

RELAZIONE TECNICA PER IL RICONOSCIMENTO DI
IMPIANTO ALIMENTATO A FONTI RINNOVABILI

IMPIANTO TERMoeLETTRICO DI NUOVA COSTRUZIONE
OPERANTE IN CO-COMBUSTIONE

CENTRALE TERMoeLETTRICA DI SULCIS
Sezione n.2



INDICE

1	PREMESSA	3
2	DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO	4
3	CARATTERISTICHE FUNZIONALI.....	10
4	IMPATTI SOCIALI ED AMBIENTALI.....	12
5	DETERMINAZIONE QUOTA DI PRODUCIBILITÀ ANNUA NETTA IMPUTABILE ALLA FONTE RINNOVABILE E_{CV}.....	13
6	ALLEGATI	16

1 Premessa

Il presente documento è la Relazione Tecnica per il Riconoscimento RTR necessaria per ottenere, per la sezione n.2 della Centrale termoelettrica di Sulcis, il riconoscimento della qualifica di Impianto Alimentato da Fonti Rinnovabili (IAFR) per la categoria "D" "NUOVO IMPIANTO" in co-combustione non ancora in esercizio alla data di presentazione dell'istanza di riconoscimento IAFR, ai sensi del comma 3 art. 4 del D.M. 11/11/99 come modificato dal DM 18/03/02.

L'impianto usufruisce, proquota, di incentivo ai sensi del Provv. CIP 6/92.per una potenza pari 15 MW netti.

2 Descrizione dell'impianto

2.1 Localizzazione della Centrale

La centrale termoelettrica di Sulcis è ubicata in località Portovesme nel comune di Portoscuso, in provincia di Cagliari, coordinate geografiche X=1448220 Y=4338607 (Si allega la corografia: Allegato 1).

2.2 Generalità sulla Centrale

La Centrale termoelettrica di Sulcis era costituita da 3 sezioni termoelettriche da 240 MW entrate in servizio, rispettivamente, nel 1965, 1966 e 1986.

In relazione all'obiettivo di adeguare l'impianto alle prescrizioni fissate nel Progetto Ambiente anche nel caso di impiego di carbone locale, con Decreto MICA del 23.07.90 erano stati autorizzati interventi di adeguamento ambientale sulle tre sezioni da 240 MW, di cui sono stati completati quelli relativi alla sezione 3. Successivamente le unità 1 e 2 sono state dismesse e completamente demolite in particolare.

2.3 Sezione n.2

2.3.1 Generalità

Attualmente è in corso di ultimazione la realizzazione della nuova sezione n.2 da 340 MWe nominali a carbone in grado di utilizzare combustibile a biomasse fino al 15 % di input termico per una potenza di 47 MWe.

Il nuovo gruppo, che assumerà la denominazione di SU2, è previsto che entri in esercizio nel mese di Maggio 2005.

2.3.2 Stato autorizzativo

La costruzione e l'esercizio della centrale Sulcis 2 è stata autorizzata dal Ministero delle Attività Produttive con decreto del 10 giugno 2004. Con tale decreto è stata approvata la produzione di 340 MW da carbone con la possibilità di produrre fino a 47 MW da biomasse vegetali non trattate.

2.3.3 Descrizione tecnica

Il progetto prevede di bruciare simultaneamente all'interno della medesima camera di combustione carbone e biomasse vegetali. I due combustibili saranno alimentati al generatore di vapore attraverso distinti sistemi di alimentazione che ne permetteranno la misurazione delle quantità e del diverso contenuto energetico. L'energia elettrica sarà generata dall'unico turboalternatore da 340 MW.

Sarà attrezzata un'area di circa 25.000 m² per il trattamento, la movimentazione e lo stoccaggio delle biomasse.

