Comune di Salerno

Via Scavate Case Rosse snc

Area industriale

Provincia di Salerno

Elaborati: ***Progetto definitivo***	***Relazione***
Relazione tecnica di progetto per impianto di cogenerazione di 199,8 kWe alimentato da "Syngas" prodotto in loco da biomasse legnose	*1*
	Luglio 2016

Allegati:

- Planimetrie
- Prospetto
- Viste rendering
- Vista google earth – inquadramento territoriale

Committente R. & C. S.r.l.	Il tecnico Dott. Ing. Camillo Plaitano

ORDINE DEGLI INGEGNERI PROVINCIA DI SALERNO
INGEGNERE CAMILLO PLAITANO ALBO N° 4597

1. *PREMESSA* 5

2. *INFORMAZIONI GENERALI SULL'ATTIVITÀ* 6

2.1 Descrizione del sito 6

2.2 Descrizione del processo 6

3. *INDIVIDUAZIONE DEI PERICOLI DI INCENDIO (Allegato I A.1.1 del D.M. 07/08/2012) – attività 1.1.C* *Errore. Il segnalibro non è definito.*

3.1 Destinazione d'uso **Errore. Il segnalibro non è definito.**

3.2 Sostanze pericolose **Errore. Il segnalibro non è definito.**

3.3 Calcolo del carico di incendio **Errore. Il segnalibro non è definito.**

3.4 Impianti di processo 9

3.5 Lavorazioni 12

3.6 Macchine, apparecchiature ed attrezzi. impianti tecnologici di servizio 12

3.6.1 Stoccaggio della biomassa e sistema di alimentazione 12

3.6.2 Sistema di caricamento 13

3.6.3 Essiccatore 13

3.6.4 Gassificatore 14

3.6.5 Sistema di preriscaldamento 17

3.6.6 Syngas 17

3.6.7 Raffreddamento e pulizia 18

3.6.8 Torcia 18

3.6.9 Unità di cogenerazione 19

3.6.10 Controllo elettronico del sistema 19

3.6.11 Impianto elettrico e apparecchiature accessorie 20

3.6.12 Gestione automatizzata del processo 20

3.6.13 Procedure di avvio, arresto, gestione malfunzionamento e sicurezza 21

3.7 Movimentazioni interne 22

3.8 Aree a rischio specifico 23

4. *DESCRIZIONE DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI (Allegato I A.1.2 del D.M. 07/08/2012)* *Errore. Il segna*

4.1 Condizioni di accessibilità e viabilità **Errore. Il segnalibro non è definito.**

4.2 Lay-out aziendale (distanziamenti, separazioni, isolamento); **Errore. Il segnalibro non è definito.**

4.3 Caratteristiche degli edifici **Errore. Il segnalibro non è definito.**

4.3.1 Resistenza al fuoco delle strutture compartimenti_ **Errore. Il segnalibro non è definito.**

4.4 Aerazione_____ **Errore. Il segnalibro non è definito.**

4.5 Affollamento degli ambienti _____ **Errore. Il segnalibro non è definito.**

4.6 Vie di esodo_____ **Errore. Il segnalibro non è definito.**

5. ***VALUTAZIONE QUALITATIVA DEL RISCHIO INCENDIO (Allegato I A.1.3 del D.M. 07/08/2012)***Errore. Il

6. ***VALUTAZIONE DEL RISCHIO INCENDIO (Allegato I A.1.3 del D.M. 07/08/2012)***Errore. Il segnalibro no

7. ***STOCCAGGIO DI BIOMASSE LEGNOSE (Attività n. 36.1.B del D.P.R. 151/11)***Errore. Il segnalibro non è

7.1 Descrizione attività _____ **Errore. Il segnalibro non è definito.**

7.2 Valutazione del rischio intrinseco _____ **Errore. Il segnalibro non è definito.**

7.3 VALUTAZIONE DEL RISCHIO RESIDUO _____ **Errore. Il segnalibro non è definito.**

8. ***PRODUZIONE GAS E TRASPORTO PER USO INTERNO – Attività n. 1.1.C del D.P.R. 151/2011***Errore. Il s

8.1 DESCRIZIONE ATTIVITÀ _____ **Errore. Il segnalibro non è definito.**

8.2 VALUTAZIONE DEL RISCHIO INTRINSECO (vedi anche considerazione tecnica allegata)

Errore. Il segnalibro non è definito.

8.3 VALUTAZIONE DEL RISCHIO RESIDUO _____ **Errore. Il segnalibro non è definito.**

9. ***UNITÀ DI COGENERAZIONE ALIMENTATI A SYNGAS (N° 1 potenza elettrica nominale complessiva 199,8 kWe). ATTIVITÀ (SECONDARIA) No 49.1.A DEL D. P. R. 151/11***Errore. Il segnalibrc

9.1 PREMESSA _____ **Errore. Il segnalibro non è definito.**

9.1.1 OBIETTIVI. _____ **Errore. Il segnalibro non è definito.**

9.1.2 SICUREZZA DELLE MACCHINE, DEGLI APPARECCHI E DEI RELATIVI DISPOSITIVI._ **Errore. Il segnalibro non è definito.**

9.1.3 Esercizio e manutenzione _____ **Errore. Il segnalibro non è definito.**

9.1.4 COMMERCIALIZZAZIONE ED IMPIEGO DEI PRODOTTI._____ **Errore. Il segnalibro non è definito.**

9.2 GENERALITÀ (Tilolo I Capo I) _____ **Errore. Il segnalibro non è definito.**

9.3 DISPOSIZIONI COMUNI (Titolo I Capo II) _____ **Errore. Il segnalibro non è definito.**

9.4 DISPOSIZIONI COMPLEMENTARI (Titolo I Capo III) _ **Errore. Il segnalibro non è definito.**

9.5 INSTALLAZIONE DI UNITÀ DI COGENERAZIONE DI POTENZA NOMINALE COMPLESSIVA SUPERIORE A 50 kW E FINO A 10.000 kW (Tilolo II) _____ **Errore. Il segnalibro non è definito.**

10. ***CONCLUSIONI DELLA VALUTAZIONE DEL RISCHIO INCENDIO***Errore. Il segnalibro non è definito.

11. ***COMPENSAZIONE DEL RISCHIO INCENDIO (A.1.4 Alleg. I DM 07-08-12)***Errore. Il segnalibro non è dei

11.1 IMPIANTO ANTINCENDIO _____ **Errore. Il segnalibro non è definito.**

11.2 SEGNALETICA DI SICUREZZA _____ **Errore. Il segnalibro non è definito.**

*12. GESTIONE DELL 'EMERGENZA(A.1. 5 Allegato. I D.M. 07-08-12)*Errore. Il segnalibro non è definito.
12.1 GENERALITÀ **Errore. Il segnalibro non è definito.**

13. CONCLUSIONI 23

1. PREMESSA

Il sig. Alessandro Bochicchio nella qualità di legale rappresentante della ditta "R. & C. S.r.l." con sede legale in Via Pompei in Pontecagnano Faiano, ha incaricato me sottoscritto Dott. Ing. Camillo Plaitano, con studio in Salerno alla Via Casarse, 24, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Salerno N. 4597 ed inserito nell'elenco Ministeriale col numero SA04597I01026 ex Legge 818/84, di procedere alla redazione del progetto realizzazione di un impianto di cogenerazione da 200 kW elettrici alimentato a cippato di legno.

