENTI SULL'EDIFICIO ESISTENTE	6
FASI, MODALITA' E TEMPI DEL PROGETTO	7
SEZIONI DI IMPIANTO	7
SEZIONE STOCCAGGIO MATERIA PRIMA	7
SEZIONE DI GASSIFICAZIONE	8
SISTEMA DI RIMOZIONE AUTOMATICA DELLA CENERE	9
SISTEMA DI STOCCAGGIO, TRATTAMENTO E DEPURAZIONE SYNGAS	9
SISTEMA DI COGENERAZIONE	12
SISTEMA DI ACCENSIONE - USCITA DEI GAS	15
SEZIONE DI COMANDO E CONTROLLO IMPIANTO	15
RISCHI POTENZIALI - SISTEMA ANTINCENDIO – ZONA ATEX.....	16
TUBAZIONI SYNGAS	17
REPARTO PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA	17
SALA QUADRI	18
ALIMENTAZIONE IMPIANTO	18
INFORMAZIONI GESTIONALI	19
PIANO DI MANUTENZIONE.....	20
VERIFICA LEGGE 13 SULLE BARRIERE ARCHITETTONICHE.....	20
COMPUTO COSTI DISMISSIONE.....	20

PREMESSA - LA COGENERAZIONE DA BIOMASSA SOLIDA

Orientare l'agricoltura verso produzioni energetiche alternative ai combustibili fossili convenzionali è una via possibile per la realizzazione di una strategia di sviluppo sostenibile.

La generazione elettrica e termica mediante conversione in syngas del legno è un complesso processo di tipo fisico e chimico grazie al quale, in carenza di aria (ossigeno), il legno viene trasformato in syngas che raccolto, depurato dall'umidità, convogliato in un cogeneratore, motore a combustione interna che produce contemporaneamente energia elettrica ed energia termica, produrrà queste tipologie di energia.

Composizione del gas prodotto, misurata come valore medio ogni 30 minuti in condizioni di esercizio stabili.

I valori si riferiscono al campione prelevato dopo il filtro del gas caldo

Componente Valore medio

CO 21,7 vol. %

NOx 50,3 vol. %

SO2 1760 mg/Nm³

CO2 12,5 vol. %

CH4 2,4 vol. %

H2S <5 ppm

H2 16,7 vol. %

H2O, CxHy tracce

SOGGETTO PROPONENTE

Biofire società agricola arl ha sede in Bastia Umbra Via dei Pioppi 2 p.iva 03284430547 Rea PG - 277755; è amministrata da un Consiglio di Amministrazione il cui Presidente e Legale rappresentante è COVA GIACOMO Rappresentante dell'impresa nato ad ASSISI (PG) il 11/07/1981 Codice fiscale: CVOGCM81L11A475K domicilio: ASSISI (PG) VIA PADRE PIO 10 cap 06081 domiciliato per la carica presso la sede sociale.

La mission è la produzione di energia rinnovabile mediante la conversione energetica del legno.

TITOLARITA' TERRENI OGGETTO INTERVENTO

La società è proprietaria dell'immobile censito al catasto fabbricati del Comune di Marsciano al fg 137 p. 425 sub 3, 430 sub 1 al catasto terreni del Comune di Marsciano al fg. 137 p. 472 per effetto dell'atto di acquisto a firma del notaio Filippo Brufani del 9 settembre 2014 repertorio 25327 ove verrà installato l'impianto, in virtù di un contratto di acquisto dell'immobile sui quali verrà collocato l'impianto.

La società dispone del diritto di elettrodotto concesso dalla società Mamma Mia proprietaria del terreno identificato al catasto terreni al fg 137 p. 425 e del diritto d'uso e passaggio a valere sulla particella 425, 428, 469 e della autorizzazione ad installare le componenti accessorie, torcia, dissipatore di calore, al transito sulle superfici della società Mamma Mia e all'allaccio alla rete smaltimento acque reflue ed idrica.

La società dispone inoltre della autorizzazione della società Luna società agricola a responsabilità limitata alla installazione della cabina in adiacenza alla cabina di Luna sarl ed all'allaccio all'impianto di smaltimento acque reflue.

LOCALIZZAZIONE IMPIANTO

L'impianto di cogenerazione a legno verrà realizzato nei terreni distinti al Catasto terreni del Comune di Marsciano al Foglio 137 particelle 430 sub 1, 425 sub 3 e 472, così come individuato nelle planimetrie di progetto (industria non insalubre).

L'area è classificata dal vigente PRG come zona "Rup" ambito riservato alla produzione che necessitano di riqualificazione degli insediamenti produttivi dove sono ammessi interventi di realizzazione degli impianti infrastrutturali al servizio dell'agricoltura ai sensi e per gli effetti del D.Lgs 29 dicembre 2009 n. 387 art 12, tra i quali ricade quello proposto classificato come impianto per la produzione di energia da fonte rinnovabile, biomasse agricole ovvero legno vergine.

E' un area completamente pianeggiante sul quale insiste un immobile oggetto di ristrutturazione edilizia di cui al permesso di costruire n. 12717/2014 protocollo 17045 e S.C.I.A. 30319 del 18/10/2014.

Si tratta di un immobile prefabbricato avente una struttura portante in cemento armato, struttura portante di copertura in acciaio con soprastante lamiera grecata e fibra di roccia e altra lamiera greca a chiudere: le pareti perimetrali di tamponatura sono in pannelli in c.a. alleggerito con polistirolo interno.

Ai sensi del Regolamento Regionale 5 luglio 2011 n.7 art. 4 Allegato B comma a) così come modificato dalla DGR 494 del 07/05/2012 l' area risulta idonea a tale tipologia di impianto: è infatti un'area produttiva e l'impianto viene collocato è all'interno di un edificio esistente, avendo privilegiato il recupero di volumetrie esistenti con invarianza dei volumi, dei parametri architettonici, della sagoma.

L'edificio, ai sensi del Regolamento Regionale n.7 del 2011 e s.m.i, si colloca all'interno dell'ambito di tutela dell'edificio segnalato con nomenclatura 301/X di cui all'art. 26 e 27 del NTA Strutturale del Comune di Marsciano in quanto dista dallo stesso 260 ml; secondo quanto previsto dalla DGR. 494/2012 che dispone *"All'interno degli ambiti di pertinenza degli edifici censiti quali immobili di interesse storico, architettonico e culturale, individuati dai comuni ai sensi dell'art. 33, comma 5, della L.R. 11/2005, nonché degli edifici o complessi edilizi riconosciuti quali beni culturali ai sensi del D.Lgs. 42/2004 s.m.i. è consentita l'installazione di impianti nelle aree contigue ad infrastrutture, centri aziendali ed edifici esistenti a condizione che gli impianti e le opere connesse siano realizzati nelle immediate vicinanze dei manufatti esistenti che abbiano già compromesso il contesto paesaggistico di riferimento e comunque al di fuori dell'area di pertinenza del bene tutelato individuata ai sensi del R.R. 3 novembre 2008."* è consentita l'istallazione dell'impianto in quanto realizzata all'interno di edificio esistente, senza modificarne le volumetrie e la sagoma esterna e quindi senza compromettere gli elementi costitutivi del paesaggio e del bene tutelato ed esterna all'area di pertinenza del bene stesso ovvero senza incidere sul paesaggio circostante: le componenti accessorie, le cabine di connessione e la torcia non sono visibili dall'edificio vincolato 301/X in quanto schermate dalla vegetazione esistente e l'elettrodotto da realizzare è interrato così come evidenziato nella relazione di inquadramento paesaggistico, ne sono visibili da altri punti di osservazione per effetto della schermatura delle alberature presenti.

