

Considerazioni e proposte

Valter Francescato, direttore tecnico AIEL



CReIAMO PA

Per un cambiamento sostenibile



*Agenzia per la
Coesione Territoriale*



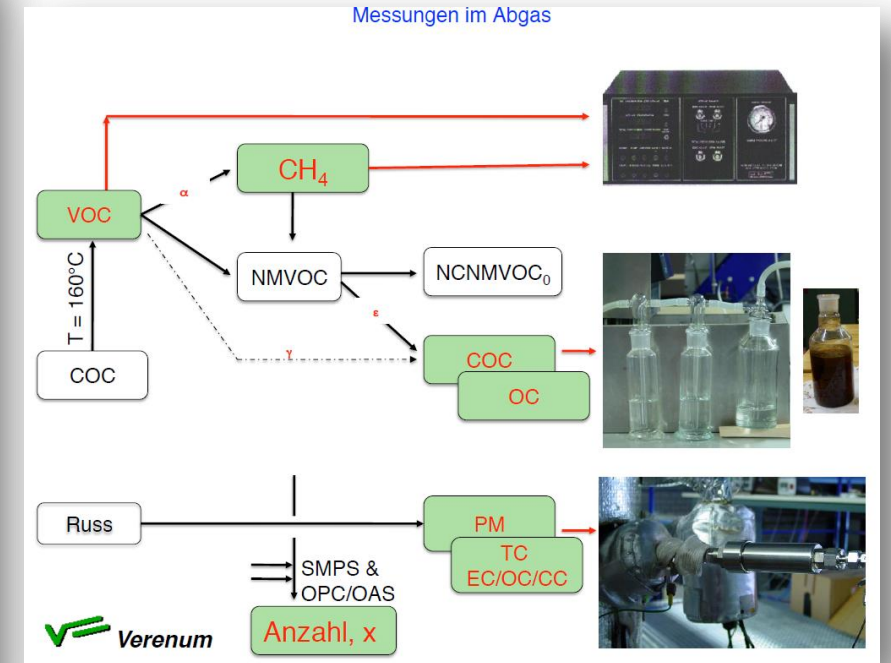
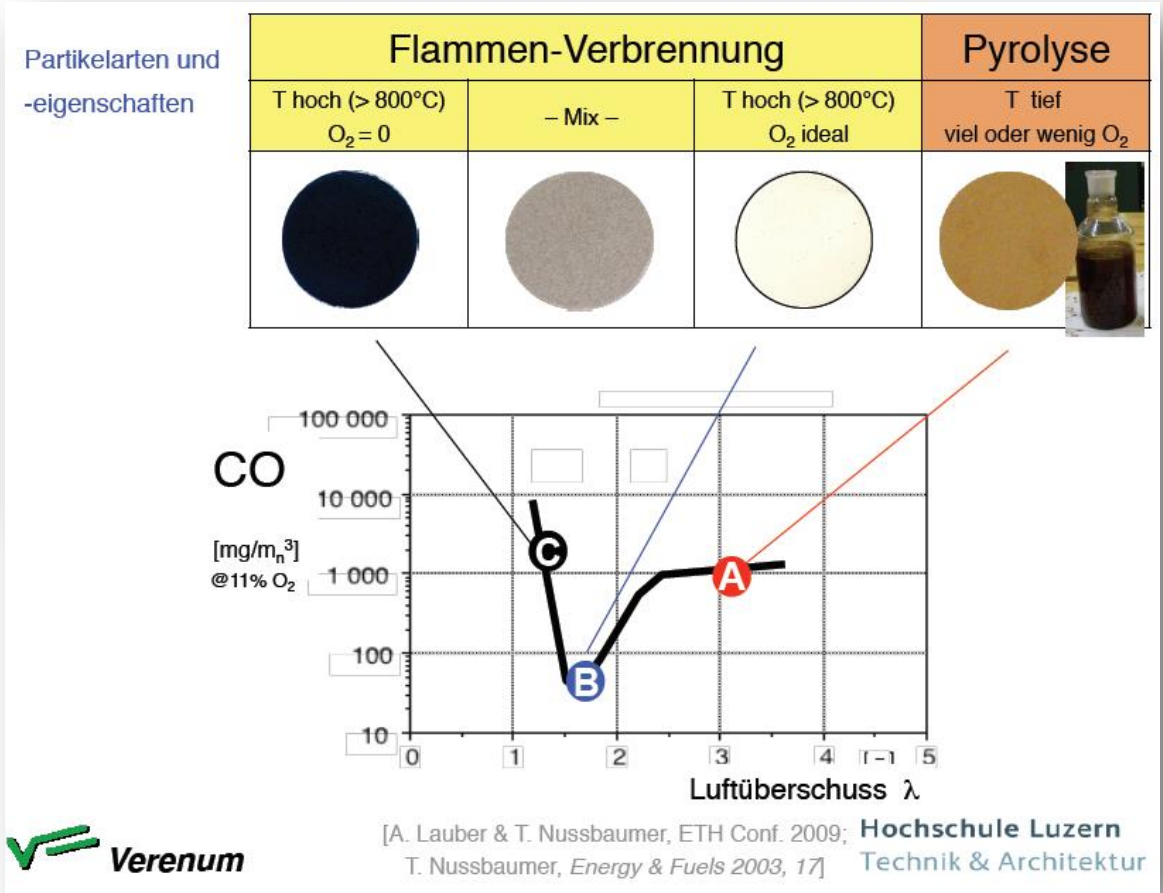
Fattori Emissione Inventario Svizzera

verenum
 verenum
 Langmattenstrasse 107
 CH - 8600 Solothurn
 Telefon 034 377 76 70
 www.verenum.ch

Emissionstaktoren von Holzfeuerungen –
 Aktualisierung und Ergänzung 2014

Thomas Nussbaumer
 Leonore Hög

Auftraggeber: Bundesamt für Umwelt, Bern
 Zürich, 22. Januar 2015 – V3.0
 ISBN 3-908705-26-6



