



17 marzo 2006

Documento di base relativo alle polveri fini generate dagli impianti a combustione alimentati con legna

Il dibattito sulle polveri fini generate da impianti a combustione a legna ha suscitato perplessità non solo tra gli specialisti del settore energetico e forestale, ma anche tra i proprietari di riscaldamenti a legna. Con il presente documento gli Uffici federali competenti in materia desiderano fare chiarezza sulla situazione attuale e sugli sviluppi futuri.

1 Perché riscaldare con la legna?

La Costituzione federale sancisce, tra l'altro, la promozione dello sviluppo sostenibile. Affinché tale obiettivo possa essere raggiunto nel settore energetico, occorrono ancora notevoli sforzi, tanto sul piano tecnico che politico. I principi generali e le priorità che contraddistinguono questo ambito sono:

1. l'impiego il più parsimonioso e razionale possibile dell'energia (LEne, art. 3);
2. l'impiego della minor energia possibile per conseguire un determinato risultato energetico (alto rendimento energetico);
3. l'impiego delle energie rinnovabili;
4. l'impiego di energia a bassa produzione di emissioni.

Dopo la forza idrica, la biomassa, in particolare il legno, è la seconda fonte di energia rinnovabile indigena in Svizzera. È neutra in termini di emissioni di CO₂ dal momento che gli alberi, durante la crescita, assorbono tanto CO₂ quanto la loro combustione o decomposizione ne liberano nell'ambiente. Il valore aggiunto della biomassa è superiore a quello dei vettori energetici non rinnovabili, poiché il capitale investito resta nella regione dove è stato investito andando a beneficio del Paese stesso.

In Svizzera, la quantità di biomassa disponibile, e il potenziale teorico che ne deriva, sono limitati per via delle dimensioni del Paese e delle condizioni climatiche. Pur essendo il potenziale ecologico attuale pari a circa 123 PJ¹, soltanto ca. un terzo è impiegato per la produzione di energia (38 PJ). Il consumo di legname è pari a circa 23 PJ, ovvero 2,5 mio. di m³ annui, mentre il potenziale di breve-medio termine è di circa 5 mio. di m³ annui. Questa quantità potrebbe essere valorizzata sotto il profilo energetico, senza sfruttare eccessivamente le nostre foreste o creare concorrenza con quei rami dello sfruttamento del legno contraddistinti da un maggiore valore aggiunto. [1]

Oggi, il legno contribuisce all'approvvigionamento energetico svizzero con una quota di circa il 2,5 per cento. Poiché più di un terzo dell'energia consumata è destinata a produrre calore e considerato che le fonti impiegate sono principalmente l'olio da riscaldamento e il gas naturale, il riscaldamento a legna può sostituirsi efficacemente ai vettori energetici fossili (un MWh prodotto dal legno può sostituire un MWh prodotto dall'olio da riscaldamento utilizzato come energia primaria). Se i 2,5 mio. di m³ supplementari disponibili fossero sfruttati in sostituzione del riscaldamento a olio e a gas, si eviterebbe l'emissione di circa 1,5 milioni di tonnellate di CO₂.

¹ 1 PJ (petajoule) = 10¹⁵ J; 1 PJ corrispondono a circa 277,778 milioni kWh



Per queste ragioni la Confederazione promuove un maggiore impiego del legno quale vettore energetico rinnovabile e indigeno. **In futuro occorrerà perseguire attivamente perlomeno il raddoppio, precedentemente menzionato, delle quantità impiegate.** Sfruttando pienamente tutte le possibilità di riduzione massiccia delle sostanze nocive (cap. 5) si garantirà una riduzione sostanziale delle emissioni totali legate all'utilizzazione del legno e in particolare delle emissioni di polveri fini, nonostante un raddoppio della quota del legno. [2].