2.3.3.1 Caldaia a letto fluido e linea aria fumi

La caldaia è costituita dai seguenti componenti principali: la camera di combustione, il sistema di separazione del materiale del letto dal gas di combustione (cicloni), il condotto di ricircolo alla camera di combustione del materiale del letto, il dispositivo per la reimmissione del materiale all'interno della camera di combustione, il condotto del gas posto a valle del separatore dove si realizza il recupero termico con scambiatori a convezione, alcuni scambiatori esterni e lo scambiatore fumi/aria per il preriscaldamento dell'aria di combustione.

La circolazione dell'aria, del gas e del materiale del letto è ottenuta con ventilatori prementi e ventilatori aspiranti gas.

La fluidizzazione del letto viene mantenuta mediante l'introduzione a stadi dell'aria comburente (dal basso e a diverse altezze da ingressi praticati sulle pareti della camera di combustione).

La velocità dei fumi in camera di combustione è contenuta a circa 5 m/s.

Nella camera di combustione la combustione si sviluppa all'interno di uno strato fluidizzato (letto) di tipo circolante. All'avviamento il letto è costituito da inerte (sabbia, calcare o ceneri) che viene progressivamente sostituito dalla miscela carbone/calcare, ceneri e solfati che si producono durante la combustione.

In fase di avviamento l'aria di fluidizzazione ed il letto vengono riscaldati utilizzando bruciatori a gasolio fino a che il materiale del letto raggiunge la temperatura di accensione del carbone.

La quantità di materiale costituente il letto è mantenuta costante tramite l'estrazione di parte del letto stesso dalla parte inferiore della caldaia (ceneri pesanti). La percentuale di carbone nel letto si mantiene sempre a valori dell'ordine di qualche per cento della massa totale del letto stesso.

La combustione avviene a valori di temperatura molto inferiori a quelli che caratterizzano un processo di combustione convenzionale (circa 850 °C rispetto a 1700°C tipici della combustione nei processi convenzionali), con effetto positivo sul contenimento delle emissioni di NO_x termici. La gestione della distribuzione dell'aria all'interno della camera di combustione, associata alle basse temperature di combustione mantiene la concentrazione degli NO_x nei fumi in uscita della camera di combustione a valori inferiori a quanto richiesto per legge.

La miscela di gas di combustione e ceneri uscente dalla camera di combustione a circa 850 °C, viene depurata dal particolato pesante trascinato mediante separatori a ciclone. Il materiale del letto viene rinvio parte in camera di combustione e parte agli scambiatori esterni. Ciò serve a distribuire il calore tra la camera di combustione (evaporazione dell'acqua) e i banchi surriscaldatori e risurriscaldatori. I fumi in uscita dai cicloni attraversano il passo convettivo di caldaia, il riscaldatore aria e sono depurati dalle ceneri fini contenute all'interno del filtro a maniche posizionato in uscita dalla caldaia.

Il calore rilasciato nel processo di combustione viene asportato dall'acqua alimento che percorre in verticale i tubi che costituiscono le pareti costituenti della camera di

combustione, all'interno dei quali avviene la evaporazione.

Parte dei banchi economizzatore e surriscaldatore si trovano negli scambiatori esterni, dove asportano calore dal materiale del letto e parte nella zona a convezione dove vengono inviati i gas uscenti dai cicloni. Il banco surriscaldatore, la parte finale del banco economizzatore e la parte iniziale del banco surriscaldatore si trovano nella zona convettiva della caldaia. Tale disposizione permette miglior scambio termico e, pur avendo basse temperature dei fumi in tutta la caldaia, la temperatura del vapore surriscaldato è pari a 565°C e del vapore risurriscaldato è pari a 580°C. Le alte temperature del vapore ottenibili consentono un alto rendimento del ciclo termico (40,4%) con miglior sfruttamento del combustibile.

Le ceneri vengono estratte parte dal fondo della camera di combustione (ceneri pesanti) e parte nei filtri posti a valle della caldaia (ceneri leggere).

