



## **COMUNE di LOMAGNA**

Provincia di LECCO

Via F.lli Kennedy n 20 – 23871 Lomagna (LC) –  
Tel. 039922510 Part. IVA 00504810136

Project financing, per la “Progettazione, Costruzione e Gestione in regime di Concessione di un impianto termico a biomassa legnosa vergine ad alimentazione delle utenze insistenti nell’area comunale di via Kennedy con annessa rete di teleriscaldamento chiusa.” Variante ai lavori di costruzione di edificio ad emissione zero destinato a Centro di Aggregazione Giovanile.

### **“Relazione di dettaglio del bilancio ambientale”**

## **PREMESSA**

L'Amministrazione Comunale di Lomagna intende procedere alla razionalizzazione del servizio energia razionalizzando la gestione del calore a supporto del riscaldamento e della produzione di ACS delle seguenti utenze :

- Municipio
- Palestra
- Scuola elementare
- Mensa
- Centro aggregazione giovanile
- Asilo Nido

Lo stato di fatto odierno prevede la presenza di 5 caldaie con potenza e posizione come elencato in tabella:

**Municipio:** 2 caldaie da 350 kwt ciascuno. P<sub>tot</sub>: 700 kwt

**Scuola elementare:** 1 caldaia da 350 kwt

**CAG:** Caldaia murale da 6 kw

**Asilo Nido:** Caldaia da 40 kwt

## **Caratteristiche peculiari soggette ad ottimizzazione**

1. In nessuna di queste strutture è presente un sistema di accumulo termico per la gestione normalizzata dello stoccaggio dell'energia termica del sistema di distribuzione.
2. Il sistema di aeroventilanti della scuola ha avviamento contemporaneo per l'intera potenza a circa 300 kwt complessivi.
3. Le caldaie hanno oltre 15 anni. In particolare la caldaia della scuola ha circa 30 anni.
4. Non esiste una rete unica tra le utenze.

## **Efficienza della soluzione prescelta**

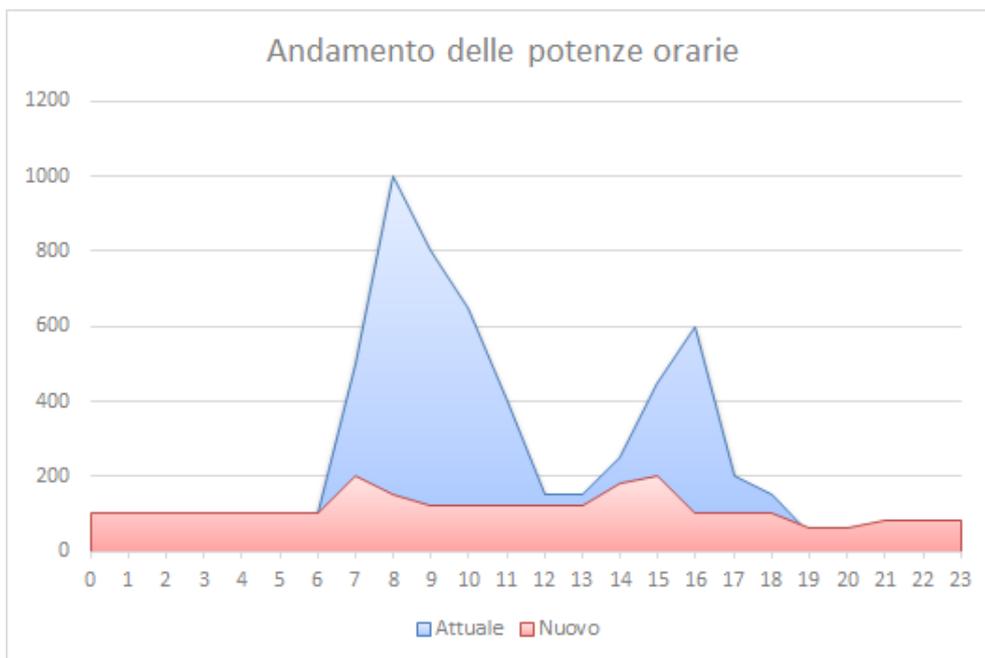
La scelta impiantistica prevede l'installazione di una caldaia a biomassa in posizione baricentrica alle utenze da servire con l'unione delle utenze in circuito unico.

I fattori preponderanti capaci di abbattere sensibilmente le necessità di generazione termica utili alla fornitura dell'energia termica degli edifici sono elencati in dettaglio qui di seguito:

1. Unione dei circuiti in unica rete di TLR
  2. Utilizzo di una potenza massima di 200 kw contro i precedenti 1.100 kw
  3. Utilizzo di caldaia a biomassa
  4. Installazione dei volani termici per 8.000 litri
  5. Asservimento dell'ACS scuola con pompa di calore
  6. Recupero dell'impianto solare termico ad ulteriore contributo
  7. Gestione con start automatici da termostato del termoventilanti palestra.
-

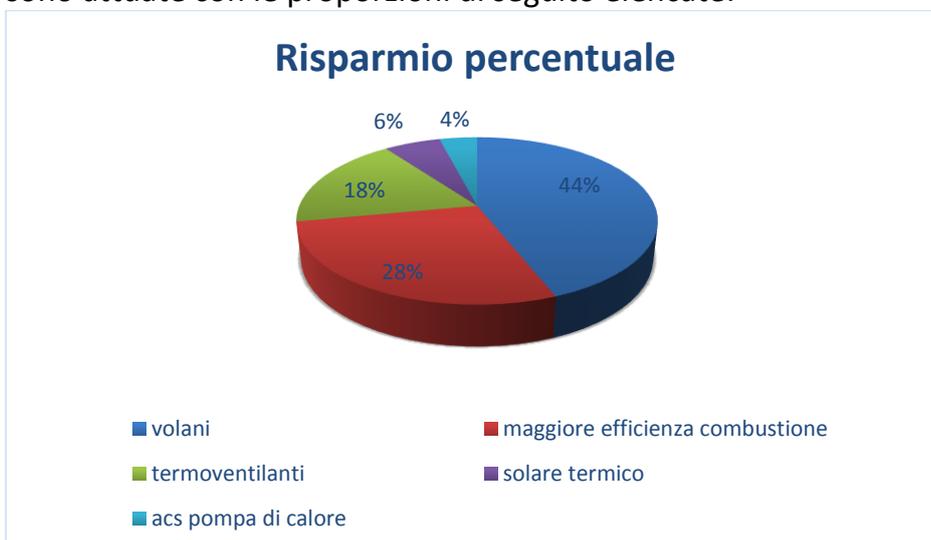
## 8. Sistema di gestione telecontrollato.