L'intervento proposto si configura come **impianto tecnologico** e sarà conforme al RUEC:

- Art. 57 (riduzione delle distanze)

2. INFORMAZIONI GENERALI SULL'ATTIVITÀ

2.1 Descrizione del sito

Il sito individuato per la realizzazione dell'impianto cade nel comune di Salerno in via Scavate Case Rosse ed è di proprietà della società R. & C. S.r.l..

Identificazione del sito:

- Distinto al Catasto al Foglio 51, particella 53;
- Latitudine 40.644723° - longitudine 14.863609°;
- Altitudine circa 174 m.

La succitata particella risulta priva di vincoli idrogeologici e paesaggistici.

All'interno dell'area verranno installate le seguenti attrezzature:

n.1 cogeneratore;

n.1 essiccatore;

n.1 gassificatore;

n.1 vasca interrata per lo stoccaggio della biomassa;

n.1 cabina elettrica.

La zona sarà distante da elettrodotti e facilmente accessibile con mezzi di soccorso.

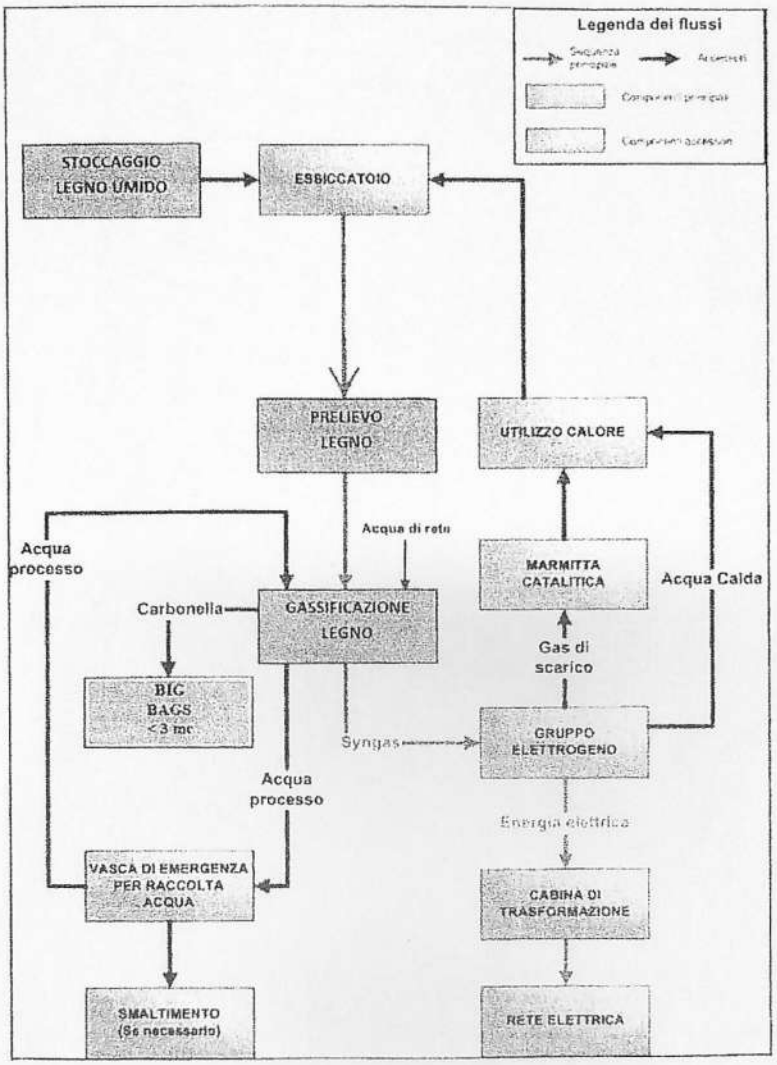
La zona dedicata all'impianto ricade in un'area in cui è presente un capannone industriale in cui non vengono svolte attività soggette al DPR 151/11 (vedi planimetria allegata); l'area sarà delimitata da recinzione e da muri di confine; una parte della delimitazione sarà rappresentata anche da una porzione di muro del capannone inutilizzato.

2.2 Descrizione del processo

L'azienda in esame opera nel settore dell'energia elettrica da fonti rinnovabili e l'attività analizzata (impianto per la produzione e la valorizzazione di gas di sintesi da biomasse legnose tramite due unità di cogenerazione della potenza complessiva pari a 200 kWe, non presidiato) nella presente relazione è svolta attraverso un ciclo che:

- parte dall'arrivo delle biomasse (circa 55 ton stoccate nella vasca interrata) che vengono stoccate all'interno di un vasca interrata (Attività n. 36.1.B. del D.P.R. 151/2011);
- prosegue con il trattamento delle stesse biomasse con essiccazione e successiva gassificazione per la produzione di circa 400 Nmc/h di gas di sintesi (Attività principale n.1.1.C. del D.P.R. 151/2011);
- brucia il Syngas all'interno dell'unità di cogenerazione (Attività n.49.1.A. del D.P.R. 151/2011) al fine di produrre energia elettrica che verrà ceduta in rete;
- trasforma l'energia elettrica mediante un trasformatore trifase in resina da 400 kVA da BT 400 V in MT 20 kV;
- si completa con la immissione dell'energia elettrica elevata nella rete nazionale ENEL;
- si conclude con to smaltimento delle ceneri prodotte dalla pirolisi.

Di seguito viene indicato il flow-chart del sistema:



Le attrezzature ed impianti della ditta si sviluppano prevalentemente all'aperto su di un unico livello:

- Utente e trafo-quadri elettrici Media/Bassa Tensione (MT/BT), superficie netta 12 m^2;
- Cabina ENEL /Locale misure, superficie netta 15 m^2;
- Realizzazione vasca interrata per stoccaggio biomassa.

Nello stesso lotto e nelle immediate vicinanze non hanno sede altre attività (quali: alberghi cinema, teatri, ospedali, scuole, depositi di superficie superiore a 1.000 m^2) a cui potrebbero arrecarsi rischi particolari da parte dell'attività di cui si chiede il parere.

È prevista l'installazione all'interno dell'essiccatore di una centrale termica alimentata a cippato da 100 kW al fine di riscaldare il cippato e ridurre la percentuale di umidità del cippato che fa parte del ciclo di produzione.

Dal punto di vista dell'inquadramento, in termini di attività soggette al controllo dei VV.F., si evidenzia che la densità del gas di sintesi (intesa come miscela di N_2, CO, H_2, CO_2, vapore e metano) ha complessivamente una densità relativa leggermente maggiore di 1 kg/Nm^3 e, pertanto, prossima a 0,8 rispetto alla massa volumica dell'aria. Tutti i principali componenti combustibili della miscela (come si vedrà nello specifico paragrafo) hanno anche singolarmente densità inferiore a quella dell'aria.

L'attività di produzione di gas di sintesi, vede i due seguenti disposti normativi:

- *D.M. Sviluppo Economico 16-04-2008 "Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e dei sistemi di distribuzione e di linee dirette del gas naturale con densità non superiore a 0,8;*
- *D.M. 12-04-1996 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi" (per quanto applicabile);*

Nel dettaglio, data la natura del sistema di produzione del gas di sintesi, si ritiene che le possibilità di esplosione e di incendio siano remote e controllabili con un sistema di spegnimento ad idranti coadiuvato da una congrua quantità di estintori.

