

**POLITECNICO DI MILANO - DIPARTIMENTO DI ENERGETICA****Laboratorio Misure Ricerche Termotecniche M.R.T. - Notified body number: 1695**

Laboratorio abilitato ai sensi della direttiva 89/106/CE dal Ministero delle Attività Produttive, Prot. N. 19379; 04 Aprile 2005

Laboratory notified according 89/106/CE Directive by Italian Ministry in charge; Prot. N. 19379; 04 April 2005

Laboratorio di riferimento conforme a EN 442/ Reference Laboratory according EN 442

Accreditamento n° / Assessment report No : **N° 104** Rilasciato da / Issued by : **SIT** data / date: **11 / 04 / 2002**

Indirizzo/ Address: Piazza Leonardo da Vinci, 32 - 20133 Milano - ITALY

Phone +39 02 2399 3834 or +39 02 2399 3849; fax +39 02 2399 3940 or +39 02 2399 3863; e-mail : mrt@polimi.it**NORMA/ REFERENCE/ REFERENCA/ REFERENZ/ REFERENCIA : EN 442-1 & EN 442-2****Determinazione della potenza termica di un corpo scaldante/ Détermination de la puissance thermique d'un corp de chauffe / Determination of the heat output of a heating emitter / Bestimmung der Wärmeleistung eines Heizkörper/ Prueba termica de un aparato de calefaccion.**

Data/ date/ date/ datum/ fecha : 26/10/2006
Documento di prova/ Rapport d'essai/Test report/ Prüfbericht/Expediente n°: ENE/MRT.RAP.06309
Richiedente/Demandeur/Applicant/ Antragsteller/Peticionario: **ALUKAL**
Indirizzo/Adresse/Address/Anschrift/Direccion : Utinjska 39,
10000 - ZAGREB (CROAZIA)

Corpo scaldante/Appareil de chauffage/Heating appliance/HeizKörper/Aparato de Calefaccion

Marca/ Appellation Commerciale du constructeur/ Manufacturer's trademark/ Handelsbezeichnung des herstellere/ Marca : ALUKAL
Gamma/ Gamme/ Type/ Typereihe/Gama : FORTE
Modello/ Modèle/ Model/ Modell/Modelo : FORTE 200 (14 elementi)
Tipo di corpo scaldante/Construction/Construction/Bauart/Tipo : Radiatore
Materiale/ Matériel/ Material/ Werkstoff/Material : Alluminio
Altezza/ Hauteur/ Height/ Höhe/ Altura mm : 239
Lunghezza/ Longueur/ Length/ Länge/ Longitud mm : 1120
Profondità/ Profondeur/ Depth/ Tiefe/ Anchura mm : 99
N° elementi/ No éléments/ Elements n°/ Anzahl der Glieder : 14
Contenuto d'acqua/Contenance en eau/Water content/ Wässer inhalt/Contenido de agua kg : 2.2
Massa/ Masse/ Mass/ Masse/Masa en vacio kg : 8.3
Disegno/ Dessin / Drawing / Zeichnungs/ Planos n° / data : 001-FO/2006 - 01/09/2006

Risultati della prova/ Resultats de l'essai/ Test results/ Ergebnisse/ Resultados de la prueba**Equazione caratteristica/ Equation caractéristique/ Characteristic equation/ Kennlinie/ Ecuacion característica :**

$$\Phi = K_m \Delta T^n q_m^c$$

$$K_m = 4.45065 \quad n = 1.30130 \quad c = 0.0$$

Potenza Nominale ($\Delta T=50$ K) del modello provato:

Puissance du modèle essayé /Thermal output of the tested model/ 723 W (51.6 W/elem.)
Warme-leistung von prüfende Modell/ Potencia del modelo probado

**POLITECNICO DI MILANO - DIPARTIMENTO DI ENERGETICA****Laboratorio Misure Ricerche Termotecniche M.R.T. - Notified body number: 1695**

Laboratorio abilitato ai sensi della direttiva 89/106/CE dal Ministero delle Attività Produttive, Prot. N. 19379; 04 Aprile 2005

Laboratory notified according 89/106/CE Directive by Italian Ministry in charge; Prot. N. 19379; 04 April 2005

Laboratorio di riferimento conforme a EN 442/ Reference Laboratory according EN 442

Accreditamento n° / Assessment report No : N° 104 Rilasciato da / Issued by : SIT data / date: 11 / 04 / 2002

