

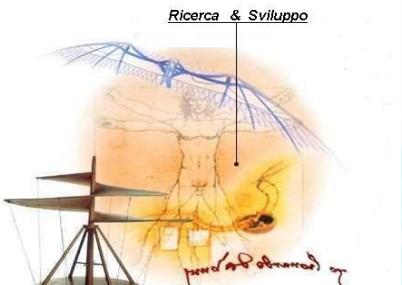
ENERGIE RINNOVABILI E CONTESTO AMBIENTALE: IL RUOLO DEL PERITO INDUSTRIALE

COGENERAZIONE AD ALTO RENDIMENTO DA BIOMASSA LEGNOSA

DEFINIZIONI

PROGETTO REALIZZATO

VANTAGGI OPERATIVI



STUDIO TECNICO MONTANINO

Relatore

Prof. Dottore di Ricerca Salvatore MONTANINO

Esperto Innovazione Tecnologica Ministero dello Sviluppo Economico

Dottore Magistrale Ingegneria Chimica

Perito Industriale Laureato

Matera, 23/11/2019



OBIETTIVI DELLA COGENERAZIONE

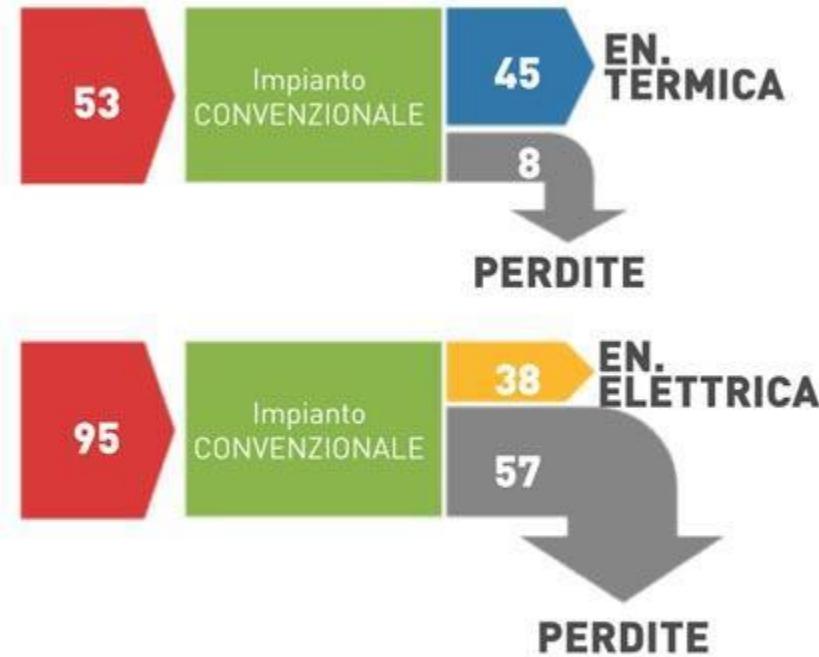
La cogenerazione mira a un più efficiente utilizzo dell'energia primaria - con interessanti vantaggi economici - in tutte quelle applicazioni laddove esiste una forte contemporaneità di fabbisogni elettrici e termici.

PRODUZIONE IN COGENERAZIONE



ENERGIA PRIMARIA UTILIZZATA
100

PRODUZIONE SEPARATA



ENERGIA PRIMARIA UTILIZZATA
 $53+95=148$

COGENERAZIONE

La cogenerazione, nota anche come **CHP** (Combined Heat and Power), è la produzione congiunta e contemporanea da energia meccanica a elettrica e calore utile a partire da una singola fonte energetica, attuata in un unico sistema integrato.

La cogenerazione, utilizzando il medesimo combustibile per due utilizzi differenti, mira ad un più efficiente utilizzo dell'energia primaria, con relativi risparmi economici soprattutto nei processi produttivi laddove esista una forte contemporaneità tra prelievi elettrici e prelievi termici.

Generalmente i sistemi CHP sono formati da un motore primario, un generatore, un sistema di recupero termico ed interconnessioni elettriche.

Il CHP garantisce un significativo risparmio di energia primaria rispetto agli impianti separati, secondo le modalità definite dall'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas.

DEFINIZIONE DI COGENERAZIONE

La norma UNI 8887/1987 definisce il processo di cogenerazione come

“l'insieme delle operazioni volte alla produzione combinata di energia meccanica/elettrica e calore, entrambi considerati effetti utili, partendo da una qualsivoglia sorgente di energia.

Il processo di cogenerazione deve realizzare un più razionale uso dell'energia primaria rispetto a processi che producono separatamente le due forme di energia.

La produzione di energia meccanica/elettrica e termica/calore deve avvenire in modo sostanzialmente interconnesso in cascata”.

LA COGENERAZIONE ALTO RENDIMENTO

Per impianto di Cogenerazione ad Alto Rendimento (CAR) si intende un impianto di produzione congiunta e contemporanea da energia meccanica a energia elettrica e energia termica in cui il rendimento, in termini di sfruttamento dell'energia primaria, superi una certa soglia, stabilita dalla normativa, che varia in funzione della classe di potenza dell'unità cogenerativa.

Precisamente la Direttiva Europea 2004/8/CE definisce *“impianti di cogenerazione ad alto rendimento”* quegli impianti in cui il risparmio di energia primaria è:

- **almeno del 10% superiore** rispetto ai valori di riferimento per la produzione separata di elettricità e calore, se si tratta di impianti di capacità superiore a 1 MWe

La medesima direttiva, recepita in Italia dal D.L. 20/2007 e dai DM 4/8/2011 e 5/9/2011, obbliga gli stati membri a incentivare la cogenerazione attraverso regimi di sostegno dedicati.

