

**POLITECNICO DI MILANO - DIPARTIMENTO DI ENERGIA****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

**RAPPORTI DI PROVA/ RAPPORTS D'ESSAI/ TESTS REPORT/
PRÜFBERICHT/ INFORME DE PRUEBAS****Sommario/ Sommaire/ Summary/ Inhalt/ Resumen****1) ENE/MRT.RAP.08275**

**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/
Determinación de la salida de calor de un emisor de la calefacción.**

2) ENE/MRT.RAP.08275/P

**Prove di tenuta a pressione/ Epreuve de tenue a la pression/
Pressure testing/ DruckPrüfung/ Prueba de presión.**

3) ENE/MRT.RAP.08275/ Δ P

**Prova perdita di carico/ Epreuve de chute de pression/
Drop pressure test/ TropfenDruckPrüfung/ Prueba de presión de la gota.**

4) ENE/MRT.RAP.08275/V

**Prova di quadrettatura / Epreuve Croix-coupez /
Cross-cut test / Kreuz-schneiden Test**

Il Responsabile delle Prove
Operator

Il Responsabile del Laboratorio
Laboratory Manager

Il Direttore del Dipartimento
Institut Director

P.I. Claudio Tarini

Prof. Ing. Renzo Marchesi

Prof. Ing. Ennio Macchi

**POLITECNICO DI MILANO - DIPARTIMENTO DI ENERGIA****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 2005Laboratorio 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 / 2002Indirizzo/ *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 : 11/07/2008

Documento di prova/ Rapport d'essai/Test report/ Prüfbericht/Expediente n° : ENE/MRT.RAP.08275

Richiedente/Demandeur/Applicant/ Antragsteller/Peticionario : **ERCOS**

Indirizzo/Adresse/Address/Anschrift/Dirección : via S. Faustino n.35
25040 - Monticelli Brusati (BS)

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

Marca/ Appellation Commerciale du constructeur/ Manufacturer's trademark/ Handelsbezeichnung des herstellere/ Marca : ERCOS

Gamma/ Gamme/ Type/ Typereihe/Gama : OPERA

Modello/ Modèle/ Model/ Modell/Modelo : OPERA 770 x 485

Tipo di corpo scaldante/Construction/Construction/Bauart/Tipo : Radiatore

Materiale/ Matériel/ Material/ Werkstoff/Material : Acciaio

Altezza/ Hauteur/ Height/ Höhe/ Altura mm : 770

Lunghezza/ Longueur/ Length/ Länge/ Longitud mm : 486

Profondità/ Profondeur/ Depth/ Tiefe/ Anchura mm : 37

N° elementi/ No éléments/ Elements n°/ Anzahl der Glieder : 1 corpo (11+5 tubi D= 22 mm)

Contenuto d'acqua/ Contenance en eau/Water content/ Wasser inhalt/Contenido de agua kg : 3.5

Massa/ Masse/ Mass/ Masse/Masa en vacio kg : 6.6

Disegno/ Dessin / Drawing / Zeichnungs/ Planos n° / data : AS OPE 770 - 31/03/2008

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

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

$$K_m = 2.93110 \quad n = 1.22289 \quad c = 0.0$$

Potenza Nominale (ΔT=50 K) del modello provato: 351 W

Puissance du modèle essayé / Thermal output of the tested model/ Wärme-leistung von prüfende Modell/ Potencia del modelo probado

**POLITECNICO DI MILANO - DIPARTIMENTO DI ENERGIA****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

Documento di prova/ Rapport d'essai/ Test report/ Prüfbericht/ Expediente n°: ENE/MRT.RAP.08275**Ambiente di prova/ Description de l'installation d'essai/ Description of the test installation/
Beschreibung des prüfstandes/ Caracteristicas de la camara****Camera di prova chiusa raffreddata dall'acqua circolante nelle pareti. (EN 442-2 / § 6.2.2)**

Essai en chambre fermée à refroidissement par eau/ Test in closed water cooling booth/ Prüfung in abgeschlossener wassergekühlten Prüfkabine/ Camara de prueba cerrada, Paneles de acero refrigerados por agua.

**Dimensione della camera/ Dimensions de la cellule/ Dimensions of test booth/ Abmessungen der Prüfkabine/
Dimensiones de la cabina de la prueba :** 4 x 4 x 3 m**Misura della potenza termica : metodo per pesata**Mesure de la puissance thermique : méthode par pesée/ Measure of heat output : weighing method
Messung des Wärmeleistung : Wägeverfahren/ Metodo: de pesada**NOTE:**

Connessioni idrauliche al radiatore nella condizione di prova: - Ingresso acqua, in basso a destra; - Uscita acqua, in basso a sinistra. Hydraulic connections to the radiator : - Inlet water, on the bottom of the right radiator's side; - Outlet water, on the bottom of the left radiator's side.

