



Le emissioni dalla combustione della legna
in piccoli impianti domestici e la qualità dell'aria
Le politiche a scala di bacino padano

Adriano Mussinatto
MILANO, 23 maggio 2011



- Panoramica sulle iniziative e sui provvedimenti adottati dalle singole Regioni o Province autonome
- Il coordinamento tecnico tra le Regioni e le province autonome del bacino padano - le principali problematiche sul tappeto.
- Alcune proposte



Friuli Venezia Giulia

Proposta di Piano di azione regionale in tema di qualità dell'aria

La proposta di Piano di azione regionale prevede che, in caso di previsione di superamento, per il parametro PM10, del valore medio giornaliero di 50 microgrammi/m³ per più di 3 giorni consecutivi, vengano attivate le seguenti azioni a livello diffuso:

1. informazione alla popolazione;
2. riduzione di due gradi della temperatura media impostata internamente agli edifici (ove possibile) rispetto a quanto indicato nella l. 10/91;
3. sostituzione della combustione domestica della legna (ove possibile), ad esclusione dei pellets, con altre forme di combustione o riscaldamento.



Provincia autonoma di Bolzano

La Provincia ha emanato una norma che prevede l'obbligo, a partire dal 1.1.2012, di controllo annuale delle emissioni degli impianti a biomassa con potenza termica superiore a 35 kW. Il controllo riguarda, fin da subito, la misura del CO e, a partire dal 2015, anche la misura delle emissioni di particolato. I limiti di emissione di riferimento ad oggi sono quelli previsti dal d.lgs. 152/06 e s.m.i.

Per gli impianti di piccola taglia (<35 kW) è previsto l'obbligo di pulire il condotto di scarico dei fumi 3 volte all'anno, affidando tale attività a professionisti riconosciuti (spazzacamini). Gli stessi possono essere incaricati dal Sindaco di intervenire in caso di impianti che presentano un "evidente malfunzionamento".

La Provincia, fin dai primi anni '90, ha incentivato la realizzazione di impianti di teleriscaldamento alimentati a biomassa solida (cippato di legno) riconoscendo un contributo pari al 30% dei costi di investimento (impianto di generazione e rete di distribuzione calore). Grazie a questa iniziativa, ad oggi, sono stati realizzati circa 80 impianti.



Provincia autonoma di Trento

I dati relativi all'Inventario delle Emissioni evidenziano un contributo importante della combustione della legna alle emissioni complessive di particolato del territorio (circa 50%).

Ad oggi non sono state introdotte norme locali più restrittive rispetto a quanto previsto a livello nazionale o meccanismi che prevedano limitazioni all'utilizzo della biomassa in corrispondenza di eventi di criticità per quanto riguarda la qualità dell'aria.

E' stata attivata una **campagna di incentivazione** per l'installazione di **sistemi di abbattimento delle polveri (EP)** quali retrofits per piccoli impianti esistenti.

E' allo studio una **regolamentazione** riguardante la **corretta e regolare pulizia delle canne fumarie** degli impianti a biomassa.



Regione Emilia Romagna

E' in corso un approfondimento finalizzato alla stima del quantitativo di biomassa legnosa che è utilizzata, sul territorio regionale, per i piccoli impianti di riscaldamento.

Ad oggi non sono previsti particolari interventi di regolamentazione dell'utilizzo di questa tipologia di combustibile.





Regione Lombardia

Provvedimenti in vigore

Combustione legna (DGR n. 7635 dell'11/07/2008):

Limitazione utilizzo di apparecchi obsoleti (camini e stufe con rendimento < 63%), dal 15 ottobre al 15 aprile nella zona A1 e nei comuni sotto i 300 m s.l.m.

Combustione all'aperto:

Come definito nell'art. 12 bis della L.R. 24/06, vige il divieto di combustione delle biomasse all'aperto.

Per entrambi i provvedimenti le Province e Comuni ne controllano applicazione



Regione Lombardia

Proposta di nuova regolamentazione apparecchi a biomassa

Nuove installazioni:

rendimento energetico minimo per impianti da installare;

certificazione emissiva degli apparecchi con classi;

in prospettiva, **limiti** emissivi per le **polveri** per i nuovi impianti.

obbligo certificazione rilasciata da installatori abilitati;

Controllo e manutenzione:

obbligo di manutenzione/pulizia periodica dell'impianto effettuata da soggetti abilitati;

pulizia periodica della canna fumaria: figura professionale dello **spazzacamino**;

controlli anche agli apparecchi/impianti a biomassa (Prov. e Com.>40.000 ab.);

Obblighi di controllo e manutenzione allineati con quanto previsto per i combustibili fossili gassosi o liquidi;

Censimento impianti/apparecchi al Catasto (CURIT);



Regione Lombardia

Campagna di comunicazione e informazione

Argomento: criticità dell'inquinamento outdoor e indoor da impianti di riscaldamento a biomassa; regolamentazione degli impianti domestici a biomassa legnosa, relativamente ad una corretta installazione e manutenzione.

