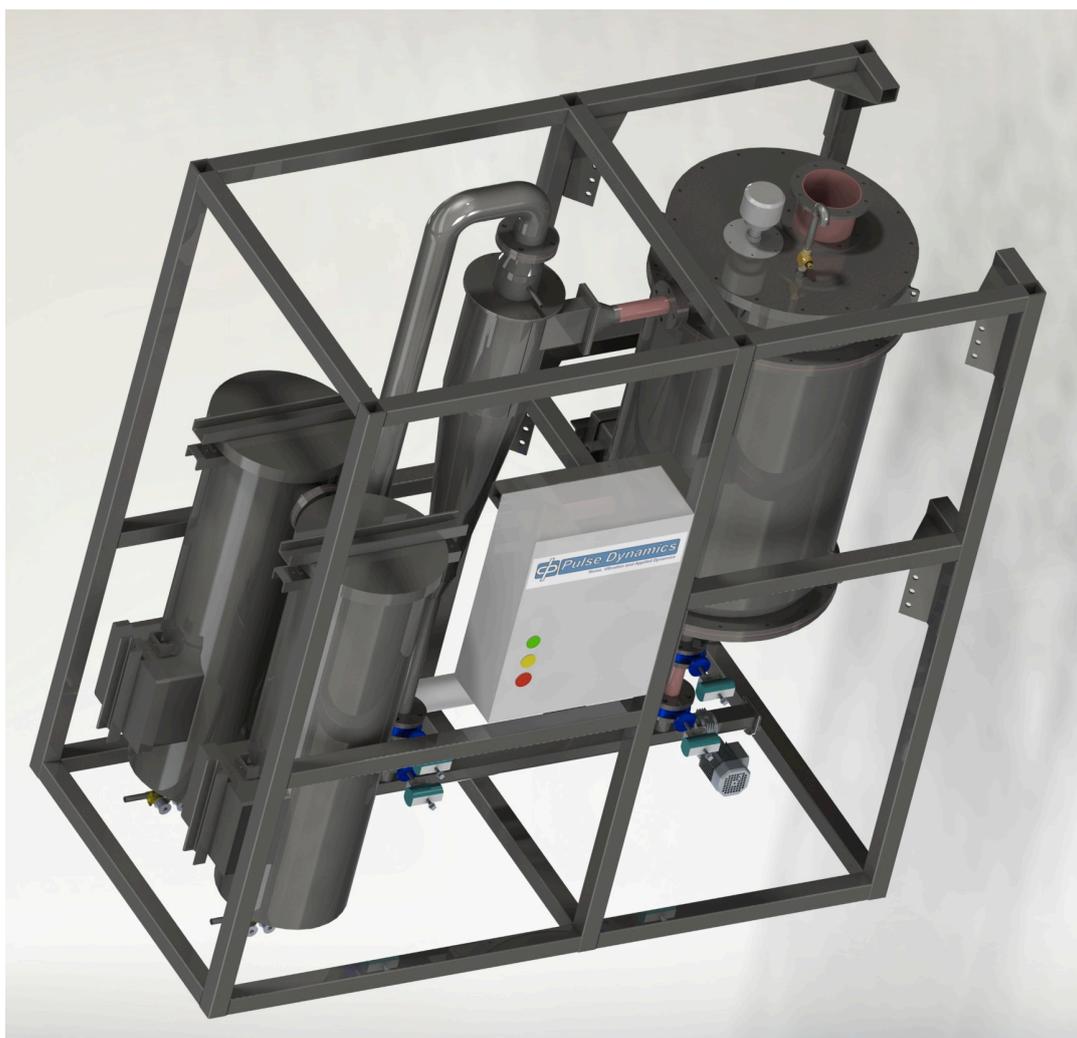


COGENERATORE A BIOMASSA



Gassificatori *Vulcano* mod. WGP300 e WGP60

Immagine indicativa, non vincolante

Rev. 8 08-Sett-2014

ITALY: Pulse Dynamics Italia srls - Via Dante, 146. I-36016 Thiene (VI) Tel +39 0444 977519 Fax +39 178 226 6374 P.I. 03869140248
VENEZUELA: PO BOX 184 San Antonio de Los Altos (MI), 1204 - Tel: +58 212 3728910 Fax +58 212 3731743

www.pulsedynamics.com

I cogeneratori (CHP) a biomassa Pulse Dynamics sono sistemi per la produzione combinata di calore ed elettricità, che usano biomassa come combustibile, specificamente cippato commerciale. Il cippato può essere integrato anche con biomassa di valore inferiore, quale sfalci, paglia, ecc. purché questa frazione sia inferiore al 5% del totale.