Fattori Emissione Inventario Svizzera

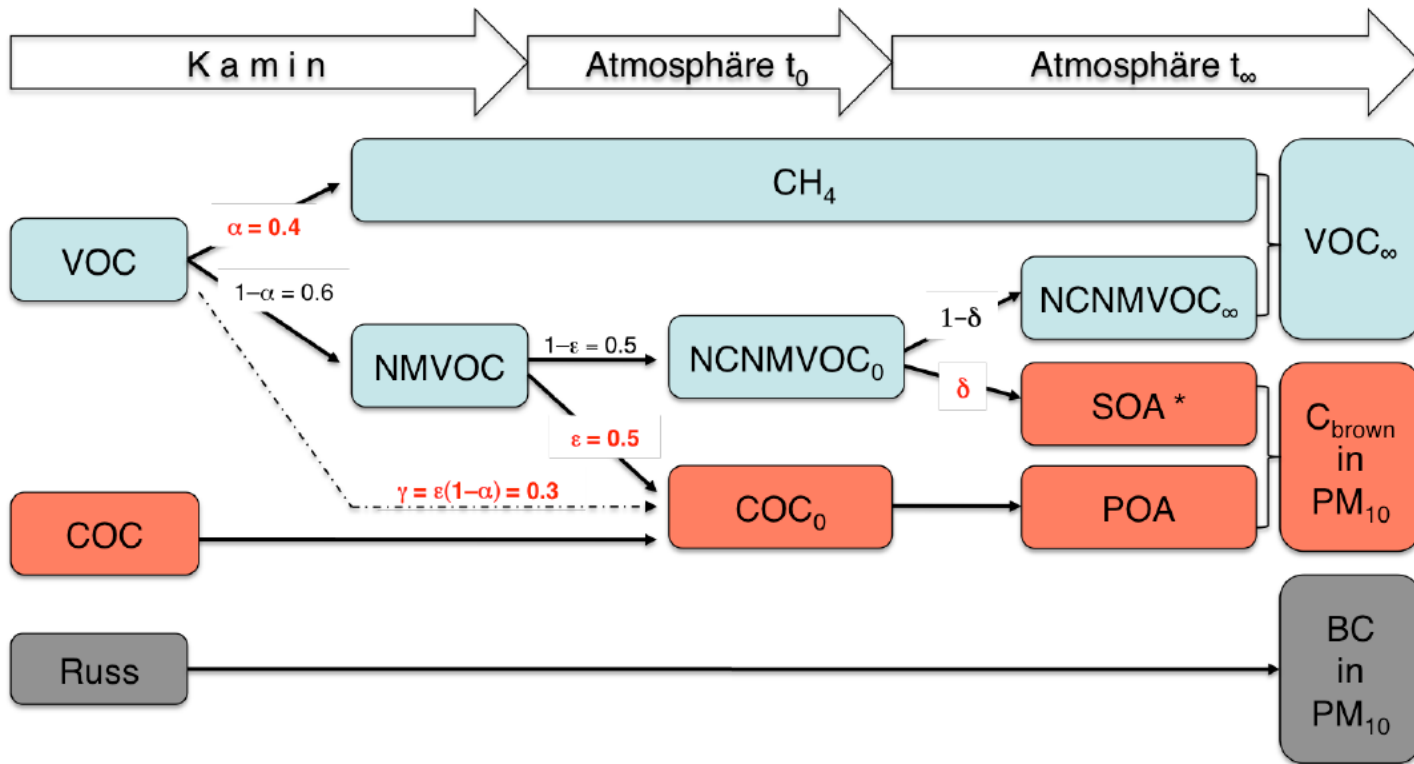
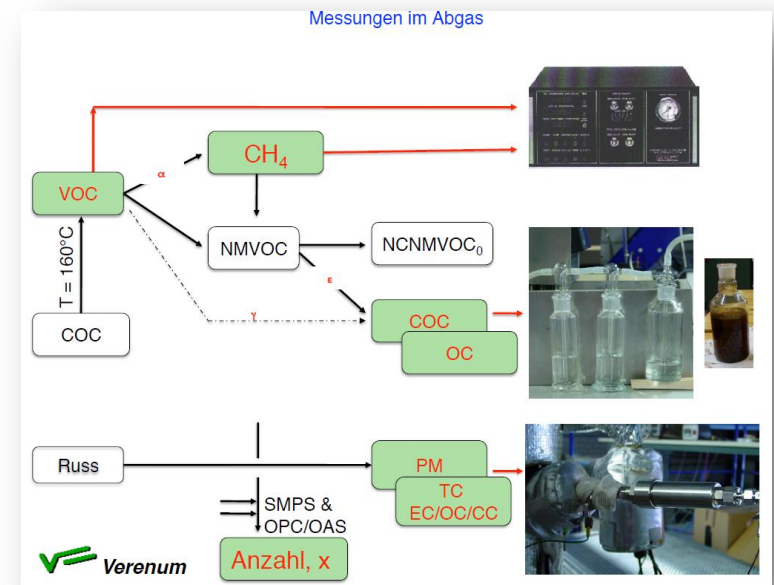


Bild 3.2 Konversion der Kohlenwasserstoffe mit Definition der Konversionsfaktoren α , ϵ und γ .
 *Bei SOA ist zu beachten, dass die Masse durch Aufnahme weiterer Elemente (O, N, u.a.) deutlich zunehmen kann (nach [Turpin & Lim 2001] um einen Faktor 2.2 bis 2.6, im Mittel 2.4 für Holzrauch).

$CH_4/VOC = 0,4$
 $VOC = CH_4 (0,4) + NMVOC (0,6)$
 $POA = 0,5 \times NMVOC$



Fattori Emissione Inventario Svizzera

Tabelle 4.2 Emissionsfaktoren für Holzfeuerungen im Jahr 2008 [Nussbaumer & Boogen 2010].
Kategorien nach Holzenergiestatistik.
AHF = Automatische Holzfeuerungen, HVB = Holzverarbeitende Betriebe.
CH₄ und *NMVOC* (kursiv): Berechnete Hilfsgrössen.

2008 Nr.	Emissionsfaktoren 2008 Kategorie	NO ₂ [mg/MJ]	CO [mg/MJ]	VOC [mg/MJ]	<i>CH₄</i> [mg/MJ]	<i>NMVOC</i> [mg/MJ]	Staub [mg/MJ]	α CH ₄ /VOC
1	Offene Cheminées	80	3000	600	<i>240</i>	<i>360</i>	100	0.40
2,3,4a,5	Raumheizer feste Brennstoffe	80	3000	600	<i>240</i>	<i>360</i>	100	0.40
4b	Raumheizer Holzpellets	60	300	50	<i>20</i>	<i>30</i>	60	0.40
6, 7	Einzelherde	70	5000	800	<i>320</i>	<i>480</i>	200	0.40
8,9	Stückholzkessel	80	1500	50	<i>20</i>	<i>30</i>	50	0.40
10	Doppel-/Wechselbrandkessel	70	5000	800	<i>320</i>	<i>480</i>	200	0.40
11a	AHF < 50 kW	120	600	30	<i>12</i>	<i>18</i>	100	0.40
11b	Pelletkessel < 50 kW	60	200	15	<i>6</i>	<i>9</i>	50	0.40
12a, 14a	AHF 50–500 kW a. HVB	120	500	15	<i>6</i>	<i>9</i>	100	0.40
12b, 14b	Pelletkessel 50–500 kW	60	150	15	<i>6</i>	<i>9</i>	50	0.40
13, 15	AHF 50–500 kW i. HVB	220	500	10	<i>4</i>	<i>6</i>	100	0.40
16a	AHF > 500 kW a. HVB	150	300	10	<i>4</i>	<i>6</i>	100	0.40
16b	Pelletkessel > 500 kW	70	150	10	<i>4</i>	<i>6</i>	50	0.40
17	AHF > 500 kW i. HVB	220	300	10	<i>4</i>	<i>6</i>	100	0.40
18	Holz-WKK-Anlagen	150	300	10	<i>4</i>	<i>6</i>	100	0.40
19	Ern. Abfälle ohne Ziff. 71	190	300	10	<i>4</i>	<i>6</i>	100	0.40

$$\text{CH}_4/\text{VOC} = 0,4$$

$$\text{VOC} = \text{CH}_4 (0,4) + \text{NMVOC} (0,6)$$

$$\text{POA} = 0,5 \times \text{NMVOC}$$



Table 3-6: Emission factors 2017 of pollutants due to wood combustion from source categories 1A1-1A4 (“w/o wood comp.” stands for “without wood processing companies”).