COGENERAZIONE ALTO RENDIMENTO: INCENTIVI

Una forma di incentivo importante è rappresentata dai **Titoli di Efficienza Energetica (TEE)**, anche detti **Certificati Bianchi**, a cui gli impianti di CAR possono accedere.

Si tratta di titoli negoziabili che certificano il risparmio energetico conseguito grazie a interventi di incremento dell'efficienza.

Per ogni TEP (Tonnellata Equivalente di Petrolio) di risparmio conseguito grazie alla realizzazione dell'intervento di efficienza energetica viene riconosciuto un certificato (che può avere una durata da 3 a 10 anni).

COME OTTENERE IL RICONOSCIMENTO DI "FUNZIONAMENTO CAR"

L'ente regolatore in questo campo è il Gestore Servizi Energetici (GSE) che provvede ogni anno al riconoscimento del funzionamento CAR e al successivo riconoscimento del numero di Certificati Bianchi cui un soggetto ha diritto "se ne fa richiesta".

Il GSE si occupa anche di esaminare richieste di valutazione preliminare per unità cogenerative non ancora attive, che vogliono accedere ai Certificati Bianchi.

Il GSE infine svolge le attività di verifica e controllo sugli impianti incentivati.

Tutte le richieste di riconoscimento vanno inviate esclusivamente attraverso il Portale RICOGE, che consente di caricare tutti i dati e i documenti necessari all'avvio della pratica.

BENEFICI PREVISTI DALLA NORMATIVA VIGENTE PER LA CAR

I possessori di **impianti cogenerazione ad alto rendimento**:

- sono **esonerati dall'obbligo di acquisto dei Certificati Verdi** previsto per i produttori e gli importatori di energia elettrica che non superino 100 GWh annui di produzione e importazione di energia da fonti non rinnovabili;
- sono **esonerati dal pagamento della componente variabile (€/kWh) degli oneri di sistema** per l'energia elettrica auto-prodotta;
- hanno la **precedenza nel dispacciamento** dell'energia elettrica;
- se utilizzano la **cogenerazione a metano** godono di speciali **agevolazioni fiscali sull'accisa del gas naturale** usato per la CAR;
- possono accedere al **Regime di Ritiro Dedicato dell'Energia Elettrica**, ovvero possono vendere l'energia elettrica immessa in rete al GSE, il quale corrisponde al produttore un determinato prezzo per ogni kWh immesso;
- hanno la possibilità di accedere al servizio di **Scambio sul Posto**, meccanismo che consente di compensare l'energia elettrica prodotta e immessa in rete in un certo momento con quella prelevata e consumata in un momento differente da quello in cui avviene la produzione (impianti di Cogenerazione ad Alto Rendimento con potenza nominale fino a 200 kW);
- beneficiano di **condizioni tecnico-economiche semplificate per la connessione alla rete elettrica**;
- possono richiedere il **rilascio della Garanzia di Origine (GO)** al GSE, una certificazione elettronica che attesta l'origine rinnovabile delle fonti utilizzate, per dimostrare ai propri clienti l'origine dell'energia elettrica venduta e l'impegno profuso per la salvaguardia per l'ambiente;
- possono beneficiare di **procedure amministrative semplificate**:
 - per l'autorizzazione alla costruzione e gestione degli impianti, in particolare nel caso della microcogenerazione ad alto rendimento (si veda il **DM 16 marzo 2017**)
 - per gli adempimenti relativi all'installazione degli impianti
 - per gli adempimenti fiscali, tributari e in materia di accise

VANTAGGI

La cogenerazione comporta grandi vantaggi, necessario analizzarne i limiti nel momento in cui si sceglie di installare un impianto di questo tipo.

I vantaggi sono di due tipi :

- ✓ **economico**
- ✓ **ambientale**

Ad esempio a parità di potenza, la cogenerazione comporta un miglioramento dei rendimenti globali di utilizzo e quindi una diminuzione dei consumi delle fonti energetiche tradizionali, portando ad un miglioramento sia dal punto di vista economico che ambientale.

Bilancio in CO₂ in negativo.

BIOMASSA

Con il termine "biomassa" si intendono sostanze di origine biologica in forma non fossile:

- materiale legnoso forestale e residui di origine agricola;
- prodotti secondari e scarti dell'industria agroalimentare;
- reflui di origine zootecnica;
- rifiuti urbani "umido" (in cui la frazione organica raggiunge, mediamente, il 40 % in peso).

Tra le biomasse vengono inoltre considerate:

- alghe e molte specie vegetali che vengono espressamente coltivate per essere destinate alla conversione energetica;
- altre specie vegetali utilizzate per la depurazione di liquami organici.

Sono da escludere:

- le plastiche e i materiali fossili, che, pur rientrando nella chimica del carbonio, non hanno nulla a che vedere con la caratterizzazione che qui interessa dei materiali organici.

