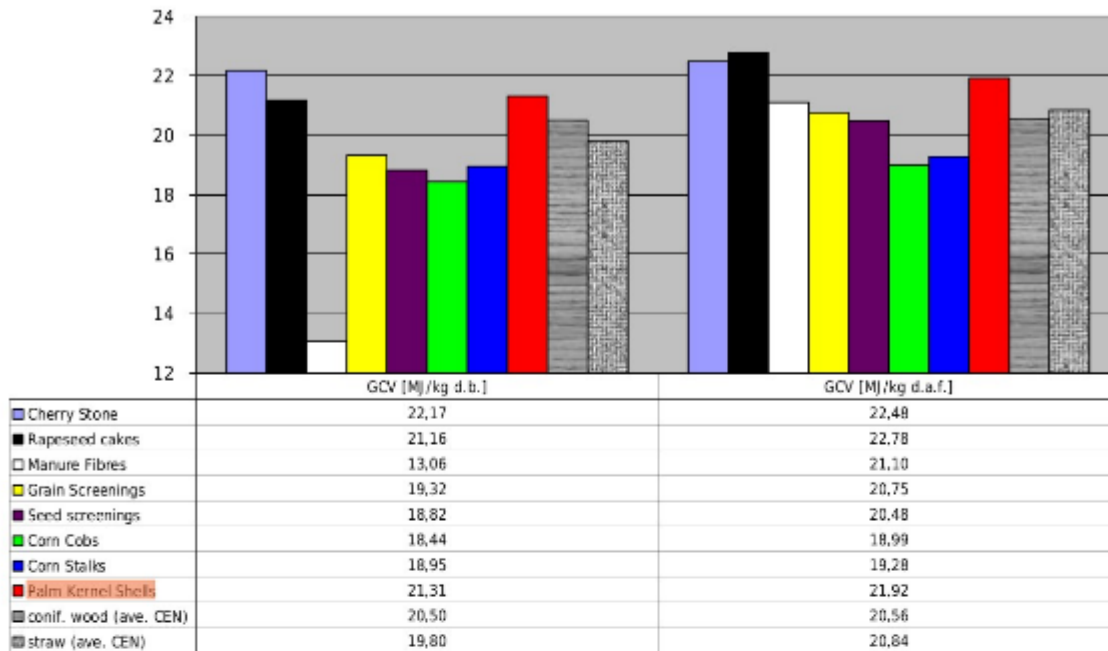


confronto PKS e biomasse agricole

poteri calorifici, analisi degli elementi, composizione cenere e loro T° di fusione

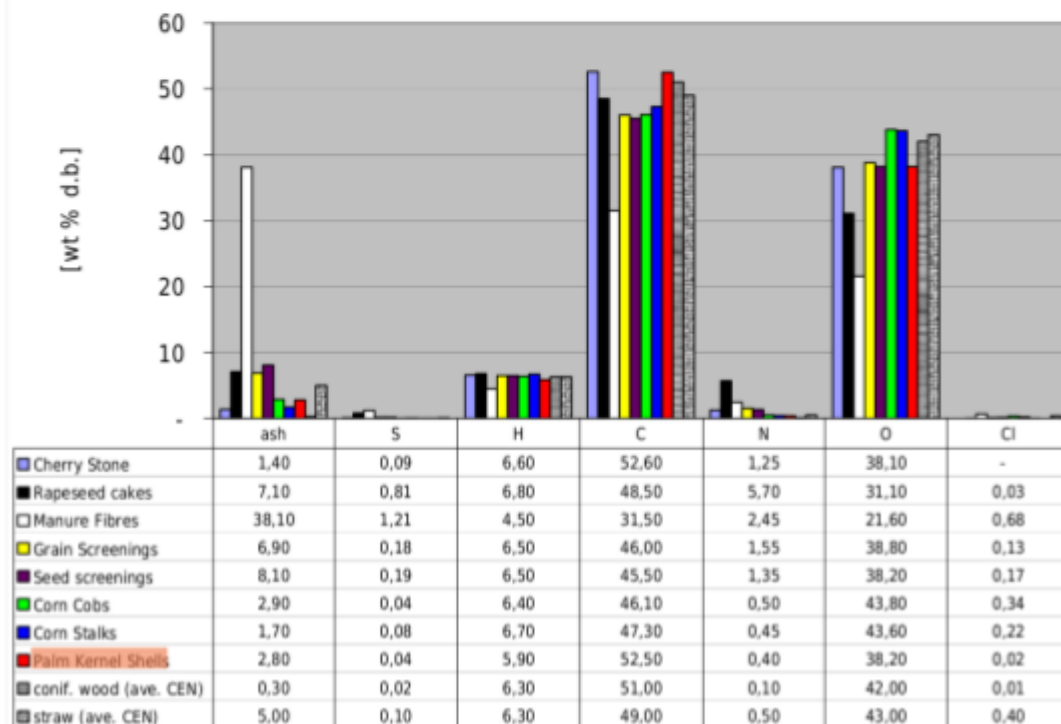
PKS: Calorific value (GCV)