Il seguente documento affronta l'analisi delle attività organizzando le informazioni e le valutazioni sulla base di quanto indicato dal ***D.M. Interno 07-08-2012*** e, pertanto, per le attività non regolate da specifiche disposizioni antincendio (deposito legnami e produzione di gas) si darà evidenza dei seguenti aspetti:

1. *individuazione dei pericoli di incendio;*
2. *descrizione delle condizioni ambientali;*
3. *valutazione qualitativa del rischio incendio;*
4. *compensazione del rischio incendio (strategia antincendio);*
5. *gestione dell'emergenza.*

Con riferimento alle attività regolate da specifiche disposizioni antincendio (unità di cogenerazione) le informazioni riportate consentiranno la dimostrazione, per quanto applicabile, delle specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi.

Opere connesse:

- Nuova costruzione di opere civili (movimenti terra, realizzazione vasca per biomassa, base di alloggiamento container, locali servizi, recinzione) ed impiantistiche necessarie alla produzione e trasporto di gas di sintesi da biomasse legnose (vedi descrizione dettagliata specifico paragrafo) ed alla distribuzione del calore prodotto dall'impianto (locale tecnico di pompaggio teleriscaldamento pompaggio antincendio);
- Nuova installazione di un essiccatore, che provvede ad abbattere l'umidità della biomassa, e sistemi di alimentazione;
- Nuova installazione di un reattore di gassificazione o "gassificatore" per la produzione del Syngas;
- Nuova installazione di n.1 unità di cogenerazione con motore endotermico alimentata a gas di sintesi, di tipo a modulo racchiusa in cofanatura metallica, ubicata all'esterno in area a cielo libero, destinato alla produzione simultanea di energia elettrica.
- Nuova linea depurazione e adduzione gas di sintesi per l'alimentazione dell'unità di cogenerazione.

3. DESCRIZIONE PROCESSO

3.1 Condizioni di accessibilità e viabilità

L'area oggetto dell'installazione dell'impianto è situata nell'area industriale di Salerno, all'interno del piazzale di una società che cederà in fitto la superficie; l'area è ben definita nelle planimetrie allegate al progetto.

L'area è facilmente raggiungibile dalla viabilità ordinaria e l'accesso è garantito da un ampio cancello che consentirà anche l'accesso all'autotreno per il caricamento delle biomasse legnose.

La zona sarà distante da elettrodotti e facilmente accessibile con mezzi di soccorso.

La zona dedicata all'impianto ricade in un'area in cui è presente un capannone industriale in cui non vengono svolte attività soggette al DPR 151/11 (vedi planimetria allegata); l'area sarà delimitata da recinzione e da muri di confine; una parte della delimitazione sarà rappresentata anche da una porzione di muro del capannone inutilizzato.

3.2 Lay-out aziendale (distanziamenti, separazioni, isolamento);

L'installazione dell'impianto si sviluppa all'interno di un'area opportunamente recintata. Nella recinzione saranno previste almeno due aperture idonee ad assicurare, in caso di necessità, l'accesso ai mezzi di soccorso e l'esodo dell'eventuale personale presente.

Per l'organizzazione planimetrica degli elementi tecnologici e le distanze relative si rimanda allo specifico elaborato grafico allegato.

3.3 Caratteristiche degli edifici

L'attività (essiccatore - gassificatore - unità di cogenerazione) sarà ubicata a piano terra all'aperto.

Nelle planimetrie allegate alla presente e riportato il lay-out interno ed i locali accessori (cabina ENEL, container...) in cui ha luogo l'attività. Sono riportati i macchinari, gli impianti in genere, i passaggi, i percorsi di esodo, il posizionamento dei presidi antincendio, ecc..

3.4 Impianti di processo

L'intervento in oggetto propone la realizzazione di un impianto di cogenerazione basato sulla gassificazione di biomassa legnosa e contraddistinto da un valore di potenza elettrica nominale complessiva installata pari a circa 200 kWe.

La gassificazione consente la trasformazione di un combustibile solido relativamente povero quale la biomassa legnosa ad uno gassoso (Syngas o gas di sintesi) consentendo, nel confronto con la combustione diretta della biomassa solida:

- una maggiore fruibilità del combustibile;
- una maggiore possibilità di controllo ed abbattimento delle emissioni in atmosfera;
- impiego di soluzioni tecnologiche relativamente semplici e collaudate;
- impianti contraddistinti da ingombri contenuti;
- rendimenti di conversione maggiori.

Nel caso specifico il Syngas, per quanto contraddistinto da un basso potere calorifico, una volta filtrato e depurato, può venire utilizzato per l'alimentazione di un motore endotermico valorizzando il potere calorifico della biomassa utilizzata e contenendo i costi della produzione simultanea di energia elettrica e termica.

Lo schema di processo è relativamente semplice e prevede il processo di conversione della biomassa legnosa in combustibile gassoso all'interno di un reattore di gassificazione. Il gas di sintesi ottenuto, viene sottoposto ad operazioni di depurazione, filtraggio e deumidificazione ed alimenta, infine, un'unità di cogenerazione costituita da un motore endotermico tramite il quale viene prodotta l'energia elettrica.

I principali elementi dell'impianto sono i seguenti:

a. vasca interrata di stoccaggio della biomassa con capacità complessiva di circa 160 m^3;
b. sistema di caricamento a coclea (cosiddetto *redler*);
c. essiccatore tostatore a coclea con caldaia (vedi scheda essiccatore allegata);
d. reattore di gassificazione o "gassificatore";
e. cogeneratore con potenza complessiva pari a circa 200 kWe;
f. sistema di abbattimento degli inquinanti atmosferici (filtro a maniche);
g. torcia di emergenza;
h. coclea di scarico carboncino;

opere connesse (piping syngas; impianto elettrico e cabina di consegna per il collegamento alla rete elettrica e infrastruttura di teleriscaldamento interna).

I citati elementi saranno provvisti delle dovute Dichiarazioni di Conformità CE alle seguenti disposizioni (applicabili parzialmente o generalmente):

- Direttiva macchine 2006/42/CE;
- D.Lgs. n° 17 del 27-01-2010 recepimento della 2006/42/CE;
- Direttiva n° 2004/108/CE relativa alla compatibilità elettromagnetica; > Direttiva no 2006/95/CE relativa alla bassa tensione;
- Direttiva n° 2009/125/CE relativa alle specifiche di ventilatori a motore con potenza elettrica;
- EN ISO 12100:2010 relativa alla sicurezza del macchinario;
- UNI 10861:2000 Depolveratori a tessuto. Criteri per la progettazione, l'impiego e la manutenzione;
- UNI 11304-1:2008 Requisiti minimi prestazionali e di progettazione depolveratori a secco a matrice filtrante.