L'applicazione di quanto sopra esposto ci permette di abbattere fortemente il contributo in termini di kwt necessari al sostegno della rete di teleriscaldamento. Il grafico seguente infatti mostra la gestione della giornata tipo in termini di consumi orari considerando la somma delle differenti utenze.



Il beneficio in termini di consumi risparmiati si attesta almeno tra il 46% ed il 60% in relazione all'andamento delle temperature esterne.

L'abbattimento delle chilocalorie necessarie al sostegno dell'impianto di riscaldamento sono attuate con le proporzioni di seguito elencate:



### **RISULTATI IN TERMINI DI EFFICIENZA TERMICA**

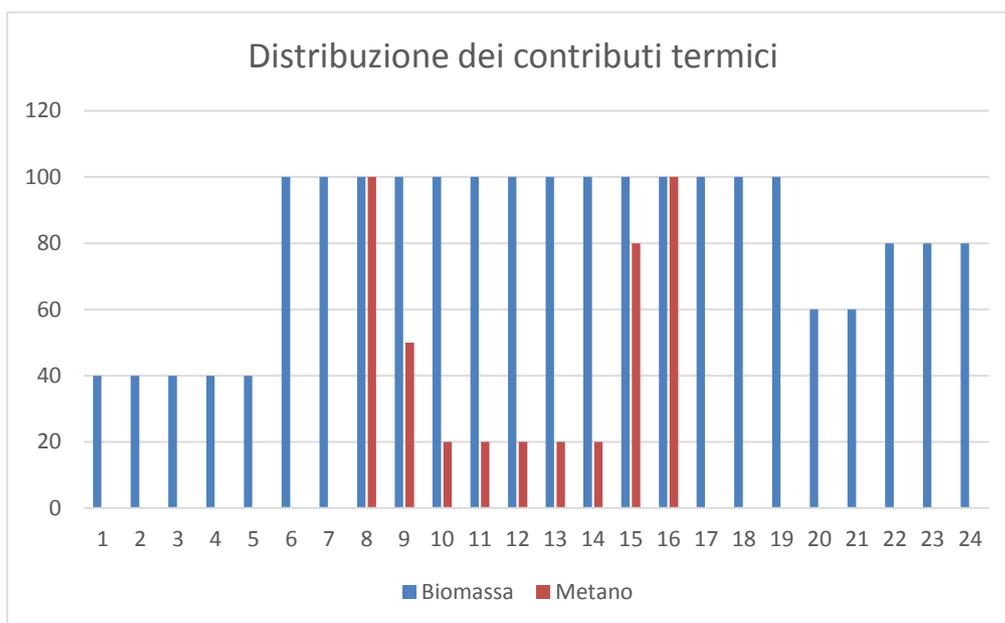
In questo senso quindi l'apporto di energia termica complessiva nella giornata media di riscaldamento risulta essere di circa 2600 kwh t giornalieri.

Considerando l'andamento medio delle temperature del Comune di Lomagna si stima complessivamente una richiesta termica del sistema attestata intorno ai 123.000 kwht annui contro i precedenti 700.000 kwht.

### **IL SISTEMA CALDAIA**

L'intervento prevede l'installazione di due caldaie a biomassa della potenza ciascuno di 100 kwt, mantenendo il back-up di una delle due caldaie attuali a metano della potenza di 350 kwt. Questo sistema biomassa/metano permette di sostenere il sistema affidando alla caldaia a metano i brevi picchi giornalieri e alla biomassa la restante potenza con alternanza di esercizio tra le due differenti centrali.

Il grafico seguente schematizza il sistema:



In sostanza quindi la rete verrà sostenuta da una caldaia da 100 kwt in aggiunta alle 2-3 ore giornaliere alla caldaia a metano di supporto nei picchi di richiesta.

### **INQUADRAMENTO DEL PROBLEMA EMISSIONI**

La combustione domestica della biomassa costituisce fonte di emissioni in atmosfera e dal momento che l'installazione dell'impianto è stata prevista in un'area dove è presente un edificio sensibile, risulta necessaria un'attenta analisi di questo problema valutandone il cambiamento nella situazione pre e post intervento.

---

## **INQUINANTI**

Gli inquinanti analizzati: particolato totale sospeso (PTS) con la distinzione del particolato fine PM10, piombo e i precursori dell'ozono ossidi di azoto (NOx) e il monossido di carbonio (CO). I gas-serra come il biossido di carbonio (CO2) potrebbero non rientrare nell'analisi avendo responsabilità limitate a fenomeni globali. Ciò nonostante, in considerazione del ruolo rilevante che gli interventi contro l'effetto serra in ambito locale e soprattutto urbano stanno assumendo, in questi contesti vengono sempre più spesso stimate specificando le caratteristiche chimico-fisiche, l'origine e gli effetti.

## **STIMA DELLE EMISSIONI**

La stima delle emissioni viene effettuata in modo diversificato a seconda della tipologia delle sorgenti; nel suddetto intervento si fa riferimento ad una sorgente lineare o areale le cui emissioni sono stimate su base territoriale utilizzando il seguente approccio.

$$E/\text{anno} = A \times FE$$

dove:

- E sono le emissioni (es. in g di inquinante/anno);
- A è un indicatore dell'attività le cui fonti di informazione possono essere: i censimenti ISTAT, le Associazioni di categoria, vari enti pubblici e privati (es. kg di prodotto/anno);
- FE è il fattore di emissione per unità di attività e per specifico inquinante (es. g di inquinante/Kg di prodotto).

La presenza di numerose tipologie di sorgente – un numero ampliatosi notevolmente nel corso degli anni - ha portato alla necessità di elaborare delle codifiche che ne permettessero una classificazione univoca. Tale classificazione si basa sulla ripartizione delle attività antropiche e naturali responsabili di emissioni in atmosfera, di inquinanti monitorati con sistema INEMAR 2012.

## **ANALISI STATO DI FATTO**

Per capire le modifiche dell'emissioni inquinanti in atmosfera a seguito dell'installazione della centrale termica a cippato si è operato un confronto tra le emissioni nella situazione di pre intervento e in quelle post considerando le corrispondenti ore di funzionamento.

### **Soluzione pre-intervento**

Nella situazione pre intervento, il fabbisogno era soddisfatto dall'installazione di due caldaie a metano una della potenza di 350 kW e l'altra risalente agli anni '80 dalla potenza di 1100 kW le cui emissioni di inquinanti risultano (Fattori di emissione utilizzati in INEMAR (2008)):

PM10	2 mg/m <sup>3</sup>	2 mg/m <sup>3</sup>
NOx	38 g/GJ	59 g/GJ

---

Progetto Definitivo - Esecutivo  
**Relazione di bilancio ambientale**

---

CO	25 g/GJ	35 g/GJ
CO2	55 g/GJ	55 g/GJ

### **Soluzione post-intervento**

Nella situazione post intervento, il fabbisogno è soddisfatto quasi interamente dalla caldaia a biomassa con una necessità di apporto di energia termica pari a circa il 40% della precedente ed in termini di potenza pari a circa il 10%. Le caldaie a metano funzionano in casi di integrazione di punta come precedentemente esposto o di richiesta di riscaldamento puntuali che superano quella fornita dal sistema a cippato.