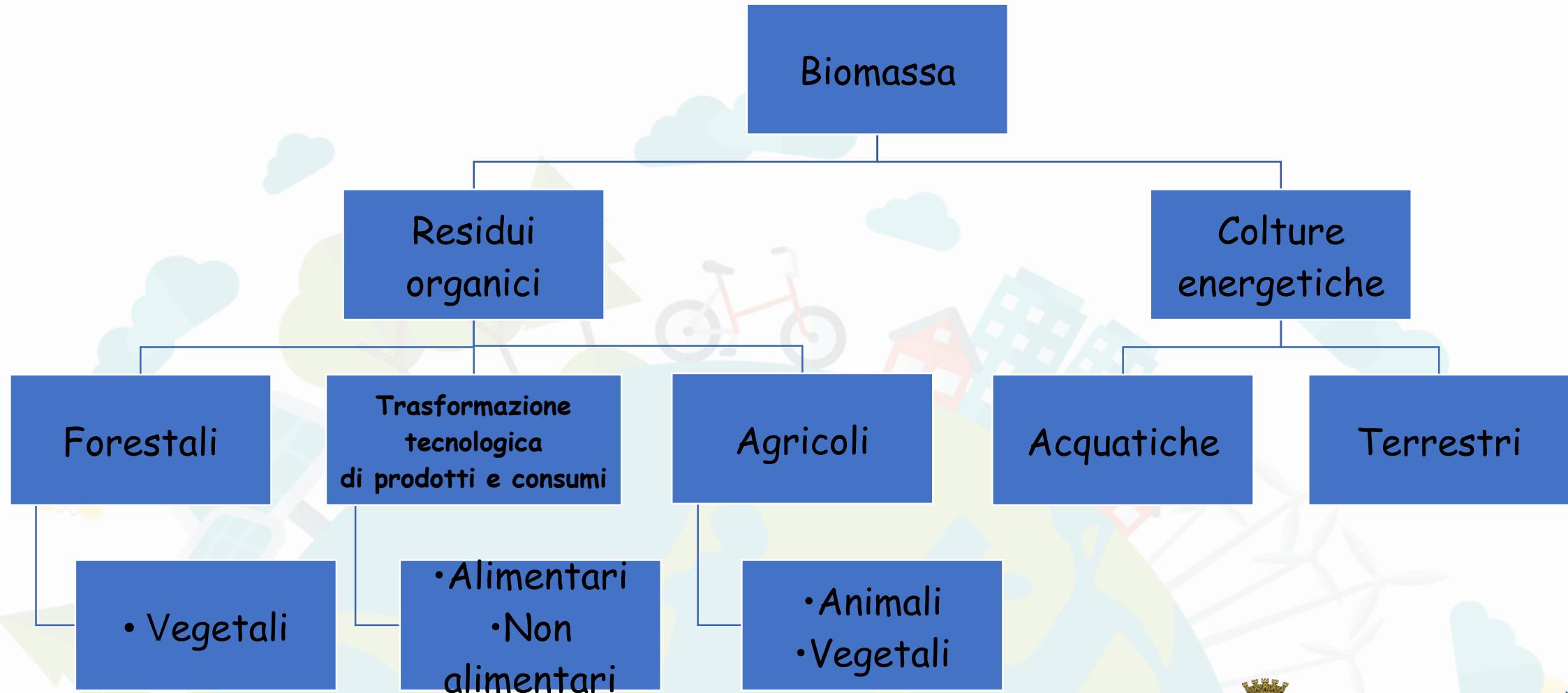
FOTOSINTESI CLOROFILLIANA

Tramite il processo di fotosintesi clorofilliana, i vegetali utilizzano l'apporto energetico dell'irraggiamento solare per convertire l'anidride carbonica atmosferica e l'acqua nelle complesse molecole di cui sono costituiti o che compaiono nei loro processi vitali: carboidrati, lignina, proteine, lipidi, oltre a un numero praticamente illimitato di prodotti secondari di ogni tipo, secondo la reazione



- Solo la parte visibile dello spettro solare (circa il 45% del totale) interviene nella fotosintesi;
- un ulteriore 20% dell'energia si perde per fenomeni di riflessione o cattivo assorbimento dovuto alla densità del fogliame.
- Attraverso il processo di fotosintesi vengono fissate complessivamente circa 2×10¹¹ tonnellate di carbonio all'anno, con un contenuto energetico equivalente a 70 miliardi di tonnellate di petrolio, circa 10 volte l'attuale fabbisogno energetico mondiale

TIPOLOGIE DI BIOMASSA



MODALITA' DI CONVERSIONE DELLA BIOMASSA

- Combustione
 - Motore endotermico
 - Forno + caldaia a recupero
- Digestione anaerobica
 - Digestore + motore endotermico
- Gassificazione
 - Gassificatore + motore endotermico
 - Gassificatore + turbina a gas

AMBITI APPLICATIVI

La cogenerazione industriale

La produzione combinata di energia elettrica e calore trova larga applicazione in ambito industriale, soprattutto nell'autoproduzione dell'elettricità e del calore necessario al proprio fabbisogno per i processi industriali e per la climatizzazione.

La cogenerazione per usi civili

La produzione combinata di energia elettrica e calore attraverso la cogenerazione trova larga applicazione anche in ambito civile: le utenze privilegiate sono, in tal caso, quelle caratterizzate da una domanda piuttosto costante nel tempo di energia termica e di energia elettrica, come ospedali e case di cura, piscine e centri sportivi, centri commerciali, etc.

La cogenerazione può essere impiegata pure per il riscaldamento urbano tramite reti di teleriscaldamento, nonché per il raffreddamento tramite sistemi ad assorbimento.

I VANTAGGI GENERALI DELLA COGENERAZIONE

- Risparmio di combustibile
- Riduzione delle emissioni clima alteranti
- Minore inquinamento atmosferico
- maggiore sicurezza della fornitura elettrica
- Risparmio economico netto dal 25% al 35% annuo
- Tempi di rientro degli investimenti da 2 a 6 anni

Componenti fondamentali di un sistema CHP

1. motore per la conversione del combustibile in energia meccanica
2. generatore per la conversione dell'energia da meccanica a elettrica

Sistemi di Cogenerazione

La cogenerazione utilizza sistemi di generazione elettrica diversificati:

- motori endotermici (ciclo Otto, ciclo Diesel, ciclo Miller)
- turbine a vapore, turbine a gas e microturbine, cicli combinati
- altro (motori Stirling, ORC, celle combustibili, ecc.)

