

CHiP50



COGENERATORI
A BIOMASSA



ESPE
Professione Energia

espegroup.com

ESPE

40 anni di energia

Crediamo che l'avanguardia tecnologica e l'eccellenza qualitativa siano la via maestra per un mondo migliore, basato su sistemi sostenibili e duraturi. Creiamo macchine e sistemi che producono energia da fonte rinnovabile come il Sole, il Vento, l'Acqua e il Legno. Da 40 anni.

Know-how, esperienza, affidabilità, innovazione. Questa è ESPE, un'azienda nata nel Padovano nel 1974, che da allora ha saputo compiere un percorso di continua crescita. ESPE ha iniziato nel settore dei grandi impianti elettrici, crescendo nell'ambito delle energie rinnovabili, della meccanica applicata, delle automazioni industriali. È tra i primi Energy System Integrator a livello nazionale, offrendo soluzioni green "chiavi in mano" in ambito residenziale, commerciale, industriale e per la Pubblica Amministrazione.

ESPE sviluppa, progetta e produce aerogeneratori, cogeneratori a gassificazione di biomassa legnosa, centrali e turbine idroelettriche, impianti fotovoltaici e offre servizi di "Operation and Maintenance" e soluzioni per il risparmio energetico.

ESPE è oggi attiva in diversi paesi oltre a Italia, Romania, Regno Unito e Nord America.

La cogenerazione a biomassa legnosa

La Direttiva Europea 2009/28/CE definisce la biomassa come "la frazione biodegradabile dei prodotti, rifiuti e residui di origine biologica provenienti dall'agricoltura (comprendente sostanze vegetali e animali), dalla silvicoltura e dalle industrie connesse, comprese la pesca e l'acquacoltura, nonché la parte biodegradabile dei rifiuti industriali e urbani". Dalla biomassa è possibile ottenere energia con notevoli vantaggi: la biomassa è di origine vegetale ed è quindi disponibile nell'ambiente senza processi di produzione energivori e inquinanti; dalla biomassa è inoltre possibile ottenere energia rinnovabile con un bilancio di CO₂ pari a zero. Le biomasse e i combustibili da esse derivate emettono nell'atmosfera, durante il loro utilizzo in ambito energetico, una quantità di anidride carbonica pari a quella assorbita durante il processo di crescita. L'impiego delle biomasse ai fini energetici non provoca quindi il rilascio di nuova anidride carbonica, principale responsabile dell'effetto serra: se non si utilizzasse il legno ma lo si lasciasse marcire nel sottobosco, verrebbe ugualmente liberata la stessa quantità di CO₂ nell'atmosfera.

L'impiego energetico delle biomasse legnose è pertanto considerato dall'Unione Europea stessa uno dei più efficienti sistemi per ridurre le emissioni di gas serra.



Cippato di legno

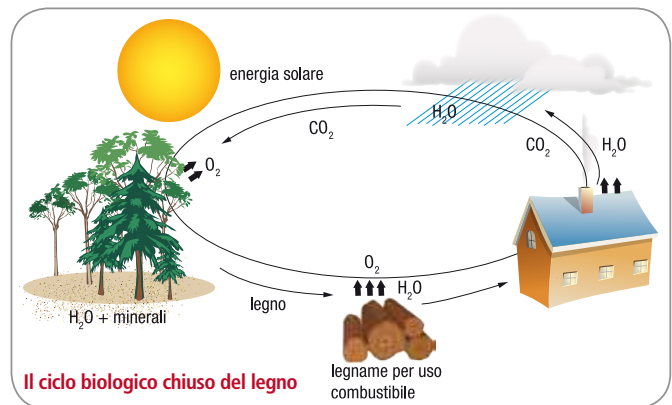
La biomassa utilizzata dal Cogeneratore ESPE CHiP50 è il cippato di legno vergine, ovvero legno sminuzzato o "chips di legno". Tale legname in scaglie viene ottenuto generalmente a livello di filiera locale da:

- scarti dalle segherie nella lavorazione del legno (comparto dell'industria del legno);
- interventi di produzione legname e manutenzione del patrimonio boschivo (gestione e forestazione).