Indirizzo/ Address: Piazza Leonardo da Vinci, 32 - 20133 Milano - ITALY

Phone +39 02 2399 3834 or +39 02 2399 3849; fax +39 02 2399 3940 or +39 02 2399 3863; e-mail : mrt @polimi.it

Resoconto di una Gamma/ Rapport pour une gamme/
Type report/ Prüfbericht für eine reihe/ Expediente n° :**ENE/MRT.RES.06027****Gamma/ Gamme/ Type/ Modellreihe/ Gama :****ALUKAL - FORTE****- NORMA EUROPEA EN 442****RISULTATI DI PROVA - RESULTATS D'ESSAIS - TEST RESULTS - PRÜFUNGEN - RESULTADOS .****Data / date / datum / Fecha :****26 ottobre 2006****Richiedente/ Demandeur/Applicant/**

Antragsteller/ Peticionario :

ALUKAL**Utinjska 39,****10000 - ZAGREB (CROAZIA)****Marchio di fabbrica/ Appellation commerciale du constructeur/**

Manufacturer trademark/ Handelsbezeichnung des Herstellers :

ALUKAL**Gamma / Gamme / Type / Modellreihe/ Gama :****FORTE****Materiale/ Matériau/ Material/ Werkstoff/ Material:****Alluminio****Equazione caratteristica della gamma/ Equation caractéristique de la gamme/ Characteristic equation of the type/ Gleichung der Kennlinie der Typreihe /Ecuacion caracteristica de la gama**

$$\Phi = K_t H^b \Delta T^{(c_0 + c_1 H)} q_m^c$$

H in metri; Potenza in W/elem.

Con / where	H	K _t =	b =	c ₀ =	c ₁ =	c =	ΔT =
	(metri)	0.92526	0.88130	1.36077	-0.01496	0	50

Dimensione caratteristica/ Dimension caractéristique variable/

Characteristic variable dimension/ Veränderliches charakteristisches Maß/

Característica dimensión :

- Altezza / Hauteur/ Height/ Höhe / Altura -**La gamma è costituita dai modelli elencati nella tabella sotto riportata /**

La gamme est constituée des modèles indiqués dans la table / The type comprises the models indicated in table /

Die Modellreihe enthält folgende Modelle sind in der Tabelle gezeigen/ El tipo abarca los modelos indicados en vector.

Il Responsabile delle Prove

Operator

P.I. Claudio Tarini**Il Responsabile del Laboratorio**

Laboratory Manager

Prof. Ing. Renzo Marchesi**Il Direttore del Dipartimento**

Institut Director

Prof. Ing. Carlo Osnaghi

Questo documento può essere riprodotto solo integralmente/ Ce document ne peut être reproduit que dans son intégralité/ This document can be reproduced only in its integral form/ Dieser Report kann nur in seiner integralen Form reproduziert werden/ Este informe se puede reproducir solamente en su integral forma

Pagina 1 di 4



POLITECNICO DI MILANO - DIPARTIMENTO DI ENERGETICA

Laboratorio Misure Ricerche Termotecniche M.R.T. - Notified body number: 1695

Laboratorio abilitato ai sensi della direttiva 89/106/CE dal Ministero delle Attività Produttive, Prot. N. 19379; 04 Aprile 2005

Laboratory notified according 89/106/CE Directive by Italian Ministry in charge; Prot. N. 19379; 04 April 2005

Laboratorio di riferimento conforme a EN 442/ Reference Laboratory according EN 442

Accreditamento n° / Assessment report No : N° 104 Rilasciato da / Issued by : SIT data / date: 11 / 04 / 2002

Indirizzo/ Address: Piazza Leonardo da Vinci, 32 – 20133 Milano - ITALY

Phone +39 02 2399 3834 or +39 02 2399 3849; fax +39 02 2399 3940 or +39 02 2399 3863; e-mail : mrt @polimi.it

Resoconto di una Gamma/ Rapport pour une gamme/
Type report/ Prüfbericht für eine reihe/ Expediente n° :

ENE/MRT.RES.06027

Gamma/ Gamme/ Type/ Modellreihe/ Gama :