Data e luogo del prelievo

Date and place of the model withdrawal :

09/05/2008 – Monticelli Brusati (BS)**Prodotti a Qingdao (PRC)****Responsabile del prelievo**

Responsible of the model withdrawal :

Responsabile Sistema Qualità**Sig. Luca Bellesi****Identificazione del modello a cura del responsabile del prelievo**

Identification of the model made by Responsible :

Data di arrivo al Lab. M.R.T. - Date of the model arrival at Lab. M.R.T.: **15/05/2008****Data di esecuzione della prova - Testing date :** **23/06/2008****Numero di connessioni - Number of connections :** **3****Interasse - Hub spacing (mm):** **450****Verniciatura - Painting :** **Bianco**

**POLITECNICO DI MILANO - DIPARTIMENTO DI ENERGIA****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

Documento di prova/ Rapport d'essai/ Test report/ Prüfbericht/ Expediente n°: ENE/MRT.RAP.08275

**Valori medi misurati e risultati/ Moyenne des valeurs mesurées et résultats/
Average measured value and results/ Mittelwerte aus Meßgrößen und Ergebnissen/
Valores medios característicos y resultados**

Simbolo/ Symbol	Unità/ Unité/ Unit/ Einheit		Punto/ Point/ Point/ Meßstellen	
		I	II	III

Pressione atmosferica/ Pression atmosphérique/ Air pressure/ Luftdruck/ Presion atmosferica	p	kPa	101.686	101.686	101.600
Temperatura di riferimento dell'aria/ Température de référence de l'air/Reference air temperature/ Bezugs -Lufttemperatur/ Temperatura de enfriamiento de aire	tr	°C	20.15	20.14	20.04
Temperatura dell'acqua in ingresso/ Température d'entrée de l'eau/ Inlet water temperature/ Vorlauftemperatur/ T. entrada agua	t1	°C	85.44	74.95	52.51
Temperatura dell'acqua in uscita/ Température de sortie de l'eau / Outlet water temperature/ Rücklauftemperatur/ T. salida agua	t2	°C	73.33	65.13	47.29
Differenza di temperatura/ Différence de température/ Temperature difference/ Temperaturunterschied/ Diferencia	t1-t2	K	12.12	9.82	5.22
Entalpia dell'acqua in ingresso/ Enthalpie d'entrée de l'eau / Inlet water enthalpy/ Enthalpie im vorlauf/ Entalpia entrada	h1	kJ/kg	357.702	313.684	219.768
Entalpia dell'acqua in uscita/ Enthalpie de sortie de l'eau / Outlet water enthalpy/ Enthalpie im Rücklauf/ Entalpia salida	h2	kJ/kg	306.874	272.558	197.971
Differenza di entalpia/ Différence d'enthalpie/ Entalpy difference/ Enthalpiedifferenz/ Diferencia de entalpias	Δh	kJ/kg	50.828	41.127	21.797

**POLITECNICO DI MILANO - DIPARTIMENTO DI ENERGIA****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

Documento di prova/ Rapport d'essai/ Test report/ Prüfbericht/ Expediente n°: ENE/MRT.RAP.08275

	I	II	III
--	---	----	-----

Temperatura media dell'acqua/ Température moyenne de l'eau / Mean water temperature/ Mittlere wassertemperatur/ T. media del agua	tm	°C	79.39	70.05	49.90
Differenza temperatura acqua-aria (tm-tr) Difference de température eau-air/Excess temperature/ Übertemperatur/ Diferencia	ΔT	K	59.23	49.91	29.86
Metodo ponderale -Portata d'acqua/ Méthode par pesée - débit d'eau/ Weighing method - water flow rate/ Wägewerfahren - wässersstrom/ Metodo de pesada- caudal masico	qm	10 ⁻³ kg/s	8.491	8.513	8.568
Potenza termica misurata/ Puissance thermique mesurée/ Thermal output measured/ Wärmeleistung (gemessen)/ Potencia de prueba	Φ_{me}	W	431.6	350.1	186.7
Potenza termica riportata alla pressione atmosferica di 101.325 kPa/ Puissance thermique ramenée a la pression atmosphérique normale/ Thermal output corrected for barometric pressure influence/ Wärmeleistung mit Luftdruck-Korrektur/ Potencia corregida	Φ	W	431.2	349.7	186.6
Coefficienti utilizzati per la correzione/ Coefficients utilisée/ Used coefficients/ Luftdruck Korrektur/ Coeficientes utilizados en la correccion	S _k	0.27			
	n _p	0.40			

Il Responsabile delle ProveOpérateur / Operator
Prüfer/ Operador Tecnico**Il Responsabile del Laboratorio**Directeur du Laboratoire/ Laboratory Manager
Verantwortlicher Prüfer/ El Jefe del Laboratorio

**POLITECNICO DI MILANO - DIPARTIMENTO DI ENERGIA****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/ REFERENZ/ REFERENCIA : EN 442-1 & EN 442-2****Test di tenuta a pressione n°/ Epreuve de tenue à pression No/
Pressure testing n°/ Druckprüfung N°/ Prueba de presión n°: ENE/MRT.RAP.08275/P****Massima pressione d'esercizio/ Pression de service maximale/Maximum working pressure/**
Maximum Betriebsdruck/Máxima presión de funcionamiento **800 kPa**

- Prova di tenuta/ Essai d'étanchéité/ Leak test/ Dichtheitprüfung/ Prueba de escape**
(EN 442-1 / § 5.2)