In particolare le scaglie provenienti direttamente dagli scarti boschivi presentano in genere un contenuto idrico tra il 40 e il 50%, per cui si rende necessario prevedere:

- a. l'ottimizzazione nelle fasi di raccolta onde favorire un primo grado di essiccazione naturale;
- b. uno stoccaggio del prodotto che permetta una giusta aerazione per evitare la fermentazione che porterebbe a una deteriorazione del cippato stesso, diminuendone il potere calorifero. Il potere calorifero inferiore tipico varia, in funzione dell'umidità e della specie legnosa, tra 12 e 18 MJ/kg.
- c. una essiccazione finale prima dell'introduzione del cogeneratore

Il principio di funzionamento del cogeneratore ESPE CHiP50 è la gassificazione di un materiale solido che produce un gas (Syngas) utilizzato per produrre energia elettrica tramite un motore endotermico abbinato ad un alternatore. Il cippato di legno, opportunamente selezionato e seccato, è convogliato al gassificatore, dove avviene il cambiamento di stato da solido a gassoso. Dal raffreddamento del gas così ottenuto si ottiene calore, mentre il gas alimenta il motore che produce energia elettrica tramite l'alternatore, ed altra energia termica mediante il raffreddamento del motore stesso e dei gas di scarico.



La gestione del bosco: una filiera sostenibile.

Per ottenere la biomassa legnosa che serve ad alimentare il cogeneratore, non si disbosca; la biomassa è ottenuta principalmente dalla corretta opera di manutenzione del patrimonio boschivo, necessaria per mantenerlo in salute e sicurezza.

Gli aspetti qualitativi principali del cippato di legno

La specifica tecnica europea CEN/TS 14961:2005 definisce una serie di informazioni normative che devono essere prese in considerazione nella stesura dei contratti di fornitura e le relative dichiarazioni di qualità del biocombustibile fornito.

Le caratteristiche qualitative del cippato di legno ottimali e utilizzabili attualmente nel CHiP50 in ingresso del gassificatore, sono:

- Contenuto idrico massimo: M = 10%
- Tipologia Legno (composizione e PCI):
 - Potere calorifero Inferiore PCI: 18 MJ/kg.
 - Tipo di pianta: conifere oppure latifoglie a crescita lenta previa qualificazione (escluse le piante cellulose a crescita veloce).
 - Pezzatura: P50 (Frazione principale 3.15mm < P < 50mm, min 80%; frazione fine < 1mm, max 5%; frazione grossa > 50mm, max 1%).



MACCHINA
AD AVVIAMENTO
AUTOMATICO

MACCHINA
AD AVVIAMENTO
AUTOMATICO

CHiP50-0010
0340011

ESPE

Alta tecnologia

Dopo il sole, il vento, l'acqua ci siamo concentrati sulla produzione di energia dal legno. Questo è CHiP50 di ESPE.

ESPE CHiP50

Il cogeneratore ESPE CHiP50 utilizza il cippato di legno come combustibile per la gassificazione. Il "gas combustibile di sintesi" ottenuto (Syngas), è il combustibile che alimenta il gruppo di micro-cogenerazione, che consente la produzione combinata di energia elettrica e energia termica: tale dispositivo può integrare o sostituire le caldaie per i cicli produttivi industriali, artigianali ed agricoli, e produrre energia elettrica da fonte rinnovabile.

In particolare il Syngas prodotto dalla biomassa legnosa, viene convogliato in un cogeneratore equipaggiato con motore a ciclo Otto per la produzione di energia elettrica (detto CHP: "Cogeneration Heat and Power"): questo permette di massimizzare il rendimento energetico della biomassa con una efficienza totale (elettrica + termica) che raggiunge anche il 90%. La tecnologia di gassificazione utilizzata nel CHiP50 è di tipo "Downdraft (DG)" o "equicorrente" in quanto i flussi di cippato e aria di processo hanno la stessa direzione, scendendo dall'alto del reattore. ESPE ha adottato questa soluzione tecnica, perché consente di ottenere un gas di sintesi estremamente pulito senza la necessità di filtri, e permette quindi di aumentare l'affidabilità del sistema nel lungo periodo e semplificare la gestione quotidiana.