2 L'incidenza delle polveri fini

Le polveri fini (PM10) si compongono di particelle e di goccioline inferiori a 10 millesimi di millimetro capaci pertanto di restare a lungo in sospensione nell'atmosfera. Le polveri fini inalate con l'aria possono provocare danni alla salute di entità diversa a seconda della dimensione e delle proprietà delle particelle. Disturbi tipici sono: irritazioni agli occhi e alle vie respiratorie, limitazione della capacità di rendimento, maggiore reazione agli allergeni e ad altri fattori irritanti, reazioni asmatiche, vulnerabilità accresciuta nei confronti di raffreddore, bronchiti e polmoniti, maggiore rischio di patologie cardiovascolari (disturbi del ritmo, infarto), aumento dei ricoveri ospedalieri e della mortalità e maggiore rischio di cancro polmonare. Particolarmente dannose sono le particelle generate durante i processi di combustione. Infatti, con un diametro inferiore a un millesimo di millimetro sono talmente piccole da potersi distribuire in tutto il corpo e sono cancerogene a causa della fuliggine e delle sostanze organiche unite alle polveri fini dovute alla combustione incompleta.

3 Polveri fini: ruolo degli impianti a combustione a legna

Secondo le stime dell'Ufficio federale dell'ambiente, i processi di combustione sono responsabili di circa il 44 per cento del carico complessivo di PM10 (fig. 1, all. 2, [3]). L'incidenza della legna da ardere è stimata all'8 per cento del totale delle polveri fini, mentre un altro 7 per cento è dovuto alla combustione all'aria aperta e alla combustione di rifiuti legnosi. I riscaldamenti a legna sono responsabili del 18 per cento delle particelle emesse durante la combustione, mentre la combustione all'aria aperta incide per il 16 per cento. I riscaldamenti a legna e la combustione all'aria aperta producono complessivamente quasi tante emissioni di polveri fini quanto i motori diesel, che sono all'origine del 39 per cento delle particelle di combustione. La quantità di polveri fini emessa dai riscaldamenti a legna è di gran lunga superiore a quella prodotta complessivamente dai riscaldamenti a olio e a gas, anche se contribuiscono in misura minore alla produzione di calore. Se si considera il superamento dei valori limite validi per le polveri fini, l'incidenza dei riscaldamenti a legna è accentuata ancor di più dal fatto che questi impianti sono in funzione durante i periodi freddi, già critici a causa delle polveri fini, e che le emissioni interessano le zone urbanizzate. La quota parte dei riscaldamenti a legna calcolata sull'inquinamento da polveri fini può dunque essere ancora più importante localmente in inverno che come media annuale svizzera. Sono pertanto necessarie in via prioritaria misure con cui poter ridurre le emissioni di polveri fini generate dagli impianti a combustione a legna; occorre però tenere in debita considerazione i diversi tipi di combustibili e di riscaldamento.

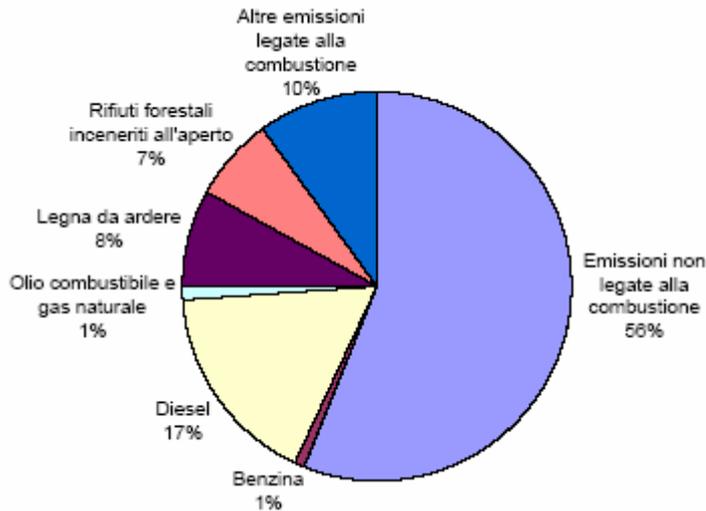


Fig. 1 Fonti di emissioni di polveri fini nel 2000 (quantità complessiva circa 21'000 tonnellate di PM10) secondo le stime dell'Ufficio federale dell'ambiente 2006 [3].