INDUSTRIAL biomass fuel

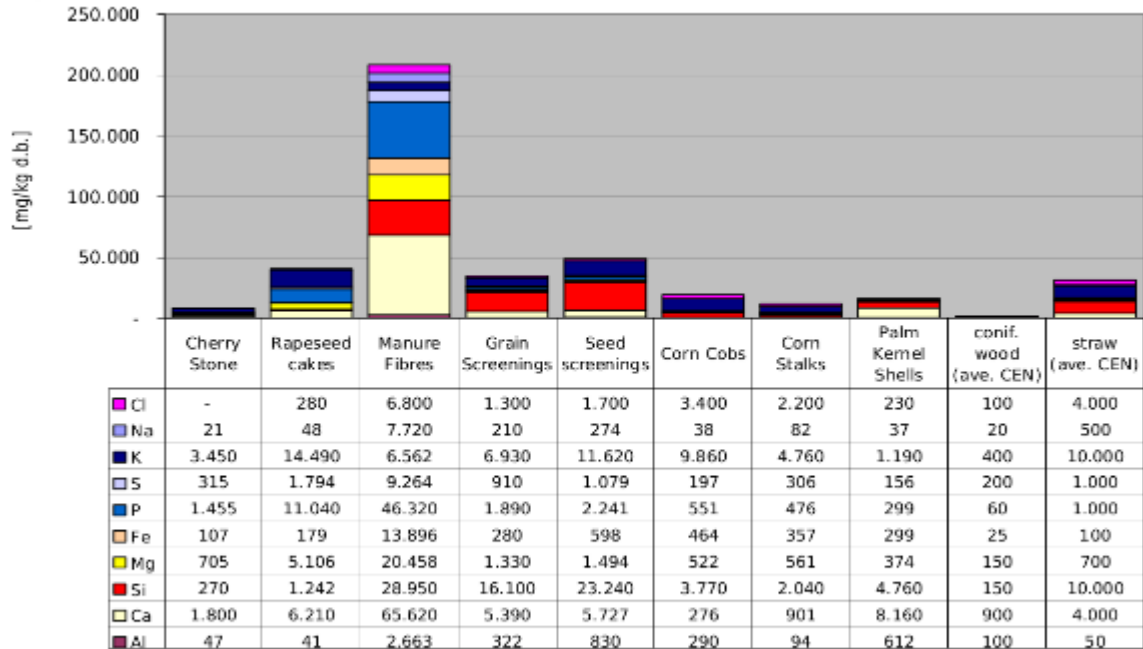


PKS: fuel basis



PKS: Concentration of main ash forming elements

Explanation: fuel basis

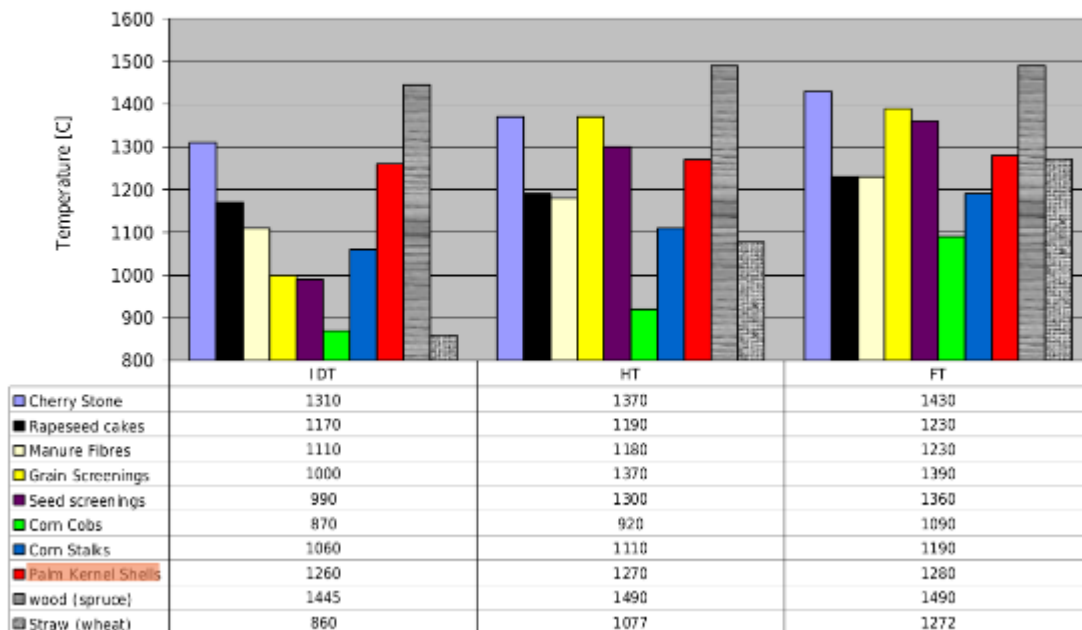


INDUSTRIAL biomass fuel

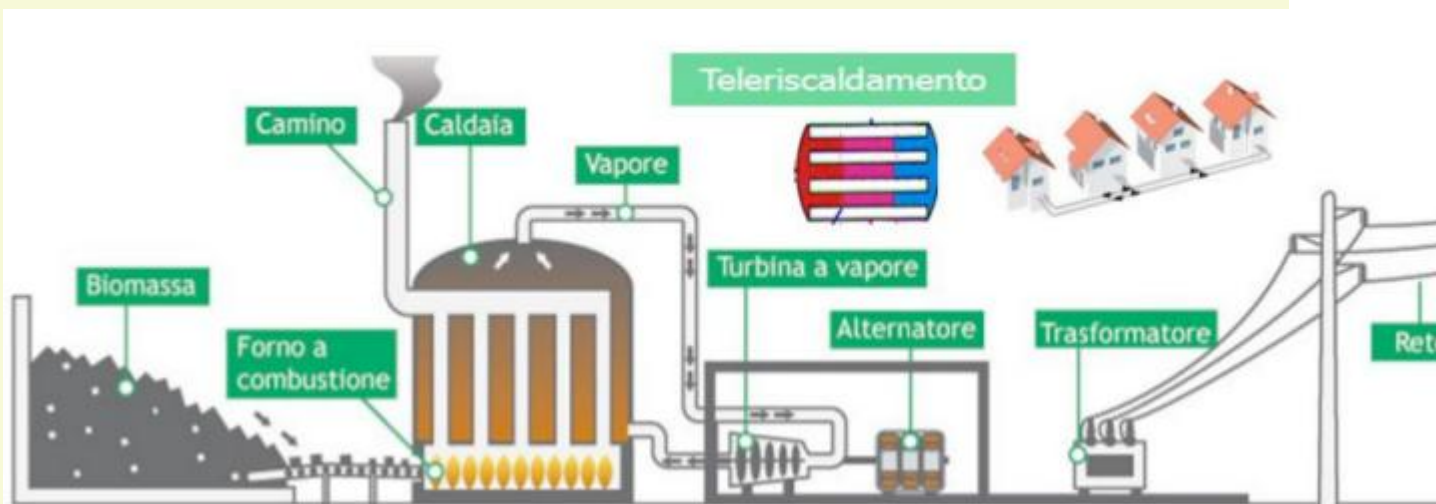


PKS: Melting behavior of ash

Explanation: IDT...initial deformation temperature, HT.. halfspheric temperature, FT.. floating temperature



confronti utilizzo PKS per impianti di cogenerazione e teleriscaldamento a cippato



documenti di comparazione biomasse per risalire con questi a prezzi accettabili simili a bocca impianto

(si dovrebbe entrare nell'ottica di pagare le calorie, non l'acqua o la cenere o anche terra e sassi)

Confronto con dati omogenei di analisi secondo EN14961-2 tra wood pellet Classe A2 e Palm Kernel Shell (P.K.S.)