1A Wood combustion	NO _x	NM VOC	SO _x	NH ₃	PM2.5	PM10	TSP	BC	CO
	g/GJ								
Open fireplaces	80	176	10	5	90	92	97	63	2929
Closed fireplaces, log wood stoves	80	141	10	5	85	87	91	56	2357
Pellet stoves	60	16	10	2	50	51	54	19	271
Log wood hearths	70	227	10	5	173	176	186	121	3786
Log wood boilers	80	69	10	2	42	43	45	12	1143
Log wood dual chamber boilers	70	214	10	5	166	170	179	116	3571
Automatic chip boilers < 50 kW	120	11	10	2	86	88	93	9	543
Automatic pellet boilers < 50 kW	60	4	10	2	42	43	44	8	179
Automatic chip boilers 50-500 kW w/o wood proc. companies	120	9	10	2	67	69	72	7	450
Automatic pellet boilers 50-500 kW	60	3	10	2	33	34	36	7	134
Automatic chip boilers 50-500 kW within wood proc. companies	217	9	10	2	67	69	72	7	450
Automatic chip boilers > 500 kW w/o wood proc. companies	133	5	10	2	57	59	61	2	271
Automatic pellet boilers > 500 kW	70	3	10	2	30	30	31	3	132
Automatic chip boilers > 500 kW within wood proc. companies	217	5	10	2	57	59	61	2	271
Combined chip heat and power plants	117	2	10	5	10	10	11	0.4	93
Plants for renewable waste from wood products	99	2	20	5	7	8	8	0.1	93



Emission factors

- NO_x, NMVOC, SO₂, NH₃, BC (% PM2.5) and CO: Emission factors are taken from a country-specific emission factor model for wood energy developed by Nussbaumer and Hälgl (2015). Please note that the emission factors of NMVOC comprise emission shares of so-called condensable particulate matter as well. **The model assumes that 50% of the NMVOC have to be considered as condensable particulate matter.**

Esempio: Camini aperti FE polveri primarie e secondarie = TSP + NMVOV = 97 + 176 = **273 g/GJ**

Esempio: Stufa a legna FE polveri primarie e secondarie = TSP + NMVOV = 91 + 141 = **232 g/GJ**

Esempio: Stufa a pellet FE polveri primarie e secondarie = TSP + NMVOV = 54 + 16 = **70 g/GJ**

Tipologia di apparecchio	PM10 in g/GJ
Altri sistemi (stufe caminetti cucine ecc.)	860
Camino aperto tradizionale	860
Stufa tradizionale a legna	480
Camino chiuso o inserto	380
Stufa o caldaia innovativa	380
Stufa automatica a pellets o cippato o BAT legna	76

Fattori Emissione Inventario Germania

Tabelle 75: Gerätebezogene Endenergieverbräuche der in Haushalten installierten Feuerungen für feste Brennstoffe in Deutschland im Jahr 2010

Feuerstätten für feste Brennstoffe in Haushalten in Deutschland (2010)	Leistungsbereich [kW]	Anlagenbestand ¹ [1.000 Stück]	jährliche Vollbenutzungsstunden ² [h]	mittlere Nennwärmeleistung ¹ [kW]	gerätebezogener Endenergieverbrauch	
					[TJ]	[%]
Heizkessel-handbeschickt für Holz- und Kohlenbrennstoffe	4 - 25	252,3	1.326	22	26.592	7,8
	> 25 - 50	205,6	1.206	39	34.841	10,3
	> 50	42,2	1.209	100	18.411	5,4
Heizkessel für Pellets	4 - 25	137,5	1.274	20	12.643	3,7
	> 25 - 50	13,1	1.196	35	2.003	0,6
	> 50	6,3	1.196	88	2.387	0,7
Dauerbrandöfen	< 15	829,4	800	6,9	16.411	4,8
Kachelöfen (mit Heizeinsatz oder als Grundofen)	< 15	3.183,7	900	8,3	85.802	25,2
Kaminöfen	< 15	4.790,7	715	8,1	99.941	29,4
Pelletöfen	< 15	123,1	811	14,2	5.091	1,5
Kamine (mit offenem oder geschlossenem Feuerraum)	< 15	3.213,7	420	6,5	31.766	9,3
Badeöfen	< 15	47,1	133	8	173	0,1
Herde (und Heizungs-herde)	< 15	825,5	185	7	3.842	1,1
Summe	≥ 4	13.670,2			339.902	100,0
Abweichung zum Haushalte-Endenergieverbrauch (vgl. Tabelle 72):					144	0,0

24,4 Mt

Ermittlung und Aktualisierung von Emissionsfaktoren für das nationale Emissionsinventar bezüglich kleiner und mittlerer Feuerungsanlagen der Haushalte und Kleinverbraucher

Endbericht - Hauptteil

Tabelle 1: Bestandsveränderung der wesentlichen Anlagenkategorien aller Kleinf Feuerungsanlagen in Deutschland von 2005 bis 2010

Kleinf Feuerungsanlagen in Haushalten und GHD inkl. Militär nach Brennstoff- und Geräteart	Bestand 2005 ¹ [1000 Stück]	Bestand 2010 [1000 Stück]	2005-2010 Änderung [1000 Stück]	2005-2010 Änderung [%]
Ölfeuerungen	7.622,1	5.883,6	-1.738,5	-23%
Ölkessel (Heizwert)	7.546,4	5.631,9	-1.914,5	-25%
Ölkessel (Brennwert)	75,7	251,7	176	232%
Gasfeuerungen	14.507,2	16.260,4	1.753,2	12%
Gaskessel (Heizwert)	7.695,2	9.217,7	1.522,5	20%
Gaskessel (Brennwert)	1.070,3	3.250,0	2.179,7	204%
Sonstige (Gas)	5.741,7	3.792,7	-1.949,0	-34%
Festbrennstofffeuerungen	14.376,6	14.129,6	-247,0	-2%
Holz kessel	596,6	811,6	215,0	36%
Einzelraum feuerungen	13.780,0	13.318,0	-462,0	-3%
Summe Kessel	15.794,8	19.110,3	3.315,5	21%
Summe	36.505,9	36.273,6	-232,3	-1%

¹ Struschka et al. (2008)

Fattori Emissione Inventario Germania

German Informative Inventory Report (Fonte: UBA)

<https://iir-de.wikidot.com/1a4bi>

Tabelle 49: Emissionsfaktoren für biomassegefeuerte Feuerungsanlagen in den Bereichen HH und GHD (einschließlich Militär) in Deutschland im Bezugsjahr 2010 (Teil 1)

Feuerungsart	Größenklasse	CO2	CO	NOx als NO2	SO2	VOC als C	CH4	NMVOC als C	Partikel
	[kW]	[kg/TJ]	[kg/TJ]	[kg/TJ]	[kg/TJ]	[kg/TJ]	[kg/TJ]	[kg/TJ]	[kg/TJ]
Dauerbrandöfen	< 15	102.108	3.807	67	4,4	395	226	273	86
Kachelöfen	< 15	102.108	3.380	64	10	337	125	270	142
Kamine	< 15	102.108	3.278	71	7,0	287	136	51	144
Kaminöfen	< 15	102.108	2.426	44	9,0	203	136	179	84
Pelletöfen	< 15	102.108	360	127	-	22	3,1	5,4	34
Badeöfen	< 15	102.108	4.950	92	1,3	104	45	71	51
Herde	<15	102.108	3.222	78	1,3	120	77	69	76
Heizkessel handbeschickt	4 - 25	102.108	689	99	-	16	8	13	56
	> 25 - 50	102.108	796	109	5,1	11	19	34	32
	> 50	102.108	279	88	-	17	32	56	28
Heizkessel für Pellets	4 - 25	102.108	192	98	-	1,5	1,5	2,7	21
	> 25 - 50	102.108	156	86	-	1,5	1,4	2,5	21
	> 50	102.108	87	72	-	0,80	0,45	0,80	23
Heizkessel für Hackschnitzel	4 - 25	102.108	310	104	-	3,4	-	-	16
	> 25 - 50	102.108	231	96	4,4	1,2	-	-	22
	> 50	102.108	109	118	2,9	0,7	-	-	23
Heizkessel handbeschickt (gewerblich, inkl. Restholznutzung)	> 50 - 1.000	101.371	2.375	96	7,3	208	83	146	55
Einblasfeuerung	> 50 - 1.000	101.371	3.258	72	11,7	60	24	42	-
Unterschubfeuerung	> 50 - 1.000	101.371	1.372	119	11,7	40	16	28	107
Vorofenfeuerung	> 50 - 1.000	101.371	1.031	86	9,9	36	14	25	69