Pressione di prova/ Pression d'épreuve/ Test pressure/ Prüfdruck/
Presión de Prueba **1040 kPa**
Tenuta/ Etanchéité/ Tightness/ Dichtheit/ Resultado **OK**

- Prova di resistenza/ Epreuve de résistance/Strength pressure testing/**
Prüfung der druckfestigkeit/ Prueba de resistencia (EN 442-1 / § 5.3)

Pressione di prova/ Pression d'épreuve/Test pressure/ Prüfdruck
Resistenza alla pressione/ Tenue à la pression/ Behavior to pressure/
Druckfestigkeit/ Comportamiento a la presión **1350 kPa**
OK

- Pressione di scoppio (*) / Point de rupture mécanique/Mechanical breaking point/**
Mechanischer Schnittpunkt/ Punto de desempate mecánico

(*) Prova eseguita solo se richiesta / seulement si demandée/ only if demanded/ nur wenn demended
Nota: 5000 kPa limite massimo della strumentazione / the maximum advanced limit of the instrumentation **Test not required**

- Controlli dimensionali/ Contrôles dimensionels/Dimensional controls/**
Masshaltigkeitsprüfung / Dimensionales controles (EN 442-2 / § 5.3.1 , § 5.3.3)

Conformità dell'apparecchio alle quote del disegno/ Conformité de l'appareil
testé par rapport aux plans/ Conformity of test sample with regard to drawings/ **OK**
Konformität des Heizkörpers in Bezug auf die Zeichnungen/ Conformidad de la muestra
de la prueba con respecto a gráficos**Conformità dei disegni alle tolleranze di tabella 2 della Norma EN442-2/****Conformité des plans par rapport aux tolérances du tableau2 de EN 442-2/**
Conformity of drawings with regard to table 2 of EN 442-2/ **OK**
Konformität des Zeichnungen in Bezug auf die Toleranzen der Tabelle 2 auf EN 442-2/
Conformidad de gráficos con respecto al vector 2 - EN 442-2**Il Responsabile delle Prove**

Opérateur Operator Prüfer

P.I. Claudio Tarini

**POLITECNICO DI MILANO - DIPARTIMENTO DI ENERGIA****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/ REFERENCE/ REFERENZ/ REFERENCIA : EN 442-1 & EN 442-2

Prove di perdita di carico e calcolo dell'equazione caratteristica del modello provato / Essai de chute de pression et détermination de l'équation caractéristique du modèle testé / Test of pressure drop and determination of the characteristic equation of the tested model / Test des Druckabfalls und der Ermittlung der charakteristischen Gleichung des geprüften Modell / Prueba de la gota de presión y de la determinación de la ecuación característica del modelo probado n°:

ENE/MRT.RAP.08275/ΔP

Valori Misurati e Risultati / Valeurs mesurées et résultats/ Measured values and results/ Messgrößen und ergebnisse/ Medidos valores y resultados		
	FLOW RATE	DROP PRESSURE
	$q_m(10^{-3}m^3/s)$	Δp (Pascal)
0.50 x q_{ms}	0.00422	1
0.75 x q_{ms}	0.00633	2
q_{ms} : Portata / Débit d'eau / water flow rate / Caudal del Agua/ Wasserströmungsgeschwindigkeit	0.00847	3
1.50 x q_{ms}	0.01269	6
2.00 x q_{ms}	0.01694	10
Equazione caratteristica del modello provato/ Equation caractéristique du modèle essayé/ Characteristic equation of the tested model/ Kennlinien des Prüflings/ Ecuación característica del modelo probado	$\Delta p = K * q_m^d$	
	K =	10406
	d =	1.7038
Temperatura dell'acqua/ Température de l'eau/ Water temperature/ Wassertemperatur/ Temperatura del agua	15 °C	

Il Responsabile delle Prove

Operator

P.I. Claudio Tarini

**POLITECNICO DI MILANO - DIPARTIMENTO DI ENERGIA****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 : **SIF** 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.itRapporto di Prova n° / Rapport d'Essai n° / Relationship of test n° : **ENE/MRT.RAP.08275/V****NORMA/ REFERENCE/ REFERENCE/ REFERENZ : EN 442-1: 2004 § 4**

- 1. Prova di resistenza a piccoli urti dimostrato da prova di quadrettatura secondo ISO 2409**
Peintures: Essai de hachurage/ Paints: Cross-cut test / Farben: Kreuz-schneiden Sie Test
- 2. Prova di resistenza alla corrosione secondo BS 3900 -F2**
Essai de résistance en atmosphère humide / Determination of resistance to umidity (ciclic condensation)
Ermittlung des Widerstandes zum umidity

Data / date / datum / Fecha:	30 Giugno 2008
Richiedente/ Demandeur/ Applicant/ Antragsteller/ Peticionario :	ERCOS
Indirizzo/ Adresse/ Address/ Anschrift/ Direccion	ERCOS via S. Faustino n.35 25040 – Monticelli Brusati (BS) ITALIA
Marchio di fabbrica/ Appellation commerciale du constructeur/ Manufacturer trademark/ Handelsbezeichnung des Herstellers :	ERCOS
Gamma / Gamme / Type / Modellreihe/ Gama:	OPERA
Materiale/ Matériau/ Material/ Werkstoff/ Material:	Acciaio
Verniciatura/ Painting	BIANCO