Obiettivo: sensibilizzare i cittadini lombardi, spingendoli a prendere coscienza delle problematiche della combustione della biomassa problema e quindi ad adottare comportamenti corretti.

Target: tutti i cittadini lombardi, in particolare quelli che vivono fuori dai grossi centri urbani di pianura.

Messaggio da comunicare:

L'utilizzo corretto dell'apparecchio a biomassa legnosa e la sua attenta manutenzione comporta:

- minore inquinamento dentro le mura domestiche;
- minori emissioni in atmosfera;
- riduzione dei consumi e quindi maggiore risparmio energetico e economico;
- maggiore sicurezza domestica (minore rischio di incendi).

Strumenti: stampa, TV, radio web → **sito web ad hoc** sul tema.



Regione Valle d'Aosta

Ad oggi non sono state introdotte norme locali più restrittive rispetto a quanto previsto a livello nazionale o meccanismi che prevedano limitazioni all'utilizzo della biomassa in corrispondenza di eventi di criticità per quanto riguarda la qualità dell'aria.

E' stata invece attivata una iniziativa di incentivazione indirizzata a caldaie, termocamini, termostufe e termocucine caratterizzate da prestazioni energetiche particolarmente elevate:

Tipologia apparecchio	Rendimento minimo
Caldaie	90%
Termocamini – termostufe – termocucine alimentati con legna a ceppi	83%
Termocamini – termostufe – termocucine alimentati a pellet	90%



Regione Valle d'Aosta

L'entità del contributo è stato modulato in funzione del tipo di generatore di calore e della tecnologia di caricamento utilizzata con un limite corrispondente al 50% dell'investimento complessivo

Caldie a biomassa a caricamento manuale	120 €/kW nominali
Caldie a biomassa a caricamento automatico	150 €/kW nominali
Termocamini, termosfufe, termocucine a biomassa	80 €/kW nominali

Sono stati predisposti database in continuo aggiornamento con le informazioni relative ai i modelli di generatori di calore a biomassa che rispettano i requisiti previsti dal bando di incentivazione.

http://www.regione.vda.it/energia/modulistica/fonti_rinnovabili



Regione Piemonte

Per generatori di calore con Pn>35 kW sono fissati limiti di emissione per PM e NOx ed il rendimento termico minimo da garantire.

Le prescrizioni sono differenziate in relazione alla zonizzazione del territorio prevista dal Piano Regionale di Risanamento e Tutela della Qualità dell'Aria

REGIONE PIEMONTE

Sezione B. Requisiti minimi per generatori di calore alimentati a biomassa solida installati in zona di mantenimento

Potenza termica nominale complessiva	Rendimento in condizioni nominali	Pulvrità (kg/1000 m ³ di aria secca)	Tecnologie di combustione	NOx (1000 mg/1000 m ³ di aria secca)	Tecnologie di combustione
35 ≤ Pn (kW) ≤ 500	87,2% Pn (kW) ≤ 300 82,47% Pn (kW) ≤ 500 82,82%	175 (100 mg/1000 m ³)	Multiciclone	400	Tecnologie primarie per la riduzione degli NOx (1)
3000 Pn (kW) ≤ 30000	82,82%	100 (100 mg/1000 m ³)	Multiciclone, Filtro a tessuto o Precipitatore Elettronico	400	Tecnologie primarie per la riduzione degli NOx (1)

REGIONE PIEMONTE

ALLEGATO 2

Sezione A. Requisiti minimi per generatori di calore alimentati a biomassa solida installati in zona di piano

Potenza termica nominale complessiva	Rendimento in condizioni nominali	Pulvrità (kg/1000 m ³ di aria secca)	Tecnologie di combustione	NOx (1000 mg/1000 m ³ di aria secca)	Tecnologie di combustione
35 ≤ Pn (kW) ≤ 3000	87,2% Pn (kW) ≤ 300 82,47% Pn (kW) ≤ 3000 82,82%	30	Filtro a tessuto o Precipitatore Elettronico	400	Tecnologie primarie per la riduzione degli NOx (1)
3000 Pn (kW) ≤ 6000	82,82%	30	Filtro a tessuto o Precipitatore Elettronico	300	Tecnologie primarie per la riduzione degli NOx (1)
6000 Pn (kW) ≤ 20000	82,82%	30 (100*)	Filtro a tessuto o Precipitatore Elettronico	400 (200*)	Tecnologie primarie e secondarie per la riduzione degli NOx (2)