Il processo di gassificazione può essere riassunto nelle seguenti fasi:

1. il cippato di legno, opportunamente essiccato, è convogliato alla camera di gassificazione (reattore);
2. all'interno del reattore, il cippato pirolizza producendo Syngas, Tar e Char;
3. parte dei prodotti della pirolisi bruciano con aria per fornire calore;

4. i gas prodotti reagiscono con i composti organici residui per produrre ulteriore CO e H₂;

5. i composti organici residui e le ceneri cadono attraverso la griglia inferiore.

Tra i vantaggi del gassificatore a letto fisso equicorrente vi sono sicuramente la semplicità della struttura e la purezza del gas prodotto, in particolare nei confronti degli idrocarburi pesanti (chetoni, fetoni, etc.); questo grazie alle temperature più elevate (rispetto al controcorrente) raggiunte all'interno della camera di gassificazione che permettono di scindere gli idrocarburi pesanti mediante azione termica (cracking termico).

Il potere calorifico tipico del Syngas dipende dal PCI del cippato utilizzato ed è mediamente di ca. 5,5 MJ/ m³ considerando un PCI del cippato pari ad almeno 18 MJ/kg. I gas di scarico del cogeneratore vengono puliti tramite un catalizzatore e raffreddati attraverso uno scambiatore per essere immessi in atmosfera puliti e raffreddati nel rispetto delle normative vigenti in materia di emissioni (Dlgs 152/06 allegato X).

L'uso del processo di gassificazione per la produzione di energia presenta alcuni vantaggi rispetto alla combustione diretta: migliori rendimenti energetici complessivi e minori emissioni. Infatti il Syngas, prodotto dal processo di gassificazione ad alta temperatura, è epurato da elementi quali cloro, zolfo e potassio (altrimenti problematici per la fase di combustione nel motore), successivamente filtrato della cenere, raffreddato, e infine immesso nel motore a combustione interna.

Caratteristiche generali

Cogeneratore*	
Tecnologia	motore a combustione interna ciclo Otto con alternatore trifase ad accoppiamento diretto
Caratteristiche del motore	Raffreddato a liquido
Combustibile	Syngas da cippato di legno
Dimensioni Altezza	2000 mm
Dimensioni larghezza	1400 mm
Dimensioni lunghezza	3050 mm
Cilindrata	12.000 cm ³
Numero di cilindri	n° 6
Numero di giri	1500 g/min
Potenza elettrica Lorda	49 kW _e
Numero di fasi	4 con accensione a candela
Tensione di esercizio	400 V
Corrente uscita	85 A
cos PHI	0,83
Rumorosità	93 db
Potenza termica Lorda	110 kW _t

Gassificatore*	
Tipologia di gassificatore	a letto fisso equicorrente (o Downdraft)
Dimensioni Altezza	3350 mm
Dimensioni base	1300 mm
Dimensioni lunghezza	5300 mm
Peso	2700 kg
Portata alimentazione cippato M10	49 kg/h
Portata media Syngas generato	0,036 kg/s
PCI medio del Syngas (se PCI cippato = 18 MJ/kg)	5,5:6 MJ/kg
Efficienza media di gassificazione	>75%
Genere prodotta	max 5% in peso del cippato in ingresso
Rimozione ceneri	Automatica
Caricamento cippato	Automatico
Temperatura di funzionamento	>1000 °C

Cogeneratore adatto alla cessione in rete ai sensi della norma CEI 0-21 Emissioni conformi all'Allegato X del Dlgs 152/2006

I dati forniti si riferiscono alle macchine fornite in configurazione standard su telaio. È tuttavia disponibile anche la configurazione in cabinatura.