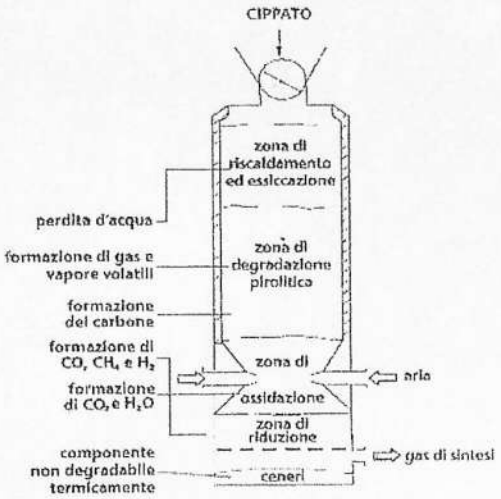
L'impianto previsto dal progetto è contraddistinto da un gassificatore (vedi paragrafo dedicato) di tipo *downdraft* a griglia mobile con carica della biomassa nella parte superiore ed insufflazione dell'aria reagente nella parte inferiore direttamente nella zona di ossidazione.

Questa tipologia di impianti, infatti, trova applicazione ottimale in sistemi energetici di piccola taglia, ossia caratterizzati da una potenza termica massima di 1.500-2.000 kWt.

I principali vantaggi di tale tipologia impiantistica sono i seguenti:

- semplicità costruttiva e gestionale;
- scarsa produzione di tar (idrocarburi condensabili incombusti);
- buona efficienza.

Questa tipologia di processo permette, infatti, di ottimizzare la conversione dei prodotti di pirolisi in elementi volatili (il Syngas).



Tipologia impiantistica di processo di riferimento

Di seguito sono riportate le specifiche tecniche generali dell'impianto in progetto:

Potenza elettrica	20 kW/h
Potenza Termica	400 kW/h
Consumo di materiale	1 kg per kWe/h (+/-20%)
Temperatura di funzionamento	> 600°C
Ceneri	Secondo composizione del materiale
Materiali in ingresso	Metalli organici in base ligneo/cellulosica
Umidità del materiale in ingresso	< 30%
Sistema di controllo	Microprocessor based board – PC industriale
Portata gas	≈ 480 Nm 480 Nm^3/h
Sistema di sicurezza	Mediante sensori sull'interfaccia MOTORE
Rumorosità	< 70 dB(A)

3.5 Lavorazioni

La gassificazione è un processo attraverso cui un combustibile solido viene convertito in un combustibile gassoso, il cosiddetto gas di sintesi (o Syngas) mediante una parziale ossidazione con aria (processo sub-stechiometrico).

Il processo di gasificazione termochimico, oggetto della presente tecnologia progettuale, consiste nella produzione di gas di sintesi attraverso la reazione chimica che si sviluppa tra la biomassa e l'aria in condizioni di elevata temperatura e scarsità di ossigeno.

Il processo nel complesso e formato concettualmente da tre fasi:

1. una prima fortemente esotermica di combustione (ossidazione), tramite la quale viene prodotto il calore necessario al processo;
2. una seconda di pirolisi, in cui avviene la decomposizione della biomassa per via termica in assenza di ossigeno;
3. infine, la conversione per riduzione del carbonio in gas (CO, H_2, CH_4, ecc.), la gassificazione propriamente detta.

Il processo origina i seguenti prodotti:

- *char*, un agglomerato solido di natura complessa, che rimane alla fine del processo di gassificazione, costituito principalmente da carbonio, ceneri, composti sulfurei e idrocarburi volatili e partecipa al processo di gassificazione. Questo residuo, prodotto in misura di circa 0,036 m^3/h, sarà raccolto e smaltito secondo la Normativa vigente (D.Lgs. 152/2006);
- *tar*, composti carboniosi condensabili che nelle giuste condizioni termodinamiche partecipa al processo di gassificazione;
- *gas di sintesi* (o Syngas): miscela gassosa composta da metano (CH_4), monossido di carbonio (CO), anidride carbonica (CO_2), idrogeno (H_2), azoto (N_2), vapore, tracce di idrocarburi (etilene, etano) e altre sostanze (ceneri, tar e char, oli) con percentuali diverse in base al reagente utilizzato.

Nella miscela di Syngas è presente, inoltre, una significativa percentuale di Azoto molecolare (N_2), in quantità pari a quella contenuta nell'aria di reazione.

Il gas di sintesi prodotto nell'impianto viene utilizzato per produrre energia elettrica e termica in unità di cogenerazione, costituirà da un motore a combustione interna direttamente accoppiato ad un alternatore.

L'impianto verrà equipaggiato con n° 1 cogeneratore per una potenza elettrica nominale installata complessiva di 200 kWe.

L'energia elettrica viene ceduta in rete, mentre il calore, ottenuto dal circuito di raffreddamento del motore e dei fumi di scarico, viene prelevato negli scambiatori di calore che consentono la distribuzione dello stesso alle utenze locali e del teleriscaldamento

3.6 Macchine, apparecchiature ed attrezzi. impianti tecnologici di servizio

3.6.1 Stoccaggio della biomassa e sistema di alimentazione

L'impianto di cogenerazione utilizza quale combustibile la biomassa legnosa (cippato di legno) ed, in particolare, anche la biomassa boschiva, vegetale e di potatura, ossia un prodotto di scarto agro-forestale. La biomassa in ingresso all'impianto, consegnata dal fornitore nelle condizioni contrattualizzate, verrà stoccata in una vasca interrata, di

capacilà minima di 160 m^3, provvista di sensori di livello e temperatura interna. I rastrelli posti alla base della vasca spingono il materiale stoccato direttamente verso il sistema di caricamento. Una coclea rende disponibile il cippato al sistema di caricamento spingendolo lateralmente. Il serbatoio sarà dotato di: propria centralina idraulica per l'attuazione degli elementi, quadro bordo macchina, propria logica di controllo, copertura della bocca di carico dotata di pistone per l'apertura, telecomando per l'apertura.

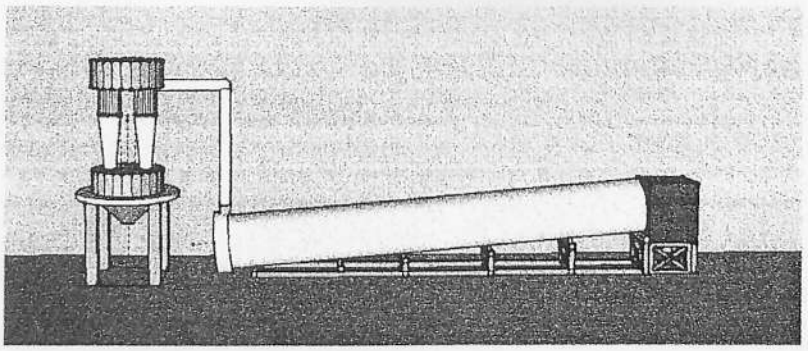
3.6.2 Sistema di caricamento

Il sistema di caricamento sarà composto da un nastro trasportatore inclinato ed una coppia di valvole pneumatiche a ghigliottina disposte in modo da ridurre al minimo l'apporto di comburente alla camera di reazione. Inoltre, il sistema sarà dotato di sicurezze antincendio ad intervento termo-meccanico. Il controllo e la regolazione di tale nastro sarà regolato in funzione alle effettive richieste di combustibile da parte del reattore. Il sistema di caricamento sarà inoltre composto da una coclea orizzontale posizionata sopra il reattore.