Il sistema è composto da due unità fondamentali:

- il gassificatore, che produce gas combustibile a partire dalla biomassa
- il gruppo cogeneratore che trasforma il gas in energia termica ed elettrica.

Vi sono una serie di elementi di supporto che servono per lo stoccaggio, trattamento e trasporto della materia prima e dei sottoprodotti.

DESCRIZIONE DEI COMPONENTI

Gassificatori serie Vulcano, modelli WGP300 e WGP60:

Il gassificatore Pulse Dynamics è un reattore automatico a ciclo continuo, a quattro stadi di reazione, dotato di opportuni sistemi di separazione delle impurità, raccolta dei sottoprodotti, controllo, gestione e sicurezza. L'apparecchio trasforma biomassa in gas combustibile, bruciando in maniera parziale la biomassa e poi facendo reagire la biomassa non combusta con il vapore acqueo e CO₂, prodotti durante la combustione stessa. I quattro stadi del processo sono:

1. **Essiccazione:** la biomassa viene privata del contenuto d'acqua.
2. **Distillazione distruttiva:** detta pirolisi, fase nella quale l'alta temperatura rompe le macro-molecole di cellulosa e lignina in molecole più semplici di composti aromatici, detti comunemente catrame. Questo catrame è il "nero fumo" che viene impiegato per l'affumicatura dei cibi e come impermeabilizzante naturale di barche. La biomassa, priva di catrame, si trasforma in carbonella.
3. **Ossidazione:** comunemente detta combustione, nella quale si inietta aria nella camera di combustione, sufficiente per bruciare soltanto una frazione della biomassa. Anche il catrame ottenuto nella fase 3 interviene nella combustione e brucia totalmente. Tutto l'ossigeno contenuto nell'aria viene consumato e la frazione di biomassa che non viene combusta si trasforma in braci ad alta temperatura.
4. **Riduzione:** i gas di combustione entrano in contatto con le braci ardenti, in assenza di ossigeno, trasformandosi principalmente in idrogeno (H₂) e monossido di carbonio (CO).

Il gas ottenuto passa successivamente in un separatore ciclonico e in due filtri, i quali raccolgono e trattengono le impurità presenti nel gas (principalmente particolato). Questo gas esce dal reattore pulito e a bassa temperatura, atto ad essere utilizzato come combustibile nel gruppo elettrogeno del cogeneratore.

Gli elementi filtranti sono costituiti da materiale naturale riciclabile che, alla fine della vita utile, può essere alimentato al gassificatore.

Cogeneratori serie Thor, modelli HP40WGn e HP200WGn

Sono formati dai seguenti elementi:

1. Gruppo elettrogeno, mosso da motore a combustione interna, adatto alla produzione continua (24h – 365 gg) di elettricità.
2. Sistema di recupero del calore residuo, per la produzione di acqua e/o aria calda
3. Sistema di collegamento alla rete elettrica (analogo a quello dei sistemi fotovoltaici)
4. Catalizzatore dei fumi di scarico del motore, per abbattere i pochi inquinanti dei fumi quali gli NO_x

Il funzionamento del CHP Pulse Dynamics a biomassa ha molte similitudini con una caldaia a cippato, ma ha notevoli vantaggi economici ed ambientali rispetto a questa. La tabella successiva fa un paragone tra i due sistemi (valori indicativi non vincolanti).

Voce	Caldaia a biomassa	CHP a biomassa Pulse Dynamics
Valorizzazione biomassa	Da 0.07 eur/kg a 0.29 eur/kg ⁽¹⁾	Da 0.07 eur/kg a 0.35 eur/kg ⁽²⁾
Emissione di particolato	Oltre 100 mg/kg	Meno di 10 mg/kg
Emissione di NOx	225 mg/MJ	40 mg/MJ
Riduzione di emissioni effetto serra, rispetto a sorgenti energetiche fossili, per una macchina da 100 kW (3).	Un kg di biomassa bruciata in caldaia a cippato evita la combustione di 0.42 m ³ di metano.	Un kg di biomassa bruciata in un CHP Pulse Dynamics evita la combustione di 0.47 m ³ di metano (12% in più rispetto ad una caldaia a cippato).
Sottoprodotti	Cenere, catrame (disperso in aria)	Cenere (1% tipico), graniglia di carbonella riutilizzabile (4% tipico).