Le caratteristiche dell'emissioni della caldaia a cippato sono ripresi dal rapporto di prova fornito dalla ditta produttrice e allegato alla relazione.

PM10	12 mg/m <sup>3</sup>
NOx	61 g/GJ
CO	45 g/GJ
CO2	-

Verrà applicato un filtro a maniche capace di abbattere le emissioni fino a 4 mg/mc.

Se si opera un confronto su questi valori è evidente come l'installazione di una caldaia a biomassa non aumenti le emissioni, poiché i fattori di rendimento del nuovo sistema abbattano drasticamente la potenza termica necessaria e quindi anche per il parametro critico relativo alle polveri sottili si ha un valore equivalente dei due sistemi.

In dettaglio; in realtà se si effettua un'analisi puntuale e specifica per l'intervento in questione porta a dei risultati decisamente confrontabili.

### **POLVERI SOTTILI**

Numerosi sono i fattori che possono influenzare i fattori di emissione di PM10, in particolare tipo di combustibile e sua umidità, tipo di apparecchio, nonché metodo di misura utilizzato. Il valore dato da scheda tecnica della caldaia in oggetto a cippato indica un valore di 12 mg/m<sup>3</sup> che verrà abbattuto con l'installazione del un filtro a manica ( Allegato 1) che è in grado di ridurre le emissioni a valori inferiori a 5 mg/mc e quindi più del 50%.

Riportiamo qui di seguito le caratteristiche del filtro a maniche installato:

---

**Ampi campi di applicazione**

**Efficienza**

Emissioni  $\leq 10$  mg/Nm<sup>3</sup>s

Emissioni  $\leq 5$  mg/Nm<sup>3</sup>s a richiesta

**Manutenzione**

Ridotta grazie ad un efficiente sistema di controlavaggio ad aria compressa

**Modularità**

Da 20 a 120 maniche filtranti

Da 1000 m<sup>3</sup>/h a 13.500 m<sup>3</sup>/h

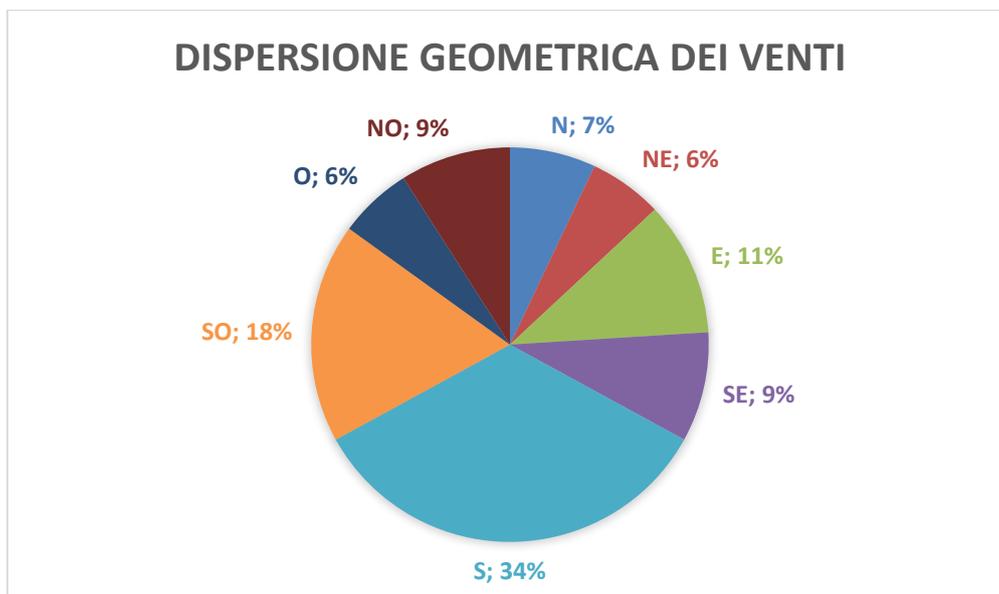
Volendo confrontare il valore rispetto alle caldaie in essere del Comune otteniamo un valore di circa 2 mg/mc : in questo senso le vecchie caldaie producevano circa 7.000 MWht annui. Le caldaie a biomassa in esercizio invece produrranno circa 1230.000 kwht. Valutando un'emissione di PM10 pari a circa 4 mg/mc si otterrà un valore almeno confrontabile tra i due sistemi termici.

L'emissione di queste polveri sottili non può essere evitata, ma si può studiare la possibile zona di ricaduta considerando la distribuzione delle differenti direzioni ed intensità di vento.

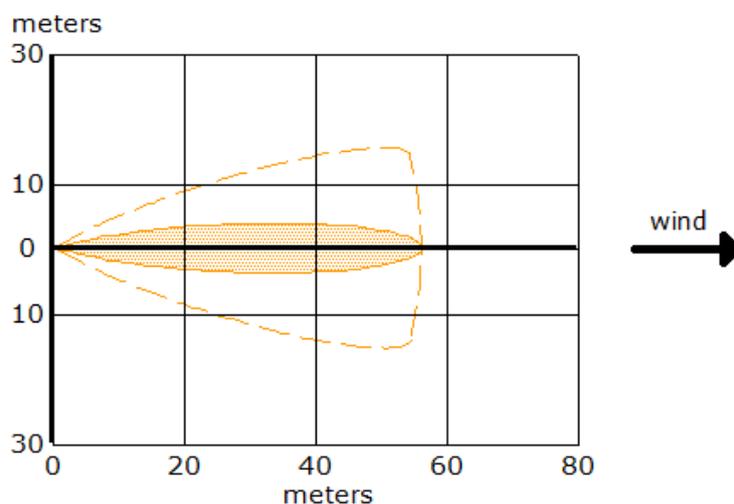
### ANALISI DELLA DISPERSIONE DEI VENTI

L'edificio scolastico oggetto dell'intervento è situato in via G. Matteotti all'interno del comune di Lomagna (LC) ed è rivolto verso NORD.