Le ceneri estratte dal fondo della caldaia vengono raffreddate in altri scambiatori esterni con il condensato del ciclo termico principale e quindi stoccate per lo smaltimento. In questo modo parte del calore che andrebbe perso con le ceneri rientra nel ciclo termico.

Le ceneri raccolte dai filtri vengono estratte e inviate allo stoccaggio mediante un sistema in depressione.

Per quanto riguarda il combustibile, la caldaia viene alimentata con carbone, e sorbente iniettati in più punti delle pareti della camera di combustione e con biomasse vegetali non trattate introdotte attraverso un sistema di alimentazione separato che si innesta nei condotti di ritorno a valle dei cicloni.

La funzione del sorbente, costituito da calcare di opportuna granulometria, è quella di reagire con la SO₂ generata dallo zolfo presente nel carbone e nelle biomasse (seppure presente in piccole percentuali) già durante lo sviluppo della combustione stessa generando la produzione di solfati che si ritrovano nelle ceneri.

Diversamente da quanto accade nei gruppi termoelettrici convenzionali, l'abbattimento degli ossidi di zolfo avviene totalmente in camera di combustione e nessun altro sistema di abbattimento è necessario per l'abbattimento delle emissioni di SO₂ all'esterno della caldaia.

2.3.3.2 Turboalternatore

La potenza elettrica di progetto del nuovo turboalternatore, misurata in uscita dall'alternatore, sarà di circa 340 MW ai morsetti. Le condizioni del vapore all'ammissione in turbina sono:

Vapore surriscaldato di alta pressione**Vapore risurriscaldato**

Portata	1025 t/h,	Temperatura	579.6 °C
Pressione	162 bar assoluti		
Temperatura	563 °C		

La turbina sarà rispondente agli standard più moderni in modo da ottenere i migliori rendimenti di espansione attualmente tecnologicamente raggiungibili, contribuendo a conseguire un rendimento complessivo dell'unità in linea con i più moderni impianti a carbone.

La nuova macchina sarà a singolo asse, del tipo a singolo risurriscaldamento e condensazione. Essa comprenderà una sezione di alta pressione (AP) comprensiva di stadio di controllo, una sezione di media pressione (MP) e una sezione di bassa pressione a due flussi (BP). Sono inoltre previsti 7 spillamenti di vapore utilizzati per preriscaldare l'acqua di alimento entrante in caldaia al valore di 295 °C. Essa sarà equipaggiata con valvole principali AP e MP (intercettazione/regolazione), sistema di lubrificazione, sistema di controllo della turbina di tipo elettroidraulico, sistemi di protezione e supervisione.

2.3.3.3 Ciclo termico

Saranno realizzati un nuovo sistema di alimento e nuovo circuito del condensato.

La nuova turbina e il nuovo condensatore, insieme alle particolarità del nuovo ciclo termico basato sullo sfruttamento di tutto il calore disponibile (perdite del generatore elettrico, calore immagazzinato dalle ceneri) saranno tali da massimizzare il rendimento del ciclo termico.

Il vapore principale, a valle della sua espansione nella sezione di alta pressione della turbina principale, sarà reinviato in caldaia per un ulteriore riscaldamento e la sua successiva espansione nelle turbine di media e bassa pressione.

2.3.3.4 Sistema di controllo principale

Sarà realizzato un nuovo sistema di Controllo Principale (SCP) per il controllo, comando, supervisione, trattamento allarmi e interfacciamento con gli operatori, dell'intera sezione 2.

