

PROPONENTE



COMMESSA ITV288

**PROGETTO DI RILANCIO DELLO STABILIMENTO KME ITALY DI FORNACI DI BARGA
CON LA REALIZZAZIONE DI UNA PIATTAFORMA ENERGETICA**

PROGETTO DEFINITIVO DELLA PIATTAFORMA ENERGETICA

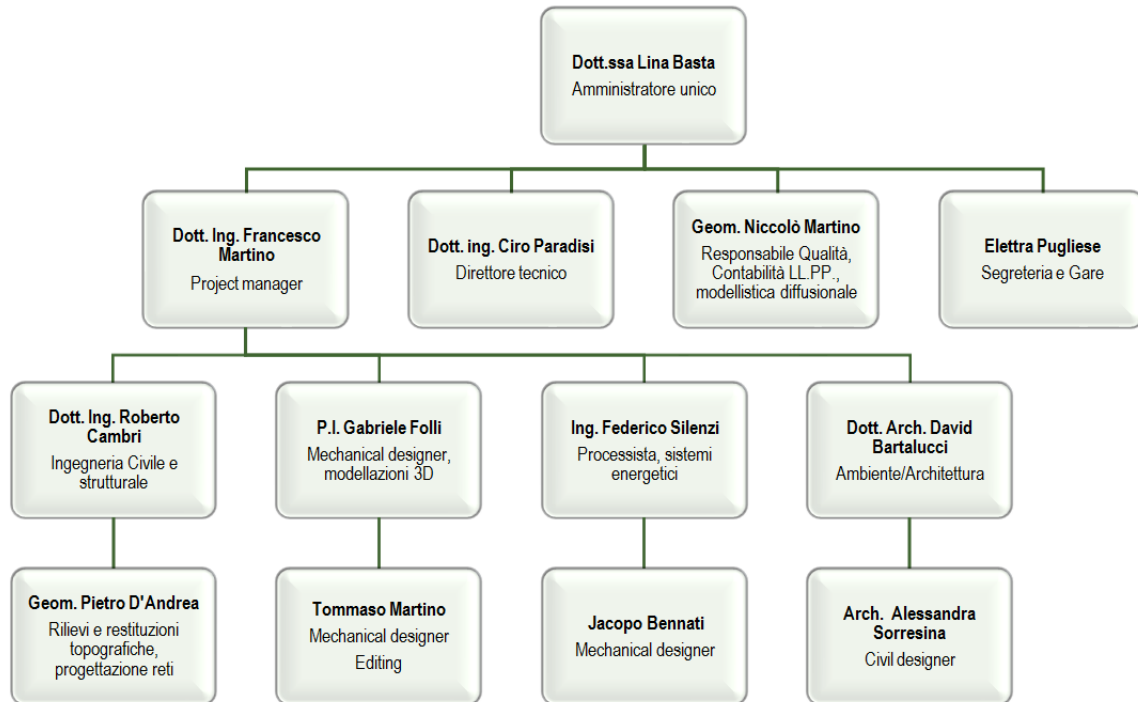


Calcolo del recupero energetico ed efficienza energetica



NOME FIL E: ITV288PDRT032.00_RLC_02				ELABORATO: RLC_02		
<i>fase</i>	<i>data</i>	<i>rev.</i>	<i>Descrizione fase</i>	<i>redatto</i>	<i>controllato</i>	<i>approvato</i>
00	Giugno 2018	00	PROGETTO DEFINITIVO	silenzi	martino	

Organigramma e staff della martino associati srl



INDICE

1. PREMESSA	4
2. CALCOLO DELL'R1	6
2.1 Ew - Ingresso di energia da rifiuti nel sistema	6
2.2 Ef - Ingresso di energia nel sistema con produzione di vapore	6
2.3 Ei - Ingresso di energia nel sistema senza produzione di vapore	7
2.4 Ep, el - Elettricità prodotta	7
2.5 Determinazione del coefficiente CFF	8
2.6 Calcolo R1 al punto di design	10
2.7 Calcolo R1 al punto A"	11
3. CONCLUSIONI	12

1. PREMESSA

In relazione alle operazioni di trattamento di cui alla Parte Quarta del *D.lgs. 152/06* e s.m.i. il trattamento dei rifiuti che verrà svolto in impianto è qualificabile come operazione di recupero R_1 ("Utilizzazione principalmente come combustibile o come altro mezzo per produrre energia") di cui all'Allegato C alla Parte Quarta del *D.lgs. 152/06* e s.m.i.