Nella parte inferiore del reattore è previsto il sistema di estrazione dei residui di lavorazione con la coclea di estrazione (carbone/ceneri).

3.6.3 Essiccatore

Per garantire un corretto funzionamento del gassificatore, la biomassa viene inviata, mediante un sistema di caricamento completamente automatizzato, all'essiccatore per essere pretrattata. Nell'essiccatore la biomassa, tramite un sistema di griglie ed aria calda (recuperata dallo scambiatore per il raffreddamento del Syngas in fase di depurazione), subisce un abbattimento dell'umidita contenuta in modo da riportare l'umidità stessa nei parametri ottimali per il processo di gassificazione.



I calcoli di produttività sono sulla base di circa 40-50% di umidità del materiale umido in entrata e 10-12% in uscita ed aumentano in base ad una minore percentuale di umidita , presente nel cippato. Dati tecnici:

- Materiale in acciaio altamente resistente;
- ventilazione dei fumi di scarico;
- cilindro coibentato;
- Impianto elettrico

dimensioni:

- Tamburo rotativo L=5120 mm

- Altezza dei cicloni H=2500 mm
- Diametro del tamburo 500 mm
- caldaia in acciaio 1,5 x 1 mt
- diametro Lunghezza totale 7,5 mt
- Peso: 1,5 ton

Il sitema è equipaggiato con bruciatore a legna della potenza di 100 kW.

Il sistema di controllo funziona agendo da controllore della temperatura dell'aria in uscita che deve essere sempre costante a circa 80° per avere la biomassa in uscita sempre a 10-12% di umidità.

Sarà installato un sistema di allarme antincendio , in caso la temperatura aumenti, superando la soglia dei 100-110°, si spenge il flusso di ventilazione e di alimentazione della biomassa (o bruciatore a pellet) della caldaia in automatico.

La caldaia, che è parte integrante dell'impianto essiccatore, verrà installata all'interno del container; saranno realizzate delle aperture di aerazione e ventilazione in corrispondenza della caldaia per una superficie di 1000 > 600 = Q x 6 = 600 cmq, protette da grigliati metallici che non riducono la superfice di aerazione; il container avrà una reazione al fuoco pari a REI 60; le distanze tra un qualsiasi punto esterno degli apparecchi e le pareti verticali e orizzontali del locale, nonchè le distanze fra gli apparecchi installati nello stesso locale, permetteranno l'accessibilità agli organi di regolazione, sicurezza e controllo nonchè la manutenzione ordinaria secondo quanto prescritto dal costruttore dell'apparecchio.

All'esterno dell'essiccatore verrà installato un pulsante di arresto manuale.



3.6.4 Gassificatore

Il reattore sarà di tipo verticale, in configurazione downdraft a griglia FISSA, ovvero viene alimentato per caduta dal sistema di caricamento. UN AGITATORE PROVVEDE A LIVELLARE LEA BIOMASSA NEL REATTORE ED OMOGENIZZARLA. UNA VENTOLA DI ESTRAZIONE DEL GAS POSTA ALLA FINE DEL PROCESSO DI PRODUZIONE, PULIZIA E RAFFREDDAMENTO DEL SYNGAS FA LAVORARE L'IMPIANTO IN DEPRESSIONE.

La regolazione della somministrazione della biomassa avverrà tramite un sensore elettromeccanico che aziona il sistema di carico al fine di mantenere costante il livello della matrice. Il reattore, per il suo funzionamento, è dotato di vari sensori ed attuatori per il controllo di temperature, pressioni, depressioni, volumi d'aria e quantità di biomassa in

processo ecc. il tutto controllato in modo che qualunque condizione anomala porta ad un arresto della VENTOLA DI ESTRAZIONE GAS e quindi allo spegnimento del reattore stesso in caso di allarme legato a problemi in qualunque punto dell'impianto, compresa la sezione del cogeneratore: le tubazioni sono automaticamente svuotate da qualsiasi residuo di gaspresente mediante opportuno condotto. Tutto il processo è completamente automatizzato in modo da avere sempre sotto controllo sia i parametri di processo che il sistema di carico ed essiccazione nonché le emissioni.
L'aria comburente necessaria al sostentamento del processo verrà ASPIRATA mediante un apposito collettore la cui forma e posizione ne garantiscono l'apporto voluto nell'area del reattore. Il calore prodotto dalla parziale combustione della biomassa fornirà l'energia necessaria al processo di gassificazione.
Il reattore sarà realizzato in acciaio inox, le parti interne soggette ad alte temperature saranno in cemento refrattario, acciaio da alte temperature ed altri materiali compositi aventi caratteristiche tali da garantirne la durata nel tempo.

Principio di funzionamento del reattore di pirolisi.

Il reattore in questione è un cilindro opportunamente dimensionato, realizzato in acciaio protetto nelle zone più esposte al calore da materiale refrattario resistente a temperature fino a 1500°.
Il reattore si compone, al suo interno di due camere distinte divise da una **griglia in acciaio**. La prima camera è la **camera di reazione**. Una seconda griglia posta a distanza opportuna dalla prima, ha il compito di trattenere il carbone che si forma durante la reazione e che passa alla seconda camera (**camera di riduzione**). Il carbone della camera di riduzione ha una funzione di filtro (filtro a carboni attivi), viene ripristinato automaticamente, man mano che si consuma per assicurare la completa pulizia del gas.

La biomassa viene introdotta dall'alto mediante una **coclea**, attivata da un **sensore di livello** che garantisce la corretta quantità di biomassa nella camera di reazione.
L'innesco della reazione è attivato manualmente attraverso un foro dotato di **valvola di chiusura manuale**, posto all'altezza della linea di **alimentazione dell'aria primaria**.
Il reattore lavora in **depressione**. La depressione è assicurata da una ventola, dotata di una valvola meccanica di non ritorno di tipo clapet, che viene attivata all'avvio dell'impianto. L'aria comburente entra nel reattore attraverso un unico ingresso dotato anch'esso di **valvola clapet**. La presenza di queste due valvole garantisce l'isolamento del circuito in caso di arresto accidentale dell'impianto.
La quantità calcolata di biomassa presente nella camera di reazione (fortemente in eccesso rispetto alla quantità d'aria primaria introdotta nel reattore), garantisce che la pirolisi non si trasformi in combustione.
Il syngas estratto dalla biomassa per effetto delle temperature interne al reattore (850-1000°9, che si forma nella camera di reazione, (composto per il 55% di Azoto, 35% di CO e 10% di idrogeno) viene attratto verso la camera di riduzione per effetto della ventola di estrazione gas, posta a valle di tutto il sistema, di qui passa alla camera di riduzione dove incontra il carbone mantenuto ad una temperatura alta da una piccola quantità di aria secondaria.
Da qui, sempre per effetto della depressione attivata dalla ventola di estrazione del gas, passa ad una camera di calma, dove per effetto della caduta di velocità, perde le particelle di cenere sospese. Da qui il syngas, passa ad un ciclone separatore di polveri e successivamente avviato al circuito di raffreddamento e pulizia meccanica. In questo punto il syngas prodotto raggiunge una temperatura di circa 30°, passa dalla ventola di estrazione del syngas e viene filtrato ad umido da un ciclone dotato di un circuito chiuso, che fa circolare un liquido nebulizzato che ha lo scopo di effettuare una ultima pulizia del syngas facendo precipitare le eventuali particelle sospese.