4 Tipi di polveri fini emesse dagli impianti a combustione a legna

Contrariamente ai motori diesel e agli impianti a combustione alimentati con olio, che emettono principalmente fuliggine, gli impianti a combustione a legna possono generare diversi tipi di polveri fini, ovvero:

1. **la fuliggine** e i composti aromatici policiclici che si formano in concentrazione elevata in caso di combustione incompleta. Ciò si verifica p. es. in caso di impianti a combustione da caricare a mano malfunzionanti, sia per accensione da sotto di una quantità elevata di legna in una camera di combustione ancora fredda, sia per un'eccessiva riduzione dell'apporto di aria per ritardare la combustione oppure per l'utilizzazione di legna bagnata. In caso di pessima combustione, il gas liberato può inoltre contenere sostanze organiche gassose che, raffreddandosi nell'atmosfera, si condensano contribuendo così all'inquinamento da polveri fini;
2. **i sali** che si formano a partire dalle ceneri durante la combustione completa. Se in perfetto stato di funzionamento, gli impianti automatici emettono modeste quantità di fuliggine, ma sono responsabili di emissioni relativamente elevate di polveri fini contenenti sali. Queste particelle possono anche penetrare nei polmoni e non sono dunque prive di rischi; sono comunque considerate meno nocive per la salute della fuliggine [4];
3. oltre alla fuliggine e ai sali, che non possono essere completamente evitati in caso di combustione, l'incenerimento dei rifiuti o di materiale di scarto della foresta può anche liberare altre sostanze nocive quali i **metalli pesanti e la diossina**, che sono in parte altamente tossici [5]. Queste emissioni non sono dovute alla legna da ardere, ma possono prodursi in caso di malfunzionamento dei riscaldamenti a legna.



5 Misure di riduzione delle emissioni di polveri fini

5.1 Piano di azione contro le polveri fini del 16 gennaio 2006

Il 16 gennaio 2006, il presidente della Confederazione Moritz Leuenberger ha presentato un piano d'azione volto a rilanciare gli sforzi per ridurre l'inquinamento atmosferico da polveri fini. Nove misure, di competenza del DATEC e incentrate in particolare sulla fuliggine da diesel, le polveri fini e la fuliggine prodotte dagli impianti a combustione a legna, potranno essere attuate prossimamente. Le misure concernenti gli impianti a combustione a legna sono sintetizzate ai punti 5.2- 5.4.

5.2 Impianti di piccole e medie dimensioni (fino a 350 kW)

Attualmente in Svizzera sono in funzione circa 670'000 impianti a combustione a legna con una potenza fino a 350 kW. **Tali impianti potranno ora essere messi in commercio soltanto se ne è provata la conformità alle relative norme UE sui prodotti e se sono rispettati i requisiti specifici della Svizzera in termini di valori limite di monossido di carbonio e di polveri fini.** Per gli impianti a combustione a gasolio e a gas, una simile disposizione è in vigore in Svizzera già dal 1° gennaio 2005.

Il DATEC ha incaricato l'UFAM **di integrare in tal senso l'ordinanza contro l'inquinamento atmosferico (OIAAt) entro la metà del 2007**, in modo da garantire che tutti gli impianti a combustione a legna osservino le recenti norme sui prodotti, come oggi richiesto da Energia legno Svizzera nel quadro del suo marchio di qualità. Questa misura migliora lo standard dei nuovi impianti a combustione a legna dal punto di vista dell'igiene dell'aria e, a medio termine, influirà positivamente sulla riduzione delle emissioni di polveri fini.

Tali requisiti riguardano soltanto gli impianti che saranno immessi sul mercato; quelli già esistenti saranno dunque esentati da questa regolamentazione.

5.3 Impianti a combustione a legna automatici di dimensione superiore (da 70 kW)

Attualmente in Svizzera sono in funzione circa 5'000 impianti a combustione a legna automatici con una potenza superiore a 70 kW, nei quali viene bruciato all'incirca il 40 per cento della legna da energia prodotta in Svizzera. La maggior parte di questi impianti (fino a 5 MW) deve rispettare il valore limite di 150 g/m³ per le emissioni di polveri fini.

Numerosi impianti con potenza superiore a 1 MW sono comunque già oggi dotati degli efficaci filtri antipolvere. Ciò consente di regola di ridurre le emissioni di polveri al di sotto di 20 mg/m³.

