

# Benefici energetico-ambientali delle azioni locali di stimolo all'uso del Conto Termico per la sostituzione di impianti a biomassa obsoleti

***Il bando rottamazione della Provincia di Mantova ha consentito di regolarizzare e accatastare l'80% degli impianti sostituiti, ridurre i consumi di biomassa legnosa del 10% e ridurre le emissioni di polveri del 70%***

Valter Francescato, Diego Rossi – [Aiel](#) | Francesco Dugoni, Deborah Bettoni – [Agire](#)

## Requisiti tecnici del bando e risultati raggiunti

### ***Bando e l'attività di Agire***

Il "Bando per il cofinanziamento finalizzato alla sostituzione di generatori a biomassa di potenza uguale o inferiore a 35 kWt", si inserisce nel contesto più ampio dell'accordo per lo sviluppo territoriale siglato tra Regione Lombardia e Provincia di Mantova denominato Foragri (Fonti Rinnovabili in Agricoltura) che poneva nella produzione di energia da fonti rinnovabili (termica e/o elettrica) uno dei suoi cardini principali; il tutto in un contesto di attività legate al mondo agricolo.

A seguito di economie maturate nell'ambito del progetto stesso, pari ad un importo di € 236.926,01, tra gli enti promotori dell'accordo è maturata la volontà di utilizzare detti fondi per cofinanziare la sostituzione di impianti a biomassa obsoleti. In sinergia con il Conto termico, venivano così affiancate dette risorse a favore di privati cittadini che intendessero rinnovare il proprio sistema di climatizzazione invernale con apparecchi più performanti sia in termini energetici, sia di riduzione delle emissioni in atmosfera, con particolare riferimento alle polveri.

La gestione tecnica, nonché l'erogazione dei contributi, è stata affidata ad A.G.I.R.E.<sup>1</sup> srl, società in house della Provincia di Mantova, nata nel 2006 come agenzia per l'energia, grazie ad un finanziamento comunitario nell'ambito del Programma "Energia Intelligente in Europa"

Entrando più specificatamente nel merito del bando, questo riconosceva un cofinanziamento finalizzato alla sostituzione di generatori a biomassa di potenza fino a 35 kWt a condizione che venissero rispettate le seguenti condizioni.

1. Certificazione Ambientale (ex DM 186/2017) del generatore pari almeno a 4 Stelle;
2. Valori di emissione di Particolato Primario (PP) uguali o inferiori a 20 mg/Nm<sup>3</sup>;
3. Soggetti ammessi: privati residenti nel territorio della provincia di Mantova che avevano ottenuto attestazione di contributo da "Conto termico" (scheda contratto con il GSE) a partire dalla data di pubblicazione del bando.
4. Il generatore, per il quale veniva richiesto il contributo, doveva essere installato presso una civile abitazione, sita nella provincia di Mantova, utilizzata quale prima casa dal richiedente.

Fatte salve dunque le condizioni di cui sopra, il bando modulava un contributo aggiuntivo al Conto termico in funzione del valore delle emissioni di PP come certificate da ente notificato di parte terza nella Certificazione Ambientale del generatore.

La tabella 01 riassume le percentuali applicate al contributo Conto Termico in funzione dei valori di PP.

*Tabella 01 – contributo aggiuntivo provinciale, in base al valore di emissione di PP*

<b>Emissioni di Particolato Primario (ex d.m. 186/2017)</b>	<b>Percentuale massima di contributo da aggiungere al contributo Conto Termico</b>
PP (mg/Nm <sup>3</sup> ) ≤ 20	Contributo aggiuntivo = 40% del contributo GSE
PP (mg/Nm <sup>3</sup> ) ≤ 15	Contributo aggiuntivo = 45% del contributo GSE
PP (mg/Nm <sup>3</sup> ) ≤ 10	Contributo aggiuntivo = 50% del contributo GSE

<sup>1</sup> A.G.I.R.E. è l'acronimo di Agenzia per la Gestione Intelligente delle Risorse Energetiche

Si evidenzia che questo bando aveva l'obiettivo di sperimentare una modalità efficace di promozione del Conto Termico per accelerare il turnover tecnologico, ovvero si è trattato di un test per un'eventuale applicazione a scala regionale.