Per quanto attiene gli aspetti paesaggistici di cui all'ambito di interesse paesaggistico di cui ex art.39 comma 4 NTA del P.T.C.P. si rimanda alla scheda per la presentazione della richiesta di autorizzazione paesaggistica per le opere il cui

impatto paesaggistico e' valutato mediante una documentazione semplificata e relazione di Inquadramento paesaggistico.

L'area interessata dall'impianto ricade parzialmente in area contermina: considerato il limite dell'area contermina determinato sommando alla distanza di 125mt ottenuta moltiplicando l'altezza delle cabine *50 la distanza di 150 mt del vincolo ai sensi del D.Lgs 42/2004 per un totale di 275 mt, si ha una distanza dell'edificio dal Fiume Nestore di 254 mt e una distanza delle cabine di 380 mt; richiamando quanto sopra indicato l'edificio non subisce variazione dei parametri architettonici e la installazione delle nuove cabine incide positivamente sugli elementi costitutivi del paesaggio in quanto sostitutive di una vecchia cabina in cemento armato non colorato, non visibili dall'esterno del sito in quanto schermate dalla vegetazione e di colore verde.

Non sono presenti o già autorizzati ma non ancora realizzati impianti a biomassa o altra fonte rinnovabile nel raggio di 1 Km, né centri abitati nel raggio di 1 Km.

ASPETTI DI NATURA FISICO/CHIMICA

Descrizione del processo:

Il processo di gassificazione qui descritto è di tipo Imbert modificato: in apposito reattore il legno è sottoposto ad essiccazione a temperature di 150°C e dopo che vapore acqueo e ossigeno sono fuoriusciti passa in una zona a temperature più alte dove vengono gassificate le parti solide del legno soprattutto la lignina e la cellulosa.

L'impianto di gassificazione produce l'energia necessaria alla gassificazione attraverso una parziale combustione del legno in assenza di aria.

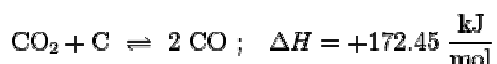
I componenti del gas prodotto sono Ossido di carbonio (CO), idrogeno (H₂), anidride carbonica (CO₂), metano (CH₄), vapore acqueo (H₂O).

Nel procedimento qui descritto a flusso unidirezionale, l'aria viene immessa mediante appositi ugelli sopra la griglia direttamente nella zona molto calda di gassificazione del reattore e viene aspirata sotto la griglia della cenere. Il syngas e l'aria si muovono nell'area di ossidazione e di riduzione nella stessa direzione (flusso unidirezionale). La temperatura del syngas ha circa 1000°C.

L'aria teorica di combustione λ del processo di gassificazione è minore di 1 e maggiore di 0. Quali residui solidi rimangono cenere e resti di carbone di legno.

La sotto riportata formula descrive il rapporto chimico.

Reazione di Boudouard



TECNOLOGIA ADOTTATA E RISULTATI ENERGETICI ATTESI

Il processo di gassificazione ha ormai raggiunto alti livelli di affidabilità con elevate rese in syngas.

Sotto il profilo ecologico i benefici possono essere così sintetizzati:

- Sostituzione dei combustibili fossili
- Produzione di energia elettrica dalla filiera agricola senza emissione di CO₂
- Diminuzione per via indiretta degli altri gas serra

Per l'agricoltura i vantaggi ottenibili sono:

- Nuova fonte di reddito con la vendita di energia verde
- Importante risparmio energetico
- Grande quantità di calore da utilizzare per attività di servizi;

L'impianto lavorerà con ciclo continuo per circa 8000 ore/anno; in considerazione della sua potenza elettrica nominale di 200 kw produrrà circa 1.600.000 KW/anno di energia elettrica considerato un monte ore annuo di 8.000 ore che verrà ceduta alla rete al netto degli autoconsumi utilizzando i benefici previsti dalle vigenti normative che valorizzano tali tipologie di energie verdi.

La potenza termica introdotta è di circa 700-720kw; l'energia termica recuperata è pari a 399 kw per complessivi 3.192.000 kwth/annui considerato un monte ore di 8000 ore, recuperata sotto forma di acqua calda a 90 °C dal raffreddamento del reattore, dagli scambiatori di calore del syngas, dal circuito acqua di raffreddamento e dai gas di scarico del motore endotermico del generatore e verrà interamente ceduta mediante scambiatore a piastre all'attività svolta dalla società Mamma Mia nella particella 425 che utilizzerà il calore per il proprio processo produttivo: tutta l'energia termica per complessivi 3.192.000 kwth sarà ceduta e contabilizzata con apposito contatore.

Le perdite di calore delle condotte si stimano inferiori a 0,5 °C/km, pari a circa il 5 per mille, quindi trascurabili.

L'indice P.E.S. è pari a 0,35; l'intero schema di flusso del calore è evidenziato nell'allegato di progetto.

INTERVENTI SULL'EDIFICIO ESISTENTE

L'installazione dell'impianto rende necessario, ai fini del rispetto delle norme previste per la prevenzione incendi, realizzare una finestratura come da elaborato progettuale realizzata eliminando parte della tamponatura e senza intervenire sulla struttura portante, su cui viene installata una persiana continua dello stesso colore dell'edificio e realizzata una apertura sulla parete di ingresso dell'edificio mediante rimozione della pannellatura per il carico del legno.

E' prevista la realizzazione del bunker di carico in cemento armato, la realizzazione di una parete tagliafuoco divisoria fra l'area di stoccaggio e l'area di gassificazione al fine di confinare le due aree. Tutte le strutture portanti in cemento saranno intonacate con intonaco ignifugo, le travi di copertura in acciaio saranno trattate con vernice intumescente: saranno chiuse le aperture presenti sull'edificio come da tavola di progetto.

Viene realizzato un bagno a servizio del personale nella particella 425sub 3.

Verrà realizzato un elettrodotto interrato come da progetto di connessione ed installate le cabine di trasformazione e consegna: il materiale di scavo sarà integralmente ricollocato in sito; non è previsto lo smaltimento di terre e rocce da scavo.

FASI, MODALITA' E TEMPI DEL PROGETTO

Una volta autorizzato il progetto avranno inizio i lavori di adeguamento dell'edificio per i quali sono previsti 20 giorni lavorativi, realizzazione del bunker di carico, 15 giorni lavorativi e successivamente collocati i moduli preassemblati dell'impianto di cogenerazione e realizzati i cablaggi.