Possibili criticità:

Sistema di carico.

Il sistema di carico ha lo scopo di garantire che nel reattore sia sempre presente una quantità di biomassa in eccesso rispetto all'aria comburente. In caso di blocco accidentale (blocco della coclea per presenza di un corpo esterno o di un pezzo fuori misura) la quantità di biomassa presente nel reattore (circa 30 kg), consumandosi diventerà stechiometrica rispetto all'aria comburente, si produrrà quindi CO2 invece che syngas, fino al suo esaurimento. In pratica il reattore di pirolisi si comporta come una caldaia a fiamma rovescia.

Sistema di estrazione del syngas

E' composto dalla ventola di estrazione e dalle due valvole clapet.

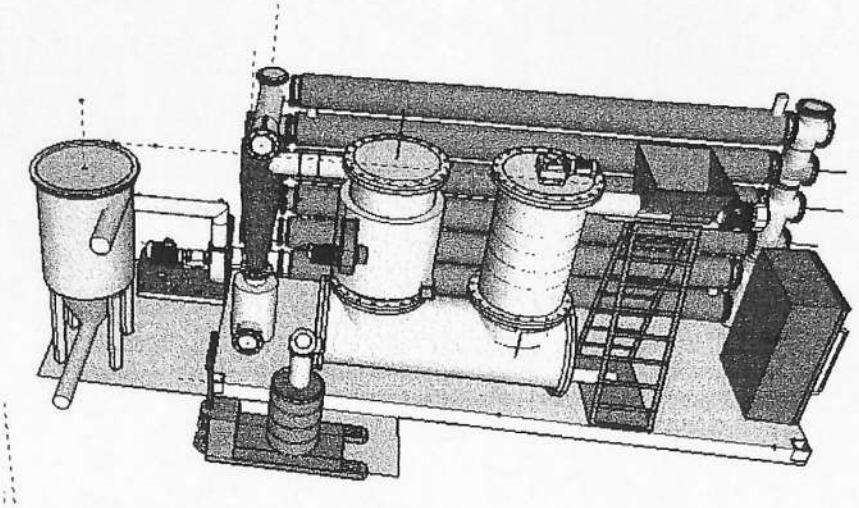
In caso di interruzione elettrica si interrompe la depressione e le valvole clapet si chiudono isolando l'intero circuito. La biomassa presente nel reattore, per effetto del vapore d'acqua che si forma a causa della umidità della biomassa, abbassa la temperatura del reattore. Il chiuso circuito dalle due valvole clapet impedisce l'ingresso d'aria e quindi di ossigeno. La leggera pressione che può formarsi può sfogare dalla coclea di alimentazione e quindi dalla tramoggia di carico che è isolata dallo stoccaggio della biomassa.

Quantità istantanee di gas presenti nel circuito.

Nel circuito isolato dalle valvole clapet si trova una quantità di gas equivalente al suo volume, ovvero alla somma dei volumi del reattore, della camera di calma, e del circuito di raffreddamento, per un totale di circa 3 nmc

Calcolo volumi	diametro	diametro utile	raggio	altezza	volume mc
Reattore	0,8	0,6	0,3	2	0,5652
Camera di calma	0,8	0,8	0,4	2	1,0048
Circuito di raffreddamento	0,22	0,22	0,11	36	1,3678
totale gas presente nel circuito					2,937784
potere calorifico del syngas/nmc	kcal	kw			
	1400	1,6			
potenziale termico presente nel circuito				kw	4,7824391

A protezione del circuito in un punto inaccessibile, del circuito è posto un disco di rottura che assicura l'impianto e gli addetti dal rischio di esplosione.



3.6.5 *Sistema di preriscaldamento*

Il sistema di preriscaldamento è a scaldiglie elettriche; al termine della fase di preriscaldamento, vengono disalimentate le succitate scaldiglie e viene effettuata l'accensione utilizzando come combustibile la biomassa sino alla sua completa combustione. Tale fase dura normalmente intorno alle 6-8 ore e permette il raggiungimento della temperatura minima di esercizio per il processo di gassificazione. L'inizio della fase di gassificazione viene consentito dall'aspirazione del gas dall'interno del reattore mediante l'impiego di una soffiante posta a Valle del sistema. La soffiante viene spenta all'avviamento dei motori ovvero in regime d'esercizio. Tale soffiante può tuttavia essere impiegata anche per lunghi periodi operativi in caso di spegnimento del cogeneratore al fine di mantenere il reattore in temperatura.

3.6.6 *Syngas*

La miscela di gas prodotta durante il processo di gassificazione, detta comunemente Syngas, e composta principalmente da (con la seguente composizione media; le percentuali possono variare minimamente in funzione delle condizioni operative e in funzione della qualità della biomassa):

Gas	*Contenuto volumetrico corrente / controc.*	*Contenuto volumetrico medio*	*Peso specifico (kg /Nm³)*	*Densità relativa dell'aria*	*Potere calorifico (MJ/kg)*
H_2 - Idrogeno	10-14% / 15-21%	16%	0,0898	0,069	119,50
CH_4 - Metano	2-3% / 1-5%	3%	0,7167	0,555	55,60
CO - Monossido di carbonio	15-20% / 10-22%	18%	1,25	0,967	10,10
N_2 - Azoto	≈ 52% (rimanenza)	52%	1,25	0,967	0.00
$C0_2$ - Anidride carbonica	8-10% / 11-13%	10%	1,97	1,529	0.00
Aria			1,297	1,0	0.00

Il rimanente 1% (sul Contenuto volumetrico medio) è costituito da gas di varia natura in base alla matrice di provenienza. La loro minima percentuale li rende comunque pressoché ininfluenti per i successivi processi.

E' rilevante l'assenza di ossidi di Zolfo nella miscela gassosa prodotta dal reattore.

Il potere calorifico inferiore medio della miscela gassosa a funzione della composizione della biomassa ed a circa 1.000-1.300 kcal/Nmc.

Il peso specifico del Syngas e circa 1,1 kg/Nm^3. La densità relativa della miscela rispetto all'aria è circa 0,76-0,84 (possibile gas pesante, a seconda delle condizioni, materiali, temperature, ecc.). Inoltre il Syngas a prodotto a temperature elevate e successivamente raffreddato nelle sezioni di pulizia, ma comunque in tutto l'impianto a presente con temperature sempre superiori a quella ambiente, determinando quindi una ulteriore spinta verso l'alto di eventuali fughe. Se si considerano singolarmente i principali componenti combustibili della miscela, due gas (CH_4 e H_2) sono più leggeri dell'aria, mentre altri due gas (CO e N_2) sono all'incirca dello stesso peso specifico dell'aria. **Pertanto, dal punto di vista dell'inquadramento in termini di attività soggette al controllo dei VV.F., si evidenzia che la densità del gas di sintesi (intesa come miscela di N2, CO, H2, C02, vapore e metano) ha complessivamente una densità relativa leggermente maggiore di 1 kg/Nm^3 e, quindi, prossima a 0,8 rispetto alla massa volumica dell'aria**. Tutti i principali componenti combustibili della miscela hanno anche singolarmente densità inferiore a quella dell'aria.