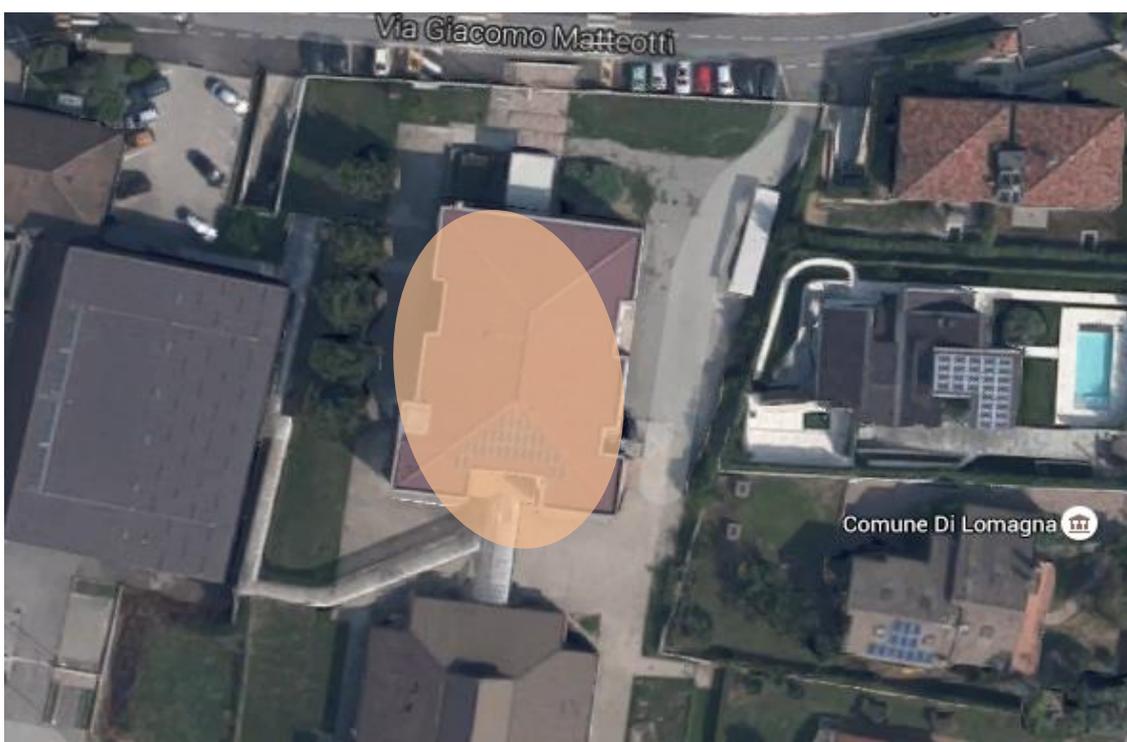
In questa zona si è calcolata una velocità media dei venti con le componenti distribuite come da grafico allegato ed è stata effettuata un'analisi sull'andamento della prevalenza dei venti. Dal grafico sottostante è evidente come l'andamento principale sia in direzione SUD per il 34% e solo per il 6 % verso NORD. Di conseguenza il complesso scolastico non è oggetto di interferenza con le correnti eventualmente portatrici di residui di emissioni provenienti dalla centrale.



Dai dati forniti, evidenziando come essa avvenga sul tetto e nella parte retrostante l'edificio scolastico e limitando in questo modo il contatto con i soggetti sensibili.



L'area di ricaduta dei gas emessi è rappresentato nella figura precedente.  
Contestualizzando l'analisi all'interno del perimetro di intervento otteniamo il grafico sottostante:

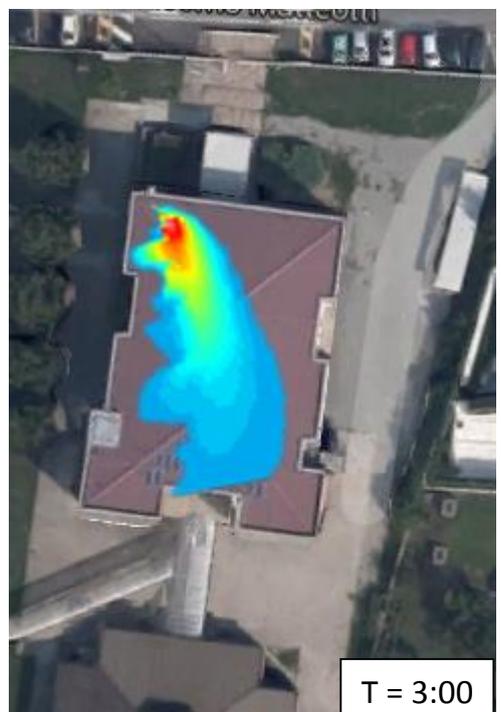
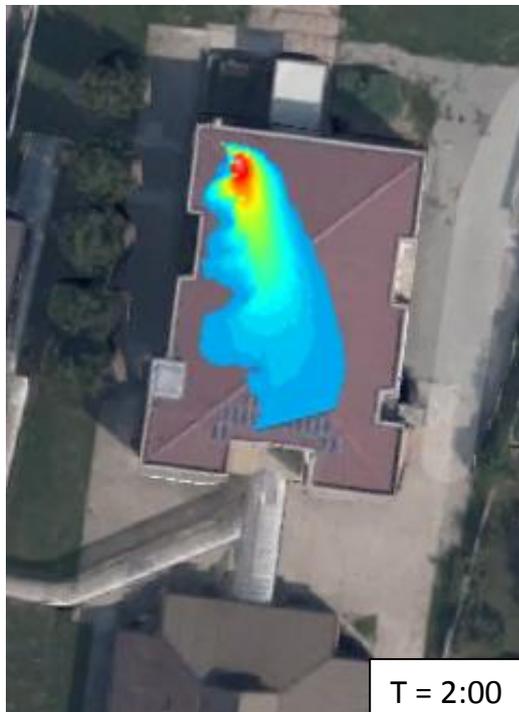
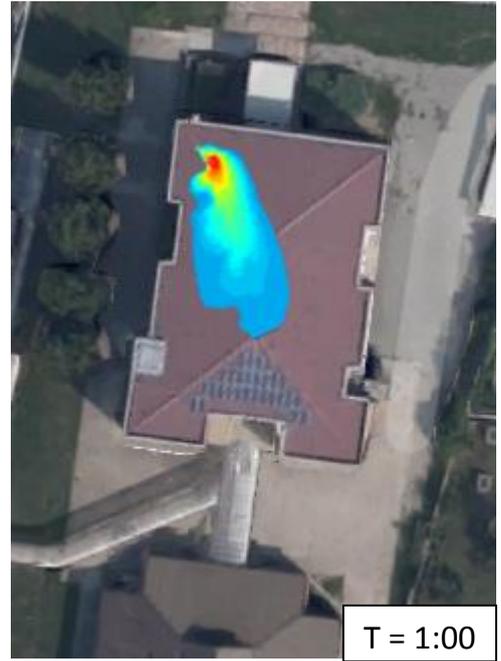