**Il Responsabile delle prove
Opérateur / Operator / Prüfer****P.I. Claudio Tarini****Il Responsabile del Laboratorio
Directeur du Laboratoire/ Laboratory Manager
Verantwortlicher Prüfer****Prof. Ing. Renzo Marchesi**



POLITECNICO DI MILANO - DIPARTIMENTO DI ENERGIA

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

Rapporto di Prova n° / Rapport d'Essai n° / Relationship of test n° : **ENE/MRT.RAP.08275/V**

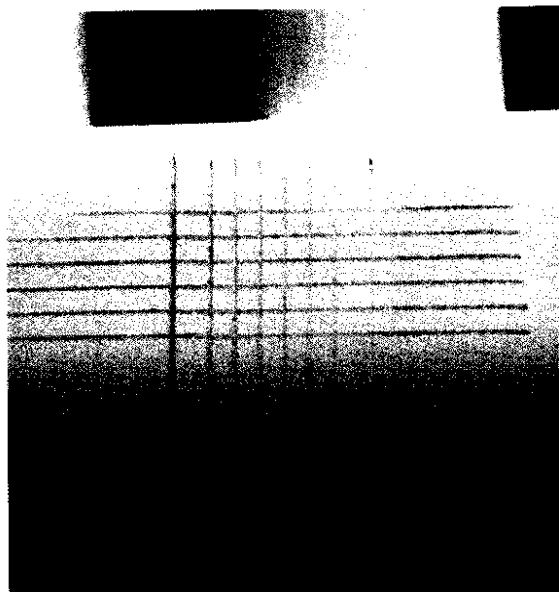


Foto 1

**POLITECNICO DI MILANO - DIPARTIMENTO DI ENERGIA****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.itRapporto di Prova n°/ Rapport d'Essai n° / Relationship of test n° : **ENE/MRT.RAP.08275/V****Prova 1 – Classificazione dei risultati secondo ISO 2409****Peintures: Essai de hachurage/ Paints: Cross-cut test / Farben: Kreuz-schneiden Sie Test**

Table 1 – Classification of test results

Classification	Description	Appearance of surface of cross-cut area from which flaking has occurred (Example for six parallel cuts)
0	The edges of the cuts are completely smooth; none of the squares of the lattice is detached.	
1	Detachment of small flakes of the coating at the intersections of the cuts. A cross-cut area not significantly greater than 5 % is affected.	
2	The coating has flaked along the edges and/or at the intersections of the cuts. A cross-cut area significantly greater than 5 %, but not significantly greater than 15 %, is affected.	
3	The coating has flaked along the edges of the cuts partly or wholly in large ribbons, and/or it has flaked partly or wholly on different parts of the squares. A cross-cut area significantly greater than 15 %, but not significantly greater than 35 %, is affected.	
4	The coating has flaked along the edges of the cuts in large ribbons and/or some squares have detached partly or wholly. A cross-cut area significantly greater than 35 %, but not significantly greater than 65 %, is affected.	
5	Any degree of flaking that cannot even be classified by classification 4.	

In conformità alla tabella 1, e come visualizzato nella foto 1,
la verniciatura provata è risultata appartenente alla classe :

Conformément au tableau 1 la peinture éprouvée a résulté appartenant à la classe :

In conformity to table 1, the tested paint comply with the class:

In der Übereinstimmung zu Tabelle 1, die geprüfte Farbe comply mit der kategorie:

1
(Uno)



POLITECNICO DI MILANO - DIPARTIMENTO DI ENERGIA

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

Rapporto di Prova n° / Rapport d'Essai n° / Relationship of test n° : **ENE/MRT.RAP.08275/V**

Prova 2 - Resistenza alla corrosione secondo BS 3900 -F2 / Resistance to humidity (cyclic condensation)

Dati acquisiti durante il processo di prova. / Aquired data during test process

Risultato finale / Final Results

POLITECNICO DI MILANO - Lab. M.R.T.
Prova di resistenza alla corrosione secondo BS 3900 - F2: 1973
Grafici - Temperatura & Umidità vs Tempo (100 cicli di 1 ora ciascuno)