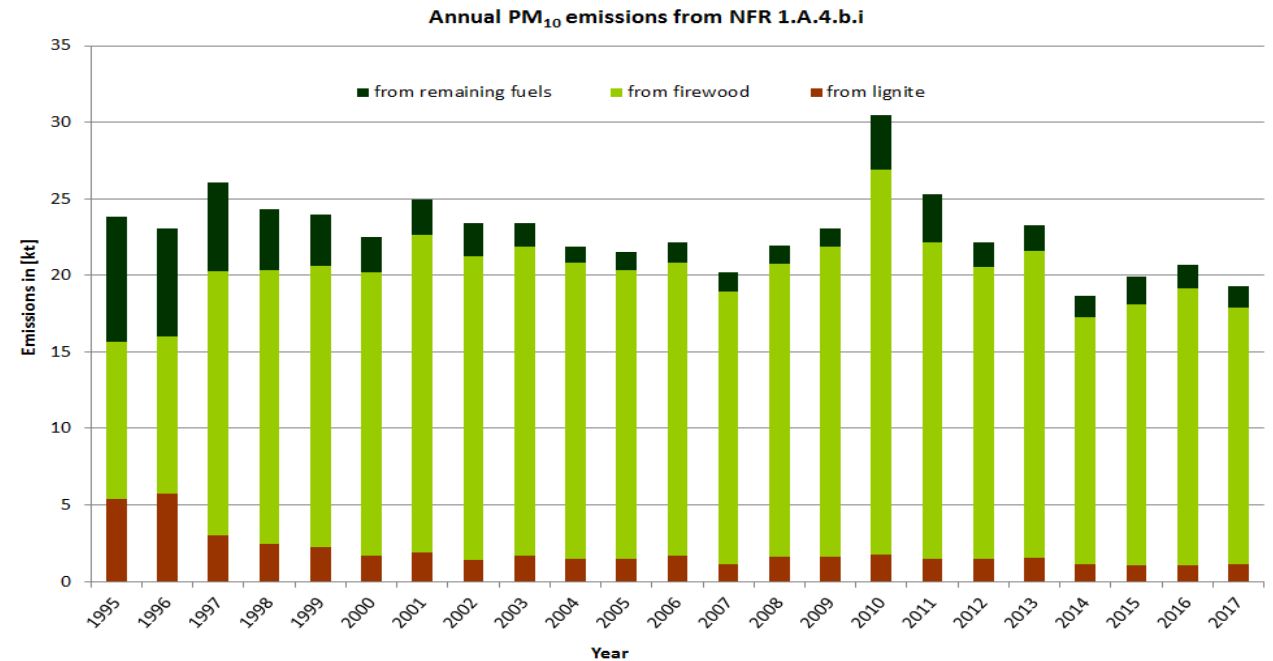


Image 2 of 3

CLOSE X

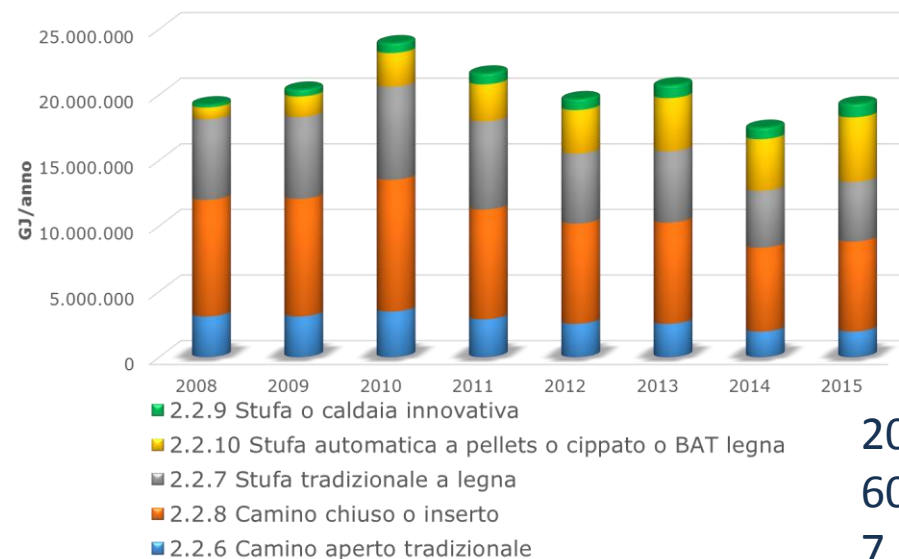
4.3.1 Impieghi di biomassa solida nel settore Termico

TJ	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Variaz. % 2017/2016
Consumi diretti	279.828	281.558	244.494	277.342	268.041	292.025	8,9%
Residenziale	277.893	277.698	237.623	267.682	258.465	282.916	9,5%
Industria	980	2.300	3.489	6.110	5.422	4.886	-9,9%
Commercio e servizi	888	1.485	2.488	2.119	2.691	2.746	2,0%
Agricoltura	67	75	894	1.431	1.462	1.477	1,0%
Produzione di calore derivato	17.423	25.151	28.388	26.740	27.575	27.973	1,4%
da impianti cogenerativi(*)	14.345	22.059	25.672	23.800	24.324	24.697	1,5%
da impianti di sola produzione termica	3.078	3.092	2.716	2.940	3.251	3.276	0,8%
Totale	297.251	306.709	272.882	304.082	295.616	319.999	8,2%

(*) Il dato, di fonte Terna, include l'energia termica prodotta, in assetto cogenerativo, dalla frazione biodegradabile dei rifiuti.

Consumo residenziale GSE vs AIEL

anno	GSE		AIEL	
	TJ	t	TJ	t
2012	277.893	19.976.493	190.190	13.671.897
2013	277.698	19.962.476	191.212	13.745.371
2014	237.623	17.081.662	164.979	11.859.607
2015	267.682	19.242.470	185.369	13.325.353
2016	258.465	18.579.901	183.310	13.177.328
2017	282.916	20.337.575	194.719	13.997.456



Svizzera 2017 (dati ufficiali)

- 517.000 AD (2% pellet, 98% legna)
- 672.000 t (2,3% pellet)
- 2,9 kt di PM10 incl. cond. (NMVOC)



CReIAMO PA





















ISTAT, 2013

3,2 t LEGNA
1,4 t PELLETT

Senza distinzione?

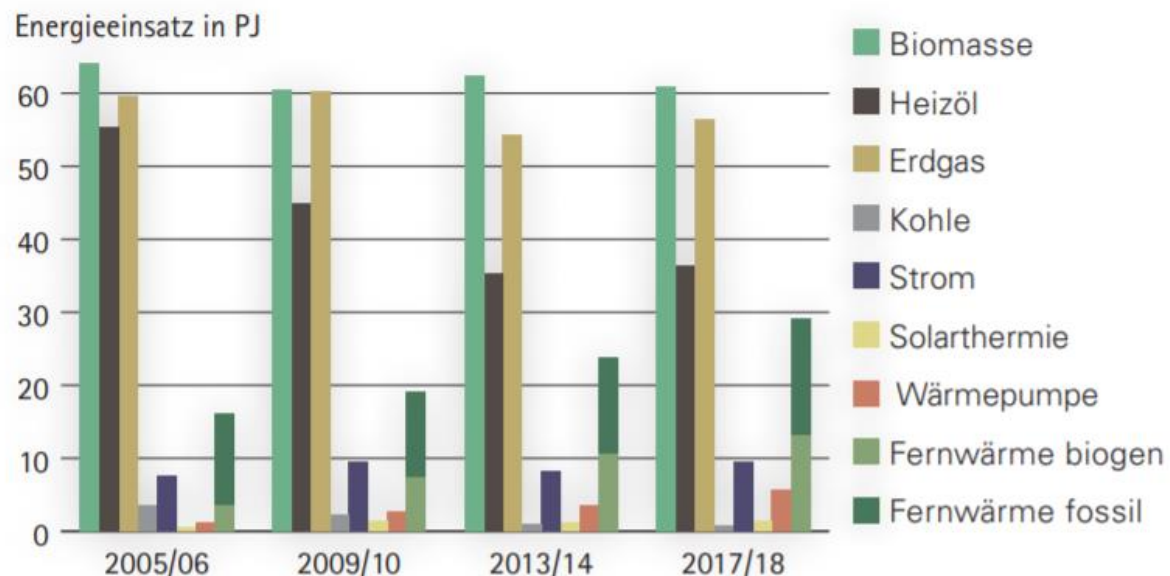
- Tipo apparecchio
- Fluido termovettore