2.3.3.5 Sistema di stoccaggio, trasporto e alimentazione delle biomasse

Il parco di stoccaggio delle biomasse sarà del tipo aperto con pavimentazione in asfalto. Il materiale sarà messo a parco utilizzando appositi camion cassonati ribaltabili, precedentemente pesati tramite la pesa di Centrale. Le biomasse saranno poste a parco a seconda della tipologia, mantenendo distinte le varie partite per tipologia e pezzatura. In particolare eventuale materiale non cippato verrà ridotto alla pezzatura nominale tramite apposita macchina cippatrice mobile, caricata utilizzando le pale meccaniche. Il materiale trattato dovrà essere movimentato utilizzando le pale meccaniche. La biomassa cippata sarà quindi utilizzato per il caricamento dello stoccaggio giornaliero, ognuno dei quali alimenterà una linea indipendente di

capacità pari a 30 t/h ciascuna, in grado di movimentare le biomasse dalle vasche di accumulo giornaliere alla bocca di alimentazione della caldaia.

Lo stoccaggio giornaliero sarà composto di due vasche di tipo interrato, in cemento armato, complessivamente in grado di garantire 10 ore di funzionamento al carico nominale senza essere rifornite e quindi di volumetria netta non inferiore ai 500 m³ per vasca. Le vasche potranno essere riempite utilizzando le pale meccaniche che preleveranno le biomasse dal parco, o tramite lo scarico diretto dei camion cassonati.

La biomassa stoccata all'interno delle vasche sarà a sua volta estratta utilizzando due coclee, una per vasca, a passo costante dotata di azionamento variabile. Al fine di garantire una continua alimentazione alla coclea di estrazione, ogni vasca sarà dotata di un apposito estrattore a griglia oscillante, posto sul fondo della vasca stessa ed azionato da un sistema elettro-idraulico.

La biomassa estratta dalle coclee sarà quindi convogliata verso il sistema di trattamento utilizzando due nastri di ripresa, uno per coclea.

Nel sistema di trattamento, due appositi nastri trasportatori, uno per linea, convoglieranno le biomasse, prima sotto i deferrizzatori, uno per linea, per la rimozione di eventuali corpi metallici estranei e successivamente scaricheranno le biomasse all'interno di due separatori a dischi, sempre uno per linea, che provvederanno alla rimozione del materiale di pezzatura superiore a quella consentita dalla caldaia.

I deferrizzatori, di tipo continuo, saranno dotati di apposito nastro piano e relativo pulitore per lo scarico del materiale ferroso all'interno di un opportuno cassone di tipo scarrabile, comune per entrambi le linee.

I separatori a dischi saranno dotato di apposito scivolo per il convogliamento del materiale fuori pezzatura verso un'area apposita di stoccaggio comune per le due linee. Da questa area le pale meccaniche provvedono alla movimentazione verso la macchina cippatrice per la successiva riduzione in pezzatura.

Dopo il trattamento, la biomassa verrà trasferita all'interno di due silos polmone posti sul castello di caldaia da cui tramite due trasportatori di tipo redler a catena raschiante, si potrà trasferire la biomassa fino alle bocche di alimentazione della caldaia. In corrispondenza di questa ultima, un apposito alimentatore rotante provvede all'introduzione delle biomasse all'interno della caldaia stessa.

I silos polmone saranno utilizzati per la regolazione della portata delle biomasse in caldaia, indipendentemente dalla portata dei nastri trasportatori di caricamento.

Le biomasse saranno estratte dai silos polmone tramite appositi nastri a catena raschiante, uno per linea, che convoglieranno le biomasse alla bocca di missione in caldaia.

In corrispondenza della bocca di immissione sarà previsto un alimentatore rotante, tipo rotocella, idoneo per le pressioni e le temperature in caldaia, che provvederà all'introduzione delle biomasse mantenendo la separazione fisica con l'interno della caldaia stessa.

A valle delle rotocelle, dovrà essere prevista una saracinesca di intercettazione al

fine di permettere le attività di manutenzione con la caldaia in operazione.

Le biomasse presenti in centrale di dimensioni eccedenti i valori ammissibili in caldaia saranno opportunamente sminuzzate, ovvero in gergo tecnico cippate (dal verbo inglese “to chip”, che significa “sminuzzare”), mediante un sistema mobile di macinazione

Il sistema di riduzione della pezzatura avrà una capacità di 10 t/h e sarà in grado di portare alla dimensione di 20x20x10 mm i seguenti tipi di biomasse:

potature e residui forestali in fascine,

sfridi di segheria,

scarti di falegnameria,

pallets,

casse,

residui legnosi pre-macinati.