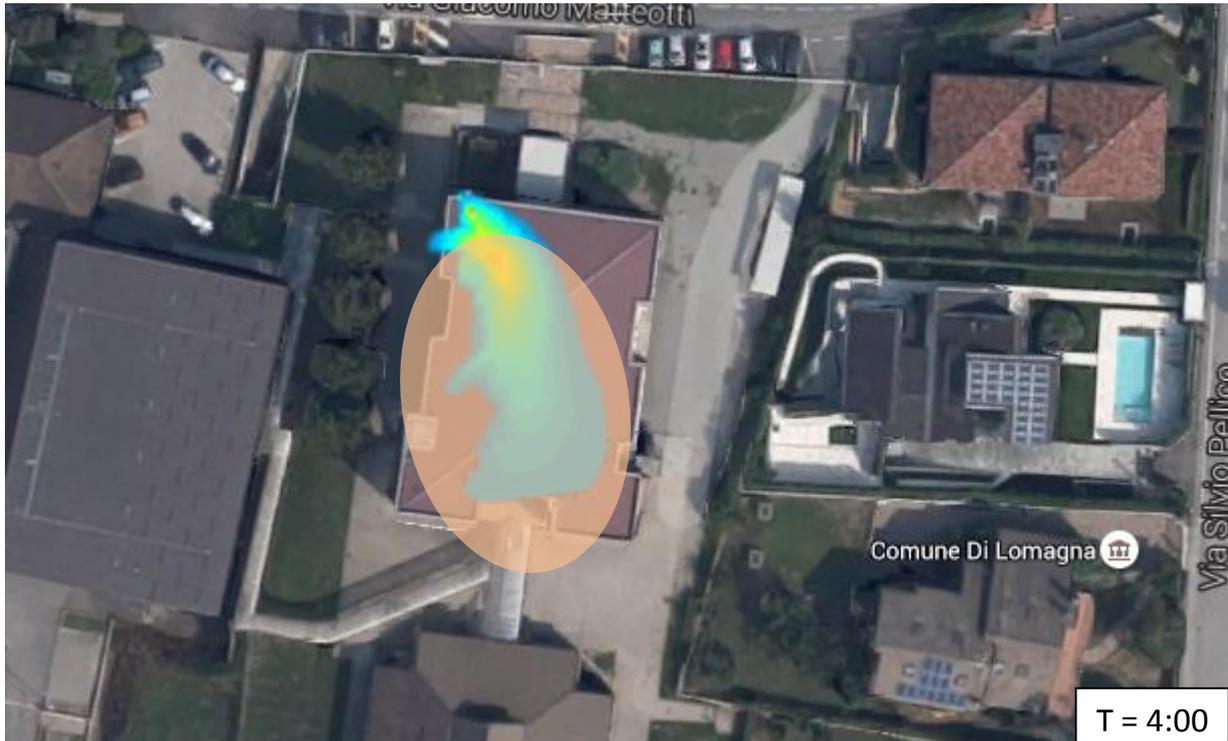
In seguito si è effettuata una simulazione a breve termine del rilascio continuo dei gas da una sorgente considerata puntuale e l'andamento risultante è il seguente.

---

Progetto Definitivo - Esecutivo  
Relazione di bilancio ambientale

---





Nel post intervento i valori sono leggermente superiori per CO E NOx; l'anidride carbonica CO2 risulta notevolmente ridotta.

### **ANALISI DEL PERCORSO DEL MATERIALE CIPPATO**

Nel calcolo delle emissioni precedentemente esposto non è stato considerato l'LCA (life cycle assessments), emissioni che si hanno nel produrre le caldaie e nella distribuzione del combustibile. Queste emissioni riguardano soprattutto la CO2.

Un aspetto da affrontare nel sistema di gestione delle biomasse è il trasporto. Se da un lato la combustione delle biomasse pareggia il conto con la natura dall'altro le biomasse devono essere trasportate dal luogo di origine fino alla centrale di combustione. Va pertanto considerato anche l'inquinamento causato dal trasporto del materiale verso la centrale a biomassa.

Una soluzione al problema del trasporto è l'approvvigionamento entro un raggio limitato dal luogo di combustione. In questo modo le emissioni prodotte dal trasporto del materiale sono ottimizzate. In particolare il nostro progetto prevede un raggio di approvvigionamento entro i 70 km ed in dettaglio non supererà i 45 km a fornitura.

Per prima cosa vanno analizzati i consumi reali di combustibile del cippato: come sopra specificato i kWh prodotti annualmente risultano mediamente 123.000 e il potere calorifero inferiore del materiale a cippato scelto in classe A1 secondo la norma UNI EN 14961-4 da:

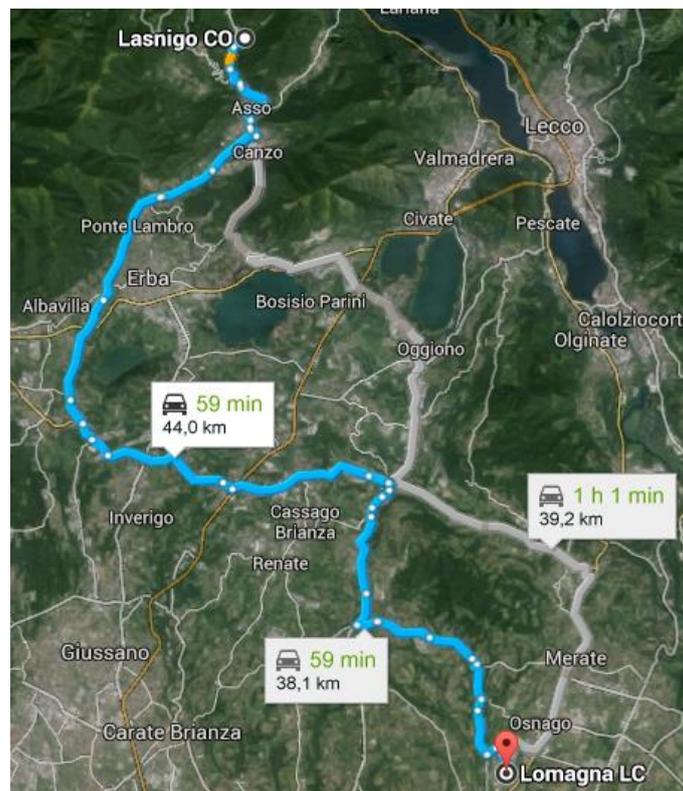
---

Progetto Definitivo - Esecutivo  
**Relazione di bilancio ambientale**

Stato del legno	Tenore idrico	PCI
essiccato all'aria (essiccato per più anni)	≤ 10 – 25%	≥ 3096 kcal/kg

Il consumo di legna annuo dipende dalle condizioni ambientali esterne che influiranno sulle ore di funzionamento; inoltre si deve considerare un rendimento della macchina del 95 %. Il deposito di materiale previsto dall'intervento è di 30 mc che equivalgono a quelli trasportati per approvvigionamento; il mezzo trasporterà quindi circa 8 T ogni viaggio e che dunque complessivamente produrranno in un anno termico medio dalle 8 alle 10 forniture, effettuate durante i giorni in cui l'utenza non è presente all'interno dell'edificio scolastico.