### **Supporto tecnico e istruttoria di Agire**

Come sopra evidenziato, la gestione del bando è stata affidata ad Agire che, in particolare, ne ha curato le varie fasi: predisposizione del bando, eventi e attività a supporto del bando, gestione delle domande di contributo, liquidazione del contributo, ecc...

In particolare, è stata predisposta tutta la modulistica per la presentazione delle domande di contributo e attivata una pagina sul sito di AGIRE per consentire la presentazione online della domanda di partecipazione al bando. La pagina web, dedicata al bando, tramite contatore, aggiornava in tempo reale i fondi ancora disponibili per l'erogazione dei contributi.

Al fine di favorire la conoscenza dell'iniziativa promossa da Regione Lombardia e Provincia di Mantova, sono stati organizzati una Conferenza stampa di presentazione del bando presso la sede della Provincia di Mantova (tenutasi in data 24 luglio 2020) ed un Convegno, dal titolo: "Riscaldamento domestico a biomasse, incentivi e soluzioni tecnologiche per rottamare gli impianti obsoleti e inquinanti in provincia di Mantova", tenutosi in data 8 settembre 2020 presso la Sala Convegni della Fiera Millenaria di Gonzaga, che ha visto una significativa presenza di pubblico.

### **Risultati**

La maggioranza dei contributi è stata destinata ad impianti contraddistinti per concentrazioni di PP comprese tra 10 e 15 mg/Nm<sup>3</sup> (tabella 02).

*Tabella 02 – contributo aggiuntivo provinciale, in base al valore di emissione di PP*

<b>Emissioni di Particolato Primario [mg/Nm<sup>3</sup>]</b>	<b>Numero impianti</b>
15 < PP ≤ 20	42
10 < PP ≤ 15	164
PP ≤ 10	53

Stante i requisiti di prestazione ambientale richiesti dalle attuali normative regionali che impongono per impianti a biomassa di nuova installazione una qualità ambientale almeno 4 Stelle, le domande pervenute si sono così contraddistinte, evidenziando la prevalenza di generatori 4 Stelle. Il 90% dei generatori apparteneva alla classe 4 Stelle (232) e il 10% alla classe 5 Stelle (27). La tabella 03 riporta la numerosità dei generatori installati in sostituzione.

*Tabella 03 – tipologia di generatori installati in sostituzione*

<b>Tipo impianto</b>	<b>Numero</b>
Caldaia a legna	4
Caldaia a pellet	20
Caminetto chiuso a legna	11
Caminetto chiuso a pellet	3
Cucina a legna	1
Inserto caminetto a legna	12
Inserto caminetto a pellet	8
Stufa a legna	21
Stufa a pellet	178
Termostufa a pellet	1
<b>Totale</b>	<b>259</b>

**In meno di 12 mesi dalla pubblicazione del bando, l'intero importo disponibile di € 236.926,01 è stato erogato agli aventi diritto.** Le domande positivamente accolte sono state 259 su 267 complessive, il contributo medio è stato di circa € 915. Attraverso questa misura è stato altresì possibile regolarizzare la posizione in Catasto Regionale Impianti Termici (CURIT) di 204 impianti (pari al 79 % dei totali co-finanziati) che, fino ad oggi, erano privi di libretto d'impianto, Dichiarazione di Conformità, Certificazione Ambientale e Autocertificazione di avvenuta manutenzione, a scapito dunque della sicurezza degli impianti medesimi e della loro efficienza energetica e ambientale.