La cippatrice sarà corredata di tutte le apparecchiature ausiliarie necessarie al funzionamento indipendente.

La cippatrice sarà azionata elettricamente e dotata di generatore diesel per il funzionamento in aree non servite dalla rete elettrica di Centrale.

La cippatrice sarà montata su carrello gommato, adatto al traino e provvisto di appositi piedi di blocco da utilizzare durante il funzionamento, in modo che il peso non sia gravante sui pneumatici.

2.3.3.6 Collegamento dell'impianto alla Rete di Trasmissione Nazionale

L'unità 2 del Sulcis sarà direttamente connessa alla RTN tramite le sbarre AT della stazione a 220 kV di ENEL Terna.

Il nuovo montante macchina dell'unità 2 sarà del tipo flessibile cioè provvisto di interruttore-congiuntore in MT interposto fra il generatore e il trasformatore principale e quello dei servizi ausiliari. Pertanto l'unità utilizzerà la connessione AT con la RTN sia per prelevare energia in fase d'avviamento che per erogare l'energia prodotta.

La connessione del montante macchina alla stazione AT sarà realizzata attraverso un cavo in olio fluido di lunghezza complessiva di circa 300m.

I punti di parallelo dell'unità con la RTN sono identificati con i due interruttori di macchina: interruttore-congiuntore in MT e interruttore AT.

3 CARATTERISTICHE FUNZIONALI

3.1 Combustibili

3.1.1 Fabbisogni

Nella tabella che segue sono mostrati i consumi di combustibile nei due assetti di funzionamento di SU2 (poteri calorifici nominali).

	Assetto solo carbone	a Assetto di co- combustione
Potenza termica	MW 798,2	798,2
Portata carbone (20% Sulcis, 80% Sudafricano)	t/h 120	104
Portata biomasse	t/h 0	43

3.1.2 Combustibile fossile

Il carbone utilizzato sarà di due tipi: locale e d'importazione, rispettivamente nella percentuale 20% e 80%.

3.1.3 Combustibile da fonte rinnovabile

Le biomasse saranno approvvigionate tramite camion cassonati ribaltabili che provvederanno allo scarico delle biomasse nel parco di stoccaggio ovvero, se di pezzatura idonea, allo scarico diretto all'interno del sistema di stoccaggio giornaliero.

Le biomasse stoccate a parco saranno movimentate all'interno dello stoccaggio giornaliero tramite pale meccaniche (escluse dallo scopo di fornitura).

Dallo stoccaggio giornaliero, le biomasse saranno estratte, riprese ed inviate al sistema di trattamento che ne effettuerà la deferrizzazione e la vagliatura. Il sopravvaglio sarà trasferito alla cippatrice mobile che provvederà alla riduzione della pezzatura.

Successivamente le biomasse trattate saranno convogliate verso i silos polmoni a bordo caldaia. Dai silos polmone, tramite l'utilizzo di trasportatori a catena, le biomasse saranno quindi convogliate alle aperture di alimentazione della caldaia dove appositi alimentatori rotanti ne effettueranno l'immissione.

La sezione 2 della Centrale del Sulcis sarà in grado di utilizzare in co-combustione con il combustibile fossile di cui al punto precedente biomasse di origine vegetale in co-combustione.