Il percorso effettuato dalla filiera di produzione ubicata nel triangolo lariano (CO) fino alla centrale a biomassa è il seguente:



Si considerano due percorsi, quello totale di 44 km e quello invece solo relativo al territorio di Lomagna di 3 km di lunghezza, un mezzo di trasporto che consuma mediamente 4 km ogni litro di benzina e un'emissione di circa 2650 g per litro di benzina.

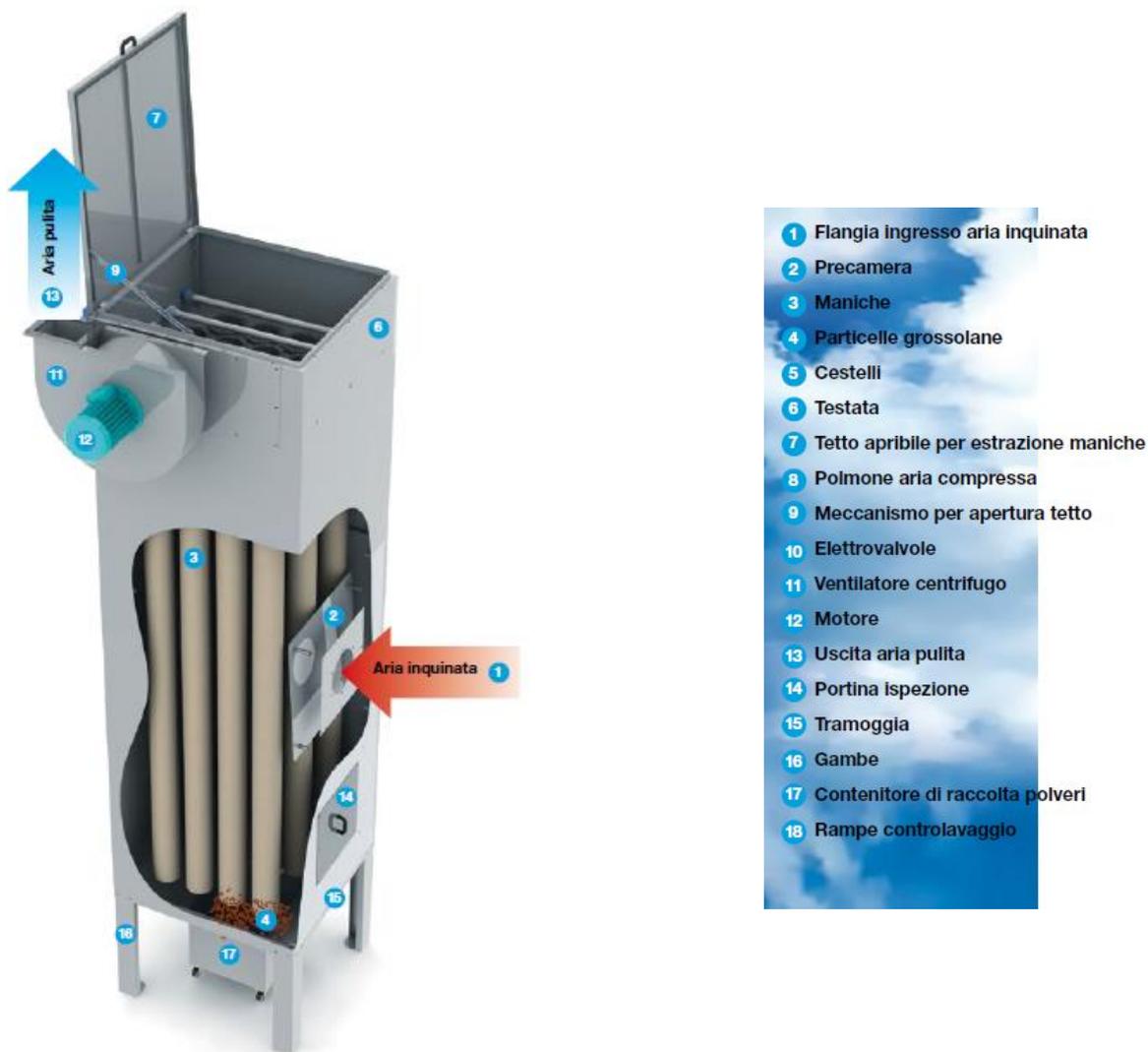
I risultati ottenuti sono:

Tipo percorso	Distanza annua [km]	Consumo annuo [l]	Emissioni annue [ton CO2]
Lasnigo-Lomagna	264	66	0,175
Lomagna	18	4,5	0,012

Se si effettua un confronto con le emissioni annuali medie dei comuni del comprensorio di Lomagna sono di circa 35.000 tonnellate annue; quelle prodotte dal trasporto del materiale cippato dalla filiera al comune costituiscono uno 0,0005 %, percentuale di inquinamento.

### FILTRO A MANICHE

Il filtro a maniche con pulizia ad aria compressa installato è assemblato con pannelli componibili in lamiera zincata presso-piegata con struttura modulare e le superfici filtranti sono dimensionate secondo criteri tali da consentire velocità di attraversamento dei filtri basse.



Nella parte inferiore del depolveratore è posizionato l'ingresso dell'aria da trattare, essa attraversa una camera di pre-abbattimento, per consentire alla polvere più grossolana di precipitare, salvaguardando il tessuto filtrante da carichi eccessivi di polveri. Il flusso giunge quindi alla superficie filtrante e la attraversa, con conseguente realizzazione della separazione del particolato in sospensione. La polvere viene trattenuta sull'esterno delle maniche e viene poi fatta precipitare nella parte bassa del filtro dove la tramoggia la convoglia verso i sistemi di raccolta (o trasporto). Il tessuto filtrante viene mantenuto in perfetta efficienza, grazie a cicli automatici di pulizia, gestiti sulla base della lettura della perdita di carico per un limitato consumo di aria compressa e maggiore durata delle maniche.

### **MANUTENZIONE**

La pulizia delle maniche avviene per mezzo di getti d'aria compressa pilotati da una centralina elettronica, che regola gli intervalli di soffiaggio controllando il grado di intasamento delle maniche tramite la misurazione della differenza di pressione tra la sezione sporca e quella pulita della macchina.