Come anzidetto, il bando prevedeva la conclusione temporale al 31 dicembre 2021, ma la misura, trovando buona accoglienza tra i cittadini, per semplicità di istruzione della pratica, certezza del riconoscimento del contributo, positiva collaborazione di installatori e manutentori che hanno frequentemente supportato i loro clienti, consentendo anche lo sconto in fattura, si è conclusa per esaurimento dei fondi già nel mese di settembre 2021.

Di rilievo la compartecipazione all'iniziativa da parte del Comune Gazoldo degli Ippoliti, che con propri fondi, ha ulteriormente contribuito alla spesa delle famiglie residenti nel proprio territorio. Sotto questo aspetto il coinvolgimento degli Enti Locali può rappresentare un ulteriore significativo contributo alla diffusione di queste iniziative che puntano alla sostenibilità ambientale ed al ristoro economico dei cittadini.

**Si pone infine risalto al sistema di cofinanziamento previsto dal bando che, da un lato, ha favorito la conoscenza sul territorio del Conto Termico e, dall'altro, ha reso possibile spalmare, su un maggior numero di richiedenti, le risorse locali disponibili.**

## **Impatto sui consumi e la riduzione delle emissioni di polveri**

### ***Stima dei consumi***

La stima dei consumi di biomassa, sia nella fase *ex-ante* sia nella fase *ex-post* è stata effettuata utilizzando i consumi specifici delle diverse tecnologie stimati nell'ambito dell'[azione D.3](#) del progetto Life prepAIR, ovvero i consumi medi per il bacino padano in t/anno<sup>2</sup> ottenuti dall'indagine CATI realizzata con il progetto. I valori di consumo sono stati convertiti in GJ utilizzando per legna 13,911 GJ/t e per il pellet 17,284 GJ/t, ovvero i valori ufficiali del *Manual for statistics on energy consumption in households* (Eurostat 2013). La stima risulta in questo modo cautelativa poiché non considera l'efficientamento energetico che si verifica con l'intervento di riqualificazione tecnico-ambientale dell'impianto termico esistente, anche grazie ai "requisiti di impianto" del Conto Termico.

### ***Stima delle emissioni di PP***

Per la stima dei fattori di emissione (FE) di particolato primario (PP) del parco sostituito (*ex-ante*) è stata fatta un'analisi dei dati raccolti con il bando (es. età impianto), con l'obiettivo di caratterizzare gli apparecchi e le caldaie. Sulla base di questa analisi si è ritenuto corretto, e sufficientemente conservativo, assegnare a tutti i generatori sostituiti la Classe ambientale 2 Stelle (ex d.m. 186/2017). Per i nuovi generatori installati invece si è fatto riferimento alla classe ambientale del Certificato Ambientale richiesto dal Conto Termico e dal bando. La differenza tra le emissioni *ex-ante* e quelle *ex-post* è stata calcolata come segue:

$$\sum (Et_{post} \cdot FE_{xs} - Et_{ante} \cdot FE_{2s})$$

*Dove:*

*Et<sub>post</sub>*: Consumo annuo specifico di energia termica del nuovo generatore espresso in GJ (Life+ prepAIR).

*FE<sub>xs</sub>*: Fattore di emissione specifico per tipologia di generatore riferita alla classe ambientale (INEMAR 2017).

---

<sup>2</sup> De Carli et al. 2020, "Action D3. Bilancio energetico del settore residenziale report sui consumi dei vettori energetici impiegati nel riscaldamento delle abitazioni del bacino padano", Progetto Life+ prepAIR.

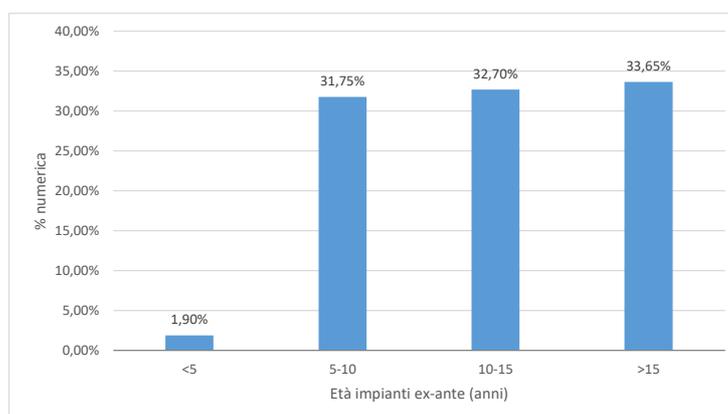
*Et<sub>ante</sub>*: Consumo annuo specifico di energia termica del generatore sostituito espresso in GJ (Life+ perAIR).