Stufe a pellet Italia
- Analisi diretta dei consumi su un campione di 600 stufe (in remoto)

	Germania 2010		Svizzera 2017		Italia 2018	
	Consumo/anno/generatore		Consumo/anno/generatore		Consumo/anno/generatore	
	GJ	tonnellate	GJ	tonnellate	GJ	tonnellate
Camini Aperti	9,88	 0,711	4,76	 0,343	6,51	 0,468
Camini Chiusi			7,59	 0,546	18,31	 1,316
Stufe a legna	20,86	 1,500	15,12	 1,087	15,63	 1,124
Stufe a Pellet	41,36	 2,393	18,44	 1,067	14,94	 0,864
Cucine a legna	4,65	 0,335	18,25	 1,312	15,99	 1,149
Caldaie a legna ¹	134,16	 9,644	109,55	 7,875	85,26	 6,129
Caldaie a pellet ²	97,25	 5,627	170,98	 9,893	85,26	 4,933
Fonti bibliografiche			Yves Stettler, François Bettbèze, 2018, "Schweizerische Holzenergiestatistik Erhebung für das Jahr 2017"		Valter Francescato, Diego Rossi, 2019, "Il consumo di biocombustibili solidi nel settore residenziale e commerciale (2010-2018)"	
Note	¹ Per le caldaie a legna in Germania sono state considerate quelle con potenza al focolare inferiore a 39 kW, in Italia quelle con potenza al focolare inferiore ai 35 kW mentre per la Svizzera sono state considerate quelle con potenza inferiore ai 50 kW. ² Per le caldaie a pellet in Germania sono state considerate quelle con potenza al focolare inferiore a 35 kW, in Italia quelle con potenza al focolare inferiore ai 35 kW mentre per la Svizzera sono state considerate quelle con potenza inferiore ai 50 kW.					

Womit heizen Haushalte in Österreich?

Endenergieverbrauch Raumwärme von 2005/06 bis 2017/18



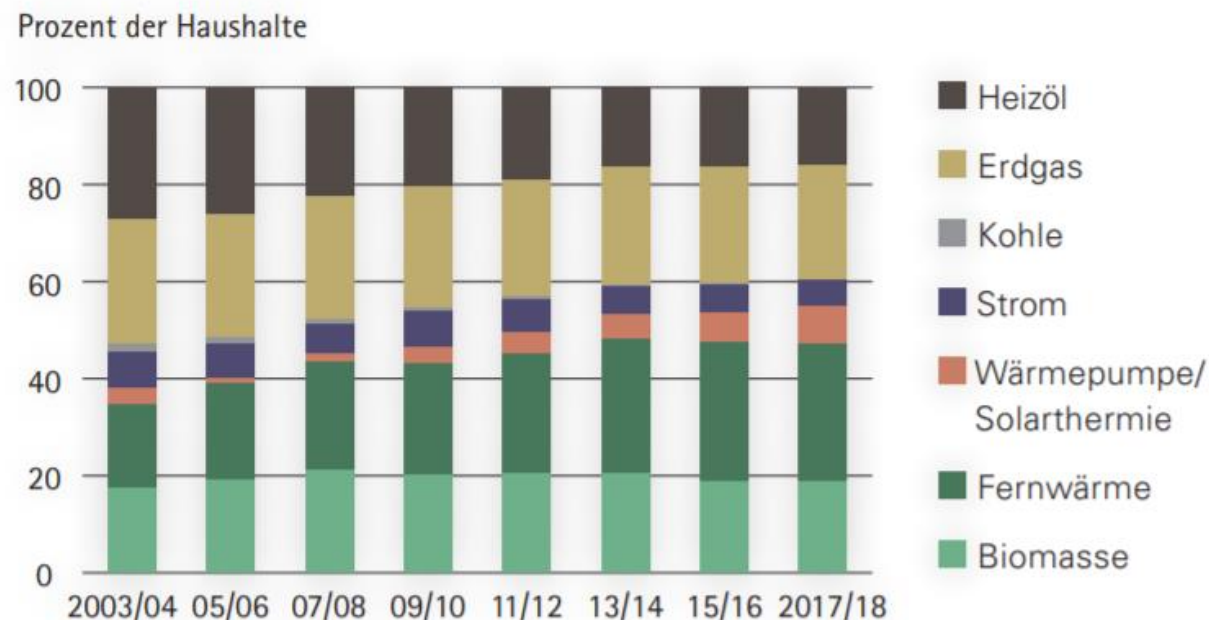
2017/2018

61 PJ = 4,4 Mt

30% del calore residenziale (200 PJ)

725.000 abitazioni (ca. 20%) fonte principale

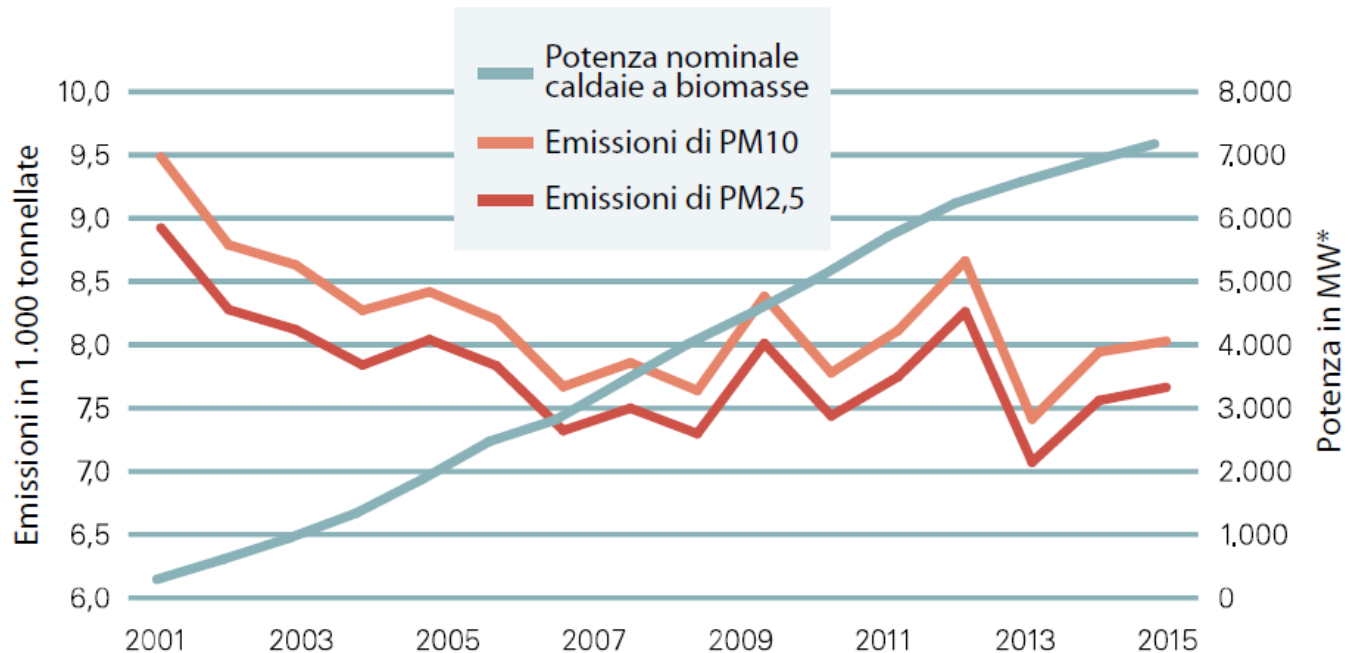
Primäre Heizsysteme der Haushalte von 2003/04 bis 2017/18



Circa 20% del PM10 da combustione legno
Gran parte prodotto da 1,5 M di AD legna
Ci sono circa 650.000 caldaie a biomasse

Consumi ed emissioni di PM in Austria

Grafico 1 - Sviluppo della potenza nominale installata delle caldaie a biomasse e delle emissioni di polveri sottili nel settore civile e domestico in Austria.