In accordo con l'Allegato III del DPCM 8 marzo 2002 le biomasse combustibili potranno avere la seguente provenienza:

Materiale vegetale prodotto da coltivazioni dedicate;

Materiale vegetale prodotto da interventi selvicolturali, manutenzioni forestali e da potatura;

Materiale vegetale prodotto dalla lavorazione esclusivamente meccanica di legno vergine e costituito da cortecce, segatura, trucioli, chips, refili e tondelli di legno vergine, granulati e cascami di legno vergine, granulati e cascami di sughero vergine, tondelli non contaminati da inquinanti aventi le caratteristiche previste per la commercializzazione e l'impiego;

Materiale vegetale prodotto dalla lavorazione esclusivamente meccanica di prodotti agricoli, avente caratteristiche previste per la commercializzazione e l'impiego.

La quantità di biomasse d'origine vegetale consumata sarà pari a circa 280.000 t/anno delle quali 230.000 t/anno saranno approvvigionate, già sminuzzate, via mare mediante navi e le restanti 50.000 t/anno circa via terra mediante camion provenienti da un'area compresa in un raggio di circa 200 km nell'intorno della Centrale.

Ciascun camion sarà in grado di trasportare circa 20 t di biomasse e ciò comporterà un traffico veicolare di circa sei mezzi al giorno, nell'arco di 10 ore diurne.

3.2 Emissioni

Per quanto riguarda le sostanze caratteristiche prodotte nel corso della combustione, le limitazioni attualmente vigenti risultano espresse oltre che in termini di concentrazione (mg/Nm^3) per singola unità, anche in termini di emissioni massiche (t/anno) riferite al complesso delle due centrali di Sulcis e di Portoscuso, che costituiscono il polo energetico.

La sostituzione di una parte del carbone con una equivalente quantità, in termini energetici, di biomasse non comporterà alcuna variazione dal punto di vista del rispetto dei limiti. Infatti, mentre se per quanto riguarda la sezione 2 saranno rispettati i limiti in termini di concentrazione, anche sulla base di quanto previsto nell'allegato III del DPCM del 8 marzo 2002, per l'intero polo si manterranno le limitazioni espresse in termini di tonnellate/anno, pari a:

SO ₂	fino a	4.900	t/anno
NO _x		2.450	t/anno
Polveri		340	t/anno.

L'impiego delle biomasse consentirà una notevole riduzione delle emissioni di CO₂, poiché la quantità di anidride carbonica rilasciata durante la decomposizione, sia che essa avvenga naturalmente o per effetto della conversione energetica, è equivalente a quella assorbita durante la crescita della biomassa stessa; pertanto, non vi è alcun contributo all'aumento del livello di CO₂ nell'atmosfera.

Da un punto di vista quantitativo, nell'ipotesi di una produzione di energia con biomasse dell'ordine del 15%, si può stimare una riduzione del carbone bruciato pari a circa 95.600 t/anno. Tale riduzione si traduce in una mancata produzione di CO₂ valutabile in oltre 230.000 t/anno.

4 Impatti sociali ed ambientali

La co-combustione di carbone consentirà il conseguimento dei seguenti vantaggi ambientali:

l'impiego delle biomasse consentirà una notevole riduzione delle emissioni di CO₂, poiché la quantità di anidride carbonica rilasciata durante la decomposizione, sia che essa avvenga naturalmente o per effetto della conversione energetica, è equivalente a quella assorbita durante la crescita della biomassa stessa; pertanto, non vi è alcun contributo all'aumento del livello di CO₂ nell'atmosfera;

da un punto di vista quantitativo, nell'ipotesi di una produzione di energia con biomasse dell'ordine del 8%, si può stimare una riduzione del carbone bruciato pari a circa 60.000 t/anno. Tale riduzione si traduce in una mancata produzione di CO₂ valutabile in oltre 145.000 t/anno;

la presenza di biomasse recuperabili in aree adiacenti e limitrofe a quelle della Centrale di Sulcis. Attualmente si prevede che circa 50.000 t/anno di biomasse proverranno da aree prossime al sito e si stima che esistano margini di incremento per gli approvvigionamenti dalla stessa regione Sardegna;

valorizzazione degli scarti agroalimentari mediante l'utilizzo di sansa esausta proveniente dai residui di lavorazione della catena di produzione.