3.6.7 Raffreddamento e pulizia

Il gas di sintesi che si forma nel reattore di gassificazione fuoriesce dal basso e viene opportunamente raffreddato, depurato e deumidificato ed e quindi utilizzato per produrre energia elettrica e termica nei motori dei gruppi di cogenerazione. All'uscita del reattore la temperatura del Syngas e 600-700 °C in base alla qualità della biomassa e della sua umidità relativa. Inoltre il gas contiene polveri in sospensione che devono essere rimosse prima dell'adduzione ai motori.

Il raffreddamento del Syngas avviene attraverso turbolatori e ciclone. In definitiva il Syngas all'uscita del gassificatore è raffreddato a circa 100 °C.

Il gas a temperatura idonea viene depolverato da un filtro a maniche. La saturazione del filtro viene monitorata costantemente dal sistema di controllo. A monte del motore a presente un ulteriore filtro per la rimozione della eventuale polvere residua.

3.6.8 Torcia

La linea di adduzione del gas al cogeneratore sarà dotata di *elettrovalvola a tre vie normalmente aperta di sfiato verso la torcia, valvola manuale di intercettazione, filtro, elettrovalvola normalmente chiusa esterna alla tettoia.*

Durante l'avviamento del reattore il gas viene inviato in torcia fino a quando il sistema non raggiunge la temperatura di esercizio, dopodiché il gas viene reso disponibile al motore per il suo utilizzo; in caso di arresto imprevisto del motore il sistema devia il flusso del gas in torcia fino al riavvio.

In caso di ulteriori problemi di utilizzo del gas da parte del cogeneratore il reattore viene rallentato fino al minimo. In caso di permanente guasto viene avviata la procedura di spegnimento.

La torcia è posizionata esternamente al fabbricato ed è costituita da un collettore di scarico verticale alla cui sommità è posto un accenditore ad alto voltaggio comandato dal pannello di controllo. La corretta combustione del gas bruciato in torcia è monitorata mediante lettura della temperatura di fiamma.

3.6.9 *Unità di cogenerazione*

Il cogeneratore sarà realizzato mediante l'impiego di motore appositamente preparato ed alimentato direttamente a Syngas. Ogni singolo cogeneratore sarà disposto in apposita cofanatura nella quale saranno contenuti tutti i dispositivi e gli accessori - indispensabili al funzionamento, compresi i quadri elettrici di potenza, controllo e sincronizzazione. Ogni cofanatura presenterà i seguenti ingombri: 2,3x5,0x2,9 (h) m.

Motore e alternatore saranno montati su una base provvista di smorzatori delle vibrazioni.

La cofanatura e rivestila di materiale fonoassorbente tale da garantire nel complesso una potenza sonora inferiore a 60 dBA a 7 m.

L'energia elettrica viene ceduta in rete, mentre il calore, ottenuto dal circuirlo di raffreddamento del motore e dei fumi di scarico, viene inviato alle utenze locali. L'impianto sarà dotato di un proprio dissipatore di emergenza.

3.6.10 *Controllo elettronico del sistema*

Il funzionamento dell'impianto avverrà in automatico tramite la gestione di un sistema di automazione (composto da un'elettronica appositamente realizzata) che consentirà il mantenimento dei parametri ottimali nelle varie sezioni del processo e che gestirà il funzionamento di tutte le sequenze delle macchine dell'impianto.

I sensori dell'impianto verranno interfacciati localmente mediante l'utilizzo di "remoti" dotati di microprocessore che saranno in grado di interpretare i dati letti ed inviarli in forma digitale direttamente al sistema di controllo. Tale architettura permetterà di contenere al massimo gli errori evitando le potenziali interferenza sulle linee analogiche. Inoltre, le funzioni del sistema di controllo consentiranno all'operatore di interagire in tempo reale con l'intero processo in ogni sua parte.

Il sistema di controllo del processo consentirà le seguenti funzioni:

- impostazione dei valori di set-point e degli altri parametri caratteristici di strumentazione e sistemi;
- fruizione, da parte dell'operatore, dell'immagine in tempo reale dello stato del processo in forma alfanumerica e grafica;
- acquisizione dati in tempo reale dalla strumentazione, con possibilità dell'intervento in linea dell'operatore sui singoli strumenti;
- gestione degli allarmi;
- memorizzazione dei parametri di processo;
- controllo automatico delle sequenze operative di funzionamento dell'impianto;
- registrazione delle variabili controllate.

Tutti i motori elettrici che compongono il sistema, verranno controllati mediante inverter. Questa scelta permette di ottenere i seguenti vantaggi:

a. ridotti assorbimenti di spunto all'avviamento;
b. variazione precisa delle velocità di rotazione;
c. costante controllo degli assorbi menti dei singoli servizi;
d. verifica immediata di situazioni di blocco dei sistemi;
e. procedure di tentativo di sblocco automatico dei sistemi;
f. blocco immediato dei motori in situazione d'errore di sovrascorrimento.

3.6.11 Impianto elettrico e apparecchiature accessorie

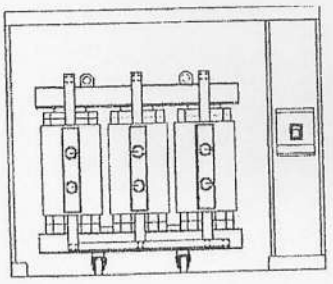
L'impianto elettrico sarà principalmente costituito dai seguenti elementi:

- cabina elettrica locale trasformatore, linea da quadro di ricezione a locale trasformatore
- quadro elettrico MT, trasformatore MT/BT, quadro elettrico BT;
- quadri di distribuzione BT e di controllo motori e quadri di comando ad armadio;
- condutture elettriche (con cavi allocati in passerella in acciaio zincato ed a mezzo tubo in PVC) necessarie al collegamento con i quadri BT di tutte le apparecchiature elettriche costituenti l' impianto;
- illuminazione ordinaria e di emergenza;
- impianto di terra.

Il trasformatore MT/BT in resina epossidica, con raffreddamento naturale, sarà alloggiato nel locale utente della cabina elettrica completo di aperture tali da garantire un circolo naturale dell'aria.

Scheda tecnica:

Potenza nominale:	400 KVA
Tensione primario:	20.000 V
Classe d'isolamento:	24 kV
Frequenza:	50 Hz
Collegamenti:	Dyn 1l
Tensione di c.to c.to:	6 %



3.6.12 Gestione automatizzata del processo

L'impianto di produzione del gas e di cogenerazione sarà esercito 24h/24h per tutta la durata dell'anno, compatibilmente con le fermate per la manutenzione ordinaria e straordinaria. Si prevede per il funzionamento dell'impianto per circa 8.300 ore annue (per almeno 20 anni) con un impiego di circa 2.070 t di cippato all'anno.