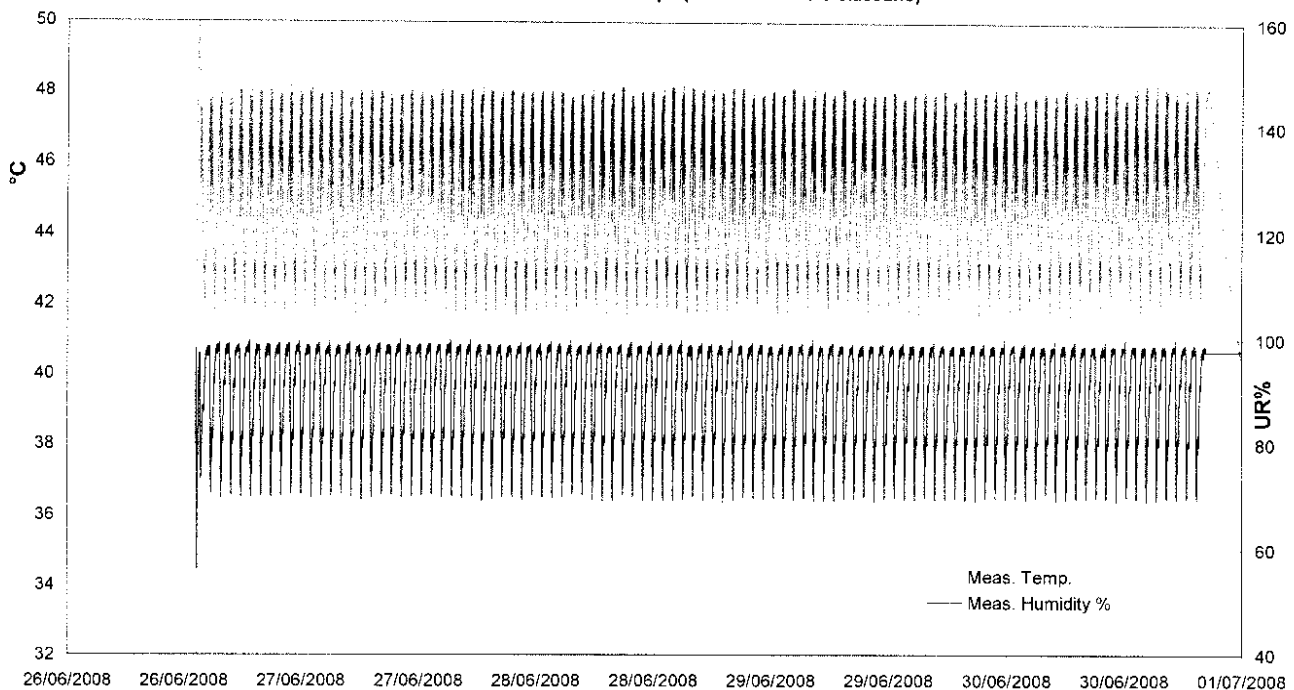


Grafico 1

Il radiatore in oggetto è stato posto in cella climatica chiusa e sottoposto a 100 cicli di 1 ora ciascuno per verificarne la resistenza alla corrosione in presenza di condensa superficiale. I valori di temperatura ed umidità registrati durante la prova sono riportati nel Grafico 1. Dopo l'esecuzione della prova, ad un esame visivo **non si evidenziano danni al rivestimento superficiale** quali vescicamento, macchie, rammollimento e raggrinzimento.

The above mentioned radiator, has been placed in a climatic test-room and subordinate to 100 cycles of 1 hour each, in order to verify the resistance to corrosion in presence of superficial condensation.

Values of temperature and humidity recorded during test are shown in Grafico 1.

After test, to a visual examination, **no damages to the superficial covering are evidenced**, like blistering, spots, rust staining and change of colour.

Page intentionally white



POLITECNICO DI MILANO - DIPARTIMENTO DI ENERGIA

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/ REFERENCE/ REFERENZ/ REFERENCIA : EN 442-1 & EN 442-2

**RAPPORTI DI PROVA/ RAPPORTS D'ESSAI/ TESTS REPORT/
PRÜFBERICHT/ INFORME DE PRUEBAS**

Sommario/ Sommaire/ Summary/ Inhalt/ Resumen

1) ENE/MRT.RAP.08276

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/

Determinación de la salida de calor de un emisor de la calefacción.

2) ENE/MRT.RAP.08276/P

Prove di tenuta a pressione/ Epreuve de tenue a la pression/

Pressure testing/ DruckPrüfung/ Prueba de presión.

3) ENE/MRT.RAP.08276/ Δ P

Prova perdita di carico/ Epreuve de chute de pression/

Drop pressure test/ TropfenDruckPrüfung/ Prueba de presión de la gota.

Il Responsabile delle Prove
Operator

Il Responsabile del Laboratorio
Laboratory Manager

Il Direttore del Dipartimento
Institut Director

P.I. Claudio Tarini

Prof. Ing. Renzo Marchesi

Prof. Ing. Ennio Macchi

**POLITECNICO DI MILANO - DIPARTIMENTO DI ENERGIA****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/ REFERENCE/ 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 : 11/07/2008
Documento di prova/ Rapport d'essai/Test report/ Prüfbericht/Expediente n°: ENE/MRT.RAP.08276
Richiedente/Demandeur/Applicant/ Antragsteller/Peticionario: **ERCOS**

Indirizzo/Adresse/Address/Anschrift/Dirección : via S. Faustino n.35
 25040 - Monticelli Brusati (BS)

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

Marca/Appelation Commerciale du constructeur/ Manufacturer's trademark/ Handelsbezeichnung des herstellere/ Marca : ERCOS
Gamma/ Gamme/ Type/ Typereihe/Gama : OPERA
Modello/ Modèle/ Model/ Modell/Modelo : OPERA 1200 x 485
Tipo di corpo scaldante/Construction/Construction/Bauart/Tipo : Radiatore
Materiale/ Matériel/ Material/ Werkstoff/Material : Acciaio
Altezza/ Hauteur/ Height/ Höhe/ Altura mm : 1200
Lunghezza/ Longueur/ Length/ Länge/ Longitud mm : 486
Profondità/ Profondeur/ Depth/ Tiefe/ Anchura mm : 37
N° elementi/ No éléments/ Elements n°/ Anzahl der Glieder : 1 corpo (11+6+6 tubi D= 22 mm)
Contenuto d'acqua/ Contenance en eau/Water content/ Wasser inhalt/Contenido de agua kg : 5.3
Massa/ Masse/ Mass/ Masse/Masa en vacío kg : 9.4
Disegno/ Dessin / Drawing / Zeichnungs/ Planos n° / data : AS OPE 1200 - 31/03/2008