La manutenzione della macchina è quindi ridotta al minimo e gli interventi sono limitati al ventilatore e alla verifica della comparsa di perdite dalle valvole o segni di ossidazione. Se dovessero comparire perdite dalle valvole esse sono quasi sempre da imputare alla usura della membrana, la quale può essere agevolmente sostituita.

La sostituzione degli elementi filtranti si rende necessaria quando la loro struttura meccanica incomincia a dare segni di cedimento, per la sostituzione bisogna agire in rispetto della legislazione vigente che prevede l'analisi della tossicità prima della rimozione ed lo smaltimento delle stesse previo autorizzazione regionale.

Verrà effettuata una manutenzione del sistema correlata alle segnalazioni di controllo in continuo del sistema.

---

## CERTIFICATO DI CONFORMITÀ alla classe 5 della EN 303-5:2012

Il presente certificato attesta la conformità alla classe 5 della norma EN 303-5:2012, in riferimento ai requisiti di rendimento ed emissione.

<b>Organismo/laboratorio</b>	BLT WIESELBURG	
<b>Tipo di caldaia/oggetto del certificato di conformità</b>	Caldaia a cippato	
<b>Caratteristiche e combustibile</b>	Tipo e modello	ECO HK100
	Potenza nominale (kW)	99
	Combustibile utilizzato	Cippato A1 - EN 14961-4
<b>Costruttore richiedente</b>	HARGASSNER Ges.m.b.H Hargassner Straße 1 – 4952 Weng (Austria)	
<b>Riferimento normativo della valutazione</b>	EN 303-5:2012	
<b>Rapporti di prova consultati</b>	BLT-Geschäftszahl 0378/14	

La caldaia oggetto della presente valutazione, in riferimento al combustibile impiegato, rispetta requisiti della classe 5 secondo la EN 303-5:2012, § 4.4.2 e 4.4.7 così come specificato nella seguente tabella:

	<b>Requisiti Classe 5 EN 303-05:2012</b>	<b>Valore misurato potenza nominale rif. 13% O<sub>2</sub></b>
Rendimento	≥ 88,9%	95,2
CO	≤ 500 mg/m <sup>3</sup>	4
OGC <sup>1)</sup>	≤ 20 mg/m <sup>3</sup>	<1
Polveri <sup>2)</sup>	≤ 40 mg/m <sup>3</sup>	12

<sup>1)</sup> misurati secondo la CEN/TS 15883, <sup>2)</sup> misurate secondo la CEN/TS 15883 o EN 13284-1

Ulteriori requisiti della EN 303-5 non sono oggetto di questo certificato di conformità. Informazioni dettagliate sull'oggetto del presente certificato, dei test di prova eseguiti e dei relativi risultati sono contenuti nei rapporti di prova originali impiegati per la redazione del presente certificato.

L'Amministratore: Iemi Cristian

ecoenergy-italia srl

Data 24/07/2015

via Spluga n° 56 - Frazione San Cassiano  
23020 Prata Camportaccio (SO)  
P.I./C.F./isc. Reg. Imp. di Sondrio 00853750149  
tel +39 0343 36727 - fax +39 0343 31301  
www.ecoenergy-italia.it - info@ecoenergy-italia.it

**Estratto del rapporto di prova**



Lehr- und Forschungszentrum  
**Francisco Josephinum**  
www.josephinum.at



Seite 1 von 2  
Wieselburg\_04.07.2014  
BLT-Geschäftszahl: 0378/14

**BESTÄTIGUNG Typprüfung**

**BESTÄTIGUNG**

**Typprüfung – Zwischengröße**  
**Hackgut-Heizkessel ECO-HK 100**  
**Hackgut-Heizkessel ECO-HK 110**  
(Brennstoff: Holzhackgut)

**Prüfstelle:** BLT Wieselburg  
HBLFA Francisco Josephinum

**Auftraggeber:** Hargassner GmbH  
Anton Hargassner Straße 1  
AT 4952 Weng

**Prüfobjekt / Prüfberichte:** Aufgrund der Prüfberichte  
ECO-HK 60 (Prüfbrennstoff: Holzhackgut) Prot.-Nr. 010/14  
ECO-HK 120 (Prüfbrennstoff: Holzhackgut) Prot.-Nr. 018/14  
werden die Hackgut-Heizkessel  
**ECO-HK 100 (Brennstoff: Holzhackgut)**  
ECO-HK 110 (Brennstoff: Holzhackgut)  
als geprüfte Zwischengrößen bestätigt.

**Grundlage der Bewertung:**

In Anlehnung an Punkt 5.1.4 der ÖNORM EN 303-5:2012:

Bei der Typprüfung wird festgestellt, ob die einzelnen Kesselgrößen eines Typs oder einer Baureihe die in der Norm festgelegten Anforderungen erfüllen. Bei der Typprüfung muss der Heizkessel in seiner Ausführung und Ausrüstung dem vorgegebenen Lieferumfang entsprechen.

Für Heizkessel, die aus einem bereits zuvor geprüften Kesselkörper, der den Anforderungen dieser Norm entspricht, und einem bereits zuvor geprüften Brenner, der den Anforderungen nach EN 15270 entspricht, bestehen, müssen nur Prüfungen entsprechend der folgenden Abschnitte durchgeführt werden: 5.6, 5.7, 5.8, 5.9, 5.10, 5.12, 5.13, 5.14 und 5.15.

Bei Heizkesseln einer Baureihe mit gleichbleibendem konstruktiven Aufbau genügt es, bei einem Verhältnis der Nenn-Wärmeleistung des größten zum kleinsten Heizkessel kleiner oder gleich 2 : 1, die Prüfungen mit dem kleinsten und dem größten Heizkessel durchzuführen. Ist jedoch innerhalb derselben Baureihe dieses Verhältnis größer als 2 : 1, so müssen so viele Zwischengrößen geprüft werden, dass dieses Verhältnis nicht überschritten wird.

Der Kesselhersteller hat sicherzustellen, dass alle Heizkessel, auch die nicht geprüften einer Baureihe, deren Werte in Abhängigkeit von den Nenn-Wärmeleistungen durch Interpolation bestimmt werden, die Anforderungen dieser Norm erfüllen. Für die Prüfungen und deren Prüfstandaufbau gelten die allgemeinen Anforderungen von EN 304.