*1) Valori medi generatore
 (1) Al campo combustione a stadi, controllo automatico del rapporto aria/combustibile, secondo dai dati di combustione; SCR (Riduzione Selettiva a Fasi Catalitico) SCR (Riduzione Catalitica Selettiva) con
 Gli impianti con Pn > 25 kW, ad esclusione di quelli alimentati con pellet, devono essere dotati di un sistema di scarico termico come un volume pari ad almeno 12 dm³/kW, ma comunque non inferiore a 500 dm³. È consentita l'installazione di un sistema di scarico termico diverso adeguatamente giustificato dal piano di manutenzione.
 * Per potenze oltre i 20 MW, nonché per quanto non indicato nella tabella sopra riportata, si rimanda a quanto previsto nel punto 1.1 del paragrafo 1 della Parte II dell'Allegato 2 alla parte quarta del d.lgs. 152/2006.
 * In caso di impianti, dotati di sistema di distribuzione del calore generato, a gli impianti con potenzialità < 35 MW devono essere previsti di manutenzione.



Regione Piemonte

Per i generatori di calore a biomassa solida, installati prima del 24/02/2007, è previsto l'adeguamento entro scadenze modulate in base alla potenza del generatore stesso (ad esempio per $35 \leq P_n \leq 500$ kW adeguamento previsto entro 1/9/2016)

Tabella D

Potenza termica nominale (kW) ⁽⁵⁾	Zonizzazione regionale	Termini di adeguamento
$35 \leq P_n \leq 500$	Zona di mantenimento	Entro 01/09/2016
$35 < P_n \leq 500$	Zona di risanamento	Entro 01/09/2014
$500 < P_n \leq 3000$	Zona di mantenimento	Entro 01/09/2014
$500 < P_n \leq 3000$	Zona di risanamento	Entro 01/09/2013
$3000 < P_n \leq 6000$	Zona di mantenimento	Entro 01/09/2012
$3000 < P_n \leq 6000$	Zona di risanamento	Entro 01/09/2011
$6000 < P_n \leq 20000$	Zona di mantenimento	Entro 01/09/2011
$6000 < P_n \leq 20000$	Zona di risanamento	Entro 01/09/2011
$P_n > 20000$	Zona di mantenimento	Entro 01/09/2011
$P_n > 20000$	Zona di risanamento	Entro 01/09/2011

⁽⁵⁾ Il valore di P_n è da intendersi riferito alla somma delle potenze termiche dei singoli focolari costituenti l'impianto termico.



Piemonte

Sono fissati fattori di emissione specifici per impianti di cogenerazione il cui calore sia destinato alla climatizzazione di ambienti, alimentati a biomassa solida o liquida, biodiesel e biogas.

Il testo del provvedimento è scaricabile all'indirizzo:

www.regione.piemonte.it/ambiente/aria/home.htm



ALLEGATO 1 Impianti di cogenerazione e trigenerazione

Nel caso di sistemi di cogenerazione e trigenerazione si definisce il fattore di emissione equivalente termico secondo la seguente correlazione:

$$FE_{th} = FE_{comb} / (\eta_{th} - \eta_{pe})$$

Dove:

FE_{comb} = fattore di emissione rispetto al combustibile (in mg kWh^{-1}) (*)
 η_{th} = rendimento totale del cogeneratore in condizioni nominali ($Pe+Pc$)/($Pe+P_{comb}$)
 η_{pe} = rendimento elettrico del cogeneratore in condizioni nominali (Pe/P_{comb})

Al fine di calcolare il valore di FE_{th} si stabilisce, convenzionalmente, che il valore di η_{pe} considerato non possa essere maggiore di 0,35.