Tra le novità introdotte dalla direttiva 2008/98/CE (Direttiva quadro sui rifiuti) di particolare interesse è la cosiddetta "formula R_1 " che consente di classificare l'esercizio degli impianti di incenerimento di rifiuti urbani come operazione di recupero e non di smaltimento, qualora le efficienze di recupero energetico siano superiori a dei livelli minimi prefissati. Ancorché l'impianto in oggetto non rientri tra gli impianti con alimentazione di rifiuti solidi urbani ma con alimentazione da rifiuti speciali non pericolosi, si è ritenuto comunque utile applicare la verifica del calcolo del coefficiente R_1 .

Nell'Allegato II della *Direttiva 2008/98/CE* è riportata una formula per il calcolo dei livelli di efficienza di recupero del contenuto energetico dei rifiuti urbani, qualora essi siano destinati alla produzione di energia elettrica e/o termica. Si tratta di fatto di un bilancio dell'energia in ingresso e in uscita dall'impianto, effettuato su base annua.

La formula è la seguente:

$$E_{min} = ((E_p - (E_f + E_i)) / (0,97 \times (E_w + E_f))) * K_c$$

dove:

- E_{min} = efficienza minima richiesta pari a:
 - 0,60 per impianti in esercizio ed autorizzati in accordo alla normativa comunitaria vigente prima del 1 gennaio 2009;
 - 0,65 per impianti autorizzati dopo il 31 dicembre 2008.
- E_p (GJ/a) = energia prodotta sotto forma elettrica e termica su base annuale, da calcolarsi moltiplicando l'energia elettrica prodotta per il fattore 2,6 e l'energia termica per il fattore 1,1.
- E_f (GJ/a) = energia in ingresso all'impianto derivante dal consumo di combustibili tradizionali su base annua, destinati alla produzione di vapore.
- E_w (GJ/a) = energia contenuta nei rifiuti trattati su base annua, calcolata sulla base del potere calorifico inferiore (PCI).
- E_i (GJ/a) = energia importata nell'impianto su base annua, con esclusione di E_w e E_f .

È inoltre presente un fattore (0,97) che tiene conto delle perdite di energia nel corso del processo di combustione dei rifiuti, connesse principalmente a fenomeni di irraggiamento e al calore disperso con scorie e ceneri.

La formula ha validità generale e consente una verifica puntuale dell'efficienza di recupero energetico conseguita in un impianto di incenerimento di rifiuti urbani, in qualsiasi forma esso venga effettuato, vale a dire tramite la produzione di:

- energia elettrica;
- energia termica;
- energia termica ed elettrica in combinazione ("cogenerazione").

In accordo ai principi di un bilancio energetico E_w , E_f ed E_i costituiscono i flussi di energia in input al sistema.

Con il termine E_p si individua la produzione lorda dell'impianto e quindi non risulta direttamente correlata ai limiti di batteria del sistema.

Con il termine termine E_i , vale a dire all'energia importata sotto forma di energia elettrica e/o termica nonché di eventuali combustibili ausiliari, ad eccezione di quelli che vengono utilizzati direttamente nella camera di combustione che, contribuendo alla produzione di vapore, vanno a costituire il termine E_f .

Un aspetto rilevante riguarda la definizione di E_w , cioè dell'"energia annua contenuta nei rifiuti trattati calcolata in base al potere calorifico netto dei rifiuti".

Il termine E_p costituisce l'"energia annua prodotta sotto forma di energia termica o elettrica. È calcolata moltiplicando l'energia sotto forma di elettricità per 2,6 e l'energia termica prodotta per uso commerciale per 1,1".