ALUKAL - FORTE

Modello/Modèle/ Model/ Modell	FORTE 350	FORTE 400	FORTE 500	FORTE 600	FORTE 700
Disegno/ Dessin/ Drawing/ Zeichnung/ Planos: n°	002-FO/2006 - 01/09/2006	ALU 12723 e ALU 20041 - 01/09/2006	ALU 12723 e ALU 20041 - 01/09/2006	05-M/2003 - 12/02/2003	ALU 12723 e ALU 20041 - 01/09/2006
Testato/ Essayé/ Tested/ Geprüft	Y	N	N	Y	N
Altezza/ Hauteur/ Height/ Höhe/ Altura: mm	389	439	539	639	739
Lunghezza/ Longueur/ Length/ Länge/ Longitud: mm	80	80	80	80	80
Profondità/ Profondeur/ Depth/ Tiefe/ Anchura: mm	99	99	99	99	99
Massa/ Masse/ Mass/ Masse/ Masa en vacío: kg/elem	0.8	---	---	1.2	---
Contenuto d'acqua/ Contenance en eau/ Water content/ Wasser / inhalt/ Contenido de agua: kg/elem	0.2	---	---	0.3	---
Pressione d'esercizio/ Pression de service/ Working pressure/ Betriebsdruck/ Max Presion : kPa	1600	1600	1600	1600	1600
Rapporto di prova/ Rapport d'essais/ Test report/ Prüfbericht/ Expediente: n°	ENE/MRT. RAP.06310	---	---	ENE/MRT. RAP.06361	---
Q_m, Potenza Nominale/ Puissance Nominale/ Nominal thermal output/ Wärme-leistung / Potencia modelo: W/elem	80.0	---	---	123.8	---
Dimensione caratteristica/ Dimension caractéristique variable/ Characteristic variable dimension/ Verändliches charakteristisches Maß/ Dimensión característica:	<i>Altezza/ Hauteur/ Height/Höhe/ Altura</i>				
Q_c, Potenza di catalogo/ Puissance catalogue/ W/elem Cat. Output/ Cat. Leistung/ Potencia	80.7	89.5	106.6	123.2	139.2
K_m Catalogo/ catalogue/ catalog	0.46287	0.50805	0.59268	0.67038	0.74608
n Esponente interpolato/ exposant interpolè/ interpolated exponent	1.31931	1.32198	1.32733	1.33268	1.33661
(Q_c-Q_m)/Q_m*100 Differenza/Ecart/ Deviation/ Abweichung	0.84 %	---	---	-0.50 %	---



POLITECNICO DI MILANO - DIPARTIMENTO DI ENERGETICA

Laboratorio Misure Ricerche Termotecniche M.R.T. - Notified body number: 1695

Laboratorio abilitato ai sensi della direttiva 89/106/CE dal Ministero delle Attività Produttive, Prot. N. 19379; 04 Aprile 2005

Laboratory notified according 89/106/CE Directive by Italian Ministry in charge; Prot. N. 19379; 04 April 2005

Laboratorio di riferimento conforme a EN 442/ Reference Laboratory according EN 442

Accreditamento n° / Assessment report No : N° 104 Rilasciato da / Issued by : SIT data / date: 11 / 04 / 2002

Indirizzo/ Address: Piazza Leonardo da Vinci, 32 – 20133 Milano - ITALY

Phone +39 02 2399 3834 or +39 02 2399 3849; fax +39 02 2399 3940 or +39 02 2399 3863; e-mail : mrt @polimi.it

Resoconto di una Gamma/ Rapport pour une gamme/
Type report/ Prüfbericht für eine Reihe/ Expediente n° :

ENE/MRT.RES.06027

Gamma/ Gamme/ Type/ Modellreihe/ Gama :

ALUKAL - FORTE

Modello/Modèle/ Model/ Modell	FORTE 800	FORTE 900	FORTE 1000	FORTE 1200
Disegno/ Dessin/ Drawing/ Zeichnung/ Planos: n°	ALU 12723 e ALU 20041 - 01/09/2006	ALU 12723 e ALU 20041 - 01/09/2006	ALU 12723 e ALU 20041 - 01/09/2006	004-FO/2006 - 01/09/2006
Testato/ Essayé/ Tested/ Geprüft	N	N	N	Y
Altezza/ Hauteur/ Height/ Höhe/ Altura: mm	839	939	1039	1239
Lunghezza/ Longueur/ Length/ Länge/ Longitud: mm	80	80	80	80
Profondità/ Profondeur/ Depth/ Tiefe/ Anchura: mm	99	99	99	99
Massa/ Masse/ Mass/ Masse/ Masa en vacío: kg/elem	---	---	---	2.1
Contenuto d'acqua/ Contenance en eau/ Water content/ Wasser / inhalt/ Contenido de agua: kg/elem	---	---	---	0.5
Pressione d'esercizio/ Pression de service/ Working pressure/ Betriebsdruck/ Max Presion : kPa	1600	1600	1600	1600
Rapporto di prova/ Rapport d'essais/ Test report/ Prüfbericht/ Expediente: n°	---	---	---	ENE/MRT. RAP.06311
Q_m, Potenza Nominale/ Puissance Nominale/ Nominal thermal output/ Wärme-leistung / Potencia modelo: W/elem	---	---	---	213.3
Dimensione caratteristica/ Dimension caractéristique variable/ Characteristic variable dimension/ Veränderliches charakteristisches Maß/ Dimensión característica:	Altezza/ Hauteur/ Height/Höhe/ Altura			
Q_c, Potenza di catalogo/ Puissance catalogue/ W/elem Cat. Output/ Cat. Leistung/ Potencia	154.8	169.9	184.7	213.2
K_m Catalogo/ catalogue/ catalog	0.81683	0.88307	0.94521	1.05797
n Esponente interpolato/ exposant interpolé/ interpolated expoent	1.34053	1.34446	1.34839	1.35624
(Q_c-Q_m)/Q_m*100 Differenza/Ecart/ Deviation/ Abweichung	---	---	---	-0.09 %