Parameter	Unit	LOQ (d)	Method	Amount (ar)	Amount (ad)	Amount (d)	Amount (daf) ¹
Dry mass	mass-%	0,1	DIN EN 14774-1	90,8	97,7	--	--
Moisture	mass-%	0,1	DIN EN 14774-1	9,2	2,3	--	--
Ash (550°C)	mass-%	0,1	DIN EN 14775 ▶	0,84	0,90	0,92	--
Ash (815°C)	mass-%	0,1	sim. to DIN EN 14775 ▶	0,82	0,88	0,9	--
Sulphur	mass-%	0,01	DIN EN 15289	< 0,009	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Carbon	mass-%	0,1	DIN EN 15104	46,0	49,5	50,7	51,2
Hydrogen	mass-%	0,1	DIN EN 15104	5,39	5,80	5,94	5,99
Nitrogen	mass-%	0,1	DIN EN 15104	0,27	0,29	0,30	0,30
Oxygen + Chlorine	mass-%	0,1	DIN EN 15296	38,3	41,2	42,2	42,5

Wood pellet Classe A2

Gross calorific value Ho, v	GJ/t	0,5	DIN EN 14918	18,30	19,69	20,15	20,33
Net calorific value Hu, p	GJ/t	0,5	DIN EN 14918 ▶	16,90	18,37	18,66	19,03
Gross calorific value Ho, v	kcal/kg	120	DIN EN 14918	4370	4700	4810	4860
Net calorific value Hu, p	kcal/kg	120	DIN EN 14918 ▶	4040	4390	4500	4550
Gross calorific value Ho, v	MWh/t	0,14	DIN EN 14918	5,08	5,47	5,60	5,65
Net calorific value Hu, p	MWh/t	0,14	DIN EN 14918 ▶	4,69	5,10	5,24	5,29
Gross calorific value Ho, v	BTU/Lb	210	DIN EN 14918	7870	8460	8660	8740
Net calorific value Hu, p	BTU/Lb	210	DIN EN 14918 ▶	7260	7900	8110	8180

ar - result calc. to 'as received' state

d - result calc. to 'bone dry' state

ad - result calc. to 'air dry' state

daf - result calc. to 'dry and ash free' state

-- not ordered / not applicable

LOQ - Limit of quantitation



L.T. Carbonovo R.

1) calculation base is the ash amount at 815°C

Dry mass	mass-%	0,1	DIN EN 14774-1	87,9	97,8	--	--
Moisture	mass-%	0,1	DIN EN 14774-1	12,1	2,2	--	--
Ash (550°C)	mass-%	0,1	DIN EN 14775 ▶	1,54	1,71	1,75	--
Ash (815°C)	mass-%	0,1	sim. to DIN EN 14775 ▶	1,49	1,65	1,69	--
Sulphur	mass-%	0,01	DIN EN 15289	0,030	0,033	0,034	0,035
Chlorine	mass-%	0,01	DIN EN 15289	0,105	0,117	0,120	0,122
Carbon	mass-%	0,1	DIN EN 15104	46,7	51,9	53,1	54,0
Hydrogen	mass-%	0,1	DIN EN 15104	5,01	5,57	5,70	5,80
Nitrogen	mass-%	0,1	DIN EN 15104	0,40	0,40	0,44	0,40
Oxygen	mass-%	0,1	DIN EN 15296	34,2	38,1	38,9	39,6

Palm Kernel Shell (P.K.S.)

Gross CV, const v	GJ/t	0,5	DIN EN 14918	18,42	20,49	20,95	21,31
Net CV, const p	GJ/t	0,5	DIN EN 14918	17,03	19,22	19,71	20,05
Net CV, const v	GJ/t	0,5	DIN EN 14918 ▶	17,10	19,29	19,78	20,12
Gross CV, const v	kcal/kg	120	DIN EN 14918	4400	4890	5000	5090
Net CV, const p	kcal/kg	120	DIN EN 14918	4070	4590	4710	4790
Net CV, const v	kcal/kg	120	DIN EN 14918 ▶	4090	4610	4720	4810
Gross CV, const v	MWh/t	0,14	DIN EN 14918	5,12	5,69	5,82	5,92
Net CV, const p	MWh/t	0,14	DIN EN 14918	4,73	5,34	5,47	5,57
Net CV, const v	MWh/t	0,14	DIN EN 14918 ▶	4,75	5,36	5,49	5,59
Gross CV, const v	BTU/Lb	210	DIN EN 14918	7920	8810	9010	9160
Net CV, const p	BTU/Lb	210	DIN EN 14918	7320	8260	8470	8620
Net CV, const v	BTU/Lb	210	DIN EN 14918 ▶	7350	8290	8500	8650

Confronto con dati omogenei di analisi secondo EN14961-2 tra wood pellet Classe A2 e Palm Kernel Shell (P.K.S.)