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

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

$$K_m = 4.01813 \quad n = 1.24760 \quad c = 0.0$$

Potenza Nominale (ΔT=50 K) del modello provato:

Puissance du modèle essayé /Thermal output of the tested model/ 529 W

Warme-leistung von prüfende Modell/ Potencia del modelo probado

**POLITECNICO DI MILANO - DIPARTIMENTO DI ENERGIA****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

Documento di prova/ Rapport d'essai/ Test report/ Prüfbericht/ Expediente n°: ENE/MRT.RAP.08276**Ambiente di prova/ Description de l'installation d'essai/ Description of the test installation/
Beschreibung des prüfstandes/ Caracteristicas de la camara****Camera di prova chiusa raffreddata dall'acqua circolante nelle pareti. (EN 442-2 / § 6.2.2)**

Essai en chambre fermée à refroidissement par eau/ Test in closed water cooling booth/ Prüfung in abgeschlossener wassergekühlten Prüfkabine/ Camara de prueba cerrada, Paneles de acero refrigerados por agua.

**Dimensione della camera/ Dimensions de la cellule/ Dimensions of test booth/ Abmessungen der Prüfkabine/
Dimensiones de la cabina de la prueba :** 4 x 4 x 3 m**Misura della potenza termica : metodo per pesata**

Mesure de la puissance thermique : méthode par pesée/ Measure of heat output : weighing method

Messung des Wärmeleistung : Wägeverfahren/ Metodo: de pesada

NOTE:

Connessioni idrauliche al radiatore nella condizione di prova: - Ingresso acqua, in basso a destra; - Uscita acqua, in basso a sinistra. Hydraulic connections to the radiator : - Inlet water, on the bottom of the right radiator's side; - Outlet water, on the bottom of the left radiator's side.

Data e luogo del prelievo

Date and place of the model withdrawal :

09/05/2008 – Monticelli Brusati (BS)**Prodotti a Qingdao (PRC)****Responsabile del prelievo**

Responsible of the model withdrawal :

Responsabile Sistema Qualità**Sig. Luca Bellesi****Identificazione del modello a cura del responsabile del prelievo** ---

Identification of the model made by Responsible :

Data di arrivo al Lab. M.R.T. - Date of the model arrival at Lab. M.R.T.: **15/05/2008****Data di esecuzione della prova - Testing date :** **25/06/2008****Numero di connessioni - Number of connections :** **3****Interasse - Hub spacing (mm):** **450****Verniciatura - Painting :** **Bianco**

**POLITECNICO DI MILANO - DIPARTIMENTO DI ENERGIA****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

Documento di prova/ Rapport d'essai/ Test report/ Prüfbericht/ Expediente n°: ENE/MRT.RAP.08276

**Valori medi misurati e risultati/ Moyenne des valeurs mesurées et résultats/
Average measured value and results/ Mittelwerte aus Meßgrößen und Ergebnissen/
Valores medios característicos y resultados**

Simbolo/ Symbol	Unità/ Unité/ Unit/ Einheit		Punto/ Point/ Point/ Meßstellen	
		I	II	III

Pressione atmosferica/ Pression atmosphérique/ Air pressure/ Lufdruck/ Presion atmosferica	p	kPa	101.543	101.570	101.485
Temperatura di riferimento dell'aria/ Température de référence de l'air/Reference air temperature/ Bezugs -Lufttemperatur/ Temperatura de enfriamiento de aire	tr	°C	19.96	20.15	20.04
Temperatura dell'acqua in ingresso/ Température d'entrée de l'eau/ Inlet water temperature/ Vorlauftemperatur/ T. entrada agua	t1	°C	85.66	75.08	52.98
Temperatura dell'acqua in uscita/ Température de sortie de l'eau / Outlet water temperature/ Rücklauftemperatur/ T. salida agua	t2	°C	73.06	64.93	47.52
Differenza di temperatura/ Différence de température/ Temperature difference/ Temperaturunterschied/ Diferencia	t1-t2	K	12.60	10.15	5.47
Entalpia dell'acqua in ingresso/ Enthalpie d'entrée de l'eau / Inlet water enthalpy/ Enthalpie im vorlauf/ Entalpia entrada	h1	kJ/kg	358.626	314.229	221.743
Entalpia dell'acqua in uscita/ Enthalpie de sortie de l'eau / Outlet water enthalpy/ Enthalpie im Rücklauf/ Entalpia salida	h2	kJ/kg	305.753	271.731	198.901
Differenza di entalpia/ Différence d'enthalpie/ Entalpy difference/ Enthalpiedifferenz/ Diferencia de entalpias	Δh	kJ/kg	52.873	42.498	22.842