Gli impianti di cogenerazione o trigenerazione, devono garantire, in condizioni di funzionamento nominale, il rispetto delle seguenti condizioni:

$\eta_{th} \geq 25 \%$
 $FE_{th}(NO_x) \leq 135$ mg di NO_x (espressi come NO_2)/kWh
 $FE_{th}(PT) \leq 11$ mg di particolato totale /kWh
(vedi esempio)

Nel caso di impianti di cogenerazione alimentati con biomassa solida o liquida, o con biodiesel o con biogas individuati alle lettere b), d), e) del paragrafo 1, sezione 2, parte I dell'Allegato X alla Parte Quinta del d.lgs. 152/2006, devono essere rispettati i seguenti valori limite:

$\eta_{th} \geq 15 \%$
 $FE_{th}(NO_x) \leq 150$ mg di NO_x (espressi come NO_2)/kWh
 $FE_{th}(PT) \leq 20$ mg di particolato totale /kWh

Inoltre le condizioni di esercizio reali dell'impianto cogenerativo devono permettere il rispetto, su base annua, dei seguenti valori degli indici IRE e LT (*):

$IRE \geq 0$
 $LT \geq 0,5$ per impianti di cogenerazione con $\eta_{th} \leq 0,35$ (5)
 $LT \geq (1 - \eta_{th} / 0,75)$ per impianti di cogenerazione con $\eta_{th} > 0,35$ (6)



Cosa "bolle" in pentola

- Attività nell'ambito del Protocollo di Göteborg – l'Annex VII prevederà indicazioni non cogenti sui limiti di emissione di particolato per i sistemi di combustione di biomassa di piccola taglia;
- Predisposizione delle "Misure di esecuzione" previste dalla direttiva 2009/125/EC (recasting della direttiva 2005/32/EC in tema di "ecodesign"), che costituiranno la base per le future norme armonizzate europee anche per i generatori di calore a biomassa solida.
- Nuova normativa tedesca che individua requisiti minimi emissivi per generatori di calore a biomassa solida; interessante lo Step 2 (>2014)
- Il d.lgs. 128/2010, che modifica ed integra il d.lgs. 152/06 "Testo unico sull'ambiente", prevede che vengano disciplinati, con apposito decreto da adottare entro il 31.12.2010, i requisiti, le procedure e le competenze per il rilascio di una certificazione dei generatori di calore, con priorità per quelli aventi potenza termica nominale < 35 kW, alimentati con legna da ardere, carbone di legna e biomasse combustibili (parte I, sezione 2, dell'allegato X alla parte quinta del d.lgs. 152/06).



Germania 2014

	Dust emission	
	mg/Nm ³ (*)	g/GJ
Open/closed fireplaces	40	23
Wood stoves	40	23
Log wood boilers (with heat storage tank)	20	11.5
Pellet stoves and boilers	20	11.5
Automatic combustion plant	20	11.5

I valori sono riferiti al metodo di campionamento "a caldo", che non considera la parte condensabile del particolato complessivamente emesso in atmosfera. Da verifiche condotte si stima che il rapporto tra emissioni "a freddo" e "a caldo" sia compreso mediamente tra 2 e 3.



Il coordinamento

Le Amministrazioni delle Regioni e Province autonome del bacino padano, sulla base di un accordo siglato nell'Ottobre 2005 e specificato operativamente nel Febbraio 2007, hanno istituito un Tavolo Tecnico Permanente per il coordinamento delle attività finalizzate alla gestione delle problematiche in tema di risanamento della qualità dell'aria.



Nell'ambito di tale Tavolo, nel 2009 è stato attivato un Gruppo di Lavoro (GdL) finalizzato ad approfondire le problematiche ambientali della combustione della biomassa e ad individuare azioni efficaci in grado di conciliare lo sviluppo dell'utilizzo di questa fonte rinnovabile con la necessità di garantire un progressivo miglioramento della qualità dell'aria.



L'attività del GdL

L'attività fino ad oggi svolta dal GdL è stata focalizzata sui seguenti temi:

- a) raggiungimento di una posizione comune circa i metodi di campionamento del particolato in emissione da piccoli generatori di calore alimentati a biomassa solida, con riferimento, in particolare, alle attività in corso presso il CEN, incaricato di definire un metodo di riferimento europeo;
- b) individuazione di un set di prestazioni energetiche ed emmissive per generatori di calore di piccola taglia (0- 100 kW) alimentati a biomassa solida ritenuto compatibile con le problematiche di inquinamento atmosferico del bacino padano, da adottare quale target per la definizione di un percorso di innovazione di prodotto e come riferimento per eventuali iniziative normative o di incentivazione;
- c) Interlocuzione con i costruttori italiani di generatori di calore per individuare una possibile "road map" per il raggiungimento delle prestazioni energetiche ed emmissive individuate.
- d) condivisione di eventuali iniziative regionali/provinciali (in atto o previste) in merito a progetti di ricerca e sviluppo finalizzati al miglioramento delle prestazioni energetico-emmissive dei piccoli combustori a biomassa solida.