Parameter	Unit	LOQ (d)	Method	Amount (ar)	Amount (ad)	Amount (d)	Amount (daf) ¹
Dry mass	mass-%	0,1	DIN EN 14774-1	90,8	97,7	--	--
Moisture	mass-%	0,1	DIN EN 14774-1	9,2	2,3	--	--
Ash (550°C)	mass-%	0,1	DIN EN 14775 ▶	0,84	0,90	0,92	--
Ash (815°C)	mass-%	0,1	sim. to DIN EN 14775 ▶	0,82	0,88	0,9	--
Sulphur	mass-%	0,01	DIN EN 15289	< 0,009	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Carbon	mass-%	0,1	DIN EN 15104	46,0	49,5	50,7	51,2
Hydrogen	mass-%	0,1	DIN EN 15104	5,39	5,80	5,94	5,99
Nitrogen	mass-%	0,1	DIN EN 15104	0,27	0,29	0,30	0,30
Oxygen + Chlorine	mass-%	0,1	DIN EN 15296	38,3	41,2	42,2	42,5

Wood pellet Classe A2

Gross calorific value Ho, v	GJ/t	0,5	DIN EN 14918	18,30	19,69	20,15	20,33
Net calorific value Hu, p	GJ/t	0,5	DIN EN 14918 ▶	16,90	18,37	18,86	19,03
Gross calorific value Ho, v	kcal/kg	120	DIN EN 14918	4370	4700	4810	4860
Net calorific value Hu, p	kcal/kg	120	DIN EN 14918 ▶	4040	4390	4500	4550
Gross calorific value Ho, v	MWh/t	0,14	DIN EN 14918	5,08	5,47	5,60	5,65
Net calorific value Hu, p	MWh/t	0,14	DIN EN 14918 ▶	4,69	5,10	5,24	5,29
Gross calorific value Ho, v	BTU/Lb	210	DIN EN 14918	7870	8460	8660	8740
Net calorific value Hu, p	BTU/Lb	210	DIN EN 14918 ▶	7260	7900	8110	8180

ar - result calc. to 'as received' state

d - result calc. to 'bone dry' state

ad - result calc. to 'air dry' state

daf - result calc. to 'dry and ash free' state

-- not ordered / not applicable

LOQ - Limit of quantitation



1) calculation base is the ash amount at 815°C

Dry mass	mass-%	0,1	DIN EN 14774-1	87,9	97,8	--	--
Moisture	mass-%	0,1	DIN EN 14774-1	12,1	2,2	--	--
Ash (550°C)	mass-%	0,1	DIN EN 14775 ▶	1,54	1,71	1,75	--
Ash (815°C)	mass-%	0,1	sim. to DIN EN 14775 ▶	1,49	1,65	1,69	--
Sulphur	mass-%	0,01	DIN EN 15289	0,030	0,033	0,034	0,035
Chlorine	mass-%	0,01	DIN EN 15289	0,105	0,117	0,120	0,122
Carbon	mass-%	0,1	DIN EN 15104	46,7	51,9	53,1	54,0
Hydrogen	mass-%	0,1	DIN EN 15104	5,01	5,57	5,70	5,80
Nitrogen	mass-%	0,1	DIN EN 15104	0,40	0,40	0,44	0,40
Oxygen	mass-%	0,1	DIN EN 15296	34,2	38,1	38,9	39,6

Palm Kernel Shell (P.K.S.)

Gross CV, const v	GJ/t	0,5	DIN EN 14918	18,42	20,49	20,95	21,31
Net CV, const p	GJ/t	0,5	DIN EN 14918	17,03	19,22	19,71	20,05
Net CV, const v	GJ/t	0,5	DIN EN 14918 ▶	17,10	19,29	19,78	20,12
Gross CV, const v	kcal/kg	120	DIN EN 14918	4400	4890	5000	5090
Net CV, const p	kcal/kg	120	DIN EN 14918	4070	4590	4710	4790
Net CV, const v	kcal/kg	120	DIN EN 14918 ▶	4090	4610	4720	4810
Gross CV, const v	MWh/t	0,14	DIN EN 14918	5,12	5,69	5,82	5,92
Net CV, const p	MWh/t	0,14	DIN EN 14918	4,73	5,34	5,47	5,57
Net CV, const v	MWh/t	0,14	DIN EN 14918 ▶	4,75	5,36	5,49	5,59
Gross CV, const v	BTU/Lb	210	DIN EN 14918	7920	8810	9010	9160
Net CV, const p	BTU/Lb	210	DIN EN 14918	7320	8260	8470	8620
Net CV, const v	BTU/Lb	210	DIN EN 14918 ▶	7350	8290	8500	8650