*FE<sub>2s</sub>*: Fattore di emissione specifico per tipologia di generatore di Classe 2 Stelle (INEMAR 2017).

I FE utilizzati sia per i generatori sostituiti sia per i nuovi generatori sono quelli ottenuti dall'inventario [INEMAR 2017](#), con i miglioramenti metodologici recentemente introdotti che consentono di parametrare il FE alla classe ambientale (Stelle) e alla tipologia di generatore. Anche in questo caso la metodologia utilizzata ha senz'altro sottostimato l'effetto di riduzione delle emissioni in quanto i FE utilizzati per i nuovi impianti installati sono quelli della classe ambientale del generatore, mentre il bando prevede requisiti di emissioni di PP più severi.

### **Età del parco sostituito**

Il grafico 01 mostra la distribuzione percentuale dell'età del parco sostituito. Circa il 2% di questo è costituito da apparecchi installati da meno di 5 anni, mentre la restante parte (98%) risulta quasi equamente distribuita nelle classi 5-10, 10-15 e maggiore di 15 anni. Questo conferma il fatto che l'attribuzione della Classe 2 Stelle a tutti gli apparecchi sostituiti è una semplificazione conservativa, ai fini del calcolo e del confronto delle emissioni di polveri, prima e dopo gli interventi di sostituzione.



*Grafico 01 – distribuzione percentuale dell'età del parco sostituito.*

Il grafico 02 mostra il dettaglio della distribuzione degli apparecchi all'interno delle quattro classi d'età individuate. Nella classe >15 il 70% circa degli apparecchi sono a legna, si tratta in particolare di stufe, cucine, caminetti, inserti e caldaie. Nella classe 10-15 gli apparecchi a pellet iniziano a prevalere e raggiungono complessivamente il 60%, il 40% sono stufe a pellet. Anche in questa classe gli apparecchi a legna più numerosi sono le stufe e le cucine. Nella classe 5-10 il 70% sono apparecchi a pellet, il 50% sono stufe, il 13,5% sono caldaie e il 6% inserti. Il turnover, quindi, non riguarda solo la legna, ma interessa anche apparecchi a pellet datati o che evidentemente non sono considerati più idonei dagli utenti, anche a causa di errori progettuali e/o di installazione dell'impianto termico nel suo complesso che causano gravi problemi funzionali e riducono la vita tecnica degli apparecchi.