PROGETTO REALIZZATO
Kofler Energy Srl in San Felice-Senales (BZ)



PROGETTO REALIZZATO
Kofler Energy Srl in San Felice-Senales (BZ)

LA STRUTTURA

Capannone artigianale - segheria produttore di cippato

L'INTERVENTO

Unità di piccola cogenerazione con potenza elettrica superiore a 50 kW e inferiore a 1000 KW.

Sistema di Cogenerazione con impianto di Gassificazione da cippato di legno Costruttore Kuntschar, modello FP1019 - 200- tipologia di impianto con motore a combustione interna.

potenza elettrica nominale di 190 kW_{el}

potenza termica nominale di 290 kW_{th},

- ✓ produzione di energia elettrica
- ✓ energia termica rete teleriscaldamento
- ✓ Anno d'installazione: 2014

PROGETTO REALIZZATO

Kofler Energy Srl in San Felice-Senales (BZ)

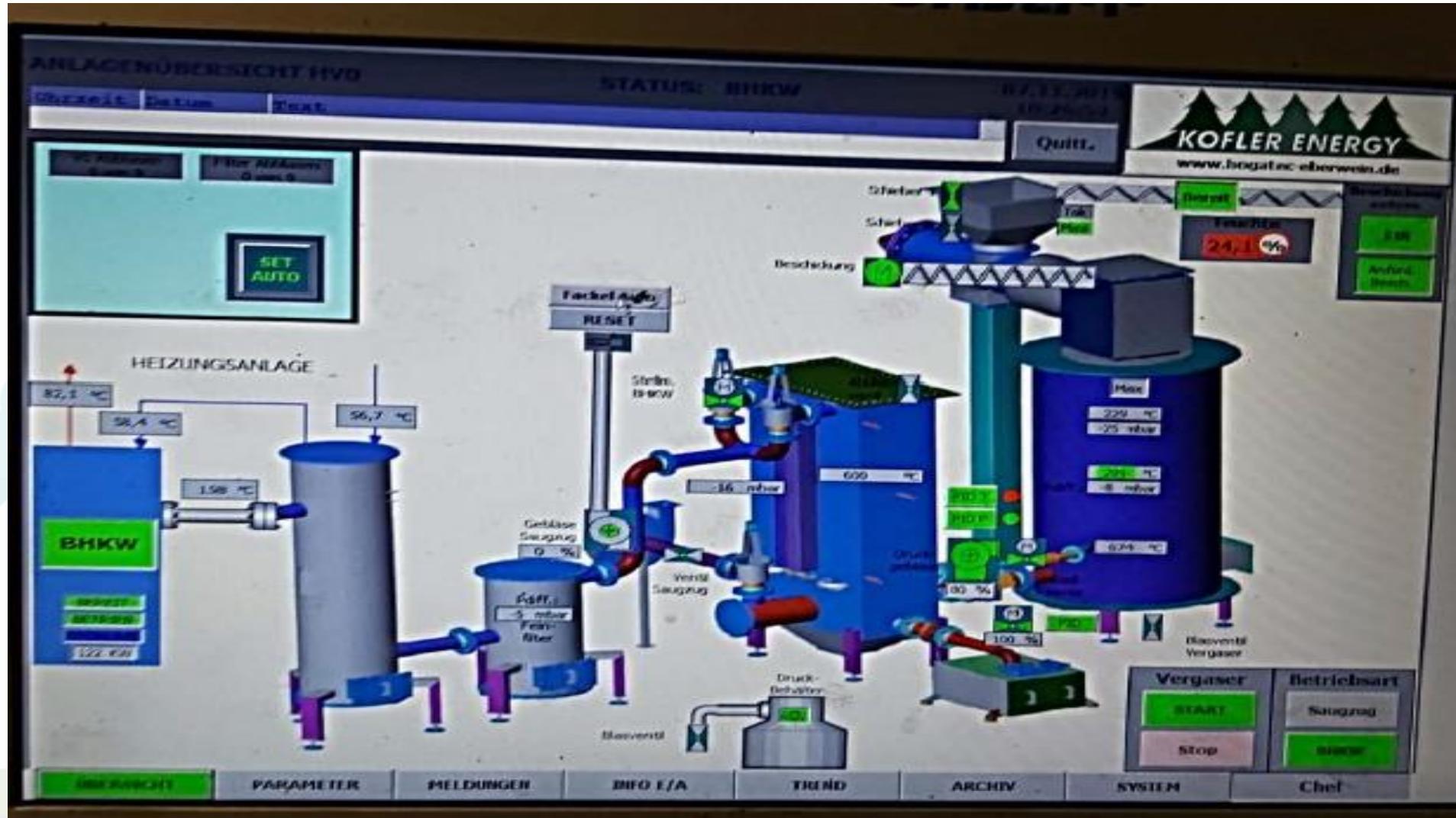
L'impianto di gassificazione è alimentato con cippato di legno di abete rosso, classificato secondo il D.M. 6 luglio 2012 come biomassa tipo "b" o meglio come sottoprodotto di origine biologica di cui alla Tabella 1-A, rientranti secondo il Reg. Del. UE 2015/2402 nella categoria S5.

Il calore prodotto dall'unità di cogenerazione è utilizzato per alimentare una rete di teleriscaldamento autorizzata e per essiccare del cippato in ingresso all'impianto di gassificazione.