Resa ENERGETICA pioppo da SFR cippato "tal quale"

CONDIZIONI DEL CAMPIONE: contenuto in sacchetto di plastica recante etichetta con indicazione "Campione n. 3 - Cippato pioppo AF 2 - Anni 2". Campione prelevato dal Committente.

ANALISI RIFERITA AL CAMPIONE COME RICEVUTO (ASTM D 3180) :

UMIDITA'		58.0 %
CENERI		0.7 %
POTERE CALORIFICO		
Potere Calorifico Superiore		1955 kcal/kg
" " "		8.185 MJ/kg
Potere Calorifico Inferiore	equivale a 6,3 MJ/kg oppure 1,7 kWh/kg	1505 kcal/kg
" " "		6.30 MJ/kg

cippato TAL QUALE

I valori dei risultati sono garantiti nei limiti di ripetibilità indicati dal metodo.
Le norme vengono applicate in conformità all'ultima revisione.

Differenze energetiche tra cippato "talquale" e Palm Kernel Shell



Descrizione : nocciolino di palma frantumato (PKS Palm Kernel Shell)

Identificazione del campione : solido

Prelevato da : Cliente

Piano di campionamento : Effettuato dal cliente

equivale a 4.182 kcal/kg oppure 4,86 kWh/kg

Data Arrivo Camp.: 15/05/2013 Data Inizio Prove: 16/05/2013

Prova	U.d.m.	Risultato	Metodo	Data fine prova
Ceneri	%	1.684	ASTM E175501 Lab. esterno	31/05/2013
Umidita	%	9.77	ASTM E87182 Lab. esterno	31/05/2013
Potere Calorifico Inferiore	MJ/kg	17.51	DIN 519002:2003 Lab. esterno	31/05/2013
Azoto	% ss	2.00	UNI EN 15104:2011 Lab. esterno	31/05/2013
Cloro totale	% ss	0.026	UNI EN 15289:2011 Lab. esterno	31/05/2013
Potassio	% ss	0.085	EPA 3050 B 1996+EPA 6010 C 2007 Lab. esterno	31/05/2013
Sodio	% ss	0.0067	EPA 3050 B 1996+EPA 6010 C 2007 Lab. esterno	31/05/2013
Zolfo	% ss	0.0643	UNI EN 15289:2011 Lab. esterno	31/05/2013

Fine Rapporto di prova

Le analisi, se non specificato altrimenti sono da considerarsi effettuate in unica replica sul campione tal quale.

Camera di Commercio di Milano "Commissione Biocombustibili Solidi" e A.I.E.L
Prezzi medi rilevati semestre aprile-settembre 2013

		Min.	Max.
Cippato di legno vergine (ad uso industriale)	Da segheria - u.t.q 40%, con corteccia, franco partenza	56,5	64
	Da segheria - u.t.q 40%, senza corteccia, franco partenza	60	70
	Da pioppo - u.t.q 50%, franco partenza	40	45
	Da manutenzione patrimonio boschivo - u.t.q 50%, franco partenza	45	50
Cippato di legno vergine (ad uso domestico)	Classe A1, norma UNI/EN 14961/4, franco destino	115	125
	Classe A2, norma UNI/EN 14961/4, franco destino	90	100

**N.B. * tutti prezzi esposti
sono IVA esclusa**



Elaborato da

L.T. *Carbonovo R.

**Parità ENERGETICA del Palm Kernel Shell (P.K.S.) in confronto al cippato
con riferimento al prezzo dell'energia primaria**

Contenuto idrico	PCI	Prezzo di riferimento dell'energia primaria	Prezzo del cippato
M	MWh/t	€/MWh	€/t
< M20	3,98		99,50
< M25	3,69		92,25
< M30	3,40	25,00	85,00
< M35	3,11		77,75
< M40	2,81		70,25
< M45	2,52		63,00
< M50	2,23		55,75
< 10	4,86		121,5 €/ton