Attraverso la nuova installazione di 270mila moderni apparecchi domestici e di 170mila caldaie a biomasse, le emissioni di polveri sottili derivanti dalla combustione domestica, negli ultimi dieci anni nel Paese oltreconfine, sono diminuite di circa **5.000 tonnellate** (grafico 1).

Grazie alle moderne tecnologie di combustione domestica, e anche a un leggero calo dei consumi di biocombustibili legnosi, secondo il Ministero Federale dell'Ambiente austriaco al 2030 si potrà registrare **una riduzione del PM dal 58 al 64% rispetto al 2010.**

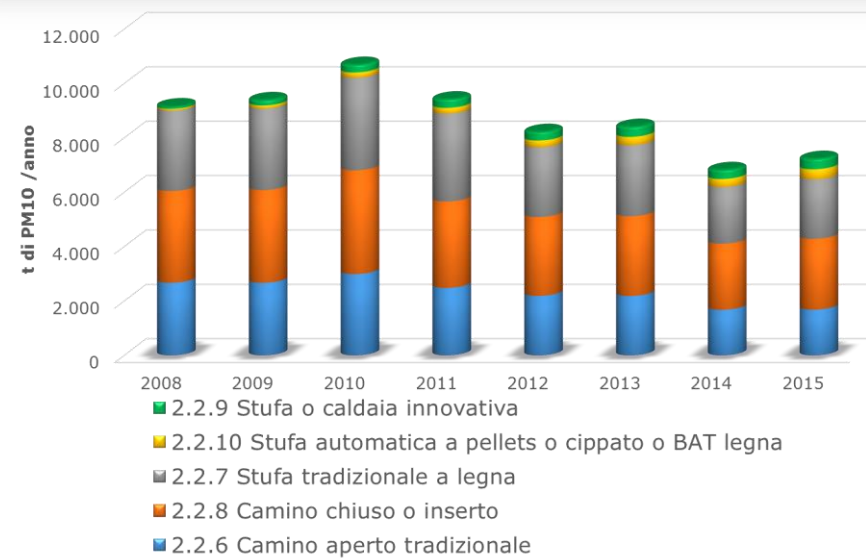
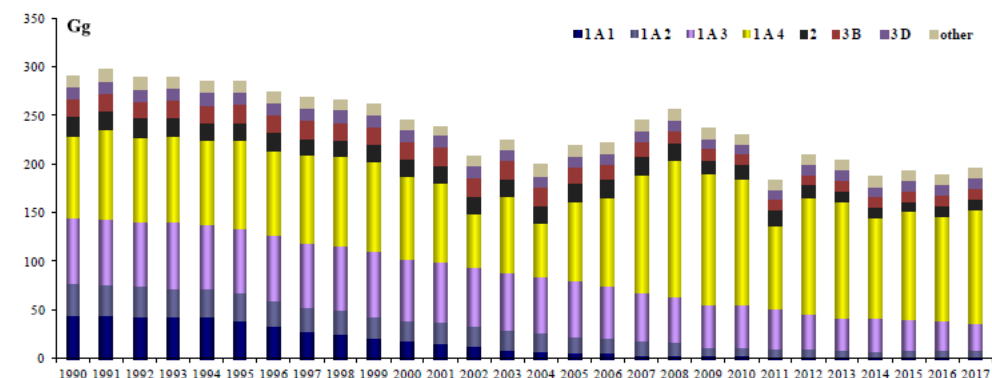


Table 2.6 PM10 emission trend from 1990 to 2017(Gg)

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017
Gg								
Combustion in energy and transformation industries	45	40	18	6	3	1	1	1
Non industrial combustion plants	68	71	70	69	124	108	105	114
Combustion - Industry	29	26	17	14	9	7	7	7
Production processes	22	21	19	20	16	11	11	11
Extraction and distribution of fossil fuels	1	1	1	1	1	1	1	0
Solvent and other product use	0.04	0.04	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01
Road transport	57	57	53	48	35	26	24	22
Other mobile sources and machinery	32	32	30	25	16	10	10	9
Waste treatment and disposal	5	6	6	6	5	6	7	7
Agriculture	33	33	32	30	23	23	24	23
Total	291	286	246	219	231	193	189	196

From 1990 to 2017 the trend shows a reduction of about 33%. A considerable amount of emissions is mostly to be attributed to *non industrial combustion plant* (58% in 2017) which is the only sector increasing its emissions, about 69%, due to the increase of wood combustion for residential heating.

Fattori Emissione Inventario Italia 2019



Statistiche ISPRA vs AIEL

Distribution of wood combustion technologies				
	1999	2006	2012	2015
			%	
Fireplaces	51.3	44.7	51.2	49.0
Stoves	28.4	27.6	22.9	21.0
Advanced fireplaces	15.4	20.2	15.8	15.0
Pellet stoves	0	3.1	4.0	6.0
Advanced stoves	4.8	4.4	6.0	9.0

Average emission factors for 1999, 2006, 2012 and 2015 have been estimated at national level taking into account the technology distributions; for 1990 only old technologies (fireplaces and stoves) have been considered and linear regressions have been applied to reconstruct the time series from 1990 to 2006. For the years till 2011, emission factors from 2006 have been used in absence of further available information.

TIPOLOGIA	BIOCOMBUSTIBILE	FT/P	2015	2018
Camino aperto	legna da ardere	aria	32,9%	29,5%
Inserto	legna da ardere	aria	10,9%	9,9%
Inserto	legna da ardere	acqua	5,2%	4,5%
stufa	legna da ardere	aria	17,6%	16,2%
stufa	legna da ardere	acqua	2,2%	1,9%
stufa	pellet	aria	17,2%	22,4%
stufa	pellet	acqua	3,6%	4,4%
cucina	legna da ardere	aria	5,4%	5,4%

2018: 10,3 M di apparecchi

Camini aperti: 30%

Inserti: 15%

Stufe a legna e cucine: 23,5%

Stufe a pellet: 27%



CReIAMO PA

Valter Francescato, AIEL | 23.10.2019

Table 3.33 *Emission factors for wood combustion*

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2017
	g/Gj						
NO _x	50	55	59	61	61	61	61
CO	6000	5791	5591	5427	5395	5085	5085
NMVOC	762	715	672	643	638	604	604
SO ₂	10	11	12	13	13	13	13
NH ₃	9	7	6	6	6	6	6
PM10	507	465	428	408	406	393	393
PM2.5	503	461	424	404	402	388	388
BC	40	37	35	34	34	34	34
PAH	0.25	0.24	0.23	0.22	0.22	0.22	0.22
Dioxin (µg/GJ)	0.48	0.47	0.45	0.44	0.43	0.40	0.40
PCB	0.00006	0.00006	0.00006	0.00006	0.00006	0.00006	0.00006
HCB	0.00001	0.00001	0.00001	0.00001	0.00001	0.00001	0.00001
As	0.001	0.001	0.001	0.001	0.0005	0.0005	0.0005
Cd	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