Il DATEC ha pertanto incaricato l'UFAM **di adeguare per metà 2007 l'OIAAt in modo tale che gli impianti superiori a 1 MW potranno funzionare soltanto con gli efficaci filtri antipolvere.** In modo graduale fino a circa il 2015, le prescrizioni in materia di dotazione di filtri antipolvere saranno applicate anche agli impianti di media dimensione con potenza superiore a 350 kW e agli impianti automatici di piccola dimensione superiori a 70 kW di potenza. Questo inasprimento dei valori limite, comunicato per tempo, comporterà una spinta nel progresso tecnologico e una riduzione massiccia dei costi di tali filtri.



La misura descritta non è in antitesi con la dichiarazione di conformità richiesta per gli impianti fino a 350 kW. Prevede semplicemente che a partire da una certa data anche questi impianti dovranno dotarsi di un filtro antipolvere.

5.4 Centrali termiche a legna di grandi dimensioni (superiori a 10 MW)

Contrariamente agli impianti a combustione a legna convenzionali, le più recenti centrali termiche alimentate con questo combustibile dispongono, al pari degli impianti di incenerimento dei rifiuti urbani, di efficacissimi sistemi per la depurazione dei fumi. Nella città di Basilea sta per essere realizzata la centrale termica a legna dell'IWB (Industrielle Werke Basel), che raggiungerà una potenza di 25 MW. Per evitare che il previsto raddoppiamento dell'utilizzazione della legna da energia nei prossimi anni provochi un eccessivo inquinamento atmosferico, sarà necessario mettere in funzione **nuove centrali** di questo tipo. SvizzeraEnergia individuerà siti adeguati e avvierà la realizzazione di tali impianti.

6 Altre possibili misure applicabili dai gestori

In condizioni normali, i gestori dei riscaldamenti a olio e a gas non possono influire né sui combustibili né sul tipo di funzionamento dell'impianto di riscaldamento così che i valori di emissione rilevati in occasione di controlli periodici sono rispettati anche in condizioni abituali. Per contro, il tipo di funzionamento e il combustibile utilizzato nei riscaldamenti a legna possono influire considerevolmente sulle emissioni generate durante il funzionamento corrente, ragion per cui il gestore ha una grande responsabilità. Soltanto nei riscaldamenti a pellet il gestore non può praticamente intervenire sul funzionamento automatico dell'impianto. Alla stregua degli impianti a combustione a gasolio e a gas, questi impianti si contraddistinguono per il comportamento costante delle emissioni. Tuttavia, è indispensabile che siano impiegati esclusivamente **pellets di qualità certificata**. Per i riscaldamenti automatici di grandi dimensioni, il gestore deve principalmente assicurarsi che **sia utilizzato del combustibile con le dimensioni e il tenore in acqua appropriati e che non venga impiegato legno usato vietato nei normali impianti a combustione a legna**. Se ciò è rispettato, i riscaldamenti a legna di grandi dimensioni presentano anch'essi un comportamento costante delle emissioni nel funzionamento corrente.

Se si considerano le emissioni come da fig. 1, il fatto che le emissioni di polveri fini possano aumentare di più di dieci volte (a più di 500 mg/m³) in caso di utilizzazione non conforme dell'impianto evidenzia la grande incertezza che contraddistingue la stima della quantità di polveri fini emesse dagli impianti a combustione a legna da caricare a mano, mentre l'incidenza in termini di inquinamento dei riscaldamenti a legna automatici è nota in modo relativamente preciso. Poiché i riscaldamenti ad accensione manuale possono essere la causa principale dell'inquinamento da fuliggine a livello locale, è molto importante intervenire per evitare un funzionamento degli impianti contrario alla norma.

Il fumo acido e nocivo emesso da impianti a combustione a legna da caricare a mano utilizzati in modo non conforme causa degli inconvenienti olfattivi ed è all'origine di una percentuale eccessiva di polveri fini. Già una bassa percentuale di impianti gestiti in modo non conforme può provocare emissioni di fuliggine superiori a quelle di altri riscaldamenti a legna. La **dichiarazione di conformità** per i piccoli impianti non può da sola evitare tale situazione. Per questa ragione, **l'applicazione sistematica delle misure di protezione dell'aria ha nella pratica un ruolo decisivo**. Esse concernono **l'applicazione del divieto di incenerimento dei rifiuti negli impianti piccoli**, la garanzia di un corretto funzionamento degli impianti e la disattivazione di quelli non conformi. In caso di presunto ince-



nerimento illegale di rifiuti, occorre procedere direttamente in loco (p.es. ricorrendo a uno spazzacchino) a un **test rapido delle ceneri** che stabilirà se sono stati effettivamente bruciati dei rifiuti.