Si evidenzia inoltre che, visto il DECRETO 19 maggio 2016, n. 134 – "Regolamento concernente l'applicazione del fattore climatico (CFF) alla formula per l'efficienza del recupero energetico dei rifiuti negli impianti di incenerimento" possono essere prese le condizioni climatiche locali in considerazione ai fini del calcolo dell'efficienza energetica degli impianti di

incenerimento. Nel calcolo della efficienza energetica è stato introdotto un fattore di correzione CCF che si applica esclusivamente agli impianti di incenerimento, localizzati in Italia, che trattano rifiuti prodotti nel territorio nazionale.

Per gli impianti autorizzati dopo il 31 agosto 2015 e per gli impianti di cui al punto 1 dopo il 31 dicembre 2029, CCF è uguale a:

CCF = 1 se HDDLLT \geq 3350

CCF = 1,12 se HDDLLT \leq 2150

CCF = - (0,12/1200) x HDDLLT + 1,335 se 2150 < HDDLLT < 3350

I valori di CCF sono approssimati alla terza cifra decimale.

HDDLLT, ovvero HDD locale a lungo termine, è uguale alla media ventennale dei valori di HDDanno calcolati nell'area di riferimento come segue:

$$HDDLLT = \sum_{1}^{20} HDDanno / 20$$

HDDa_{anno} è il grado di riscaldamento annuo calcolati nell'area di riferimento come segue:

○ $HDD_{anno} = \sum HDD_i$

dove

○ HDD_i è il grado di riscaldamento giornaliero dello i-esimo giorno

pari a:

○ $HDD_i = (18 \text{ °C} - T_m)$ se $T_m \leq 15 \text{ °C}$

○ $HDD_i = 0$ se $T_m > 15 \text{ °C}$

Essendo T_m la temperatura media giornaliera, calcolata come $(T_{min} + T_{max}) / 2$, del giorno "i" dell'anno di riferimento nell'area di riferimento.

I valori di temperatura sono quelli ufficiali dell'aeronautica militare della stazione meteorologica più rappresentativa in termini di prossimità e quota del sito dell'impianto di incenerimento. Se nessuna stazione dell'aeronautica militare è rappresentativa del sito dell'impianto di incenerimento o non presenta una sufficiente disponibilità di dati è possibile fare riferimento a dati di temperatura acquisiti da altre istituzioni del territorio, quali ad esempio le ARPA regionali o altre reti locali. La formula si applica conformemente al documento di riferimento sulle migliori tecniche disponibili per l'incenerimento dei rifiuti.

2. CALCOLO DELL'R1

Per la determinazione del parametro R1 si è fatto riferimento a quanto espresso nel documento "Guidelines on the interpretation of the R1 energy efficiency formula for incineration facilities dedicated to the processing of Municipal Solid Waste according to Annex II of Directive 2008/98/EC on waste".

Per il calcolo del parametro R1 sono state effettuate le considerazioni di cui ai capitoli successivi.

2.1 EW - INGRESSO DI ENERGIA DA RIFIUTI NEL SISTEMA

Sono stati considerati i due scenari di riferimento del progetto:

- al punto di Design del diagramma di combustione
- al punto "A" del diagramma di combustione.

Dati di progetto dell'impianto (punto "Design" del diagramma di combustione)		
n° linee	2	
capacità oraria di progetto della singola linea	6.2	t/h
tipo di combustibile (CNC)	pulper	
PCI di progetto (CNC)	15,000	kJ/kg
Potenza termica complessiva	51,666.67	kW
gg/y di funzionamento effettivo	338	n°
capacità giornaliera di combustione	297.6	t/d
capacità annua di combustione	100,589	t/a
h/y di funzionamento continuo	8,112	n°
disponibilità prevista d'impianto	92.6%	%

Dati di progetto dell'impianto (punto "A" del diagramma di combustione)		
n° linee	2	
capacità oraria di progetto della singola linea	7	t/h
tipo di combustibile (CNC)	pulper	
PCI di progetto (CNC)	14,600	kJ/kg
Potenza termica complessiva	56,777.78	kW
gg/y di funzionamento effettivo	338	n°
capacità giornaliera di combustione	336	t/d
capacità annua di combustione	113,568	t/a
h/y di funzionamento continuo	8,112	n°
disponibilità prevista d'impianto	92.6%	%