B(a)P = 0,07

FE inventari emissioni regionali
(INEMAR; AD<35 kW)

FE AD a legna e pellet stato della tecnica
in condizioni reali di funzionamento

FE moderni impianti tecnologici
ben progettati e gestiti

Tipologia di apparecchio	PM10 in g/GJ
Altri sistemi (stufe caminetti cucine ecc.)	860
Camino aperto tradizionale	860
Stufa tradizionale a legna	480
Camino chiuso o inserto	380
Stufa o caldaia innovativa	380
Stufa automatica a pellets o cippato o BAT legna	76

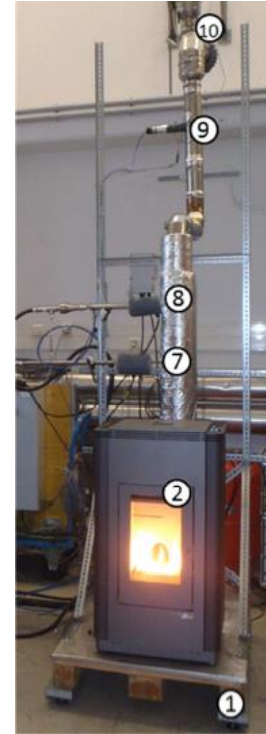
[AD LEGNA]

PM_{dil}: **57 – 271 g/GJ**
BaP: **7.9 – 86.4 mg/GJ**

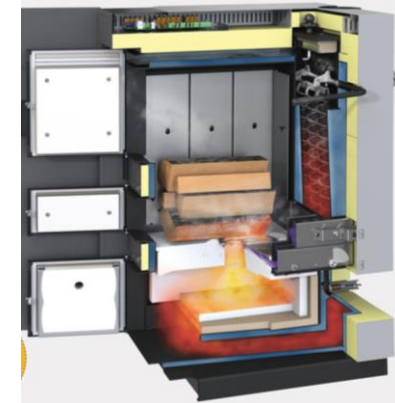
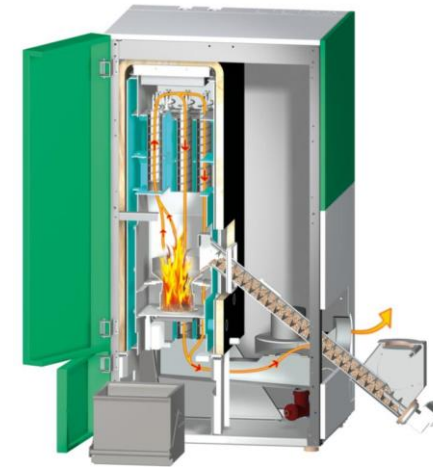


[AD PELLETT]

PM_{dil}: **28 – 38 g/GJ**
BaP: **0.5 – 129.8 mg/GJ**



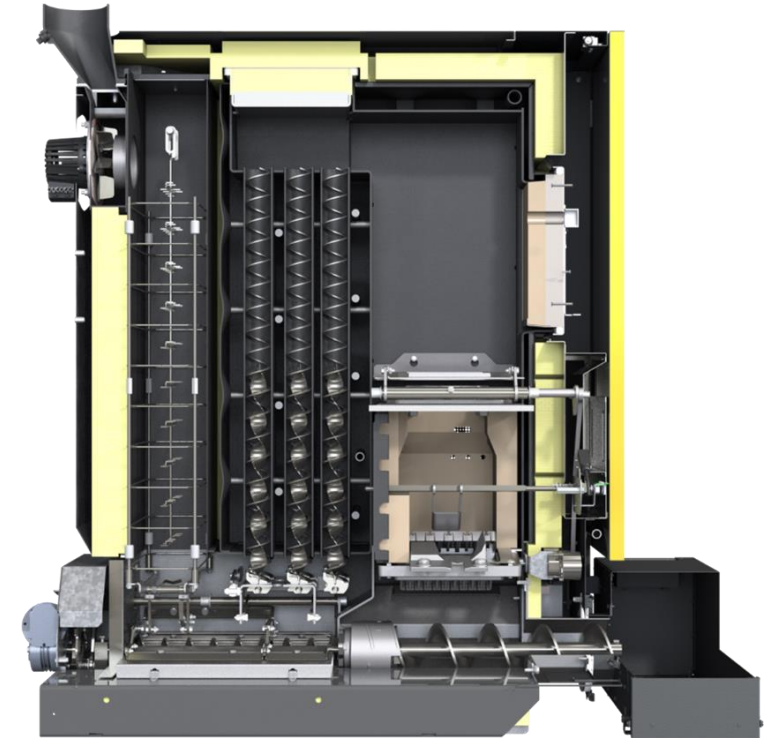
PM < **(1)5-10 g/GJ**
BaP: < **1 (0,5-0,03) mg/GJ**



EEl 2016 → BaP 121 mg/GJ

Fonte: F. Klauser et al. 2018

Le prescrizioni (installazione, esercizio, **rinnovabilità**) devono tener conto anche della tipologia di generatore, le Stelle fanno apparire uguali generatori con prestazioni molto diverse, bisogna tener conto dei valori di VOC → POA, **nelle moderne caldaie OGC<1 mg/Nm³**



Le prescrizioni (installazione, esercizio, **rinnovabilità**) devono tener conto anche della tipologia di generatore, le Stelle fanno apparire uguali generatori con prestazioni molto diverse, bisogna tener conto dei valori di VOC → POA, **nelle moderne caldaie OGC<1-2 mg/Nm³**

5 stelle						
Tipo di generatore	Norma tecnica	PP	OGC	NOx	CO	η
		mg/Nm ^{3*}				%
Camini aperti	UNI EN 13229	25	35	100	650	85
Camini chiusi, inserti a legna	UNI EN 13229	25	35	100	650	85
Stufe a legna	UNI EN 13240	25	35	100	650	85
Cucine a legna	UNI EN 12815	25	35	100	650	85
Stufe ad accumulo	UNI EN 15250 UNI EN15544	25	35	100	650	85
Stufe, inserti e cucine a pellet - Termostufe	UNI EN 14785	15	10	100	250	88
Caldaie	UNI EN 303-5	15	5	150	30	88
Caldaie (alimentazione a pellet o a cippato)	UNI EN 303-5	10	5	120	25	92
4 stelle						
Tipo di generatore	Norma tecnica	PP	OGC	NOx	CO	η
		mg/Nm ^{3*}				%
Camini aperti	UNI EN 13229	30	70	160	1250	77
Camini chiusi, inserti a legna	UNI EN 13229	30	70	160	1250	77
Stufe a legna	UNI EN 13240	30	70	160	1250	77
Cucine a legna	UNI EN 12815	30	70	160	1250	77
Stufe ad accumulo	UNI EN 15250 UNI EN15544	30	70	160	1000	77
Stufe, inserti e cucine a pellet - Termostufe	UNI EN 14785	20	35	160	250	87
Caldaie	UNI EN 303-5	20	10	150	200	87
Caldaie (alimentazione a pellet o a cippato)	UNI EN 303-5	15	10	130	100	91

* al 13% di O2

Rinnovabilità

Favorire le PdC nelle zone fredde ricche di biomassa è controproducente.

Sulla rinnovabilità è sbagliato togliere la rinnovabilità senza distinzioni.