Il vettore termico è rappresentato dall'acqua di raffreddamento dell'unità di cogenerazione, ovvero dal raffreddamento del motore e raffreddamento fumi, e dall'acqua di raffreddamento del gas di legna.

La rete di teleriscaldamento include quattro utenze: F.lli Kofler, Gemeinde, Kurt e Greti

PROGETTO REALIZZATO
Kofler Energy Srl in San Felice-Senales (BZ)



PROGETTO REALIZZATO
Kofler Energy Srl in San Felice-Senales (BZ)

CONSUNTIVO FUNZIONAMENTO	
ORE DI FUNZIONAMENTO ANNUALE:	8.166
PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA:	1.551.540,00 kWh
PRODUZIONE ENERGIA TERMICA:	2.172.156,00 kWh
RENDIMENTO TOTALE MEDIO UNITÀ DI COGENERAZIONE:	65%
PES:	39 %
CONTO ECONOMICO	
VALORE ENERGIA ELETTRICA CEDUTA ANNUALE:	398.745,78 €
VALORE CERTIFICATI BIANCHI ANNUALE:	8.500 €
TEMPO DI RIENTRO (PAY-BACK) DELL'INVESTIMENTO:	3,5 anni

SISTEMI DI GASSIFICAZIONE ALIMENTAI A CIPPATO DI LEGNA

26

Processi di pirolisi

	Liquid	Char	Gas
FAST PYROLYSIS moderate temperature (~500C) short hot vapour residence time (<2 s)	75% 25% water	12%	13%
INTERMEDIATE PYROLYSIS Low-moderate temperature, moderate hot vapour residence times	50% 50% water	25%	25%
SLOW PYROLYSIS Low-moderate temperature, long residence times	30% 70% water	35%	35%
GASIFICATION high temperature (>800C), long vapour residence time	5% tars	10%	85%

Fonte: Chiaromonti 2006

TECNOLOGIE SCAMBIO TERMICO

- ✓ Sistema di recupero termico per il recupero dei cascami termici del motore e la loro conversione in energia termica utilizzabile.
- ✓ Interconnessioni elettriche per connessione alla rete distributiva.

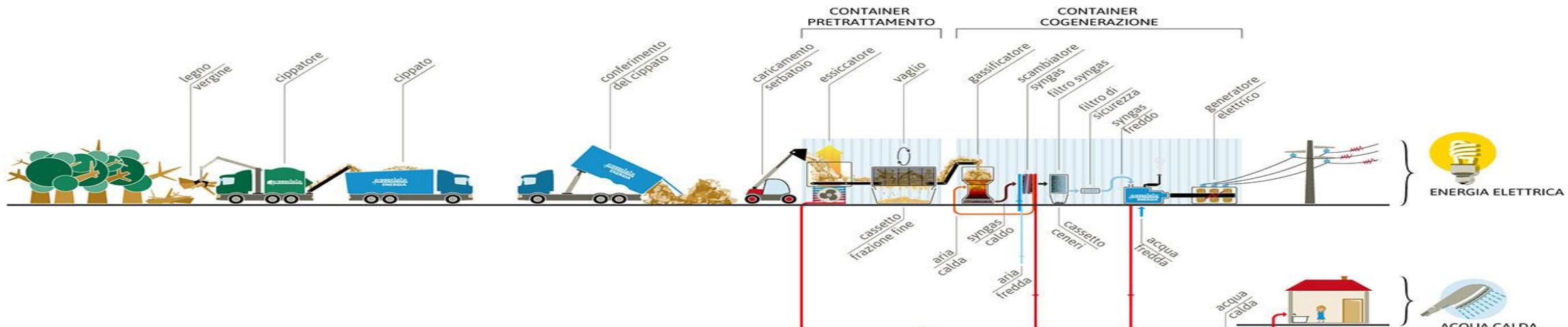
COMPONENTI IMPIANTO

E' composto di 3 sezioni:

Alimentazione, mediante coclee e nastri trasportatori la biomassa (cippato, sfalci, potature, pulizie ecc.) viene inserita alla rinfusa nel serbatoio/essiccatore, poi passa al nastro di alimentazione che carica il gasificatore mediante apparati automatici.

Gasificazione, il Coalgas / Syngas viene prodotto dal gasificatore, raffreddato mediante torri ad acqua, filtrato dalle polveri sottili è pronto per l'utilizzo inviandolo direttamente al motore .

Cogenerazione, il gas prodotto viene usato per azionare un cogeneratore formato da un motore a alimentato a Coalgas ed un alternatore trifase a 380V, la corrente ottenuta viene modulata da un sincronizzatore (inverter) per la distribuzione in rete elettrica Terna o concessa tramite terna di conduttori collegati a contatore bidirezionale. conduttori collegati a contatore bidirezionale.



DESCRIZIONE SISTEMA DI ESSICCAZIONE E STOCCAGGIO

Il cippato viene caricato in un essiccatore di stoccaggio. L'essiccatore attraversato da aria calda. L'aria calda attraversa il cippato cede una parte di calore facendo evaporare l'umidità contenuta in esso. Il processo di essiccazione dura alcuni giorni. L'aria viene riscaldata attraverso uno scambiatore che utilizza l'acqua calda prodotta dall'impianto di cogenerazione ed è insufflata nell'essiccatore attraverso un ventilatore. La portata e la temperatura dell'aria che attraversa il contenitore vengono controllate in modo da essiccare il cippato fino ad un contenuto di umidità desiderato (circa 15%).

Il cippato secco è vagliato, prima dell'ingresso nel reattore di gasificazione.