7 Conclusioni

Gli impianti a combustione a legna, siano essi impianti di piccole dimensioni o grandi impianti a combustione a legna automatici, generano oggi emissioni di polveri fini in quantità eccessiva. Le possibilità per una riduzione massiccia esistono e continuano ad essere sviluppate sul piano tecnico; in futuro dovranno però essere rispettate e applicate in modo più rigoroso.

La più grande sfida da affrontare per ridurre l'inquinamento da polveri fini causato da riscaldamenti a legna, in particolare l'inquinamento da fuliggine, consiste nell'**assicurare nella pratica un corretto funzionamento degli impianti a combustione a legna nuovi o già esistenti**; parallelamente, occorrerà evitare che in tali impianti vengano impiegati combustibili inappropriati o addirittura rifiuti, poiché basta già solo una bassa percentuale di impianti mal funzionanti per generare più fuliggine di tutti gli altri riscaldamenti a legna nel loro insieme. **Occorrerà intensificare l'informazione finalizzata a un'utilizzazione più responsabile degli impianti.**

Sfruttando in modo ottimale tutte le possibilità che consentono di ridurre le emissioni di polveri fini, sia che si tratti di misure tecniche capaci di garantire la sicurezza, oppure del funzionamento corretto degli impianti, considerata la sua importanza per la politica energetica, il legno può continuare ad essere incentivato attivamente. Alla luce delle precedenti considerazioni, questa promozione deve verte-
re principalmente sugli impianti automatici alimentati con combustibile omogeneo, sui riscaldamenti automatici a cippato di grandi dimensioni oppure nelle aree rurali sugli impianti alimentati con i ceppi di buona qualità e dotati di accumulatori impiegati come riscaldamento principale.

Per tutte queste tecniche di combustione, occorre continuare a sviluppare le possibilità tecniche di riduzione delle emissioni di particolati e di filtraggio.



Allegato 1

Esigenze di qualità prescritte per gli impianti a combustione a legna (requisito del prodotto)

L'ordinanza contro l'inquinamento atmosferico non contempla al momento esigenze di qualità per la messa in commercio di nuovi impianti a combustione a legna. Prescrive soltanto che gli impianti con una potenza termica superiore a 20 kW non devono superare i valori limite di emissione per il monossido di carbonio e la polvere fissati dall'allegato 3 OIA. Un controllo periodico del rispetto di queste esigenze è previsto di norma soltanto per gli impianti superiori a 70 kW.

A partire da metà 2007 oppure dal 1° gennaio 2008 (data ancora da stabilirsi), gli impianti a combustione a legna con più di 350 kW di potenza termica potranno essere messi in commercio se una dichiarazione di conformità potrà provare che gli impianti hanno soddisfatto in occasione delle prove di omologazione le esigenze relative ai valori limite imposte dalla OIA.

Attualmente sono discusse le esigenze per i valori limite d'igiene dell'aria, in linea con quanto richiesto dal marchio di qualità di Energia legno Svizzera.

Tipo di impianto	Norma europea di riferimento	Valori limite di monossido di carbonio (CO) e di polveri attualmente imposti dal marchio di qualità
Caldaia per impianto a combustione alimentato con ceppi e con carbone, accensione manuale	EN 303-5	CO: 800 mg/m ³ Polveri: 60 mg/m ³
Caldaia per impianto a combustione alimentato con cippato e con carbone, accensione automatica	EN 12809	CO: 400 mg/m ³ Polveri: 90 mg/m ³
Caldaia per pellet di legno, accensione automatica	EN 303-5	CO: 300 mg/m ³ Polveri: 60 mg/m ³
Radiatore alimentato da combustibili solidi	EN 12809	CO: 1500 mg/m ³ Polveri: 100 mg/m ³
Stufa a pellet per il riscaldamento dei locali	EN 303-5	CO: 500 mg/m ³ Polveri: 50 mg/m ³
Stufa alimentata da combustibili solidi	EN 12809	CO: 300 mg/m ³ Polveri: 100 mg/m ³
Stufe per riscaldamenti centrali alimentate da combustibili solidi	EN 13240	CO: 3000 mg/m ³ Polveri: 100 mg/m ³
Elementi per camini, inclusi i camini aperti, a combustibili solidi	EN 13240	CO: 1500 mg/m ³ Polveri: 100 mg/m ³

Per poter mantenere il marchio di qualità di Energia legno Svizzera entro il 2007 dovranno essere inaspriti i criteri; in questo modo si potrà continuare a contraddistinguere i migliori impianti (con emissioni ancora più basse rispetto a quelle delle norme più severe della OIA).