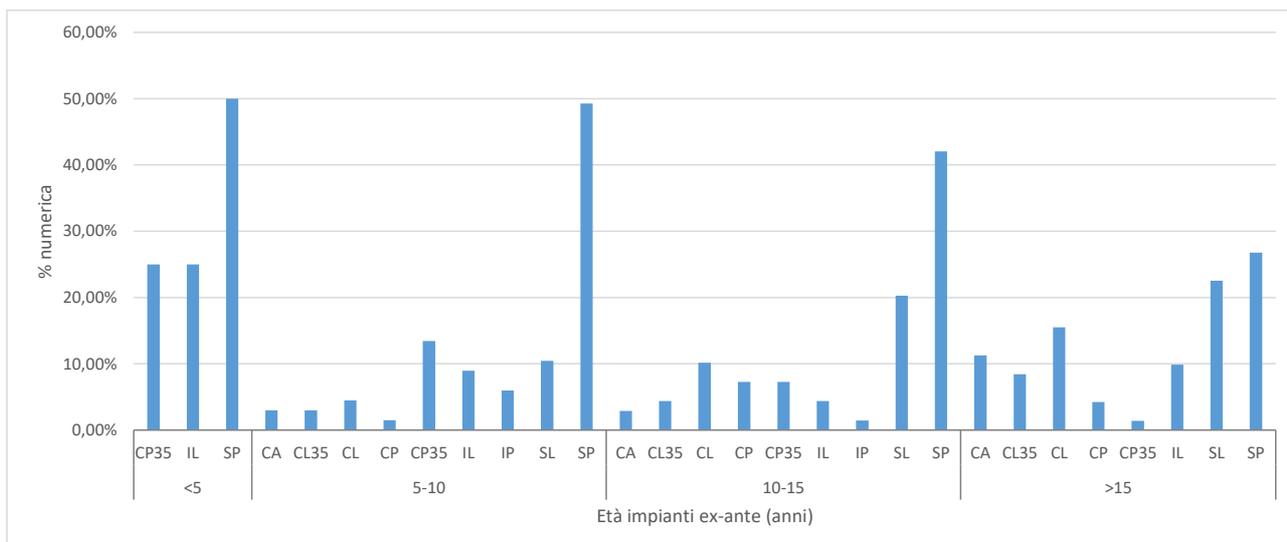


Grafico 02 – distribuzione percentuale dell’età del parco sostituito, all’interno delle 4 classi di età considerate. Legenda: SP stufa a pellet; IL inserto a legna; CP35 caldaia a pellet; SL stufa a legna; IP inserto a pellet; CL35 caldaia a legna; CL cucina a legna; CP cucina a pellet; CA caminetto aperto.

### Cambiamento della percentuale numerica degli apparecchi

La tabella 01 e il grafico 03 confrontano il cambiamento della percentuale numerica degli apparecchi prima e dopo la sostituzione. L’aumento *ex-post* più consistente riguarda le stufe a pellet, “a spese” di una sensibile riduzione delle stufe a legna, le cucine e i caminetti aperti. Anche la percentuale di caldaie a legna si riduce sensibilmente, mentre rimangono stabili le caldaie a pellet.

Tipo generatori	ex-ante	ex-post
SP	39,3%	66,8%
IL	8,1%	10,0%
CP35	7,6%	9,0%
SL	17,5%	8,1%
IP	2,4%	3,8%
CL35	5,2%	1,9%
CL	10,0%	0,5%
CA	5,7%	0,0%
CP	4,3%	0,0%
Totale	100,0%	100,0%

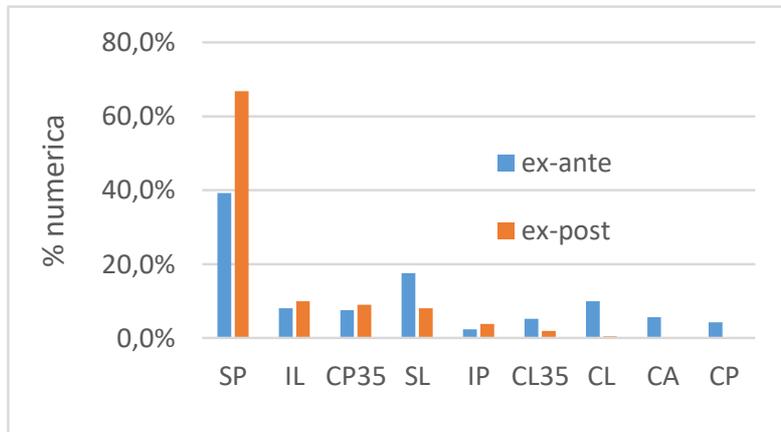


Tabella 01 e grafico 03 – cambiamento della percentuale numerica degli apparecchi prima e dopo la sostituzione.