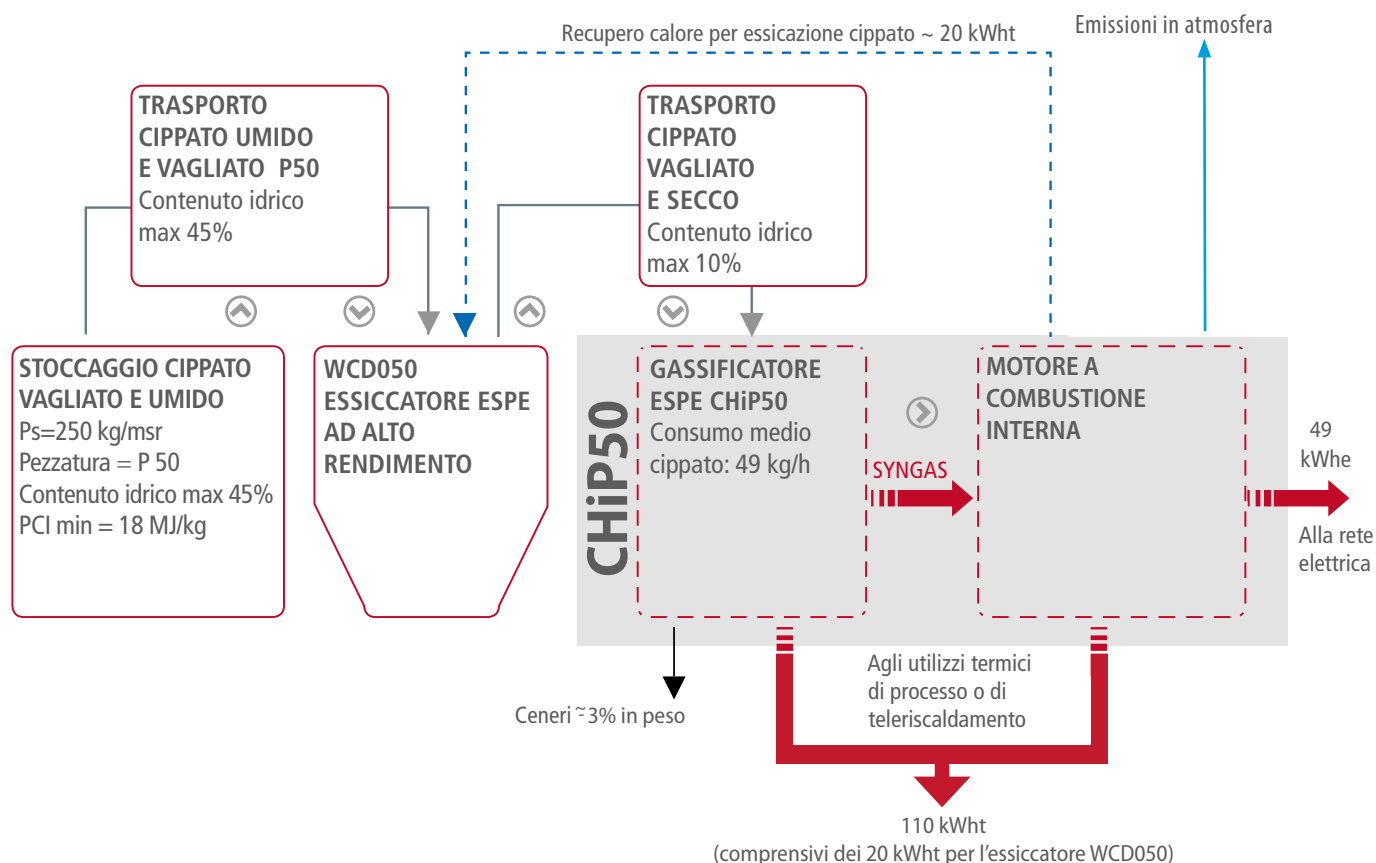
* Tutti i dati descritti si riferiscono a cippato di abete con le seguenti caratteristiche: Max contenuto idrico cippato in ingresso al gassificatore: 10%. Pezzatura cippato: P 50 Frazione principale 3,15mm < P < 50mm, min 80%; frazione fine < 1mm, max 5%; frazione grossa > 50 mm, max 1%



Ingredienti speciali

Acciai speciali, tecnologia e tanta passione, questi alcuni degli ingredienti del cogeneratore a biomassa CHIP50 di ESPE

Diagramma di processo



PROCESS EQUIPMENT

CHiP50 è dotato di software proprietario per il controllo del processo sia in locale che in remoto.