Per quanto attiene le opere esterne saranno realizzate contestualmente ai lavori di adeguamento dell'edificio

SEZIONI DI IMPIANTO

Le altezze massime di impianto si attestano a 6000 mm al piede delle coperture.

SEZIONE STOCCAGGIO MATERIA PRIMA

Verrà realizzata un silo in c.a. di stoccaggio per legno essiccato umidità media 15% della capacità totale di circa m³ 105, superficie del silo di 35 mq altezza dei muri perimetrali dello stoccaggio metri 3; considerato un consumo orario di 1,33 mc si avrà una autonomia di stoccaggi di 78 ore.

Caratteristiche del combustibile – legno vergine

Contenuto acqua [w] $10 < w < 18 \%$

Ceneri ~ fino a 1 %

Punto rammollimento ceneri $> 1000^{\circ}\text{C}$

Valore calorifico inf. da 4,2 a 4,8 kWh/kg

La struttura è coperta e non genera emissioni di polveri in quanto usa materiale con pezzatura del legno delle dimensioni medie di 150 mm/larghezza da 60 a 110 mm già fornito depolverizzato ne emissioni odorigene in quanto il legno secco w12 è prodotto stabilizzato non soggetto a putrescenza e quindi inodore; lo stoccaggio avviene nel bunker posto all'interno del fabbricato adiacente al gassificatore quindi viene evitato il contatto con l'acqua piovana.

L'approvvigionamento del legname non genererà emissioni di polveri in quanto con cadenza bi giornaliera l'automezzo dalla strada provinciale adiacente si immetterà nel piazzale del fabbricato e scaricherà il legno; il piazzale ha una superficie in materiale stabilizzato che, al passaggio del mezzo non genera polveri in quanto viene umidificato con sistema automatico di irrigazione azionato dal sensore di passaggio; l'operatore caricherà il silos di stoccaggio con apposita pala caricatrice immettendo il legno dalla apertura frontale.

Il legno viene convogliato dal silos alla saracinesca di immissione mediante un nastro trasportatore obliquo costituito da un nastro con cunei inclinato. Il nastro è azionato elettromeccanicamente e collega il silos di stoccaggio ed il reattore di gassificazione passando per un muro tagliafuoco. Come protezione primaria antiincendio tra reattore di gassificazione e silos di stoccaggio del combustibile viene collocata una saracinesca provvista di splinker funzionante tramite valvola termica e misuratore di temperatura.

L'impianto in progetto richiede annualmente circa 1400 tonnellate di legno w15%. La materia prima vegetale viene caricata nella sezione di preparazione mediante scarico in apposito bunker e convogliata al gassificatore mediante una tramoggia con pavimento mobile azionata mediante cilindri comandati da un gruppo idraulico. I componenti del gruppo idraulico sono installati e collegati mediante tubazioni in acciaio E235N a norma EN10305-4 al serbatoio. Il

gruppo idraulico è contenuto in una vasca di lamiera la cui capacità corrisponde al totale contenuto dell'olio; in caso di perdite la stessa funge da contenitore evitando perdite nell'ambiente.

Il sistema è dotato di interruttore di fermata per interventi all'interno dei silos di stoccaggio.

SEZIONE DI GASSIFICAZIONE

L'impianto di gassificazione funziona secondo il principio della gassificazione continua equicorrente, uno sviluppo di quella di tipo Imbert. La sezione di gassificazione per la produzione del syngas è costituita da:

- n. 1 serbatoio con 0,9 m³
- saracinesca di immissione
- Sistema interno di recupero delle ceneri
- Sistema di captazione del syngas

Il legno viene trasportato dal silos di stoccaggio alla saracinesca dotata di una camera di immissione dotata di due spintori piani a ghigliottina ad apertura alternata per l'immissione del legno evitando la perdita del syngas o immissione incontrollata di aria.

Entrambe le ghigliottine sono realizzate in acciaio S235JR, sono azionate da due cilindri idraulici comandati da una centralina con motore elettrico AZP 3kW 8,7l/min e sono controllate dal sistema in modo che il caricamento avviene mediante apertura della prima, riempimento della camera di caricamento, chiusura e successiva apertura della seconda ghigliottina che farà defluire il legno nella camera di gassificazione.

Il reattore si sviluppa verticalmente ed è munito di una serie di ugelli attraverso il quale è immesso il flusso di aria necessario che funge da agente per la gassificazione.

Il controllo dell'immissione dell'aria di gassificazione avviene tramite la chiusura di un elemento di blocco ad alta temperatura funzionante senza corrente che al raggiungimento della temperatura di 480°C automaticamente e meccanicamente chiude l'immissione di aria. Il sistema funziona tramite un elemento di chiusura con molla sollecitata, cioè questo chiude anche con caduta di alimentazione (dispositivo di chiusura senza corrente).

Il reattore di gassificazione è di forma cilindrica realizzato in acciai speciali opportunamente saldati. All'interno del gassificatore la temperatura di esercizio è di 1180 °C; il processo di gassificazione ha un rendimento di circa 82-86%.

All'interno del gassificatore sia ha una depressione pari a circa 70 mbar garantita da pompa a vuoto comandata dal regolatore del motore del generatore; in caso di fermo motore o rottura dell'aspiratore il sistema attraverso i sensori disposti nelle tubature rileva il guasto, inertizza le tubazioni con immissione di azoto. Il sistema è controllato dal quadro di controllo mediante sensori di pressione.

Il reattore viene raffreddato ad acqua; l'acqua di raffreddamento ha una temperatura di esercizio di 88 °C; il controllo del raffreddamento avviene mediante sensori di temperatura pt100. Un mescolatore automatico regola la temperatura. La pompa di circolazione è del tipo con contattore a secco, Tipo 50-180/2-S-A-F-A BUBE, Prodotto N°. 96275493 Dimensione nominale: G2" , Sorveglianza tramite sensori di temperatura e interruttori di comando del flusso.

Il calore recuperato dal circuito di raffreddamento viene trasmesso all'utilizzatore mediante uno scambiatore a piastre.

Il gassificatore su richiesta del sistema di controllo elettromeccanico di livello viene alimentato con il combustibile.

All'interno del gassificatore, sulla base dei processi fisico/chimico che si sviluppano si distinguono tre zone:

1. Pirolisi dove sono gassificate le parti del combustibile a basso punto di ebollizione;
2. Ossidazione dove viene ossidata con aria la componente autotermica;
3. Riduzione zona dove il flusso di gas viene trasformato con un processo termochimico in syngas adatto all'uso in motori a combustione interna.

Il processo di gassificazione viene avviato manualmente; per produrre la temperatura necessaria nella zona di gassificazione viene utilizzato un sistema di accensione ausiliario, il volume di flusso necessario è prodotto dal depressore, pompa a vuoto. In fase di avviamento dell'impianto di gassificazione in caso di arresto del motore il gas viene avviato ad una torcia che lo brucia mediante una fiamma pilota alimentata a gas liquido.