### Dinamica dei consumi di legna e pellet

L’incentivo ha determinato un aumento dell’efficienza di utilizzo della risorsa rinnovabile legno. A parità di numero di apparecchi, e di fatto anche di potenza installata<sup>3</sup>, infatti, si stima che il turnover tecnologico abbia prodotto un calo dei consumi di legna quasi del 60% e un aumento del consumo di pellet del 50%, ovvero **un calo complessivo del 9% dei consumi energetici primari** (tabella 02). In termini ponderali, il calo del consumo di legna è di circa 150 tonnellate e l’incremento del consumo di pellet di circa 85 tonnellate, ovvero **un saldo negativo di 66 t**.

<sup>3</sup> Il Conto Termico ammette solo la sostituzione del generatore a biomassa esistente, ovvero il nuovo generatore non può avere una potenza termica nominale superiore al 10% di quella del generatore sostituito. In molti casi, tuttavia, la potenza installata è inferiore a quella sostituita.

Tipo biocombustibile	Legna	Pellet	Totale
<i>Ex-ante</i>	3.661	3.078	6.739
<i>Ex-post</i>	1.559	4.543	6.103
<i>Var.% -ante vs post-operam</i>	-57%	48%	-9%

Tabella 02 – riduzione dei consumi di energia primaria determinata dal turnover tecnologico (valori in GJ).

### **Evoluzione delle emissioni di polveri**

La tabella 03 mostra il confronto tra le emissioni di **polveri primarie** (PP, in t) emesse dalle varie tipologie di apparecchi nella situazione *ante-operam* e quelle emesse nel *post-operam* dagli apparecchi installati in sostituzione. Le ultime due colonne della tabella riportano, nella situazione *ex-ante*, la percentuale numerica e la percentuale di emissioni di PP per tipologia di apparecchio. Quindi, ad esempio, i caminetti aperti (CA), che rappresentano il 5,7% del parco sostituito, emettono il 13% del PP e la loro sostituzione ha contribuito a ridurre del 16% le emissioni *ante-operam*.

**La riduzione annua del PP è stata quasi del 70%**, ovvero circa una tonnellata di PP (0,9 t), grazie alla sostituzione di **apparecchi a legna**, in ordine di contributo alla riduzione: stufe, cucine, caminetti aperti e inserti (94%).

È interessante evidenziare che le **stufe a pellet**, invece, nonostante rappresentino il 40% del parco installato *ante-operam* contribuiscono solo al 9% del PP *ante-operam*. La loro sostituzione di fatto non ha contribuito alla riduzione di PP, ma ne ha determinato un trascurabile aumento (+2%). Tale considerazione, tuttavia, deve essere contestualizzata in un modello in cui non viene evidenziato l'efficiamento dell'impianto termico nei consumi di biocombustibile; la semplificazione, ancorché cautelativa in termini generali, determina di fatto una sovrastima dei consumi e delle emissioni dei nuovi impianti.

Tipo biocombustibile	[A] ex-ante PP (in t)	[B] ex-post PP (in t)	[B-A] PP (in t)	[B-A] PP (in %)	ex-ante % num.	ex-ante % PP
CA	0,18	0,04	- 0,15	16%	5,7%	13%
CL	0,30	0,07	- 0,23	24%	10,0%	22%
CL35	0,04	0,02	- 0,03	3%	5,2%	3%
CP	0,01	0,01	0,00	0%	4,3%	1%
CP35	0,03	0,02	- 0,01	1%	7,6%	2%
IL	0,19	0,06	- 0,12	13%	8,1%	14%
IP	0,01	0,01	0,00	0%	2,4%	0%
SL	0,49	0,10	- 0,39	41%	17,5%	36%
SP	0,12	0,14	0,02	2%	39,3%	9%
<b>Totale</b>	<b>1,4</b>	<b>0,5</b>	<b>- 0,9</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Tabella 03 – riduzione delle emissioni di polveri primarie determinata dal turnover tecnologico (valori in t).

### **Costo di riduzione del PP**

Con i dati tecnico-economici a disposizione e i risultati delle stime di riduzione del PP è stato calcolato il costo della riduzione di PP in €/t, ipotizzando, per i 211 apparecchi installati<sup>4</sup>, una vita tecnica media di 15 anni.