L'impianto in tutti i suoi componenti verrà gestito da un sistema di supervisione per il controllo di tutti i parametri funzionali dello stesso; tale sistema sarà costituito da un software che gestisce in automatico il sistema, da un software di supervisione dell' impianto con passibilità di controllo remoto tramite modem, P.C. completo di mouse, tastiera, masterizzatore per CD, modem e video. In particolare, verranno gestiti e controllati:

- sistema di carico;
- soffiante;
- elettrovalvole ingresso aria comburente normalmente chiuse;

- valori di temperatura, depressione e portata del gas;
- analisi e visualizzazione percentuale dei valori del CH_4, CO2 e O_2;
- preallarme e allarme per eccesso O_2;
- possibilità di controllo delta torcia in manuale o in automatico;
- visualizzazione istantanea dei parametri di funzionamento del cogeneratore.

3.6.13 Procedure di avvio, arresto, gestione malfunzionamento e sicurezza

L'accensione della biomassa e l'avvio del reattore di gassificazione viene effettuato insufflando per circa 10 minuti aria riscaldata alla temperatura di 250 °C tramite caldaia a cippato.

Per quanto riguarda l'arresto, l'impianto è definibile a **sicurezza intrinseca** in quanto, in caso di guasto, l'arresto del ventilatore di processo che mantiene in depressione la linea gas ed il reattore che alimenta il cogeneratore comporta lo spegnimento dell'impianto dal momento che non viene più richiamata all'interno del sistema l'aria comburente.

I sistemi di sicurezza sul gassificatore contemplano:

- flangia di deflagrazione a rottura controllata;
- elettrovalvole ingresso aria comburente normalmente chiuse;
- botola di sovrappressione.

Qualora, per motivi di natura meccanica accidentale o programmata (ad esempio: fermo motore di cogenerazione per rotture e/o sostituzione olio, filtri, candele, ecc.) si dovesse intervenire per le normali (o accidentali) manutenzioni, la regolazione del sistema di controllo di funzionamento della sezione di produzione, fa si che venga intercettata la tubazione di adduzione del gas al motore con una valvola di bypass ed invio del combustibile dal motore di cogenerazione alla torcia di combustione con auto innesco automatico della stessa (i sensori sulla tubazione di adduzione del combustibile alla torcia innescano l'accensione piezoelettrica del sistema di combustione in atmosfera).

Nel caso di perdita di gas nell'impianto d'adduzione esterno alla cofanatura, al fine di minimizzarne gli effetti ed evitare che possano crearsi condizioni pericolose, gli accorgimenti che saranno adottati sono i seguenti:

- **dimensionamento opportuno/appropriato delle tubazioni;**
- **connessioni delle tubazioni fatte con giunzioni saldate, limitando le connessioni flangiate;**
- **protezione delle tubazioni da possibili urti esterni facendole transitare esternamente su apposito pipe rack ubicato e conformato in modo tale da essere protetto da eventuali urti esterni;**
- **dimensionamento delle tubazioni tenendo conto di un adeguato sovraspessore di corrosione e adottando materiale inox (linee esterne) allo scopo di minimizzare o annullare del tutto i fenomeni di corrosione;**
- **programmazione di un monitoraggio periodico con ispezioni dello stato di conservazione delle tubazioni;**
- **installazione delle tubazioni lontano da zone dove possono essere presenti apprezzabili quantità di materiale combustibile;**
- **installazione di valvole di intercettazioni manuali di emergenza a monte delle varie tubazioni del gas, azionabili prontamente in caso del verificarsi di rotture.**

In caso di incendio all'interno del cogeneratore cabinato, si adotteranno le seguenti protezioni:

- **dispositivo automatico di arresto del motore sia per eccesso di temperature 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;
- controllo della temperatura degli scambiatori di calore ed eventuale inserimento del ventilatore di emergenza;
- rilevatori ottici di fumo collegati ai dispositivi di blocco;
- pulsanti di sgancio manuale caldaia;
- aerazione naturale container in corrispondenza della caldaia;

Inoltre, l'unità di cogenerazione disporrà di un sistema di supervisione da remoto (telecontrollo) che gestirà le funzioni comuni dell'intera centrale e le funzioni d'interfaccia con la rete ENEL.

Il sistema controllerà tutti i principali parametri di funzionamento del cogeneratore e consentirà (se necessario) il pronto intervento dei manutentori; detti parametri sono elencati qui di seguilo:

- stato interruttore alternatore;
- temperatura acqua raffreddamento motore;
- pressione acqua raffreddamento motore;
- temperatura olio;
- pressione olio;
- valore medio temperatura gas di scarico dei cilindri;
- temperatura acqua di ritorno;
- cos ϕ alternatore;
- frequenza alternatore;
- valore medio di corrente dell'alternatore, e correnti singole;
- valore medio della tensione concatenata dell'alternatore, e tensioni singole;
- temperature gas di scarico di ogni singolo cilindro;
- conta avviamenti;
- temperature miscela;
- eccesso di numero di giri;
- potenza attiva alternatore;
- potenza reattiva alternatore;
- potenza apparente alternatore.

3.7 Movimentazioni interne

Oltre alle attività manutentive previste sull'impianto, è prevista la movimentazione su base quotidiana (fine settimana esclusi) dei seguenti materiali:

- Biomasse legnose (cippato di legno): si prevede un approvvigionamento tramite autocarro una volta a settimana. Il materiale sarà riversato direttamente all'interno della vasca interrata attraverso botole di riempimento.
- Ceneri risultanti dal processo (volumi giornalieri inferiori ai 3 m^3), estratte dal reattore di gassificazione contraddistinte da un potere calorifico residuo modesto.

3.8 Aree a rischio specifico

E' previsto lo stoccaggio in sito delle seguenti sostanze:

- Biomasse legnose (cippato di legno) in vasca interrata. In funzione della pezzatura e del contenuto idrico delle biomasse è possibile stimare un quantitativo massimo in sito pari a circa 55.000 kg (la massa sterica del legno cippato con un contenuto idrico del 30% e pari al massimo a 250 kg/msr) per garantire l'autonomia dell'impianto per un periodo di 6/7 giorni.
- Olio lubrificante: all'interno della cofanatura che ospita la propria unità di cogenerazione presente un sistema di rabbocco automatico dell'olio lubrificante con serbatoio da 50 dm^3.

Oltre agli stoccaggi saranno contemplate le aree relative alle attività in oggetto, ossia, l'unità di cogenerazione e l'impianto di produzione del gas di sintesi

4. CONFORMITA' IMPIANTI

Il sitema di cogenerazione sarà costituito da un gruppo di attrezzature che comporranno nel loro insieme un unico impianto; ogni componente è dipendente dal corretto funzionamento dell'altro, pertanto saranno presenti efficienti impianti di rilevazione guasti, segnalazione intervento e protezione:

- Rivelatori di fumo
- Rivelatori di gas
- Rivelatori termici
- Sirene di allarme collegate a centraline
- Impianto idirico antincendio
- Interruttori manuali di emergenza
- Estintori

Oltre a posizionamento fisico delle attrezzature (essiccatore, gassificatore e cogeneratore), verranno realizzati i seguenti impianti:

- impianto elettrico
- impianto gas
- impianto idrico antincendio

Al termine dei lavori verranno rilasciate regolari dichiarazioni di conformità come previsto dal D.M. 37/08.

Salerno, 25 Luglio 2016

Dott. Ing. Camillo Plaitano

ORDINE DEGLI INGEGNERI PROVINCIA DI SALERNO
Tecnico
INGEGNERE
CAMILLO PLAITANO
ALBO N° 4597