Può essere utilizzato per un ulteriore stimolo allo sviluppo tecnologico

Revisione dei valori: con valori più sfidanti per PP e più coerenti per NOx e CO

Effetto della «ristrutturazione rilevante» dell'edificio sulle emissioni di PM e BaP

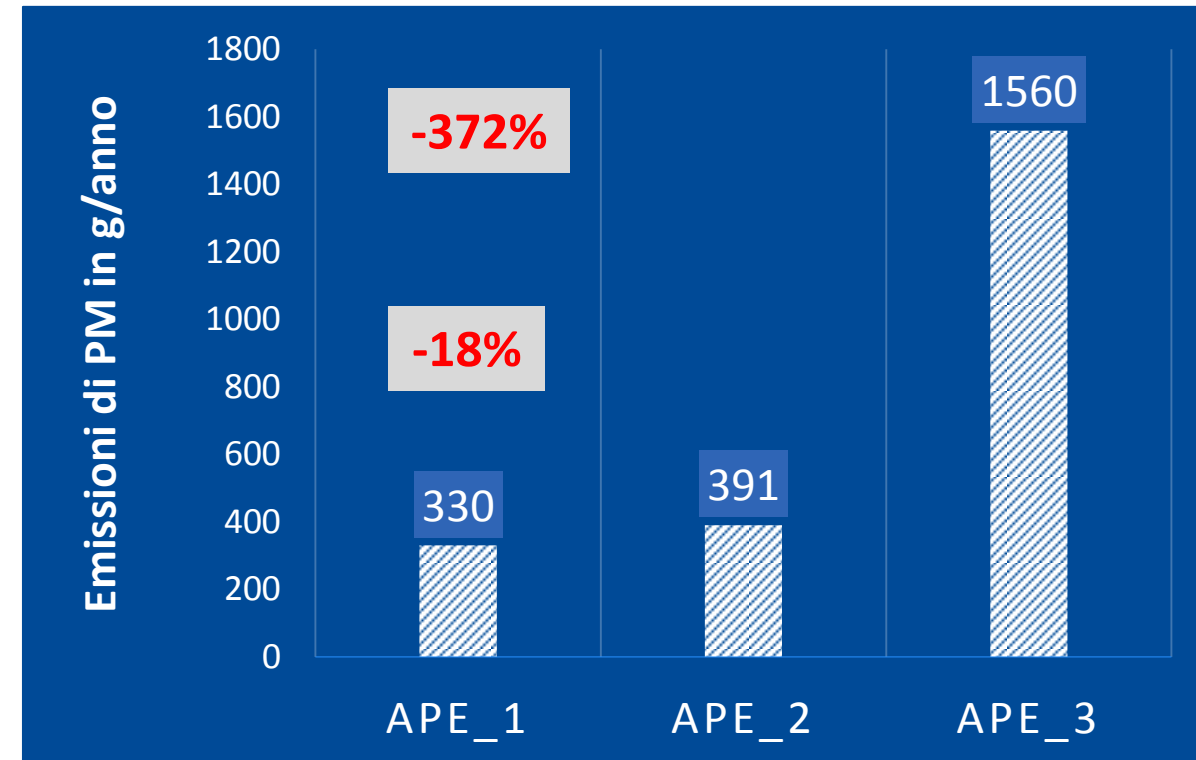
Abitazione 150 m², Volume lordo 745 m³

APE1: caldaia a pellet 10 kW a condensazione + n°2 pannelli solari termici di integrazione a.c.s. e riscaldamento

APE2: caldaia a pellet 10 kW a condensazione

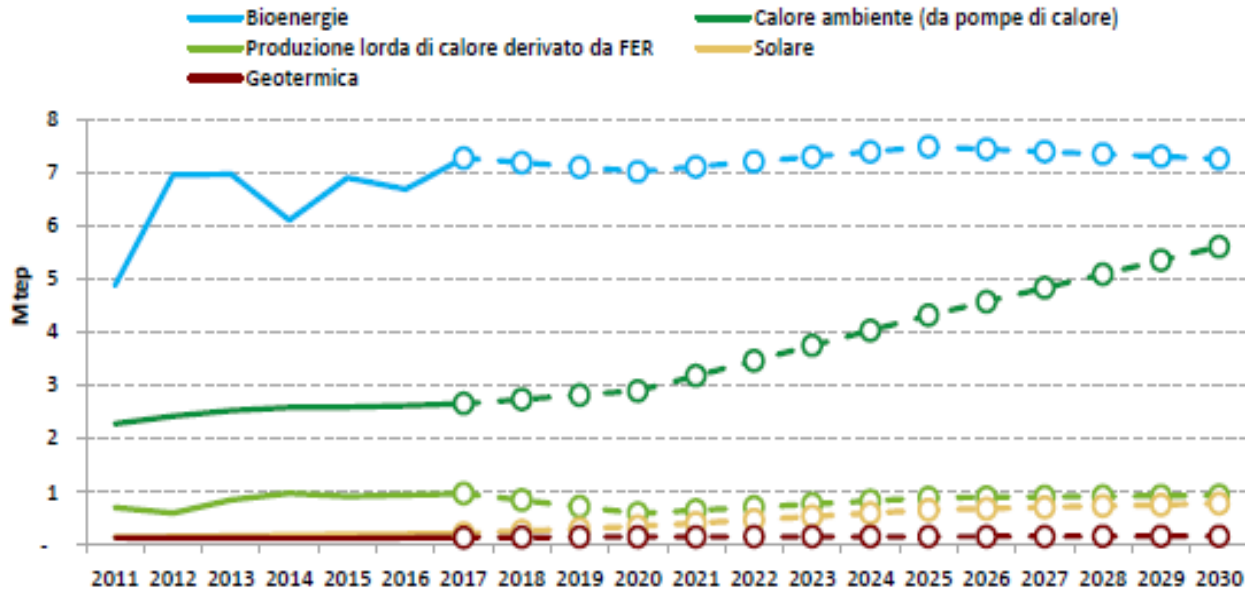
APE3: caldaia a pellet da 25kW su edificio «disperdente»

	APE_1	APE_2	APE_3
Zona	E	E	E
Classe	A4	A4	A2
kWh/m2/a	15,8	16,3	61,4
kg pellet	1943	2298	9175
PCI MJ/kg	17	17	17
MJ	33.031	39.066	155.975
GJ	33	39	156
PP (g)	330	391	1.560
Bap (mg)	3	4	16
BaP (g)	0,003	0,004	0,016



FE PM 10 g/GJ
FE BaP 0,1 mg/GJ

Figura 12 – Traiettorie di crescita dell'energia da fonti rinnovabili al 2030 nel settore termico [Fonte: GSE e RSE]



Le prescrizioni dell'Accordo Bacino Padano, assieme a quelle di Toscana e Marche, di fatto fermano qualche milione di generatori <2/3 Stelle

Come GSE e ISPRA terranno conto di questo calo dei consumi e delle emissioni di PM?

- Le certificazioni rilasciate all'estero hanno un'equipollenza in Italia?
- Il privato si può fare certificare il camino da un professionista in assenza della certificazione della ditta?
- Le Stube storiche possono essere installate ed eventualmente certificate?
- Il cittadino può autocertificare che non utilizza nessun altro sistema di riscaldamento?
- Il cittadino può usare il pellet qualora abbia solo una pompa di calore alimentata dal fotovoltaico con o senza accumulo?
- Il pellet non certificato si può vendere o è illegale anche la vendita oltre all'utilizzo?
- Un impianto multicombustibile è sempre certificato per tutti i combustibili che usa?
- Durante i controlli delle caldaie che tipo di controllo si fa agli impianti a biomassa?
- Esiste un registro degli impianti a biomassa con le emissioni misurate?
- Siamo certi che il flusso di massa di un 5 stelle sia inferiore a quello di un 3 stelle? Le aziende potrebbero lavorare solo sulla portata?
- Minori emissioni=minore efficienza?