SISTEMA DI RIMOZIONE AUTOMATICA DELLA CENERE

La rimozione della cenere dalla griglia del reattore avviene automaticamente tramite movimenti ciclici della griglia comandata dalla depressione nel gassificatore e la rimozione della cenere avviene ciclicamente e viene depositata nel vano cenere, senza dover spegnere l'impianto; dal vano cenere viene prelevata con una coclea che la trasporta in un apposito container a tenuta stagna chiuso riempito d'acqua in cui viene depositata la cenere; in questo modo viene realizzato l'isolamento del gassificatore dall'aria esterna ed eliminare le emissioni polverose, come indicato in figura.



Le caratteristiche della cenere sono descritte nelle analisi allegate.

SISTEMA DI STOCCAGGIO, TRATTAMENTO E DEPURAZIONE SYNGAS

La sezione di stoccaggio e depurazione del syngas è in questo caso costituita da:

- Filtro syngas caldo
- n. 1 Torcia di emergenza
- Sistema di raffreddamento syngas
- Sistema monitoraggio CO
- Soffiante di pressurizzazione syngas per l'alimentazione del cogeneratore

Filtro syngas caldo: attraverso il bocchettone di ingresso il gas di legna caldo avente una temperatura di 400°C, con un pcs di 4,5-5,7 Mj/Nmc, contenuto in cenere di 2mg/Bmc, dal reattore è inviato mediante una tubazione in acciaio S235 JR al filtro gas costituito da un contenitore in acciaio S235 JR e ne attraversa gli elementi ceramici resistenti a temperature fino a 1000°C. Per avere una filtrazione superfine sono utilizzati speciali filtri ceramici a candela che vengono ricoperti di materiale precoat che trattengono le particelle aventi dimensioni superiori a 2mg/Nm³. Con un filtro di superficie le particelle di polvere e le sostanze nocive che vi si sono fissate vengono separate dal flusso del gas inerte. L'effetto di separazione, contrariamente a quanto succede con i filtri in profondità non viene provocato dal filtro ma attraverso la rimozione del residuo da filtrazione che si forma sul filtro. Sul filtro si trovano varie file di elementi cilindrici del filtro che vengono penetrati dall'esterno. Il gas carico di particelle passa attraverso gli elementi del filtro di solito dall'esterno verso l'interno, in questo modo si forma sulla superficie del filtro uno strato di polvere

(residuo da filtrazione) che aumentando di volume ha effetto altamente selettivo. Tuttavia la formazione dello strato di polvere provoca un aumento della differenza di pressione. Per questo motivo il filtro deve essere regolarmente pulito (questo avviene al raggiungimento di una differenza di pressione definita). La pulizia avviene tramite impulsi, che vengono provocati con l'azoto. In questo modo lo strato di polvere si stacca e cade verso il basso in una tramoggia di raccolta. Per proteggere gli elementi filtranti, dopo ogni ciclo di pulizia si applica un rivestimento a polvere resistente alle alte temperature. La pulizia periodica degli elementi filtranti si esegue per misura di pressione differenziale nel filtro, con azoto a impulsi. Nel gas depurato si raggiunge un contenuto di polveri $< 10 \text{ mg/Nm}^3$.

Con circa 8000 ore di esercizio all'anno, il consumo annuo di materiale di precoating ammonta a ca. 750 kg per linea.

Il filtro gas ha una capacità massima di trattamento di 984 Bmc/h ed una temperatura max di esercizio di 450°C. Il controllo dell'efficienza di filtrazione viene monitorata attraverso il controllo della pressione sul filtro: la pulizia degli elementi del filtro viene azionata dal sistema automatico di controllo della pressione sul filtro e avviene attraverso iniezione pressurizzata di azoto. L'azoto compresso iniettato rimuove la polvere e le ceneri dal sistema di filtrazione; la polvere di carbonio è raccolta nel contenitore sotto il filtro a candela viene insufflata con azoto fuori dal modulo in un tubazione. Un dispositivo di ventilazione mobile con filtro integrato soffia azoto per il trasporto della cenere al contenitore di stoccaggio. L'azoto necessario viene preparato durante il funzionamento con un impianto di decomposizione dell'aria

Il sistema permette di inertizzare l'impianto in caso di malfunzionamento utilizzando l'azoto che è un gas non infiammabile.

L'impianto è dotato di Torcia di emergenza ed avvio: viene installata una torcia che funge da sorgente di calore necessaria per l'avvio. Il syngas è convogliato alla torcia dal depressore mediante tubazione in acciaio inox di 3" 1.4301, EN 10217 -7; la torcia è alimentata da una fiamma pilota controllata dal PLC alimentata da bombole contenute in apposito armadietto posto ad una distanza $> 3 \text{ mt.}$

Sistema di raffreddamento syngas: il syngas caldo, in depressione, viene avviato ad uno scambiatore di calore a fascio tubiero realizzato in acciaio 1.4301, EN 10217 – 7 di diversi spessori con saldatura mag. Lo scambiatore di calore a fascio tubiero è uno scambiatore a due giri di fumo e raffredda il gas fino alla temperatura di ca. 130 °C. L'energia termica viene trasmessa al circuito di riscaldamento.

Per raffreddare il gas di legna nella fase di condensazione viene utilizzata una macchina frigorifera - di marca DAIKIN - in modo da raggiungere le temperature del gas idonee al funzionamento del motore, separando contemporaneamente le componenti condensabili; il syngas esce dal processo raffreddato a 35°C. Nel secondo scambiatore precipitano i componenti condensabili contenuti all'interno del syngas che sono evacuati mediante un sifone, così come descritto in precedenza.

Condensatore: per raffreddare il gas da utilizzare nel motore a combustione interna, viene utilizzato uno scambiatore di calore in acciaio inox (materiale 1.4301). Nello scambiatore, le componenti condensabili precipitano e vengono estratte.

Monitoraggio CO: tutti gli elementi e i tubi a monte del condensatore sono realizzati con isolamento per minimizzare le perdite. Il processo viene monitorato in più punti delle tubazioni del gas mediante misurazione continua di temperatura e pressione e rilevamento di O₂ con sonda lambda. In questo modo si identificano le eventuali perdite, e

in caso di superamento di un valore limite l'impianto viene fermato e inondato con azoto. In prossimità del reattore e del motore a syngas sono installati sensori fissi per il monitoraggio del CO (monossido di carbonio) che fungono da sistema di sicurezza per il personale. L'impianto è provvisto di segnalatore acustico, sonaglio, che funge da segnalatore in caso di presenza di monossido di carbonio; in caso di allarme la sala macchine viene ventilata con un ventilatore radiale che espelle il monossido di carbonio immettendo aria fresca. Il segnale necessario all'avviamento del ventilatore viene dato dal sistema di rilevazione del CO. La struttura di copertura è stata realizzata in modo da garantire la ventilazione trasversale della sala macchine mediante realizzazione di una finestratura al colmo con apertura minima di 500x500mm.