2.2 EF - INGRESSO DI ENERGIA NEL SISTEMA CON PRODUZIONE DI VAPORE

Il consumo di gas naturale è stato valutato sulla base dell'esperienza maturata sulla gestione di impianti simili, nelle seguenti fasi gestionali:

- Avviamento (dopo connessione con rete vapore):
 - 12.095 kg/anno considerando due avviamenti/anno a linea e rampa di 3 h
- Mantenimento temperatura di post combustione:
 - 20.150 kg/anno considerando venti interventi/anno a linea e durata di 1 h

Per la determinazione del quantitativo si è fatto riferimento alla seguente formulazione:

$$((P_{bruc} \times n_{bruc} / PCI \times 3600 \times P_{media} / P_{max}) \times h_{funz} \text{ per avviam}) \times n^{\circ} \text{ avviamenti}$$

Si sottolinea come tali valori vengano desunti da assunzioni previsionali.

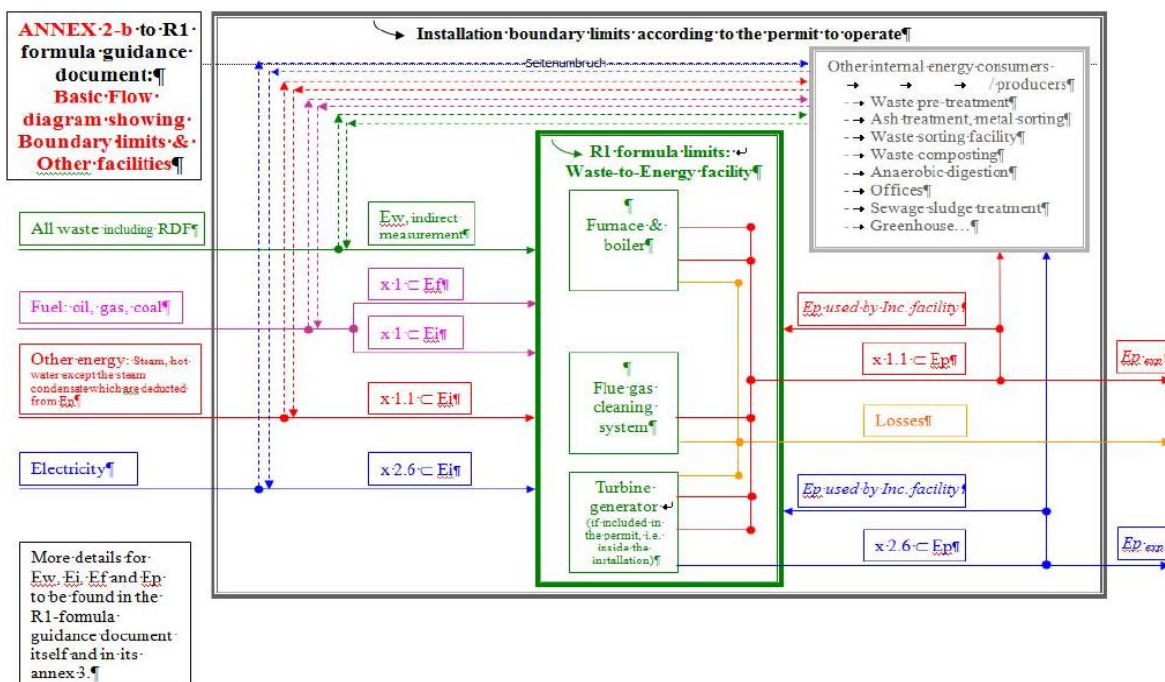
2.3 EI - INGRESSO DI ENERGIA NEL SISTEMA SENZA PRODUZIONE DI VAPORE

Vi è una quota parte di energia prelevata in forma di gas naturale:

- Avviamento/spengimento (senza connessione con rete vapore)
 - 9.395 kg/anno considerando due avviamenti/anno per linea e rampa di 3h

Per quanto riguarda l'energia elettrica prelevata dalla rete di trasmissione nazionale si evidenzia quanto segue.