POLITECNICO DI MILANO - DIPARTIMENTO DI ENERGETICA

Laboratorio Misure Ricerche Termotecniche M.R.T. - Notified body number: 1695

Laboratorio abilitato ai sensi della direttiva 89/106/CE dal Ministero delle Attività Produttive, Prot. N. 19379; 04 Aprile 2005

Laboratory notified according 89/106/CE Directive by Italian Ministry in charge; Prot. N. 19379; 04 April 2005

Laboratorio di riferimento conforme a EN 442/ Reference Laboratory according EN 442

Accreditamento n° / Assessment report No : N° 104 Rilasciato da / Issued by : SIT data / date: 11 / 04 / 2002

Indirizzo/ Address: Piazza Leonardo da Vinci, 32 – 20133 Milano - ITALY

Phone +39 02 2399 3834 or +39 02 2399 3849; fax +39 02 2399 3940 or +39 02 2399 3863; e-mail : mrt @polimi.it

Resoconto di una Gamma/ Rapport pour une gamme/
Type report/ Prüfbericht für eine reihe/ Expediente n° :

ENE/MRT.RES.06027

Gamma/ Gamme/ Type/ Modellreihe/ Gama :

ALUKAL - FORTE

Modello/Modèle/ Model/ Modell	FORTE 1400	FORTE 1600	FORTE 1800	FORTE 2000
Disegno/ Dessin/ Drawing/ Zeichnungs / Planos: n°	ALU 12723 e ALU 20041 - 01/09/2006	ALU 12723 e ALU 20041 - 01/09/2006	ALU 12723 e ALU 20041 - 01/09/2006	005-FO/2006 - 01/09/2006
Testato/ Essayé/ Tested/ Geprüft	N	N	N	Y
Altezza/ Hauteur/ Height/ Höhe/ Altura: mm	1439	1639	1839	2039
Lunghezza/ Longueur/ Length/ Länge/ Longitud: mm	80	80	80	80
Profondità/ Profondeur/ Depth/ Tiefe/ Anchura: mm	99	99	99	99
Massa/ Masse/ Mass/ Masse/ Masa en vacío: kg/elem	---	---	---	3.4
Contenuto d'acqua/ Contenance en eau/ Water content/ Wasser / inhalt/ Contenido de agua: kg/elem	---	---	---	0.7
Pressione d'esercizio/ Pression de service/ Working pressure/ Betriebsdruck/ Max Presion : kPa	1600	1600	1600	1600
Rapporto di prova/ Rapport d'essais/ Test report/ Prüfbericht/ Expediente: n°	---	---	---	ENE/MRT. RAP.06312
Q_m, Potenza Nominale/ Puissance Nominale/ Nominal thermal output/ Warme-leistung / Potencia modelo: W/elem	---	---	---	316.1
Dimensione caratteristica/ Dimension caractéristique variable/ Characteristic variable dimension/ Verändliches charakteristisches Maß/ Dimensión característica:	Altezza/ Hauteur/ Height/Höhe/ Altura			
Q_c, Potenza di catalogo/ Puissance catalogue/ W/elem Cat. Output/ Cat. Leistung/ Potencia	240.4	266.4	291.5	315.5
K_m Catalogo/ catalogue/ catalog	1.17694	1.28698	1.38878	1.48298
n Esponente interpolato/ exposant interpolé/ interpolated expoent	1.35972	1.36321	1.36669	1.37017
(Q_c-Q_m)/Q_m*100 Differenza/Ecart/ Deviation/ Abweichung	---	---	---	-0.20 %