DESCRIZIONE REATTORE DI GASSIFICAZIONE

Il sistema di caricamento consiste in un sistema di **due serrande aperte alternativamente**, che evitano l'entrata involontaria di aria nel gassificatore. Il sistema è completato da un sistema motorizzato a coclea che dosa la quantità necessaria per mantenere un livello costante di cippato nel gasificatore.

Il **gasificatore** oggi più utilizzato è del tipo **downdraft** comunemente denominato "equicorrente a letto fisso".

In questo tipo di reattore il materiale scende dall'alto verso il basso per gravità.

Durante la discesa avvengono le reazioni illustrate accanto.



DESCRIZIONE REATTORE DI GASSIFICAZIONE

ESSICCAZIONE

Nella zona di essiccazione l'acqua restante nel cippato evapora. Questa parte del processo avviene in assenza di aria e consuma calore. La temperatura è inferiore ai 200°C.

PIROLISI

In questa zona il cippato si disgrega a temperature comprese tra 200 e 600°C producendo carbonella ed una miscela di gas contenente anche una piccola quantità di parti pesanti. Questa parte del processo avviene in assenza di aria e assorbe calore.

DESCRIZIONE REATTORE DI GASSIFICAZIONE

OSSIDAZIONE

Nella sua discesa all'interno del gassificatore i prodotti della pirolisi entrano in un restringimento, detto **gola**, in cui viene iniettata una quantità controllata di aria.

In questa zona le parti pesanti ed una parte della carbonella vengono ossidate a temperature superiori 800°C.

Questa reazione fornisce il calore necessario perché avvengano le reazioni nelle restanti zone del gasificatore.

Questo tipo di gasificatore garantisce un contenuto di parti pesanti nel syngas estremamente basso, infatti il TAR generato nella pirolisi viene decomposto quasi completamente attraversando la zona di ossidazione, stretta ed a temperatura elevata.

DESCRIZIONE REATTORE DI GASSIFICAZIONE RIDUZIONE

In questa zona la carbonella, sostenuta da una griglia, reagisce con i gas provenienti dalla zona di ossidazione che conservano temperature superiori ai 700°C.

Le reazioni che avvengono in questa zona permettono di ottenere un ulteriore quota di gas combustibili (principalmente CO e H₂), trasformando il vapore acqueo, proveniente da essiccazione ed ossidazione, l'anidride carbonica generata nella zona di ossidazione e la carbonella.

Dopo essere uscito dal gassificatore il flusso di gas e polveri viene raffreddato fino a circa 130°C attraverso una serie di scambiatori.

Il calore recuperato viene utilizzato in parte per riscaldare l'aria utilizzata per l'ossidazione.

La parte restante riscalda un flusso di acqua calda che viene fornita dall'impianto come energia termica da cogenerazione.

CONFRONTO PARAMETRI OPERATIVI DIVERSE TECNOLOGIE DI GASSIFICAZIONE

Type of gasifier ^o	ash	Fixed bed ^o		Fluidized bed ^o	Entrained-flow bed ^o	
Gasification technology ^o	agglomerating fluidized bed ^o	Oxygen blow ^o	Lurgi pressurized (atmosphere) ^o	HTW ^o	K-T ^o	Texaco ^o
Coal feeder type ^o	Dry, crushed ^o	Lump ^o		Dry, crushed ^o	Pulverized coal ^o	Slurry ^o
Coal size ^o	0~6mm ^o	5~50mm ^o	5~50mm ^o	0~6mm ^o	70~90%<0.1mm ^o	^o
Gasification temperature ^o	~1080°C ^o	800~1000°C ^o	800~1000°C ^o	800~1000°C ^o	~1800°C ^o	~1400°C ^o
Gasification pressure ^o	~30 kPa(G) ^o	~20 kPa(G) ^o	2.24MPa(G) ^o	1.0~2.5MPa ^o	34~48KPa(G) ^o	3.4MPa ^o
Ash removal ^o	agglomerating ^o	solid ^o	solid ^o	solid ^o	slag ^o	slag ^o
Gasification medium ^o	92%O ₂ +steam ^o	95.2%O ₂ + steam ^o	O ₂ + steam ^o	O ₂ + steam ^o	O ₂ + steam ^o	O ₂ + steam ^o
oxygen/coal Nm ³ /kg ^o	0.454 ^o	0.64 ^o	0.41 (daf) ^o	0.37 ^o	0.7 ^o	1.17 ^o
steam/coal kg/kg ^o	0.94 ^o	1.37 ^o	1.65 ^o	0.37 ^o	0.27 ^o	0.92 ^o
Composition of raw gas ^o Vol.% ^o	CO ^o	32.16 ^o	46.6 ^o	24.8 ^o	41.2 ^o	55.4 ^o
	H ₂ ^o	40.46 ^o	34.0 ^o	38.3 ^o	35.9 ^o	34.62 ^o
	CO ₂ ^o	21.48 ^o	16.9 ^o	25.8 ^o	17.4 ^o	7.04 ^o
	CH ₄ ^o	1.87 ^o	0.2 ^o	9.3 ^o	3.8 ^o	0.0 ^o
	N ₂ ^o	3.9 ^o	2.2 ^o	0.7 ^o	1.5 ^o	1.01 ^o
	H ₂ S ^o	0.13 ^o	-- ^o	0.5 ^o	-- ^o	1.83 ^o
Gas heat value MJ/Nm ³ ^o	9.98 ^o	10.04 ^o	11.44 ^o	10.71 ^o	10.81 ^o	9.58 ^o
Gas product rate Nm ³ /kg ^o	2.2 ^o	2.63 ^o	2.39(daf) ^o	1.53 ^o	1.69 ^o	2.61 ^o
Carbon conversion % ^o	~90 ^o	>95 ^o	>95 ^o	~95 ^o	99 ^o	>95 ^o
Cold gas efficiency % ^o	~72.7 ^o	~85 ^o	~85 ^o	76 ^o	75.8 ^o	~76 ^o
Carbon content in ash% ^o	7.7 ^o	-- ^o	-- ^o	11 ^o	-- ^o	~9 ^o