Soffiante di depressurizzazione syngas per l'alimentazione del cogeneratore: tra il blocco reattore-filtrazione-raffreddamento syngas e regolatore del flusso gas del motore del generatore è installata una pompa a vuoto regolata dal numero di giri del motore; tutte le componenti sono collegate mediante tubazioni in acciaio 1.4301, EN 10217 - 7 costantemente sono rilevate eventuali anomalie di funzionamento e monitorate le condizioni di depressione presenti nell'intero sistema di canalizzazione e in caso di anomalia l'impianto con il suo programma di arresto prioritario viene automaticamente abbassato di regime; il sistema di monitoraggio e controllo ha fissati dei parametri limite che non devono essere superati né per difetto né per eccesso (ad es. espansione del calore nel motore max. 6°C) all'interno di questi valori regolabili funziona l'impianto e tutte le parti dell'impianto che trasportano gas sono inertizzate con azoto. La miscela liquida di cenere rimossa dalla camera di reazione, dai filtri, viene stoccata in apposito contenitore chiuso ermeticamente, collocato all'interno di una vasca in acciaio inox onde evitare perdite in caso di danneggiamento del contenitore: il rifiuto sarà smaltito da ditta specializzata con cui sarà stipulato apposita convenzione per il ritiro e lo smaltimento.

Le produzioni sono le seguenti:

- 30 lt/h cenere liquida proveniente dalla pulizia dei filtri
- 25 lt/h di condensato
- 10 lt/h di cenere liquida proveniente dalla pulizia della griglia

Sezione preparazione azoto: il generatore di azoto è costituito da un air separato e da una unità di controllo. Il compressore produce aria compressa che viene inviata all'air separator che divide le componenti azoto ed ossigeno presenti nel flusso di aria compressa mediante un sistema di diffusione in membrane a fibre cave. L'Azoto con un basso grado di diffusione attraversa le membrane di fibra cava molto lentamente e quindi fluendo attraverso le fibre cave le arricchisce. Le molecole lente come azoto, metano ed argon scorrono attraverso i fasci di fibre, e vengono immagazzinati in un serbatoio di riserva. L'aria arricchita di ossigeno lascia i fasci di fibre lateralmente e viene scaricata nell'ambiente.

La purezza dell'azoto è controllata mediante la regolazione del flusso che attraversa le membrane. Maggiore è il flusso, maggiore sarà la percentuale di altri gas nell'azoto. Questo gas residuo composto principalmente da ossigeno contiene anche piccole quantità di argon e altri gas nobili.

Questi si possono però trascurare considerando l'intero gas come ossigeno. La purezza dell'azoto prodotto si può regolare da 95 a 99,9 %.

L'azoto gassoso ottenuto viene stoccato in un serbatoio in acciaio S235 JR della capacità di 900 litri alla pressione di 8 bar (Fabbricazione e collaudo secondo: DGRL 97 / 23 / EG – AD 2000): Compressore – produttore KAESER, con essiccatore a freddo Air Separator – produttore AST

SISTEMA DI COGENERAZIONE

La sezione di cogenerazione è costituita da:

- Motore a gas Liebherr,
- generatore asincrono a corrente alternata autoregolante
- Scambiatore per il recupero termico del calore dal motore, intercooler, gas di scarico
- Quadri di controllo
- Cofanatura di protezione acustica

Motore	Liebherr	
Tipo	G9512	
Modello	V12	Turbo
Numero di giri nominale	1500	Giri/min.
Temperatura gas scarico	480	°C
Temperatura gas scarico dopo scambiatore calore	120	°C
Volume flusso gas scarico	2000	Bmc/h
Energia termica utilizzabile	310	Kw
Gas di legna (PCI)	1,5	Kwh/Nmc
Potenza erogata	615	Kw
Potenza meccanica	210	Kw
Potenza elettrica	200	Kw
Volume gas	410	Nmc/h
GENERATORE ASINCRONO A CORRENTE ALTERNATA		
Rendimento max ai morsetti	200	Kw riferito a livello mare
Tensione ai morsetti	3x400	V +/- 5%
Frequenza	50	Hz
Numero giri	1500	Giri/min.
Capacità olio	80	Lt
Grado di efficienza elettrica	25	%
Grado di efficienza termica	57	%
Grado di efficienza totale	82	%

Valori attesi gas scarico motore con catalizzatore	5 vol%O ₂ in gas di scarico, 0°C, 1013 mbar	
Polveri	<5	Mg/Nm ³
NOx	<200	Mg/Nm ³
CO	<200	Mg/Nm ³
SOx	<100	Mg/Nm ³
COT	<30	Mg/Nm ³
S.O.V.	<100	Mg/Nm ³
NH ₃	<5	Mg/Nm ³
Composti inorganici del cloro	<5	Mg/Nm ³

Questi valori attesi sono ottenuti attraverso i seguenti trattamenti:

- filtrazione del syngas tal quale;
- controllo del rapporto aria/combustibile per l'ottimizzazione dei parametri di combustione;
- post trattamento dei fumi di scarico mediante marmitta catalitica ad alto rendimento

Tali valori di emissione attesi sono riferiti ad un tenore volumetrico di ossigeno pari al 5% nell'effluente gassoso anidro

Il Monossido di carbonio (CO) e gli Ossidi di Azoto (NO₂) verranno abbattuti e la loro concentrazione sarà ampiamente sotto i limiti previsti per legge.

La concentrazione di Carbonio organico totale (COT) è legata a quella del Monossido di carbonio (CO), valori inferiori a 200 mg/Nm³ di Monossido di carbonio (CO) garantiscono valori inferiori a 30 mg/Nm³ di Carbonio organico totale (COT).

I valori indicati sono stati contrattualizzati nel contratto di fornitura.

L'unico punto di emissione previsto per l'impianto sarà munito di bocchettone di prelievo e campionamento il quale verrà numerato ed identificato con scritta indelebile del numero di emissione e del diametro del camino sul relativo manufatto in prossimità del punto di prelievo. Ogni punto di prelievo deve essere attrezzato con bocchello di diametro interno da 3 pollici filettato internamente passo gas e sposterà di 50 mm dalla parete.

Il punto di prelievo sarà collocato a circa 1-1,5 metri di altezza rispetto al piano di calpestio della postazione di lavoro; inoltre nel caso di punti di campionamento posti in altezza, il bordo più vicino del tronchetto di prelievo sarà posizionato almeno 20 cm al di sopra del parapetto più alto della piattaforma di lavoro. La zona del bocchello sarà libera da ostacoli che potrebbero rendere difficoltosa l'introduzione e l'estrazione delle sonde di campionamento.

Il punto di prelievo è collocato su un tratto rettilineo di condotto a sezione circolare lontano da ostacoli, curve o qualsiasi discontinuità che possano influenzare il moto dell'effluente, ad almeno 5 diametri idraulici a valle ed almeno 2 diametri a monte di qualsiasi discontinuità.