Für die akkreditierte Prüfstelle:

*i. v. H. Aichinger*  
Dipl.-Ing. Heinrich Prankl



Für die sachliche Richtigkeit:

*L. Lasselsberger*  
Dipl.-HLFL-Ing. Leopold Lasselsberger

BLT Wieselburg  
HBLFA Francisco Josephinum  
AT 3250 Wieselburg, Rottenhauser Straße 1  
blt@josephinum.at, http://blt.josephinum.at



**Estratto del rapporto di prova**

Seite 2 von 2  
Wieselburg, 04.07.2014  
BLT-Geschäftszahl: 0378/14

**Emissionen – Übersicht**

Hargassner GmbH

Hackgut-Heizkessel ECO-HK 100 / Brennstoff Holzhackgut

Hackgut-Heizkessel ECO-HK 110 / Brennstoff Holzhackgut

(Ermittlung der Emissionswerte für die Zwischengrößen durch Interpolation)

		ECO-HK 60	ECO-HK 100	ECO-HK 110	ECO-HK 120
Nenn-Wärmeleistung	kW (Herstellerangabe)	60,0	99	110	120
Wirkungsgrad Nenn-Wärmeleistung	%	95,8	95,2	95,0	94,8
Wirkungsgrad Kleinste Wärmeleistung	%	95,0	95,8	96,0	96,2
CO Nenn-Wärmeleistung	mg/MJ	3	3	3	3
	mg/m <sup>3</sup> - 10 % O <sub>2</sub>	6	6	6	6
	mg/m <sup>3</sup> - 11 % O <sub>2</sub>	5	5	5	5
	mg/m <sup>3</sup> - 13 % O <sub>2</sub>	4	4	4	4
CO Kleinste Wärmeleistung	mg/MJ	48	45	44	43
	mg/m <sup>3</sup> - 10 % O <sub>2</sub>	101	98	98	97
	mg/m <sup>3</sup> - 11 % O <sub>2</sub>	92	89	89	88
	mg/m <sup>3</sup> - 13 % O <sub>2</sub>	73	71	71	70
NO <sub>x</sub> Nenn-Wärmeleistung	mg/MJ	62	61	61	61
	mg/m <sup>3</sup> - 10 % O <sub>2</sub>	130	136	138	139
	mg/m <sup>3</sup> - 11 % O <sub>2</sub>	119	124	126	127
	mg/m <sup>3</sup> - 13 % O <sub>2</sub>	95	99	100	101
NO <sub>x</sub> Kleinste Wärmeleistung	mg/MJ	46	46	46	46
	mg/m <sup>3</sup> - 10 % O <sub>2</sub>	97	102	104	105
	mg/m <sup>3</sup> - 11 % O <sub>2</sub>	88	93	94	95
	mg/m <sup>3</sup> - 13 % O <sub>2</sub>	71	74	75	76
OGC Nenn-Wärmeleistung	mg/MJ	< 1	< 1	< 1	< 1
	mg/m <sup>3</sup> - 10 % O <sub>2</sub>	< 1	< 1	< 1	< 1
	mg/m <sup>3</sup> - 11 % O <sub>2</sub>	< 1	< 1	< 1	< 1
	mg/m <sup>3</sup> - 13 % O <sub>2</sub>	< 1	< 1	< 1	< 1
OGC Kleinste Wärmeleistung	mg/MJ	1	1	1	< 1
	mg/m <sup>3</sup> - 10 % O <sub>2</sub>	2	2	2	2
	mg/m <sup>3</sup> - 11 % O <sub>2</sub>	2	2	2	2
	mg/m <sup>3</sup> - 13 % O <sub>2</sub>	2	1	1	1
Staub Nenn-Wärmeleistung	mg/MJ	7	8	8	8
	mg/m <sup>3</sup> - 10 % O <sub>2</sub>	14	17	17	18
	mg/m <sup>3</sup> - 11 % O <sub>2</sub>	13	16	16	17
	mg/m <sup>3</sup> - 13 % O <sub>2</sub>	10	12	13	13
Staub Kleinste Wärmeleistung	mg/MJ	11	8	7	6
	mg/m <sup>3</sup> - 10 % O <sub>2</sub>	23	17	15	13
	mg/m <sup>3</sup> - 11 % O <sub>2</sub>	21	15	14	12
	mg/m <sup>3</sup> - 13 % O <sub>2</sub>	17	12	10	9
Prüfbericht BLT-Protokollnummer		010/14	Zwischen- größe	Zwischen- größe	018/14

Bestätigung – Typprüfung, Zwischengröße  
Hackgut-Heizkessel ECO-HK 100, ECO-HK 110 / Brennstoff Holzhackgut





- LEGENDA OFFERE PUNTUALI**
- A - BOTOLA PER SCARICO ORPITO
  - B - SOLA DI ACCESSO CENTRALE TERMOCA
  - C - QUOTA ALTIMETRICA (QUOTA ALTIMETRICA)
  - D - FINIZIONE IN SCARICO ORPITO
  - E - FINIZIONE CON INTERFERENZA FERRUCOLA
  - F - FINIZIONE H 18,5 M
  - G - PAVIMENTO H 18,5 M
  - H - CONCRETO LITINICO SCOPRILORE

**PLANIMETRIA GENERALE STATO DI PROGETTO**  
 Scala 1:200  
 RILIEVO ESEGUITO CON STAZIONE TOTALE PENNYAX R 300X

- 116 RILIEVO EFFETTUATO
  - (0,06) QUOTA ALTIMETRICA
  - 253,40 RILIEVO EFFETTUATO
  - (-1,05) QUOTA ALTIMETRICA
  - REF. SU 0,00 DI RILIEVO
- FABBRICATI ESISTENTI
- FABBRICATI ESISTENTI CHE USURIRANNO DELL'IMPIANTO DI TELERISCALDAMENTO
- AREE A VERDE (DI PROGETTO E LIMITROF)
- PAVIMENTAZIONI ESISTENTI E DI PROGETTO



**COMUNE DI LOMAGNA - LC**

Project financing, per la progettazione, costruzione e gestione in regime di Concessione di un impianto termico a biomassa legnosa vergine ad alimentazione delle utenze insistenti nell'area comunale di via Kennedy con annessa rete di tele riscaldamento chiusa - Variante ai lavori di costruzione di edificio ad emissione zero destinato a Centro di Aggregazione Giovanile.

**Elaborati grato del progetto**  
 Definitivo - Esecutivo  
 art. 28 - 36 del D.P.R. n. 207/2010

**LARIOESCO** Larioescos S.r.l. - Corso XXV Aprile 74/E - 22036 Erba (CO) Italy  
 C.F. 07174760359490135

PROGETTO: PROGETTO ESECUTIVO PER LA REALIZZAZIONE DI CENTRALE TERMICA A BIOMASSA  
 COMMITTENTE: COMUNE DI LOMAGNA (LC)  
 UBICAZIONE: VIA MATTEOTTI, COMUNE DI LOMAGNA (LC)  
 OGGETTO: PLANIMETRIA GENERALE DI PROGETTO

SCALA: 1:200 DATA: LUGLIO 2014 AGG.: 0000/0000

TAVOLA  
**A3**