L'elettricità importata corrisponde all'energia elettrica importata dalla rete di trasmissione ("Electricity", linea blu a sinistra) per il funzionamento del sistema all'interno dei limiti (riquadro "R1 formula limits" di colore verde) indicati nello schema a pag. 25 del documento "Guidelines on the interpretation of the R1 energy efficiency formula for incineration facilities dedicated to the processing of municipal solid waste according to Annex II of Directive 2008/198/EC on Waste" e qui di seguito riportato:



Tale energia elettrica verrà importata durante il fuori parallelo del generatore della turbina a vapore, ovvero durante le fasi di avviamento e spegnimento della linea senza produzione di vapore o con produzione di vapore insufficiente ad azionare il turboalternatore. Dopo il parallelo del generatore con la rete elettrica (locale, in caso di funzionamento "in isola", o di trasmissione nazionale), l'energia elettrica prodotta dal generatore sarà autoconsumata e pertanto l'energia elettrica consumata all'interno dei limiti del riquadro "R1 formula limits" non verrà conteggiata, in accordo al principio "Circulating heat and electricity for own uses of the incineration plant are part of E_p and are not to be counted in E_i " (pag. 15, "Guidelines on the interpretation of the R1 energy efficiency formula for incineration facilities dedicated to the processing of municipal solid waste according to Annex II of Directive 2008/198/EC on Waste")

La potenza elettrica mediamente impegnata per il calcolo dell'elettricità importata include le utenze all'interno dei limiti R1 (forno, caldaia, trattamento fumi, turbogeneratore), mentre non include altre utenze in accordo allo schema sopra riportato, quali, ad esempio, il pretrattamento dei rifiuti, il trattamento di scorie e ceneri, gli uffici.

Energia elettrica prelevata da rete di trasmissione nazionale durante gli avviamenti.

- 43 MWh/anno considerando due avviamenti/anno per linea con una durata di 6h per rampa di accensione.

2.4 EP, EL - ELETTRICITÀ PRODOTTA

L'elettricità prodotta comprende due voci:

- Elettricità prodotta e usata internamente alla terza linea
- Elettricità prodotta e inviata a terzi

La prima voce si riferisce ai consumi di utenze alimentate dal turbogeneratore della linea stessa e conteggiate all'interno delle due linee di gassificazione, ma non installate all'interno dei limiti R1, come illustrato nello schema sopra riportato.

Pertanto, tale valore, non corrisponde all'energia elettrica consumata riportata nei documenti del progetto definitivo e delle schede di richiesta autorizzativa, che comprendono le utenze elettriche sia interne che esterne ai limiti di R1.

L'elettricità prodotta e inviata a terzi invece corrisponde all'energia netta ceduta a terzi riportata di cui al progetto.

Caso design e 8112 h di funzionamento:

Elettricità prodotta e usata internamente alla linea	MWh/a	2.346
Elettricità prodotta e inviata a terzi	MWh/a	95.322

Caso A" e 8112 h di funzionamento:

Elettricità prodotta e usata internamente alla linea	MWh/a	2.346
Elettricità prodotta e inviata a terzi	MWh/a	104.707

2.5 DETERMINAZIONE DEL COEFFICIENTE CFF

Come previsto dal DECRETO 19 maggio 2016, n. 134 – "Regolamento concernente l'applicazione del fattore climatico (CFF) alla formula per l'efficienza del recupero energetico dei rifiuti negli impianti di incenerimento", ove i dati dell'aeronautica militare non risultino rappresentativi del sito dell'impianto di incenerimento o non presentino una sufficiente disponibilità di dati è possibile fare riferimento a dati di temperatura acquisiti da altre istituzioni del territorio, quali ad esempio le ARPA regionali o altre reti locali.