L'altezza della bocca del camino è di 8,64 mt ed è superiore di almeno un metro rispetto al colmo dei tetti, ai parapetti e a qualunque altro ostacolo o struttura distante meno di 10 metri e inoltre a quota non inferiore a

quella del filo superiore dell'apertura più alta dei locali abitati, situati a distanza compresa tra 10 e 50 metri (D.Lgs n 152 03/04/2006 parte V, allegato IX impianti termici civili, Parte II requisiti Tecnici e costruttivi ,Punto 2.9 e 2.10) o comunque attenersi al vigente regolamento edilizio comunale .

Lo scambiatore di calore dal gas di scarico è del tipo gas/acqua; i gas di scarico sono raffreddati da 450°C a 120°C e l'energia termica recuperata viene trasmessa all'utilizzatore mediante uno scambiatore a piastre.

Saranno recuperati 399 kWth di cui 133 dal circuito motore (acqua di raffreddamento + olio) e 168 kWth dal recupero termico dei fumi di scarico e 98 kwth dal reattore e trattamento syngas.

Considerando un funzionamento del cogeneratore pari a 8.000 ore all'anno, la produzione di energia termica sarà pari a 3.192.000 kWth/anno.

Un silenziatore per i gas di scarico riduce il livello di potenza acustica a 50 dB a 10 mt di distanza. L'intero genset è racchiuso in armadietto insonorizzante e l'intero impianto contenuto in una struttura le cui emissioni acustiche sono inferiori a 50 dB a 10 mt di distanza.

La manutenzione e la gestione dell'olio esausto saranno affidate a ditte specializzate che interverranno con mezzi propri e si occuperanno dello smaltimento dell'olio e degli eventuali pezzi meccanici; con circa 8000 ore di funzionamento annue il consumo di olio motore annuo ammonta a circa 800kg. La sostituzione del filtro olio e del filtro aria avviene rispettivamente ogni 800 e 2000 ore di esercizio, quindi si ha un consumo annuo di circa 9 filtri olio e 4 filtri aria. Il filtro di flusso parallelo viene sostituito una volta all'anno.

Dati dei gas di scarico

Temperatura gas di scarico a pieno regime	480 °C
Massa flusso scarico umido	940 kg/h
Massa flusso scarico secco	865 kg/h
Volume scarico umido	ca.2200 Nm ³ /h
Volume scarico secco	ca. 2080 Nm ³ /h
Contropressione max.da uscita motore	40 mbar
Dati aria di combustione	
Massa flusso aria di combustione	421 kg/h
Volume flusso aria di combustione	330 Nm ³ /h
Resistenza in aspirazione max. consentita	30 mbar

Il cablaggio dei singoli componenti e l'intera istallazione elettrica comprende canalette porta cavi, tubi armati in plastica protezione IP 54, cavi resistenti all'olio, a norma CE cavi del tipo non propaganti l'incendio.

La distribuzione della corrente viene realizzata con tecnica a rotaia, cablaggio completo, tutte le uscite e le entrate sono portate ai morsetti. All'interno della sala comando è installato un quadro a parete con una unità di regolazione incorporata, PLC. Il motore è protetto da un sistema di sicurezza a relé motore; in caso di sovratensione o cortocircuito il contatto di segnalazione viene chiuso e si ha l'arresto del motore.

Un sezionatore di potenza da 630A permette di spegnere il circuito elettrico di 400V.

Per l'interruttore di fine corsa e per il controllo interno viene inserito un apparecchio alimentato dalla rete da 24/12V. Azionamento e controllo con relativo protocollo delle ultime ore di funzionamento avviene attraverso un Personal Computer: si allegano schema di impianto elettrico.

SISTEMA DI ACCENSIONE - USCITA DEI GAS

Il processo di combustione nel gassificatore viene avviato manualmente con un apposito dispositivo.

Per la fase di accensione, cioè quel periodo in cui il gas non è ancora idoneo all'alimentazione del cogeneratore, così come in caso di arresto dell'impianto, il gas viene convogliato ad una torcia dove brucia in modo controllato.

Il flusso occorrente viene generato dalla pompa per vuoto.

La torcia - prodotta da Himmel - è gestita con una fiamma ausiliare monitorata (gas liquido) che garantisce l'accensione sicura del gas.

Al raggiungimento della temperatura stabilita viene avviato il cogeneratore. A questo punto l'impianto può essere avviato dal PC tramite un pulsante e, una volta raggiunto il numero di giri della rete, passa automaticamente al funzionamento continuo.

In caso di arresto dell'impianto, l'aspiratore di tiraggio forzato spinge il gas di legna residuo verso la torcia. Contemporaneamente si verifica l'inertizzazione con N₂ e la velocità dell'aspiratore di tiraggio diminuisce in modo costante. (nel PLC funzione di rampa discendente). In caso di arresto dell'impianto l'uscita dei gas residui verso la torcia è resa sicura dall'inertizzazione con N₂. La pressione d'entrata necessaria per la torcia è di 20 mbar.

Posizione della torcia: vedere piano di installazione Luogo e modalità di installazione dell'impianto del gas liquido e delle relative tubazioni come prescritto dalla Direttiva tecnica austriaca ÖVGW TRFlüssiggas.

Il gas di scarico del motore è convogliato nel camino di scarico (E1) avente un diametro di 220 mm ed una altezza di mt 8 dal piano di campagna.

SEZIONE DI COMANDO E CONTROLLO IMPIANTO

In base alla sequenza delle priorità, con priorità B viene emesso un allarme e con priorità A si provoca l'arresto immediato dell'impianto e l'inertizzazione con N₂.

Da un accumulatore di azoto con sorveglianza della pressione si immette N₂ nel sistema, attraverso due valvole elettromagnetiche temporizzate. Il dispositivo di chiusura (ingresso gassificatore) agisce senza corrente, per impedire la fuoriuscita di gas in caso di arresto dell'impianto.

Un'ulteriore sicurezza è rappresentata dai sensori di CO collocati in vari punti del locale, che fanno scattare l'allarme in caso di superamento della soglia inferiore.

Al superamento della soglia superiore si ha l'arresto immediato dell'impianto. Per le operazioni sull'impianto è obbligatorio avere con sé anche il rilevatore portatile di CO (Rattler) - 1 dispositivo è compreso nella fornitura.

L'alimentazione elettrica dei componenti rilevanti ai fini della sicurezza è garantita dal sistema UPS (Uninterruptible Power Supply) - produttore Exide. Il sistema UPS è idoneo all'installazione in ambienti chiusi.

Il locale di installazione viene dotato di aperture di ingresso e uscita aria, non chiudibili, che garantiscono la ventilazione trasversale sufficiente. Per favorire la ventilazione naturale l'apertura d'ingresso si trova vicino al pavimento e l'apertura di uscita sulla parete opposta vicino al soffitto.

Le parti di comando relative alla sicurezza sono cablate separatamente; l'alimentazione continua dei componenti relativi alla sicurezza viene assicurata per mezzo di un gruppo di continuità idoneo ad essere installato in spazi chiusi.