Le reazioni termochimiche tipiche all'interno dei processi di gassificazione sono le seguenti:

Zona ossidazione:	Zona riduzione:
$C + O_2 \rightarrow CO_2$	$C + CO_2 \leftrightarrow 2 CO$ (reazione Boudouard)
$C + \frac{1}{2} O_2 \rightarrow CO$	$C + H_2O \leftrightarrow CO + H_2$ (reazione idrogeno)
$H_2 + \frac{1}{2} O_2 \rightarrow H_2O$	$C + 2 H_2 \leftrightarrow CH_4$ (reazione metano)

Composizione tipica Syngas (dati da test di laboratorio ESPE con umidità legno 8%):

CO: 17 - 20 Vol.-%	CnHm: 0,1 - 0,5 Vol.-%
H₂: 13 - 16 Vol.-%	CO ₂ : 8 - 12 Vol.-%
CH₄: 1 - 4 Vol.-%	N ₂ : Rest 53,5 Vol.-%

Dallo stabilimento di produzione ESPE di Grantorto - in provincia di Padova - escono i cogeneratori ESPE CHiP50. Il cogeneratore ESPE è il risultato di un programma di Ricerca e Sviluppo durato tre anni, ed impiega per il processo ed il suo controllo le migliori soluzioni tecniche disponibili; ognuno dei componenti è disegnato, testato e assemblato all'interno di ESPE, avvalendosi dell'esperienza quarantennale nella progettazione e realizzazione di impianti elettrici ed energetici.

Ogni singolo pezzo è disegnato, prototipato e prodotto avvalendosi di risorse

interne e di consolidate collaborazioni con partner industriali esterni e dell'esperienza nella meccanica e automazione industriale. Ciascun componente viene controllato visivamente, testato meccanicamente e verificato nella corrispondenza alle specifiche di progetto. Inoltre, prima di essere consegnato, ogni cogeneratore ESPE CHiP è collaudato alla presenza del cliente, così da potere controllare ed assicurare la rispondenza effettiva di tutti i parametri elettrici, meccanici e di sicurezza. Tutti i cogeneratori ESPE CHiP50 nascono dalla linea di produzione della sede di Grantorto (PD), rigorosamente prodotti in Europa.

Tutte le parti che compongono il cogeneratore ESPE CHiP sono state concepite per ottenere il più alto rendimento nel lungo periodo, con l'obiettivo di ottimizzare l'investimento del cliente, ESPE ha sviluppato un cogeneratore in grado di utilizzare il minor combustibile possibile e massimizzare il rendimento di conversione, riducendo al minimo gli scarti come polveri e ceneri. Questo permette di avere un cogeneratore in grado di produrre 49 kWh e 110 kWh utilizzando 49 kg di cippato all'ora. In più, ESPE CHiP ha bisogno solamente del 12% dell'energia elettrica prodotta per alimentare i servizi di sistema.



36 ore di test

Ogni CHiP50 prima di uscire dallo stabilimento è collaudata per 36 ore, perché un buon rodaggio è sinonimo di affidabilità nel futuro

Perchè scegliere ESPE CHiP50?

CHiP50

- Macchina di tipo industriale, adatta al funzionamento a ciclo continuo
- Impiego dei migliori materiali e componenti disponibili

- Controllo totale del sistema e del processo mediante la supervisione industriale
- Funzionamento in automatico, conduzione quotidiana semplice e veloce
- Gassificazione pulita e stabile, assenza di filtri per la pulizia del syngas (che

- comporterebbero una complicazione impiantistica ed una gestione del materiale filtrato, che è rifiuto)
- Motore endotermico di tipo industriale appositamente studiato per il syngas.
- Facilmente adattabile alle esigenze di installazione specifiche del sito.

L'esperienza acquisita fin dal 1974 nella progettazione e realizzazione di sistemi energetici e processi industriali, è stata fondamentale per la realizzazione del CHiP50 di ESPE, il cogeneratore pensato per le piccole e medie attività che necessitano di energia termica ed elettrica.