Allegato 2

Feinstaubemissionen in Tonnen

Abschätzung nach Schweizerischer Holzenergie Statistik

Kat.	Anlagenkategorien	Anzahl Anlagen	Endenergie Input in MWh 2004	Emissions- faktoren PM 10 in mg/MJ	Tonnen PM10 pro Kategorie	Anteil in Prozent
1	Offene Cheminée	50'153	67'836	100	24	1.27%
2	Geschlossene Cheminée	135'751	293'782	100	106	5.49%
3	Cheminéeöfen	212'274	516'811	100	186	9.67%
4a	Zimmeröfen	53'327	68'720	100	25	1.29%
4b	Pelletöfen (Wohnbereich)	2'120	1'366	30	0	0.01%
5	Kachelöfen	100'228	627'332	100	226	11.73%
6	Holzkochherde	74'471	188'934	100	68	3.53%
7	Zentralheizungsherde	8'179	166'743	100	60	3.12%
8	Stückholzkessel < 50 kW	25'117	796'529	50	143	7.45%
9	Stückholzkessel > 50 kW	321	9'246	50	2	0.09%
10	Doppel-/Wechselbrandkessel	7'917	50'214	50	9	0.47%
11a	Automatische Feuerungen < 50 kW	2'943	191'887	100	69	3.59%
11b	Pelletfeuerungen < 50 kW	2'729	116'766	30	13	0.66%
12	Automatische Feuerungen 50 - 300 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	2'091	468'255	90	152	7.88%
13	Automatische Feuerungen 50 - 300 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	1'862	504'042	90	163	8.48%
14	Automatische Feuerungen 300 - 500 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	323	239'575	90	78	4.03%
15	Automatische Feuerungen 300 - 500 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	313	236'446	90	77	3.98%
16	Automatische Feuerungen > 500 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	299	608'293	90	197	10.24%
17	Automatische Feuerungen > 500 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	295	658'730	90	213	11.09%
18	Holz-Wärmekraftkopplungsanlagen	3	32'168	90	10	0.54%
19	Anlagen für erneuerbare Abfälle	44	691'947	30	75	3.88%
20	Kehrichtverbrennungsanlagen	29	809'175	10	29	1.51%
A	Einzelraumheizungen (Kat. 1 - 6)	628324	1764781	24%	635	33%
B	Gebäudeheizungen (Kat. 7 - 11)	47206	1331386	18%	296	15%
C	Automatische Feuerungen (Kat. 12 - 18)	5186	2747509	37%	890	46%
D	Spezialfeuerungen (Kat. 19 - 20)	73	1501122	20%	104	5%
Total	Alle Anlagenkategorien (Kat. 1 - 20)	680789	7344799	100%	1925	100%
Total	Anlagenkategorien A B C	680'716	5'843'677		1'821	95%

La valutazione delle emissioni di polveri fini della tabella sovrastante si basa sui dati dell'anno 2004 della statistica sull'energia fornita dal legno. Le categorie di impianti A, B e C emettono 1800 tonnellate di polveri fini all'anno. Le circa 1700 tonnellate di polveri calcolate dall'UFAM (fig. 1) si basano sui dati del 2000 quando il numero dei riscaldamenti a legna era inferiore rispetto al 2004.