Nello studio in esame sono stati presi a riferimento i dati acquisiti dal Settore Idrologico Regionale della Regione Toscana e, nello specifico, i dati della seguente stazione:

- Stazione Barga
- Codice TOS11000048
- Comune Barga
- Provincia LU
- GB [m] E 1616851 N 4880693
- WGS84 [Å°] Lat 44.07 Lon 10.459
- Quota [m] 270,00

Si riepilogano le informazioni desunte dai dati estrapolati, nella tabella seguente.

ANNO	HDDanno	Letture valide gg/anno %
1998	2141	100.0%
1999	2022	91.8%
2000	1876	100.0%
2001	1838	92.1%
2002	1895	100.0%
2003	2165	100.0%
2004	2210	100.0%
2005	2285	97.0%
2006	2048	98.6%
2008	2074	100.0%
2009	1564	91.5%
2010	2189	100.0%
2011	1925	100.0%
2012	2049	100.0%
2013	2026	100.0%
2014	1652	100.0%
2015	1901	100.0%
2016	1959	100.0%
2017	2029	92.1%
2018	1846	100.0%
HDD_LL	1985	
CCF	1.120	

Dove:

HDDanno è il grado di riscaldamento annuo calcolati nell'area di riferimento come segue:

$$HDDanno = \sum HDDi$$

HDDi è il grado di riscaldamento giornaliero dello i-esimo giorno.

Pari a:

$$HDDi = (18 \text{ °C} - T_m) \text{ se } T_m < 15 \text{ °C}$$

$$HDDi = 0 \text{ se } T_m > 15 \text{ °C}$$

Essendo T_m la temperatura media giornaliera, calcolata come $(T_{min} + T_{max})/2$ del giorno "i" dell'anno di riferimento nell'area di riferimento. I valori di temperatura sono quelli ufficiali dell'aeronautica militare della stazione meteorologica più prossima all'impianto di incenerimento.

HDDLLT, ovvero HDD locale a lungo termine, è uguale alla media ventennale dei valori di HDDanno calcolati nell'area di riferimento come segue:

$$HDDLLT = \sum_1^{20} HDDanno/20$$

CCF = 1 se HDDLLT \geq 3350

CCF = 1,12 se HDDLLT \leq 2150

CCF = $-(0,12/1200) \times HDDLLT + 1,335$ se $2150 < HDDLLT < 3350$

I valori di CCF sono approssimati alla terza cifra decimale.

Nel caso in esame il valore di HDDLLT (grado di riscaldamento locale a lungo termine) è stato calcolato a partire dai dati su venti anni (01/01/1988 – 31/12/2018 escludendo il 2007 in quanto avente la percentuale di gg/anno di funzionamento inferiore agli altri anni) delle temperature giornaliere minime e massime della stazione meteorologica di Barga ed è risultato pari a **1985**.

Di conseguenza il valore di **CCF** risulta pari a **1,120**.

2.6 CALCOLO R1 AL PUNTO DI DESIGN

TABELLA AI SENSI DEL DOCUMENTO "GUIDELINES ON THE R1 ENERGY EFFICIENCY FORMULA IN ANNEX II OF DIRECTIVE 2008/98/EC"