COMPONENTI COALGAS O SYNGAS

Componenti del syngas	Aria (%)	Ossigeno (%)	Vapore (%)
CO	12-15	30-37	32-41
H ₂	9-10	30-34	24-26
CH ₄	2-4	4-6	12,4
C ₂ H ₄	0,2-1	0,7	2,5
CO ₂	14-17	25-29	17-19
N ₂	56-59	2-5	2,5
P.C.I. (MJ/Nm ³)	4-5	10	12-13
Resa gas (Nm³/kg di legno secco)	2-3	1,3-1,5	-
<i>P.C.I. del gas naturale circa 35 MJ/Nm³</i>			

Fonte: ENEA 2008



PARAMETRI FUNZIONAMENTO

- Carico ingresso: $\sim 0,9 \text{ kg/h} \times \text{kWh}$ elettrico prodotto
- Umidità \sim fino al 15 %
- Resa energetica totale: $\sim 85\%$
- Produzione energia elettrica: in tre taglie: 50 kW, 100 kW o 200 kW
- Produzione energia termica: in tre taglie: $\sim 100 \text{ kWth}$, 200 kWth o 400 kWth
- Pressione di esercizio: 100 mbar
- Temperatura acqua in uscita:/entrata $\sim 90 \div 70 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- Quantità di carbonella: $\sim 5 \div 10\%$

ANALISI PER PUNTI

1. Consumo di cippato
2. Bassa qualità del cippato
3. Vantaggi impianto
4. Dimensioni impianto
5. Normativa ed incentivi di riferimento
6. Procedura autorizzativa

1. CONSUMO DI CIPPATO IMPIANTO DA 199 kWel

Ore di esercizio ~

: 8.000 h / a

Carico orario ~ 180 kg

: 1.350 t / a

Produzione annua energia elettrica

: 1.490.000 kWel / a

Produzione annua energia termica

: 3.000.000 kWth / a

Quantità di carbonella ~ 5-10 %

: max 150 t / a

2. BASSA QUALITÀ DEL CIPPATO

Carbonella	Secondo composizione del materiale (5-10% in peso)
Materiale in ingresso	Materiali organici a base ligneo/cellulosici
Umidità materiale ingresso	< al 15%
Dimensione materiale ingresso	Da 30 a 50 mm (con massimo 10% polveri)



3. VANTAGGI IMPIANTO

- Rendimento elevato anche con biomasse di scarsa qualità
- Immissione in rete già dopo 15 minuti
- Sicurezza
- Moduli compatti
- Trasporto semplice, montaggio breve
- Termini di consegna brevi, grazie alla produzione di serie
- Contratti full-service

4. DIMENSIONI IMPIANTO 199 KWel

Dimensioni impianto (solo gruppo gassificazione)	Lunghezza 8000 x larghezza 2400 x Altezza.min 4680 mm.
Dimensioni gruppo CHP con cofanatura	Lunghezza 2400 x larghezza ~ 3500 mm
Peso impianto	15.000 kg
Peso SKID MOTORE	3.800 kg