RISCHI POTENZIALI - SISTEMA ANTINCENDIO – ZONA ATEX

L'impianto è completamente automatizzato e non presenta attività con rischi di incidenti rilevanti (D.Lgs 334/99). Il syngas prodotto verrà completamente utilizzato nel motore endotermico, non esiste perciò la necessità di bruciare un eventuale surplus in torcia (la torcia ha un utilizzo di sola emergenza).

Ai sensi del DPR 151/11 le attività svolte saranno:

- 49.1.A Gruppi per la produzione di energia elettrica sussidiaria con motori endotermici ed impianti di cogenerazione di potenza complessiva da 25 a 350 kW
- 74.1.A Impianti per la produzione di calore alimentati a combustibile solido, liquido o gassoso con potenzialità superiore a 116 kW (fino a 350 kW)

Si sottolinea poi il fatto che l'impianto è completamente automatizzato e controllato dalla sala comando o in remoto via modem e sono previsti controlli ed allarmi sulla funzionalità del syngas (% metano, % CO₂, allarmi di pressione, , misura di portata...) Non è possibile una produzione di syngas eccessiva , poiché il gassificatore non può produrre più gas di quanto non possa utilizzare il motore a gas. Il Syngas viene monitorato nella tubazione con sensori di pressione, sensori di temperatura e sensori di O₂. Esternamente (nella stanza) è collocato un sistema di allarme CO che è completato da sonaglio di allarme portatile.

Nel caso di concentrazioni di CO che rimangono ben al di sotto del livello di danneggiamento alla salute, l'impianto si ferma.

L'edificio dispone di una finestratura di 9mq necessaria per una buona aerazione dell'intero ambiente di lavoro.

La struttura in cemento armato dell'edificio sarà ricoperta con intonaco apposito intonaco ignifugo, la copertura schermata vernice intumescente.

Gli interventi per rendere idoneo l'immobile idoneo ai fini della prevenzione incendi saranno meglio dettagliati nella S.C.I.A. prevista in tali casi. L'area di stoccaggio è separata dall'area di cogenerazione mediante realizzazione di parete tagliafuoco.

Periodicamente, cos' come previsto dal calendario di manutenzione è previsto il controllo del sistema automatico di inertizzazione con azoto, il controllo dei dispositivi automatici di sicurezza (sirena, soffiante, segnale luminoso di allarme) la verifica degli estintori, il controllo dei sensori (T, Lambda, sonde O₂).

L'accesso all'impianto è precluso al personale non autorizzato e l'intero impianto è gestito esclusivamente da personale autorizzato ed istruito: le riparazioni sono effettuate da personale qualificato.

L'accesso all'intera zona dell'impianto è consentito solo con dispositivo portatile di allarme CO (Rattler).

È severamente vietato fumare e utilizzare luci o fiamme libere: a tal fine è prevista l'installazione di apposita segnaletica

Nel caso specifico della nostra applicazione si può affermare quanto segue:

Il limite inferiore di esplosione del gas di legna è migliaia di volte al di sopra del valore soglia consentito dal punto di vista medico. La quota di monossido di carbonio nel gas di legna è pari al 20-25 vol.%. Di conseguenza, è sufficiente un sistema di allarme per gas che misuri il contenuto di CO nell'aria e provochi lo spegnimento automatico dell'impianto per restare ben al di sotto di un possibile pericolo di esplosione.

Zone EX per gas

Zona 0

area in cui l'atmosfera esplosiva è presente in permanenza, per lunghi periodi di tempo o frequentemente a causa della miscela di sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapori o nebbie con l'aria.
Interno di serbatoi, di impianti, di tubazioni

Zona 1:

area in cui l'atmosfera esplosiva può instaurarsi occasionalmente a causa della miscela di sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapori o nebbie con l'aria durante il normale esercizio.

Area circostante la zona 0

Zona intorno ai dispositivi di riempimento e svuotamento, raccordi di tenuta, apparecchiature fragili (indicatori di livello in vetro)

Zona 2:

area in cui durante l'esercizio normale non si prevede l'instaurarsi di atmosfera esplosiva a causa della miscela di sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapori o nebbie con l'aria e dove, nel caso ciò si verifichi, sarà solo per breve tempo.

Area circostante la zona 0 o zona 1: Raccordi a flangia

TUBAZIONI SYNGAS

Il motogeneratore sarà alimentato con una linea a syngas costruita in Materiale: 1.4301, EN 10217 - 7 che parte dal pompa a vuoto fino alla rampa del motore. La pressione della rete di distribuzione dalla pompa a vuoto al motogeneratore è inferiore a 0,5 bar per cui la classificazione della rete rientra nelle condotte di 6° specie per le quali non è prevista nessuna distanza di sicurezza (Decreto 24-11-1984). L'intero stacco previsto sarà completamente realizzato in vista fuori terra fino alla valvola manuale di intercettazione del syngas a monte della rampa. E' installato un sistema di depurazione del syngas costituito da scambiatore-deumidificatore, sistema di filtri a a candela con carbone precoat, valvole di intercettazione e by-pass. La rampa di alimentazione del motore endotermico composta da valvola attuata di blocco, sarà posta all'interno del container in acciaio contenente il generatore.

Il tratto di linea sarà realizzato in acciaio AISI 304 con spessore 2 mm e sarà opportunamente staffato per garantirne buona stabilità statica. La linea gas sarà opportunamente ancorata come da norma CEI vigente.

REPARTO PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA

La norma di riferimento per la installazione dei motogeneratori è il Decreto Ministeriale 13/07/2011 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per l'installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina

generatrice elettrica o ad altra macchina operatrice e unità di cogenerazione a servizio di attività civili, industriali, commerciali e di servizi".

Il motogeneratore è protetto entro cofanatura metallica.

L'isolamento del motogeneratore e del quadro di macchina sarà completo su tutti e quattro i lati rispetto ad impianti e/o edifici, come può evincersi dalla planimetria; sarà inoltre posta in essere una zona di rispetto, avente raggio minimo di 3 mt., la quale sarà mantenuta sempre completamente sgombra da sostanze infiammabili e/o combustibili; in ogni caso è garantito un pronto accesso all'area di pertinenza dalle strade di servizio interne allo stabilimento.

Il motore endotermico del generatore sarà dotato dei seguenti dispositivi di sicurezza:

- dispositivo automatico di arresto sia per eccesso di temperatura dell'acqua di raffreddamento che per caduta di pressione e/o di livello dell'olio lubrificante;
- dispositivo automatico d'intercettazione del flusso del combustibile per arresto del motore o per mancanza di corrente elettrica di alimentazione dei suddetti dispositivi di controllo. Allo scopo sarà posta all'esterno del container in acciaio che ospita il generatore, una valvola attuata e una manuale di intercettazione del flusso del gas; la valvola manuale sarà disposta in posizione segnalata e tale da essere facilmente accessibile.

L'intervento del dispositivo di arresto provocherà anche l'esclusione della corrente elettrica dei circuiti relativi al gruppo, eccettuati quelli di illuminazione.