Confronto tra operazione di una caldaia e di un cogeneratore a biomassa Pulse Dynamics

- 1) Paragone sulla base del costo di mercato lug. 2013 del metano, del cippato e resa termica di una caldaia a cippato
- 2) Paragone sulla base del costo di mercato lug. 2013 del metano, del cippato e resa combinata di elettricità e calore di un CHP Pulse Dynamics
- 3) La combustione della biomassa è neutra dal punto di vista delle emissioni di CO₂ perché emette la stessa quantità di CO₂ che la pianta sequestra per crescere (al netto del CO₂ emesso per il trasporto, se fatto con combustibile tradizionale). Il Paragone prende in considerazione efficienza media effettiva caldaie del 90%, efficienza elettrica media della rete 35% e 7% di perdite elettriche di distribuzione.

Serbatoio di materia prima:

Il serbatoio va adattato ad ogni luogo di installazione e può essere sotterraneo, superficiale o sopraelevato.

La soluzione standard di Pulse Dynamics per la macchina da 100 kW è formata da container marittimi da 20 piedi, opportunamente affiancati ed impilati tra di loro e posizionati a 1m di altezza sopra il livello del terreno, per formare una zona di stoccaggio di forma quasi cubica. Alla base del serbatoio è installato un meccanismo di estrazione del cippato, di quelli comunemente utilizzati nelle caldaie a biomassa.

Al momento non esistono soluzioni standard per la macchina da 20 kW

Essiccatoio - vaglio (opzionale):

Questa macchina opzionale permette di ottenere biomassa vagliata e asciutta da utilizzare nel gassificatore. La macchina è progettata per essere messa in linea, all'uscita di materiale dal serbatoio. La sua funzione è duplice

- separare la frazione più fine e polverosa della biomassa, la quale ha un effetto negativo all'interno del reattore (formazione di scoria, detta "pietra"). Questa frazione è asciutta e di ottima qualità per produrre pellet o per essere bruciata in caldaie a biomassa. Il materiale ottenuto può avere valori di mercato di oltre 15.000 eur/anno.
- Ridurre l'umidità della biomassa al di sotto del 15%, con conseguente miglioramento della resa termica e di produzione del gas e diminuzione della quantità di vapore acqueo presente nel gas stesso.

L'utilizzo di questa macchina è giustificato nel caso il cippato disponibile non sia sufficientemente asciutto, il suo costo sia troppo elevato, si voglia migliorare l'efficienza globale dell'impianto (kWh/kg di materiale) oppure si voglia diminuire il fermo macchina dovuto a manutenzione del reattore.

Questa macchina impegna circa 35-45% del calore disponibile del cogeneratore, senza però pesare sul consumo di biomassa.

Coclea inclinata:

Si tratta di un trasporto a coclea (vite senza fine) che porta la materia prima dal serbatoio al gassificatore

Rev. 8 08-Sett-2014

ITALY: Pulse Dynamics Italia srls - Via Dante, 146. I-36016 Thiene (VI) Tel +39 0444 977519 Fax +39 178 226 6374 P.I. 03869140248
 VENEZUELA: PO BOX 184 San Antonio de Los Altos (MI), 1204 - Tel: +58 212 3728910 Fax +58 212 3731743

www.pulsedynamics.com

Coclee di smaltimento:

Meccanismi analoghi alla coclea intermedia che permettono di convogliare il cippato non conforme e la carbonella verso opportuno cassone o saccone (big bag) di raccolta

DESCRIZIONE DEL FUNZIONAMENTO

L'impianto è totalmente automatico e richiede esclusivamente che il serbatoio di biomassa non si svuoti e che venga svuotato periodicamente il serbatoio di cippato non conforme e carbonella (sottoprodotto).