Il motore alimentato dal gas prodotto dal cippato, è un motore appositamente costruito per funzionare a syngas, evitando quindi i problemi manutentivi e di garanzia dei motori endotermici adattati al funzionamento con combustibile diverso. Si tratta di un motore stazionario di tipo industriale, espressamente sviluppato per il funzionamento a ciclo continuo con ridotti costi manutentivi.

Ogni realtà agricola, artigianale o industriale ha peculiarità differenti: le aziende che consumano energia termica hanno la possibilità di abbattere i loro consumi installando ESPE CHiP. Per capire i tempi di rientro dell'investimento, ESPE offre il servizio di screening energetico, dando così la possibilità di capire gli effettivi risparmi e consumi attraverso un business plan, lo strumento accettato dalle banche per concedere il finanziamento.

Una realtà produttiva, un'azienda agricola o un hotel che facciano ampio uso di energia termica hanno sicuramente la possibilità di rientrare dell'investimento in meno di 6 anni, arrivando a 4 anni se i consumi energetici dovessero essere costosi. Per far fronte alla diversità delle esigenze, ESPE CHiP50 è stato sviluppato per essere modulare, così da permettere di avere più cogeneratori in parallelo.

Il cogeneratore ESPE CHiP50 è dotato di un'unica unità di controllo centralizzata, che gestisce e controlla in automatico tutte le funzioni delle sottounità di gassificazione e di cogenerazione, consentendo di comandare e controllare l'intero processo senza la necessità di accedere al quadro installato sulla macchina. Attraverso il quadro generale è possibile comandare l'intera macchina tramite un'interfaccia touch-screen facile ed intuitiva.

Il display delle misure elettriche indica il valore della potenza attiva, la frequenza e l'energia complessivamente prodotta, mentre il sinottico rappresenta graficamente e intuitivamente lo stato degli attuatori presenti a bordo macchina. La pagina Trend riporta graficamente l'andamento temporale dei parametri significativi del processo di cogenerazione, mentre una schermata specifica consente di analizzare eventuali allarmi e anomalie di funzionamento.

I processi di gassificazione, di raffreddamento del gas e di alimentazione del motore sono stati sviluppati senza lasciare nulla al caso; durante il funzionamento, ogni fase è tenuta sotto un costante controllo al fine di mantenere elevati livelli di efficienza ed affidabilità: temperature, pressioni, portate sono misurate e registrate in modo continuo. Grazie all'inserimento di un post-reformer, il gas in uscita dalla camera di gassificazione è ulteriormente purificato, con un contemporaneo innalzamento del potere calorifico.

Temperature che in alcune zone superano i 1100 gradi necessitano di acciai, giunzioni, viterie e materiali di coibentazione appositamente sviluppati per durare nel tempo. Tutti i materiali utilizzati per produrre le componenti di ESPE CHiP50 sono stati scelti, testati e collaudati per garantire la massima affidabilità nel tempo.





Soluzione industriale

ESPE CHIP50 è un cogeneratore progettato e prodotto industrialmente

Alcuni esempi di applicazione



Impianto di cogenerazione da 49 kW elettrici e 110 kW termici
Azienda agricola ortofrutticola - Sermide (MN)



Impianto di cogenerazione da 196 kW elettrici e 440 kW termici
Azienda di produzione di cippato - Valdastico (VI)



Impianto di cogenerazione da 196 kW elettrici e 440 kW termici
Azienda produttrice di macchine utensili - Manta (CN)



Impianto di cogenerazione da 98 kW elettrici e 220 kW termici
Azienda agricola florovivaistica - Due Carrare (PD)



Potenza 49 kW_e e 110 kW_t, azienda ortofrutticola
Castel San Giovanni (PC)



Potenza 98 kW_e e 220 kW_t, azienda produttrice di imbottiture naturali
Lugo (RA)



ESPE

Professione Energia

ESPE SRL

Stabilimento produttivo e sede operativa

Via Dell'Artigianato, 6 - 35010 Grantorto (PD) - Italy

Infoline +39 049 945 50 33

espe@espe.it

www.espegroup.com