Il funzionamento di SU2 a biomasse non comporterà modifiche nel tessuto socio-economico dell'area rispetto alla situazione attualmente autorizzata. Le analisi condotte per la valutazione ambientale del piano di gestione del polo energetico hanno dimostrato il completo rispetto dei limiti alle emissioni in atmosfera espressi sia in termini di concentrazioni (mg/Nm³) sia in termini di valori massici (t/anno), nonché un miglioramento dei valori previsti di concentrazione al suolo degli inquinanti rispetto sia all'attuale situazione sia a quella autorizzata.

5 Determinazione quota di producibilità annua netta imputabile alla fonte rinnovabile E_{cv}

5.1 Generalità

$$E_{cv\ i} = E_{rinn} - E_{CIP/6\ i}$$

Dove:

- E_{rinn} = Producibilità netta attesa imputabile alla fonte rinnovabile;
 $E_{CIP/6}$ = Producibilità netta attesa imputabile alla fonte rinnovabile incentivata con il CIP/6;
 E_{cv} = Producibilità annua netta imputabile alla fonte rinnovabile incentivata con CV;

Nella seguente tabella è indicata la previsione di evoluzione negli anni della producibilità imputabile alla fonte rinnovabile, con la ripartizione tra energia ammessa al CIP/6 e energia destinata ai Certificati Verdi.

Le suddette previsioni tengono conto del diverso regime di esercizio conseguente al fatto che fino al 2009 l'attuale capacità di trasmissione (300 MW) del cavo che collega la Sardegna con la Corsica e con l'Italia comporta delle limitazioni alla potenza massima erogabile dall'intera sezione. Dal 2009 si ipotizza il raddoppio della capacità di trasmissione del cavo e conseguentemente la sezione potrà essere esercitata alla potenza nominale di 340 MW.

ANNO	E_{rinn} (GWh)	$E_{CIP/6}$ (GWh)	E_{cv} (GWh)
fino al 2008	155	105	50
dal 2009	178	105	73

5.2 Modalità di determinazione della quota parte di producibilità incentivata con CV

5.2.1 Ipotesi di riferimento

Le ipotesi di riferimento del presente documento sono le seguenti:

Enel Produzione è autorizzata a bruciare biomasse presso l'unità n. 2 di Sulcis fino ad un massimo di 47 MW netti, pertanto, la potenza elettrica netta prodotta da biomasse sarà variabile da un minimo di 16 MW (8% di 200 MW) ad un massimo di 47 MW netti;

L'energia elettrica prodotta da biomasse sarà incentivata mediante le due modalità di remunerazione previste per le fonti rinnovabili:

i primi 15 MW netti generati mediante il meccanismo dei CIP6;

mediante il meccanismo dei certificati verdi per l'energia elettrica prodotta dalla potenza ascrivibile alle biomasse (fino ad un massimo di 32 MW) oltre i 15 MW di cui alla lettera a.

5.2.2 Formula di calcolo dell'energia elettrica ascrivibile alle biomasse

Gli elementi per il calcolo della energia elettrica complessiva ascrivibile alle biomasse su base mensile sono i seguenti:

Determinazione della quantità di biomasse alimentata in caldaia nel mese;

Determinazione del potere calorifico inferiore medio di biomassa alimentata in caldaia nel mese;

Determinazione del rendimento netto d'impianto.

Per determinare $E_{rinnovabile}^{elettrica}$, l'energia elettrica complessiva generata da fonte rinnovabile nel mese, si userà la seguente formula:

$$E_{rinnovabile}^{elettrica} = Q_{biomasse} \times PCI_{medio}^{biomasse} \times \eta_{impianto} \quad 1)$$

dove:

$Q_{biomasse}$ = quantità di biomasse misurata sul nastro d'alimentazione delle biomasse al silo nel mese;

$PCI_{medio}^{biomasse}$ = potere calorifico inferiore medio della biomassa introdotta in caldaia nel mese;

$\eta_{impianto}$ = Rendimento netto d'impianto.