L'accensione prevede una fase nella quale il gruppo di cogenerazione è ancora spento e il gassificatore entra in funzione, secondo questa sequenza:

- 1) Innesco combustione legna dentro al reattore
- 2) Inizio ventilazione forzata del reattore ed invio del 100% del flusso della ventilazione verso la torcia di incinerazione
- 3) Quando il gas raggiunge le caratteristiche necessarie, spegnimento della torcia e fermata della ventola
- 4) Accensione del gruppo elettrogeno e collegamento alla rete elettrica

Lo spegnimento del sistema avviene con la seguente sequenza:

- 1) Scollegamento gruppo elettrogeno dalla rete
- 2) Spegnimento del gruppo elettrogeno
- 3) Isolamento e inertizzazione del reattore

Smaltimento di materiali secondari:

- Bio carbonella (biochar), nella misura del 5% della biomassa secca consumata.
- Frazione fina di cippato, asciutta. Nella misura del 10% al 30% della biomassa bagnata presente nel serbatoio, a seconda della fornitura.

NOTA: questi materiali secondari sono valorizzabili, in quanto possono essere usati nello stato nel quale si trovano per alimentare caldaie tradizionali a biomassa. Si possono anche pellettizzare o trasformato in bricchetti, per essere usato in caldaie domestiche o industriali. Il materiale è asciutto e contiene da un 15% a un 30% di carbonella e ha un potere calorifico fino a 20% più elevato di quello del pellet o bricchetto comune.

Manutenzione

- 1) Verifica e sostituzione dei fluidi operativi del motore, analogamente a quello di un'automobile (olio, acqua).
- 2) Sostituzione candele, cavi, cinghie, filtri.
- 3) Il gassificatore, essendo una macchina statica, non richiede di manutenzione periodica, soltanto di verifica funzionale dei vari sistemi di sicurezza.

Vita Utile

Il gassificatore ha una vita stimata media di 80.000 ore, con alcune parti di consumo soggette ad altissima temperatura che potrebbero richiedere sostituzione ogni 8.000 ore. La vita utile media stimata del gruppo elettrogeno è di 60.000 ore, con rifacimenti ogni 16.000 ore.

Requisiti di spazio e infrastruttura

Indicativamente, lo spazio necessario per installare un impianto è di 350 m² oltre alle vie di accesso ed uscita per i mezzi di trasporto della biomassa (questo spazio può variare in maniera importante in funzione della forma dell'area a disposizione).

La zona può essere allo scoperto, ma è fortemente consigliabile che vi sia una tettoia, perché facilita le operazioni di installazione e manutenzione.

Deve esserci un'area adibita a magazzino ricambi, una ad ufficio (dove risiedono i sistemi di controllo remoto e gli strumenti per analisi della biomassa). L'area di installazione deve essere dotata di acqua, elettricità, circuito antincendio e di una platea in cemento per il posizionamento dell'impianto.