Nella cassetta di connessione della centrale di cogenerazione la linea viene protetta con un sezionatore da 630A.

I dispositivi di cui ai precedenti punti saranno del tipo approvato dal Ministero dell'interno a seguito di prove eseguite presso il Centro studi ed esperienze antincendi.

All'interno del container sono installati sensori di fumi e gas in grado di dare segnalazione di allarme ottico - acustico in luogo sempre presidiato in caso si raggiunga il 15% di L.LE. e di bloccare il generatore con intervento della valvola generale esterna di sezionamento della linea gas in caso si raggiunga il 30% di L.LE..

La Valutazione di impatto Acustico preventiva effettuata ai sensi della L. 26 ottobre 1995 n. 447 attesta che non vengono superati i limiti massimi consentiti di cui al D.P.C.M. 01/03/1991 relativo alla classe e destinazione d'uso del luogo oggetto di intervento sia nel periodo diurno che notturno e che, come da elaborato tecnico allegato, i valori limite del criterio differenziale sono pienamente rispettati poiché l'impatto della nuova sorgente sonora è praticamente ininfluente.

SALA QUADRI

In questa zona sono presenti solo i quadri elettrici e il trasformatore. Non vi sono quindi materiali combustibili in quanto i trasformatori saranno realizzati con isolamento in resina e i cavi utilizzati saranno del tipo non propaganti l'incendio.

L'intero impianto è certificato CE.

ALIMENTAZIONE IMPIANTO

L'impianto sarà alimentato interamente con legno vergine ridotto in pezzi (materiale biologico ai sensi del DM 6 luglio 2012): il consumo orario di combustibile di 175-180 kg la quantità annua utilizzata è pari a 1.400 tonnellate w15. Il legno sarà tagliato e condizionato (essiccato e ridotto a pezzi) da imprese boschive specializzate che si

approvvigionano sui terreni nella disponibilità del proponente nella zona di Tuoro sul Trasimondo località Monte Gualandro per una superficie di 220 ha ovvero nel raggio di 120 km approvvigionandosi dai boschi ricompresi in tale distanza; il fabbisogno è stimato considerando una produttività media di 130 tonnellate per ettaro di legno che determina un fabbisogno annuo di circa 10 ha di bosco.

Ai fini del calcolo della CO₂ emessa viene considerato un raggio di approvvigionamento di km 120 e con emissioni secondo il calcolo di seguito indicato:

tonnellate/anno	1.400
co ₂	
portata	20
viaggi	70
distanza	120
km	16.800
co ₂ /km	0,46125
co ₂ totale	7.749
KGco ₂ /ton.biomassa	5,535

Lo stoccaggio della biomassa verrà effettuato all'interno dell'edificio evitando così l'impatto visivo e modifiche ai parametri architettonici dell'edificio. Il trasporto del legname verrà effettuato dalla S.P.105 come riportata della documentazione fotografica con cadenza bigiornaliera.

INFORMAZIONI GESTIONALI

L'opificio non è asservito da acquedotto pubblico; per i fabbisogni del personale verrà installato apposito erogatore di acqua potabile, per i servizi l'impianto idrico sarà allacciato a riserva d'acqua mediante cisterna di accumulo della società Mamma Mia srl che rifornirà i bagni, il lavabo ed in genere tutte le utenze ove non è richiesto l'uso di acqua potabile; a tal fine sarà installato apposito cartello indicante l'erogazione di acqua non potabile.

L'impianto ha un funzionamento autonomo; verrà caricato dal fornitore ogni 48 ore; è previsto l'intervento di un operatore in caso di fermo macchina.

L'opificio è dotato di un bagno con relativo antibagno/spogliatoio dotato di armadio per indumenti: il lavabo è di tipo con comando a pedale.

Per quanto attiene agli scarichi idrici i reflui assimilabili ai civili del bagno confluiranno nella rete fognaria unica realizzata con gli altri operatori dell'area, trattati e scaricati su corpo idrico superficiale secondo le indicazioni della relazione geologica allegata; non vi sono reflui derivanti dalle lavorazioni.

Gli scarichi delle acqua piovane del tetto saranno recapitati in corpo idrico superficiale adiacente al fondo come da tavola allegata.

I rifiuti urbani prodotti e/o assimilati saranno smaltiti dall'operatore territoriale, i rifiuti liquidi prodotti di cui in precedenza dettagliati (ceneri, condensa) saranno rimossi allo stato liquido per non generare emissioni di polveri e stoccati in apposito contenitore di proprietà di ditta specializzata collocato all'interno di un contenitore inox per evitare perdite accidentali di liquidi.

Le emissioni in atmosfera sono quelle generate dal camino del motore e dal rumore prodotto dall'impianto secondo le indicazioni della Valutazione di impatto acustico e dei dati forniti dal costruttore.

In allegato la scheda informativa ASL dettagliata.

PIANO DI MANUTENZIONE

Per quanto riguarda il motore è previsto il seguente piano di manutenzione:

- sostituzione olio ogni 2.000 ore
- sostituzione filtro olio 800 ore
- sostituzione filtro aria 2000
- consumo olio 800kg/7500 ore
- revisione generale motore ogni 60.000 ore
- controllo semestrale e lubrificazione
 - cuscinetti e motoriduttore convogliatore;
- ogni 500 ore:
 - controllo visivo chiusura emetica saracinesca, corpo del gassificatore
 - controllo nastro convogliatore
 - controllo tenuta tubazioni e verifica livello olio idraulico
 - verifica funzionale precoater, pulizia filtro candela e scambiatore di calore

VERIFICA LEGGE 13 SULLE BARRIERE ARCHITETTONICHE

L'impianto viene gestito e controllato da un sistema informatico con monitoraggio remoto in continuo per 24 ore con allarme ed intervento da parte di società specializzata convenzionata; è vietato l'accesso di personale non autorizzato. Si tratta di luoghi di lavoro e sede di attività non aperti al pubblico e quindi non soggetti alla normativa sul collocamento obbligatorio, pertanto dovrà essere rispettato il solo requisito della "adattabilità": l'opificio è realizzato a piano terra su un unico livello e l'adattabilità è realizzabile installando appositi maniglioni per appoggio e guide non vedenti o ipovedenti.

COMPUTO COSTI DISMISSIONE

I costi di dismissione sono relativi alla rimozione dell'impianto dal fabbricato, operazione che genera un ricavo in quanto l'impianto costruito in acciaio viene venduto a valore di mercato dei rottami, dalla demolizione del bunker di carico computata secondo il prezzario regionale applicando la voce 2.30.40.1, dalla rimozione della cabina di trasformazione che verrà venduta ad operatore specializzato essendo prefabbricata e quindi riutilizzabile.

Voci	quantità	p.u.	totale
rimozione impianto	1	+5000	+5.000€
Demolizione c.a. bunker	113 mc	84 €/mc	-9.576€
Rimozione cabine ed impianti elettrici	1	2.000€	-2.000€
		totale	6.576€

IL TECNICO INCARICATO

Ing. Amilcare Pliatsidis