5.2.2.1 Determinazione della quantità di biomassa

Il sistema di alimentazione in caldaia prevede la presenza di un silo delle biomasse alimentato mediante un nastro di trasporto proveniente dal parco di stoccaggio.

Un sistema di pesa sul nastro di trasporto permetterà di registrare la portata massica $G_{biomasse}$ delle biomasse in ingresso al silo.

Il sistema di metering sul nastro sarà costituito da tre elementi principali: pesa a ponte, sensore di misurazione della velocità del nastro e contatore elettronico con funzione di moltiplicatore e d'integratore.

La pesa a ponte, montata sulle travi di supporto del nastro, con il suo movimento verticale genererà in uscita un segnale elettrico proporzionale al combustibile in transito nel sistema di trasporto. Il sensore di velocità, meccanicamente connesso all'estremità di un rullo, produrrà impulsi elettrici ognuno dei quali indicante il passaggio di una lunghezza nota di nastro e la cui frequenza sarà proporzionale alla velocità del nastro stesso. Il contatore elettronico riceverà i segnali in uscita dai due

precedenti componenti ed effettuerà elettronicamente la moltiplicazione delle due misure fornendo, così, la portata massica del combustibile passato. L'integratore, inoltre, permetterà di contabilizzare la quantità totale $Q_{biomasse}$ di combustibile transitato sul nastro durante il mese. Periodicamente si procederà alla taratura dell'intero sistema.

5.2.2.2 Determinazione del potere calorifico inferiore

Il potere calorifico inferiore sarà determinato sul campione medio quindicinale prelevato manualmente o con campionatore automatico sul nastro prima dell'ingresso in caldaia e in accordo alle norme ufficiali in materia

Il campione medio sarà oggetto di analisi per la determinazione del potere calorifico inferiore e della umidità certificate da parte di un Ispettore indipendente in accordo alle norme ufficiali in materia.

5.2.2.3 Rendimento netto d'impianto

Al momento del collaudo sarà determinata la curva dei rendimenti d'impianto ai diversi carichi e per due percentuali di input termico da biomasse sul totale del calore sviluppato in caldaia. Dette curve saranno utilizzate alle diverse condizioni di esercizio per ricavare il η_{impianto} da utilizzare nella formula di calcolo 1).

5.2.3 Modalità di attribuzione della potenza ascrivibile alle biomasse incentivati con il meccanismo CIP6

La potenza complessiva prodotta con biomasse in qualsiasi condizione di funzionamento non scenderà mai al di sotto di 16 MW e, salvo diversa autorizzazione non eccederà i 47 MW. Pertanto, per la determinazione della potenza elettrica netta remunerata con il meccanismo dei CIP6 ascrivibile alle biomasse sarà sufficiente una contabilizzazione mensile mediante il prodotto delle ore di funzionamento del gruppo n.2 nel mese in assetto di co-combustione e 15 MW elettrici di produzione.

5.2.4 Modalità di attribuzione dell'energia elettrica ascrivibile alle biomasse incentivati con il meccanismo dei certificati verdi

La determinazione dell'energia elettrica prodotta su base mensile da biomasse e remunerata con il meccanismo dei CV sarà sufficiente sottrarre all'energia elettrica totale ascrivibile alle biomasse determinata con la relazione 1) l'energia elettrica già remunerata con il meccanismo dei CIP6 di cui al precedente paragrafo.

6 ALLEGATI

- Allegato 1. Corografia;
- Allegato 2. Schema funzionale d'impianto;
- Allegato 3. Planimetria generale;
- Allegato 4. Stralcio planimetrico e sezione;
- Allegato 5. Schema elettrico unifilare;
- Allegato 6. Autorizzazione alla costruzione e all'esercizio della Centrale.