Caso DESIGN NOTE

	Pulper Gassificato	ton/a	100589	PCI [kJ/kg]	15000	Energia [GJ/a]	1508835	
		ton/a	0	PCI [kJ/kg]	0	Energia [GJ/a]	0	
		ton/a	0	PCI [kJ/kg]	0	Energia [GJ/a]	0	
Ew	Ingresso di energia da rifiuti nel sistema					Energia [GJ/a]	1508835	
	Gasolio per avviamento (dopo connessione con rete vapore)	kg/a	0	PCI [kJ/kg]	41022	Energia [GJ/a]	0	
	Gasolio per mantenimento T post comb	kg/a	0	PCI [kJ/kg]	41022	Energia [GJ/a]	0	
	Gas naturale per avviamento (dopo connessione con rete vapore)	kg/a	12095	PCI [kJ/kg]	50006	Energia [GJ/a]	605	(1)
	Gas naturale per mantenimento T post comb	kg/a	20158	PCI [kJ/kg]	50006	Energia [GJ/a]	1008	(1)
Ef	Ingresso di energia nel sistema con produzione di vapore					Energia [GJ/a]	1613	
	Metano per avviamento/spengimento (senza connessione con rete vapore)	kg/a	9395	PCI [kJ/kg]	50006	Energia [GJ/a]	470	(1)
	Combustibile per post-riscaldamento fumi a monte SCR e preriscaldamento linea TF	kg/a	0	PCI [kJ/kg]	50006	Energia [GJ/a]	0	
	Elettricità importata (moltiplicata per fattore 2,6)	MWh/a	43	k	2.6	Energia [GJ/a]	404	(2)
	Calore importato (moltiplicato per fattore 1,1)	MWh/a	0	k	1.1	Energia [GJ/a]	0	
Ei	Ingresso di energia nel sistema senza produzione di vapore					Energia [GJ/a]	874	
	Elettricità prodotta e usata internamente alla linea	MWh/a	2346	k	2.6	Energia [GJ/a]	21959	(3)
	Elettricità prodotta e inviata a terzi	MWh/a	95322	k	2.6	Energia [GJ/a]	892211	(3)
Ep, el	Elettricità prodotta	MWh/a	97668			Energia [GJ/a]	914170	
	Vapore inviato a terzi senza ritorno condense	MWh/a	0	k	1.1	Energia [GJ/a]	0	
	Vapore inviato a terzi con ritorno condense (calore netto ceduto)	MWh/a	0	k	1.1	Energia [GJ/a]	0	
Ep, heat exp	Calore prodotto esportato a terzi					Energia [GJ/a]	0	
	Vapore per turbopompa con ritorno vapore	MWh/a	0	k	1.1	Energia [GJ/a]	0	
	Vapore per post-riscaldamento fumi con ritorno condense (calore netto ceduto)	MWh/a	0	k	1.1	Energia [GJ/a]	0	
	Vapore per soot blower	MWh/a	0	k	1.1	Energia [GJ/a]	0	
	Vapore per riscaldamento utenze interne impianto con ritorno condense	MWh/a	0	k	1.1	Energia [GJ/a]	0	
	Vapore per degasaggio acqua demi di reintegro assunta a 20°C	MWh/a	0	k	1.1	Energia [GJ/a]	0	
	Vapore per iniezione soluzione ammoniacale senza ritorno condense	MWh/a	0	k	1.1	Energia [GJ/a]	0	
Ep, heat int	Calore prodotto usato internamente					Energia [GJ/a]	0	
Ep	= Ep, el + (Ep, heat exp + Ep, heat int)					Energia [GJ/a]	914170	
R1	$\{(Ep - (Ef + Ei)) / (0,97 * (Ew + Ef))\}$						0.622	
HDDLTT							1985	
CCF							1.120	
R1 * CCF							0.697	

Note:

- (1) I consumi di metano per avviamento e mantenimento della temperatura in post combustione ($T \geq 850^\circ\text{C}$) si basano su dati previsionali
- (2) Energia elettrica prelevata da rete di trasmissione nazionale durante gli avviamenti
- (3) I valori di energia elettrica prodotta sono basati sul valore di energia elettrica netta prevista, di cui una parte viene utilizzata in altre utenze relative alle linee di gassificazione, il resto viene inviato al di fuori delle linee

2.7 CALCOLO R1 AL PUNTO A''

TABELLA AI SENSI DEL DOCUMENTO "GUIDELINES ON THE R1 ENERGY EFFICIENCY FORMULA IN ANNEX II OF DIRECTIVE 2008/98/EC"