Gli obiettivi prestazionali

Piccoli generatori di calore a biomassa legnosa
(tipicamente con $P_n < 100$ kWt):

- **Rendimento utile** > 80 %
- **PM** < 10-15 g/GJ pari a circa 35-55 mg/kWh
circa 20-30 mg/Nm³ 11% O₂
- **NOx** < 100 mg/kWh pari a circa 360 mg/kWh
circa 200 mg/Nm³ 11% O₂
- **CO** < 250 g/GJ pari a circa 900 mg/kWh
circa 500 mg/Nm³ 11% O₂

NB: Le emissioni di particolato sono da considerarsi comprensive della frazione condensabile



Gli obiettivi prestazionali

	Dust emission	
	Germania 2014	Proposta GdL
	g/GJ (1)	g/GJ (2)
Open/closed fireplaces	23	10 - 15
Wood stoves	23	
Log wood boilers (with heat storage tank)	11.5	
Pellet stoves and boilers	11.5	
Automatic combustion plant	11.5	

(1) Misura del particolato a "caldo" (non comprende la frazione condensabile)

(2) Misura del particolato a "freddo" (comprensiva della frazione condensabile)



La questione “metodo”

- A tale proposito il GdL ha espresso una precisa posizione, affermando la necessità che venga definito, a livello europeo o nazionale, un metodo di riferimento per il campionamento e la misura delle emissioni di particolato che sia in grado di valutare anche il contributo della “frazione organica condensabile”.
- Il CEN, incaricato di elaborare un metodo di riferimento europeo, ha deciso di porsi come obiettivo la predisposizione di un metodo che tenga conto non solo del peso del particolato emesso, ma anche del numero delle particelle in emissione. Poiché il raggiungimento di tale obiettivo richiede tempi lunghi, il WG ha deciso, come step intermedio, di individuare una correlazione che consenta di equiparare i dati ottenuti mediante la metodica di campionamento a freddo (tunnel di diluizione), che permette di valutare anche la componente condensabile del particolato, con quelli ottenuti con la metodica a caldo, adeguatamente integrata da una misura del carbonio organico totale effettuata a caldo sulla fase gassosa in emissione. Pare che questa correlazione sia già stata individuata e che verrà resa probabilmente inserita nella revisione, in corso, delle norme di prodotto.



Azioni proposte

- La “costruzione” del decreto ministeriale previsto dall’art. 3, comma 22, lettera d) del d.lgs 128/2010 (correttivo d.lgs. 152/06) è un’occasione molto importante per definire una classificazione di questi apparecchi sulla base dei relativi livelli emissivi (in particolare per quanto riguarda il particolato) ed individuare un possibile percorso di ulteriore miglioramento che conduca al raggiungimento degli obiettivi proposti. La classificazione degli apparecchi potrà poi essere il riferimento per azioni coordinate sul territorio finalizzate all’eventuale regolamentazione dell’utilizzo dei generatori di calore esistenti e ad interventi di incentivazione al passaggio a tecnologie più moderne e meno impattanti.
- In questa fase è fondamentale, inoltre, seguire da vicino le attività che si svolgono a livello europeo, in particolare per quanto riguarda la predisposizione delle nuove norme di prodotto armonizzate ai sensi di quanto disposto dalla direttiva 2009/125/EC (Ecodesign).



Azioni proposte

- Stimolare e sostenere l'innovazione di prodotto. Lo stato attuale della tecnologia presenta un livello ancora troppo basso per rispondere in maniera "efficace e robusta" alle problematiche chimico-fisiche che caratterizzano la combustione della biomassa solida in impianti di piccola o piccolissima taglia.
- Attivare campagne di informazione che da un lato aumentino la consapevolezza della popolazione circa le problematiche, anche di carattere ambientale, correlate alla combustione della biomassa legnosa e dall'altro chiariscano le modalità di una corretta gestione e manutenzione degli impianti che utilizzano questo combustibile
- Intervenire, anche dal punto di vista normativo, perché l'utilizzo energetico della biomassa legnosa venga realizzato rispettando i principi di uso razionale ed efficiente dell'energia e perseguendo l'obiettivo di massimizzare lo sfruttamento del potenziale di sostituzione dei combustibili fossili ottenibile dalla risorsa rinnovabile, anche alla luce degli obiettivi che verranno fissati dal "burden sharing".



Produzione esclusiva di energia elettrica

1 ton di biomassa solida
sostituisce circa
190 m³ di GN



Produzione di calore con TLR

1 ton di biomassa solida
sostituisce circa
270 m³ di GN (+42%)

Con impianti cogenerativi ad alto sfruttamento della componente termica si possono ottenere fattori di sostituzione ancora più elevati



*Grazie
per
l'attenzione!*

adriano.mussinatto@regione.piemonte.it