Materie prime impiegabili

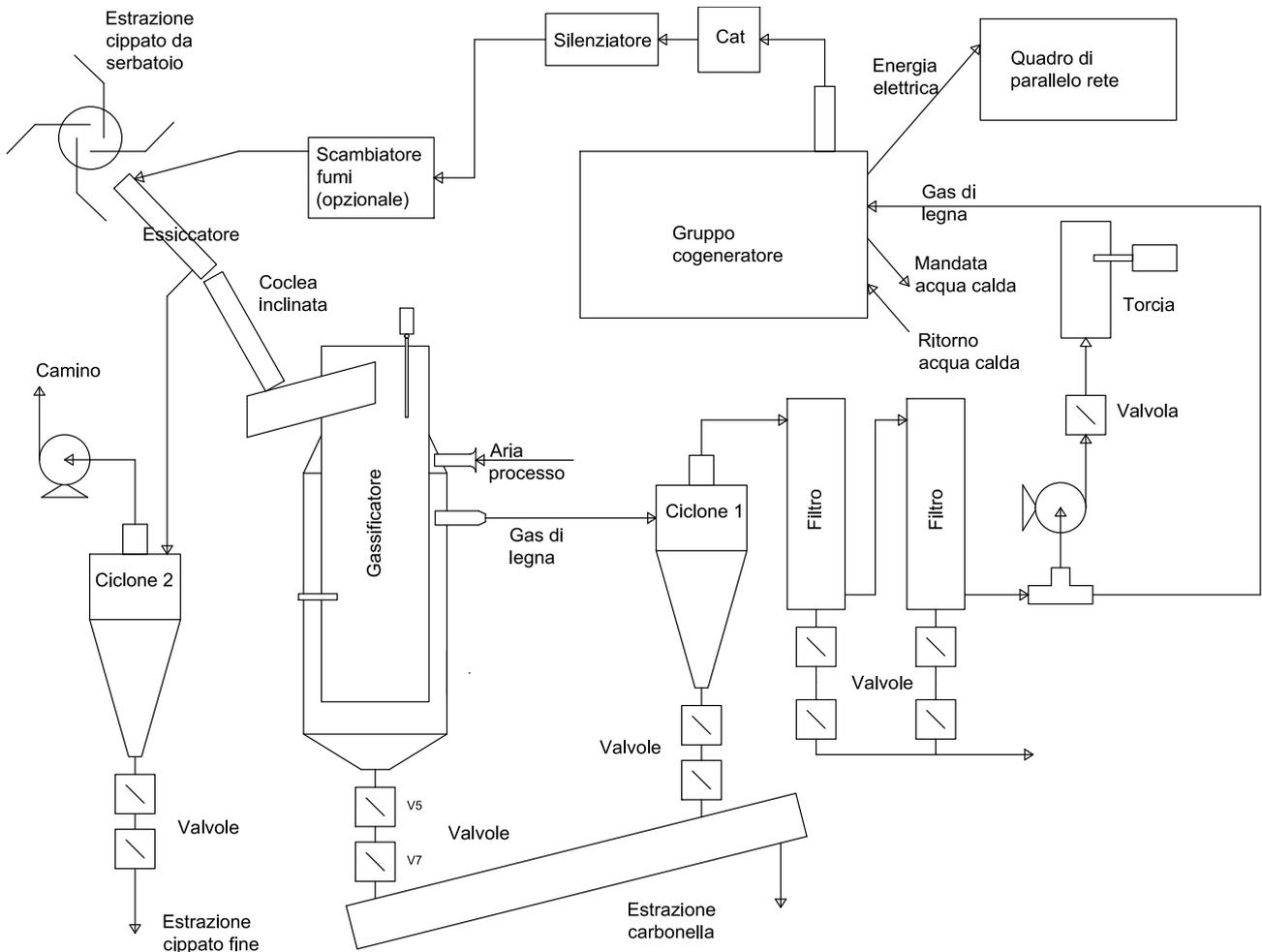
Tipo di combustibile	Funziona?	Resa?	Commenti
Cippato di legna dura	Si	Ottimo	In pezzi da 10 fino a 50 mm
Cippato di legna tenera	Si	Ottimo	In pezzi da 10 fino a 50 mm
Gusci di noce/mandorle	Si	Ottimo	Inon necessita di preparazione
Gusci di cocco	Si	Ottimo	Rotto in pezzi
Fondi di caffè	Si	Discreto	Pellettizzato
Segatura	Si	Discreto	Pellettizzato
Pannocchie di mais	Si	Discreto	Rotto in pezzi
Letame	Si	Discreto	Disidratato al 30% di umidità
Lolla di riso	No		In sviluppo
Paglia	No		In sviluppo
Canne da zucchero pressate	No		In sviluppo
Paglia di mais	No		In sviluppo
Pollina	No		In sviluppo

Emissioni in ambiente

Voce	Modello Gassificatore + Cogeneratore		
	WGP30 HP20WGn	WGP60 HP40WGn	WGP300 HP200WGn
Potenza elettrica massima [kW]	10	20	100
Potenza termica massima [kW]	20	40	200
Portata gas di scarico [m ³ /h]	50	100	500
Livello di pressione sonora [dBA] ⁽¹⁾	85	85	70
Particolato massimo [mg/m ³]	Inferiori a 10		
Catrame [mg/m ³]	Inferiori a 50		
NO _x [mg/m ³]	Inferiori a 200		
Acidi [mg/m ³]	Inferiori a 200		

⁽¹⁾ In campo libero, ad una distanza di 7 m dal cogeneratore. Sono disponibili versioni più silenziose.