Allegato 3

Attività di ricerca destinate a ridurre le emissioni di particelle e di NOx

Conformemente al programma di ricerca energetica della Confederazione [6], diversi progetti condotti in collaborazione con l'industria studiano il miglioramento delle emissioni di particelle e di NOx. Di seguito sono elencati alcuni progetti e programmi:

- L'ottimizzazione del sistema degli impianti a combustione a legna automatici è una nuova prestazione offerta ai gestori degli impianti medesimi. L'obiettivo è il funzionamento ottimale degli impianti a combustione a legna automatici dal punto di vista ecologico ed economico.
- Nel quadro del progetto UFE „QM Holzheizwerke“ sono stati definiti gli standard per gli impianti di riscaldamento a legna con potenza superiore a 100 kW. I medesimi dovrebbero essere incentivati e applicati per i nuovi impianti. Per informazioni e link utili si rinvia all'indirizzo www.qmholzheizwerke.ch.
- Sulla base di studi precedenti relativi alla combustione “low-particle”, un impianto di riscaldamento a legna a spinta inferiore (tecnologia low-particle) dovrà essere sviluppato per la combustione di trucioli allo stato naturale, per una potenza compresa tra 200 kW e 800 kW.
- Lo sviluppo di un elettrofiltro per i tubi di un impianto a basso costo di potenza compresa tra 200 e 1000 kW ha fundamentalmente raggiunto le qualità auspiccate.
- Le informazioni concernenti il mini elettrofiltro sviluppato dal Laboratorio federale di prova dei materiali e di ricerca possono essere visualizzate all'indirizzo www.minipab.ch.
- Il progetto di ricerca interdisciplinare sull'incidenza delle particelle emesse durante la combustione fornirà un contributo per la comparazione degli effetti delle particelle sulla salute a seconda che esse provengano da gas emessi durante la combustione completa o incompleta del legno e dai motori diesel [4].
- Lo studio concettuale degli impianti ad alimentazione combinata gas di legna/ gas naturale per la Svizzera presenta la possibilità di utilizzare il legno e il gas naturale in modo combinato in un unico impianto. Illustra inoltre il potenziale rappresentato dal legname di foresta, dagli scarti di legno e dal legno usato e stima i costi di produzione della corrente.
- Nell'ambito del progetto di ricerca RENEW (Renewable Fuels for Advanced Powertrains) vengono sviluppati dei processi per la fabbricazione di carburanti a partire dalla biomassa mediante la gassificazione e la sintesi di Fischer Tropsch. www.renew-fuel.com.
- La riduzione di particelle e di emissioni NOx può essere raggiunta mediante la combustione diretta di gas di legna fuoriuscente da gasificatori di legna in una caldaia o mediante CTEB. Negli stadi F+E o P+D.
- La procedura di condensazione catalitica diretta della biomassa, sperimentata in modo discontinuo al momento degli esperimenti preliminari, deve essere estesa a un impianto sperimentale continuo a grandezza tecnica con una portata da 20 a 100 kg all'ora, ed essere esaminata durante diversi esperimenti in serie.

La maggior parte dei rapporti è pubblicata all'indirizzo www.energieforschung.ch, rubrica biomassa.



Allegato 4

Bibliografia:

- [1] Positionspapier Holzenergie (www.energie-schweiz.ch/imperia/md/content/erneuerbareenergie/holz/1.pdf)
- [2] Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC: Scheda informativa 1: Piano di azione contro le polveri fini: le singole misure del DATEC, lunedì 16 gennaio 2006
- [3] Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC; Ufficio federale dell'ambiente UFAM: Scheda informativa 2: Polveri fini PM10: situazione attuale, strategia, lunedì 16 gennaio 2006
- [4] Nussbaumer, Th.: Dieselmotoren und Holzfeinstaub grundverschieden, Holz-Zentralblatt, 70 (2005). 932–933
- [5] Nussbaumer, Th.: Dioxin- und PAK-Emissionen der privaten Abfallverbrennung, Umwelt-Materialien Nr. 172, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern 2004
- [6] Konzept der Energieforschung des Bundes im Bereich Biomasse www.energie-schweiz.ch/imperia/md/content/erneuerbareenergie/biomasse/1.pdf
- [7] Holzenergie Statistik <http://www.energie-schweiz.ch/imperia/md/content/teilstatistiken/33.pdf>

Fogli informativi pubblicati:

L'utilizzazione corretta delle caldaie a legna

http://www.holzenergie.ch/uploads/tx_userpublicationshop/208iUtilzCorretaCaldLegna.pdf

Niente rifiuti nelle stufe

http://www.holzenergie.ch/uploads/tx_userpublicationshop/312_nienteRifiutiNelleStufe_I_01.pdf