							Caso A''	NOTE
	Pulper Gassificato	ton/a	113568	PCI [kJ/kg]	14600	Energia [GJ/a]	1658093	
		ton/a	0	PCI [kJ/kg]	0	Energia [GJ/a]	0	
		ton/a	0	PCI [kJ/kg]	0	Energia [GJ/a]	0	
Ew	Ingresso di energia da rifiuti nel sistema					Energia [GJ/a]	1658093	
	Gasolio per avviamento (dopo connessione con rete vapore)	kg/a	0	PCI [kJ/kg]	41022	Energia [GJ/a]	0	
	Gasolio per mantenimento T post comb	kg/a	0	PCI [kJ/kg]	41022	Energia [GJ/a]	0	
	Gas naturale per avviamento (dopo connessione con rete vapore)	kg/a	12095	PCI [kJ/kg]	50006	Energia [GJ/a]	605	(1)
	Gas naturale per mantenimento T post comb	kg/a	20158	PCI [kJ/kg]	50006	Energia [GJ/a]	1008	(1)
Ef	Ingresso di energia nel sistema con produzione di vapore					Energia [GJ/a]	1613	
	Metano per avviamento/spengimento (senza connessione con rete vapore)	kg/a	9395	PCI [kJ/kg]	50006	Energia [GJ/a]	470	(1)
	Combustibile per post-riscaldamento fumi a monte SCR e preriscaldamento linea TF	kg/a	0	PCI [kJ/kg]	50006	Energia [GJ/a]	0	
	Elettricità importata (moltiplicata per fattore 2,6)	MWh/a	43	k	2.6	Energia [GJ/a]	404	(2)
	Calore importato (moltiplicato per fattore 1,1)	MWh/a	0	k	1.1	Energia [GJ/a]	0	
Ei	Ingresso di energia nel sistema senza produzione di vapore					Energia [GJ/a]	874	
	Elettricità prodotta e usata internamente alla linea	MWh/a	2346	k	2.6	Energia [GJ/a]	21959	(3)
	Elettricità prodotta e inviata a terzi	MWh/a	104707	k	2.6	Energia [GJ/a]	980060	(3)
Ep, el	Elettricità prodotta	MWh/a	107053			Energia [GJ/a]	1002019	
	Vapore inviato a terzi senza ritorno condense	MWh/a	0	k	1.1	Energia [GJ/a]	0	(4)
	Vapore inviato a terzi con ritorno condense (calore netto ceduto)	MWh/a	0	k	1.1	Energia [GJ/a]	0	(4)
Ep, heat exp	Calore prodotto esportato a terzi					Energia [GJ/a]	0	
	Vapore per turbopompa con ritorno vapore	MWh/a	0	k	1.1	Energia [GJ/a]	0	(5)
	Vapore per post-riscaldamento fumi con ritorno condense (calore netto ceduto)	MWh/a	0	k	1.1	Energia [GJ/a]	0	
	Vapore per soot blower	MWh/a	0	k	1.1	Energia [GJ/a]	0	
	Vapore per riscaldamento utenze interne impianto con ritorno condense	MWh/a	0	k	1.1	Energia [GJ/a]	0	
	Vapore per degasaggio acqua demi di reintegro assunta a 20°C	MWh/a	0	k	1.1	Energia [GJ/a]	0	
	Vapore per iniezione soluzione ammoniacale senza ritorno condense	MWh/a	0	k	1.1	Energia [GJ/a]	0	
Ep, heat int	Calore prodotto usato internamente					Energia [GJ/a]	0	
Ep	= Ep, el + (Ep, heat exp + Ep, heat int)					Energia [GJ/a]	1002019	
R1	$\frac{Ep - (Ef + Ei)}{(0,97 \times (Ew + Ef))}$						0.621	
HDDLLT							1985	
CCF							1.120	
R1 * CCF							0.695	

Note:

- (1) I consumi di metano per avviamento e mantenimento della temperatura in post combustione ($T \geq 850^\circ\text{C}$) si basano su dati previsionali
- (2) Energia elettrica prelevata da rete di trasmissione nazionale durante gli avviamenti
- (3) I valori di energia elettrica prodotta sono basati sul valore di energia elettrica netta prevista, di cui una parte viene utilizzata in altre utenze relative alle linee di gassificazione, il resto viene inviato al di fuori delle linee

3. CONCLUSIONI

Il coefficiente R1, in coerenza alle "Guidelines", risulta pertanto superiore a 0.69 in entrambe le condizioni operative.