Schema funzionale impianto di gassificazione - cogenerazione



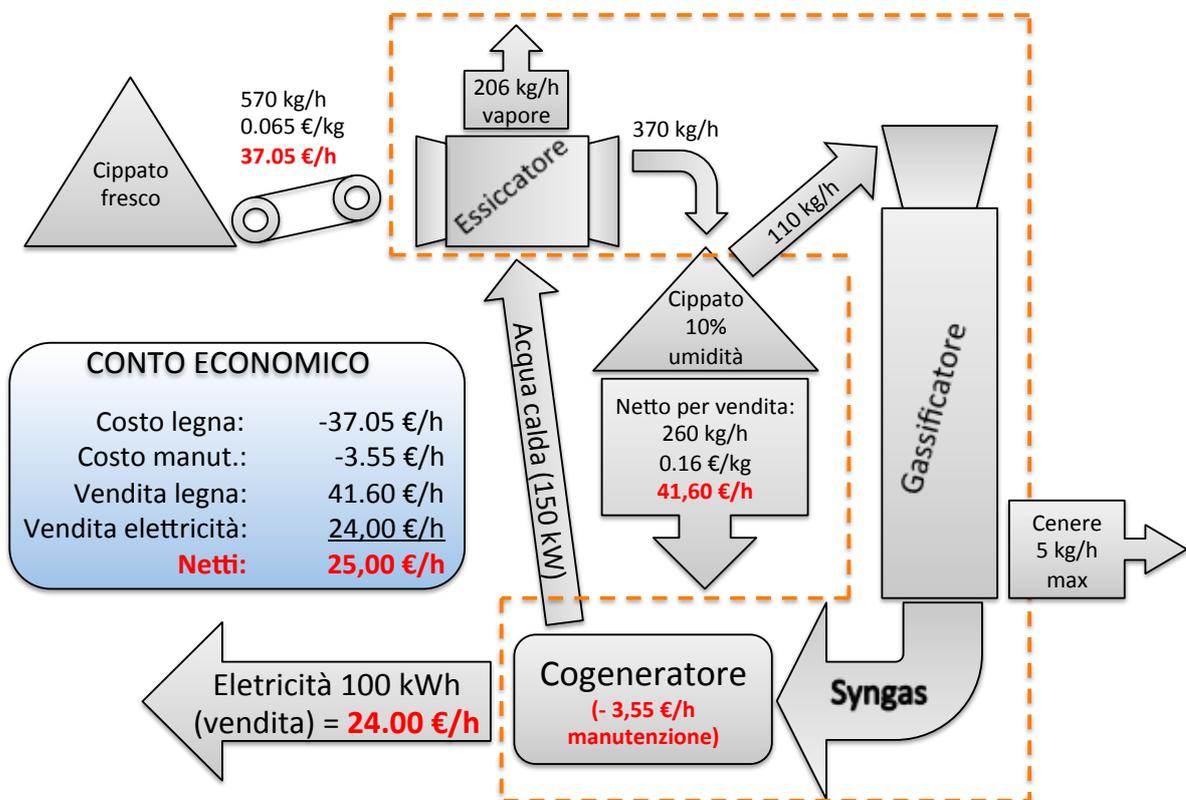
Quanto mostrato nella figura è fornito da Pulse Dynamics, il resto lo deve fornire il cliente.

Esempio di applicazione

Il seguente esempio illustra come un impianto cogenerativo a biomassa può essere impiegato come base per una attività di produzione di energia verde e biomassa secca.

Rispetto alla sola produzione di potenza elettrica da cedere alla rete, questa applicazione ha una resa economica due volte più elevata.

IMPIANTO ESSICCATORE DI CIPPATO E PRODUZIONE DI ELETTRICITÀ



Dati e requisiti necessari

Riguardo al titolare o legale rappresentante dell'azienda che richiede il collegamento:

- Fotocopia del documento d'identità in corso di validità + Codice Fiscale del legale rappresentante
- Copia di Visura Camerale
- Recapiti (soggetto responsabile)
 - Fisso:
 - Cellulare:
 - Fax:
 - Email
 - Indirizzo di residenza
- Coordinate bancarie di riferimento per l'accredito degli incentivi

Riguardo al luogo di installazione:

- Indirizzo installazione impianto se non coincidente con l'indirizzo della ditta
- Planimetrie/sezioni dello stabile meglio se in formato DWG
- Fotocopia di una bolletta (meglio se l'ultima)
- Planimetria catastale dell'area dell'impianto con indicate le particelle catastali dove ricade l'installazione
- Coordinate bancarie di riferimento per l'accredito degli incentivi
- Ragione per la quale il richiedente ha titolo di installare la macchina nel luogo prescelto (titolare dell'immobile, affittuario, ecc.).
- N. 2 fotografie del luogo di installazione ante-progetto (ovvero della zona dove sorgerà l'impianto, prima che questo sia costruito).

Finalmente, sarà necessario firmare un mandato per la richiesta di collegamento (analogo al fotovoltaico).