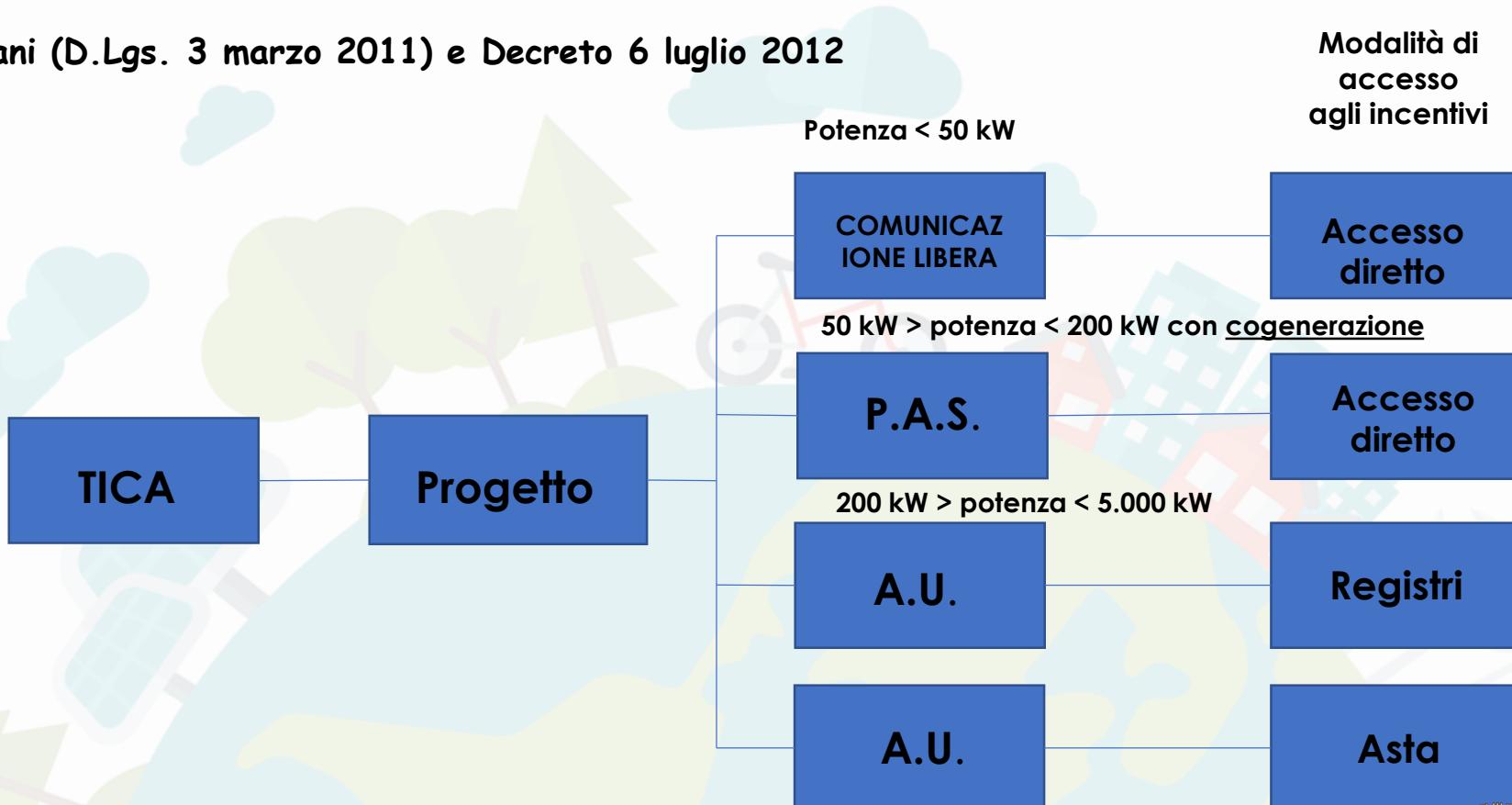
5. NORMATIVE ED INCENTIVI

Decreto 6 luglio 2012 per le rinnovabili elettriche G.U. 10 luglio 2012 al N° 159 modificato dal D.M. 23 giugno 2016

	Alimentazione con sottoprodotti	Impianto connesso entro 30/06/2017	Impianto connesso entro 31/12/2017
		1 kW < Potenza ≤ 300 kW	1 kW < Potenza ≤ 300 kW
	Tariffa base	25,7 €cent / kWh	24,6 €cent / kWh
BONUS	Teleriscaldamento	4,0 €cent / kWh	4,0 €cent / kWh
	Cogenerazione alto rendimento (alternativa al punto precedente)	1,0 €cent / kWh	1,0 €cent / kWh
	TOTALE TARIFFA MAX	29,7 €cent / kWh	28,6 €cent / kWh

6. PROCEDURA AUTORIZZATIVA

Decreto Romani (D.Lgs. 3 marzo 2011) e Decreto 6 luglio 2012



IMPIANTI DI MICRO COGENERAZIONE, LE PROCEDURE SEMPLIFICATE

Con il decreto 16 marzo 2017, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 73 del 28 marzo, il Ministero dello Sviluppo Economico disciplina la semplificazione delle procedure per realizzare impianti di micro cogenerazione ad alto rendimento come definiti dal decreto legislativo n. 20 del 2007 e gli impianti di micro cogenerazione alimentati da fonti rinnovabili, razionalizzando altresì lo scambio di informazioni fra Comuni, gestori di rete e GSE.

Il provvedimento entrato in vigore il 29 marzo 2017.

CLASSIFICAZIONE DEL CIPPATO DI LEGNO

Cos'è il cippato?

Dal legno e dalla sua lavorazione, è possibile ricavare diverse tipologie di biocombustibili.

Il **CIPPATO** si ottiene attraverso un'azione meccanica comunemente nota come "cippatura" che riduce il legno in scaglie,, con una lunghezza tipica da 5 a 50 mm che vengono ricavate realizzabile tramite macchine dette cippatrici.



ACCESSO CONTO TERMICO

Per poter accedere agli incentivi del Conto Termico (DM 28/12/12) ovvero per la produzione di energia elettrica da rinnovabili (DM "FER elettriche" del 06/07/12) è richiesto che **pellet e cippato** siano **conformi alle norme UNI EN 14961.**

UNI EN 14961 - 1 BIOCOMBUSTIBILI SOLIDI. Specifiche e classificazione del combustibile.

Parte 1: Requisiti generali.

Questa Norma europea descrive una metodo per classificare i biocombustibili solidi di varia origine e caratteristiche secondo un approccio qualitativo. La norma si applica ai combustibili prodotti da una ben precisa serie di materie prime che sono:

- a) prodotti derivanti dall'agricoltura e dalle foreste;
- b) residui vegetali dell'agricoltura e delle foreste;
- c) residui legnosi, ad eccezione dei residui legnosi che possono contenere componenti organici alogenati o metalli pesanti risultanti dai trattamenti per la conservazione del legno; tra questi residui non possono essere utilizzati quelli provenienti dal settore edile e delle demolizioni;
- d) residui fibrosi vegetali derivanti dal pulper di cartiera, solamente se vengono utilizzati direttamente nel luogo di produzione ed il calore generato viene recuperato;
- e) rifiuti di sughero.

spiega come classificare la biomassa usata per scopi energetici ed elenca le principali forme commerciali di biocombustibili solidi, dandone una prima classificazione in base alle modalità di produzione.

GRAZIE PER L'ATTENZIONE!



STUDIO TECNICO MONTANINO

Relatore

Prof. Dottore di Ricerca Salvatore MONTANINO

Esperto Innovazione Tecnologica Ministero dello Sviluppo Economico

Dottore Ingegneria Chimica

Perito Industriale Laureato

alkemia@virgilio.it

Matera, 23/11/2019

www.studiotecnicomontanino.it



45