Le emissioni evitate di PP in 15 anni sono pari a **14,2 t**, il costo di questa riduzione è stato di 45.400 €/t, circa 2/3 a carico del GSE e 1/3 a carico della Provincia di Mantova.

Il contributo della combustione domestica della biomassa in Regione Lombardia è circa 6.000 t/a di PP, pertanto per dimezzare questo contributo (3 kt/a, ovvero 45 kt in 15 anni) si stima un costo di riduzione di circa 2 miliardi di Euro, 1,4 miliardi a carico del GSE e 0,6 miliardi a carico di Regione Lombardia. Ipotizzando un **piano di investimenti quinquennale** si tratterebbe di un investimento annuale a carico del GSE di **280 M€** e **130 M€** a carico della Regione Lombardia. Nel periodo 2014-2019 il GSE ha già erogato circa 50 M€ in Regione Lombardia, per la sostituzione di circa 25.000 apparecchi, per lo più domestici. Inoltre, ancora nel

<sup>4</sup> L'analisi dei consumi e delle emissioni ha riguardato 211 impianti dei 259 installati, ovvero quelli di cui si disponeva di tutti i dati necessari per l'applicazione del modello di calcolo utilizzato.

2021 il Conto Termico ha utilizzato solo circa il 33% (230 M€) delle risorse finanziarie annualmente disponibili, rimangono quindi ancora disponibili per le regioni annualmente 430 M€ di spesa annua cumulata.

Contributo GSE Conto Termico (€)	439.476
Contributo supplementare Prov. di Mantova (€)	203.739
<b>Totale (€) per la sostituzione di 211 apparecchi</b>	<b>643.215</b>
Costo medio per apparecchio (€)	3.048
<b>Emissioni di PP evitate in 15 anni (t)</b>	<b>14,2</b>
Costo della riduzione di PP, solo CT (€/t)	31.020
Costo della riduzione di PP, contr. provinciale (€/t)	14.381
<b>Costo della riduzione di PP, totale (€/t)</b>	<b>45.400</b>
Costo annuo della riduzione di PP, solo CT (€) per 3 kt (in 5 anni)	279.178.131
Costo annuo della riduzione di PP, contr. Reg. Lombardia (€) per 3 kt (in 5 anni)	129.425.685
<b>Costo annuo della riduzione di PP, totale (€) per 3 kt (in 5 anni)</b>	<b>408.603.816</b>

Tabella 04 – stima del costo di riduzione del PP per dimezzare il contributo della combustione domestica a scala regionale.

## Conclusioni

Il bando rottamazione sperimentale implementato in Provincia di Mantova con il supporto tecnico di Agire, nell'ambito dell'accordo Foragri con Regione Lombardia, si è dimostrato uno strumento molto efficace per stimolare il turnover tecnologico dei vetusti impianti a biomassa. I risultati raggiunti sono stati molto positivi, sia sotto il profilo energetico-ambientale, sia riguardo alla messa in sicurezza degli impianti termici. La rottamazione ha consentito di **-regolarizzare e accatastare l'80% degli impianti sostituiti, -ridurre i consumi di biomassa legnosa del 10% e -ridurre le emissioni di polveri primarie del 70%.**

Le emissioni evitate di PP in 15 anni sono pari a 14,2 t, con un costo di riduzione di 45.400 €/t. Secondo le nostre stime, per **dimezzare in cinque anni l'attuale contributo delle emissioni di polveri primarie prodotte dalla combustione domestica delle biomasse legnose a scala regionale (6 kt/a), sarebbe necessario investire 408 M€/a, 2/3 a carico del GSE e 1/3 a carico di Regione Lombardia.**

Si tratta quindi di obiettivi sfidanti ma raggiungibili nel breve periodo, attraverso azioni che stimolino con continuità **l'uso del Conto Termico** e la sensibilizzazione dei cittadini con **campagne di informazione.**