**POLITECNICO DI MILANO - DIPARTIMENTO DI ENERGIA****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

Documento di prova/ Rapport d'essai/ Test report/ Prüfbericht/ Expediente n°: ENE/MRT.RAP.08276

	I	II	III
--	---	----	-----

Temperatura media dell'acqua/ Température moyenne de l'eau / Mean water temperature/ Mittlere wassertemperatur/ T. media del agua	tm	°C	79.36	70.01	50.25
Differenza temperatura acqua-aria (tm-tr) Difference de température eau-air/Excess temperature/ Übertemperatur/ Diferencia	ΔT	K	59.41	49.87	30.21
Metodo ponderale -Portata d'acqua/ Méthode par pesée - débit d'eau/ Weighing method - water flow rate/ Wägewerfahren - wässersstrom/ Metodo de pesada- caudal masico	q_m	10^{-3} kg/s	12.423	12.417	12.363
Potenza termica misurata/ Puissance thermique mesurée/ Thermal output measured/ Wärmeleistung (gemessen)/ Potencia de prueba	Φ_{me}	W	656.9	527.7	282.4
Potenza termica riportata alla pressione atmosferica di 101.325 kPa/ Puissance thermique ramenée a la pression atmosphérique normale/ Thermal output corrected for barometric pressure influence/ Wärmeleistung mit Luftdruck-Korrektur/ Potencia corregida	Φ	W	656.5	527.3	282.3
Coefficienti utilizzati per la correzione/ Coefficients utilisés/ Used coefficients/ Luftdruck Korrektur/ Coeficientes utilizados en la correccion	S_k	0.27			
	η_p	0.40			

Il Responsabile delle ProveOpérateur / Operator
Prüfer/ Operator Tecnico**Il Responsabile del Laboratorio**Directeur du Laboratoire/ Laboratory Manager
Verantwortlicher Prüfer/ El Jefe del Laboratorio

**POLITECNICO DI MILANO - DIPARTIMENTO DI ENERGIA****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/ REFERENÇA/ REFERENZ/ REFERENCIA : EN 442-1 & EN 442-2**Test di tenuta a pressione n°/ Epreuve de tenue à pression No/
Pressure testing n°/ Druckprüfung N°/ Prueba de presión n°: ENE/MRT.RAP.08276/P****Massima pressione d'esercizio/ Pression de service maximale/Maximum working pressure/** **800 kPa**
Maximum Betriebsdruck/Máxima presión de funcionamiento

- Prova di tenuta/ Essai d'étanchéité/ Leak test/ Dichtheitprüfung/ Prueba de escape**
(EN 442-1 / § 5.2)

Pressione di prova/ Pression d'épreuve/ Test pressure/ Prüfdruck/ **1040 kPa**
Presión de Prueba
Tenuta/ Etanchéité/ Tightness/ Dichtheit/ Resultado **OK**

- Prova di resistenza/ Epreuve de résistance/Strength pressure testing/**
Prüfung der druckfestigkeit/ Prueba de resistencia (EN 442-1 / § 5.3)

Pressione di prova/ Pression d'épreuve/Test pressure/ Prüfdruck **1350 kPa**
Resistenza alla pressione/ Tenue à la pression/ Behavior to pressure/ **OK**
Druckfestigkeit/ Comportamiento a la presión

- Pressione di scoppio (*) / Point de rupture mécanique/Mechanical breaking point/**
Mechanischer Schnittpunkt/ Punto de desempate mecánico **Test not**

(*) Prova eseguita solo se richiesta / seulement si demandée/ only if demanded/ nur wenn demended **required**
Nota: 5000 kPa limite massimo della strumentazione / the maximum advanced limit of the instrumentation

- Controlli dimensionali/ Contrôles dimensionels/Dimensional controls/**
Masshaltigkeitsprüfung / Dimensionales controles (EN 442-2 / § 5.3.1 , § 5.3.3)

Conformità dell'apparecchio alle quote del disegno/ Conformité de l'appareil
testé par rapport aux plans/ Conformity of test sample with regard to drawings/ **OK**
Konformität des Heizkörpers in Bezug auf die Zeichnungen/ Conformidad de la muestra
de la prueba con respecto a gráficos**Conformità dei disegni alle tolleranze di tabella 2 della Norma EN442-2/**
Conformité des plans par rapport aux tolérances du tableau2 de EN 442-2/ **OK**
Conformity of drawings with regard to table 2 of EN 442-2/
Konformität des Zeichnungen in Bezug auf die Toleranzen der Tabelle 2 auf EN 442-2/
Conformidad de gráficos con respecto al vector 2 - EN 442-2**Il Responsabile delle Prove**

Opérateur Operator Prüfer

P.I. Claudio Tarini



POLITECNICO DI MILANO - DIPARTIMENTO DI ENERGIA

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/ REFERENCE/ REFERENZ/ REFERENCIA : EN 442-1 & EN 442-2

Prove di perdita di carico e calcolo dell'equazione caratteristica del modello provato / Essai de chute de pression et détermination de l'équation caractéristique du modèle testé / Test of pressure drop and determination of the characteristic equation of the tested model / Test des Druckabfalls und der Ermittlung der charakteristischen Gleichung des geprüften Modell / Prueba de la gota de presión y de la determinación de la ecuación característica del modelo probado n°:

ENE/MRT.RAP.08276/AP

Valori Misurati e Risultati / Valeurs mesurées et resultats/ Measured values and results/ Messgrößen und ergebnisse/ Medidos valores y resultados		
	FLOW RATE	DROP PRESSURE
	q_m(10⁻³m³/s)	Δp (Pascal)
0.50 x q_{ms}	0.00619	3
0.75 x q_{ms}	0.00931	5
q_{ms} : Portata / Débit d'eau / water flow rate / Caudal del Agua/ Wasserströmungsgeschwindigkeit	0.01242	9
1.50 x q_{ms}	0.01861	16
2.00 x q_{ms}	0.02483	29
Equazione caratteristica del modello provato/ Equation caractéristique du modèle essayé/ Characteristic equation of the tested model/ Kennlinien des Prüflings/ Ecuación característica del modelo probado	Δp = K * q_m^d	
	K =	12146
	d =	1.6532
Temperatura dell'acqua/ Température de l'eau/ Water temperature/ Wassertemperatur/ Temperatura del agua	15 °C	

Il Responsabile delle Prove

Operator

P.I. Claudio Tarini

Page intentionally white



POLITECNICO DI MILANO - DIPARTIMENTO DI ENERGIA

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/ REFERENCE/ REFERENZ/ REFERENCIA : EN 442-1 & EN 442-2

**RAPPORTI DI PROVA/ RAPPORTS D'ESSAI/ TESTS REPORT/
PRÜFBERICHT/ INFORME DE PRUEBAS**

Sommario/ Sommaire/ Summary/ Inhalt/ Resumen

1) ENE/MRT.RAP.08277

**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/
Determinación de la salida de calor de un emisor de la calefacción.**

2) ENE/MRT.RAP.08277/P

**Prove di tenuta a pressione/ Epreuve de tenue a la pression/
Pressure testing/ DruckPrüfung/ Prueba de presión.**

3) ENE/MRT.RAP.08277/ Δ P

**Prova perdita di carico/ Epreuve de chute de pression/
Drop pressure test/ TropfenDruckPrüfung/ Prueba de presión de la gota.**

Il Responsabile delle Prove
Operator

Il Responsabile del Laboratorio
Laboratory Manager

Il Direttore del Dipartimento
Institut Director

P.I. Claudio Tarini

Prof. Ing. Renzo Marchesi

Prof. Ing. Ennio Macchi

**POLITECNICO DI MILANO - DIPARTIMENTO DI ENERGIA****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/ REFERENCE/ 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 : 11/07/2008
Documento di prova/ Rapport d'essai/Test report/ Prüfbericht/Expediente n°: ENE/MRT.RAP.08277
Richiedente/Demandeur/Applicant/ Antragsteller/Peticionario: **ERCOS**

Indirizzo/Adresse/Address/Anschrift/Dirección : via S. Faustino n.35
 25040 - Monticelli Brusati (BS)

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

Marca/Appellation Commerciale du constructeur/ Manufacturer's trademark/ Handelsbezeichnung des herstellere/ Marca : ERCOS
Gamma/ Gamme/ Type/ Typereihe/Gama : OPERA
Modello/ Modèle/ Model/ Modell/Modelo : OPERA 1500 x 485
Tipo di corpo scaldante/Construction/Construction/Bauart/Tipo : Radiatore
Materiale/ Matériel/ Material/ Werkstoff/Material : Acciaio
Altezza/ Hauteur/ Height/ Höhe/ Altura mm : 1500
Lunghezza/ Longueur/ Length/ Länge/ Longitud mm : 486
Profondità/ Profondeur/ Depth/ Tiefe/ Anchura mm : 37
N° elementi/ No éléments/ Elements n°/ Anzahl der Glieder : 1 corpo (15+9+6 tubi D= 22 mm)
Contenuto d'acqua/ Contenance en eau/Water content/ Wasser inhalt/Contenido de agua kg : 6.9
Massa/ Masse/ Mass/ Masse/Masa en vacío kg : 12.0
Disegno/ Dessin / Drawing / Zeichnungs/ Planos n° / data : AS OPE 1500 - 31/03/2008

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

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

$$K_m = 4.75149 \quad n = 1.26200 \quad c = 0.0$$

Potenza Nominale (ΔT=50 K) del modello provato:Puissance du modèle essayé /Thermal output of the tested model/ **662 W**

Warme-leistung von prüfende Modell/ Potencia del modelo probado

**POLITECNICO DI MILANO - DIPARTIMENTO DI ENERGIA****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

Documento di prova/ Rapport d'essai/ Test report/ Prüfbericht/ Expediente n°: ENE/MRT.RAP.08277**Ambiente di prova/ Description de l'installation d'essai/ Description of the test installation/
Beschreibung des Prüfstandes/ Caracteristicas de la camara****Camera di prova chiusa raffreddata dall'acqua circolante nelle pareti. (EN 442-2 / § 6.2.2)**

Essai en chambre fermée à refroidissement par eau/ Test in closed water cooling booth/ Prüfung in abgeschlossener wassergekühlten Prüfkabine/ Camara de prueba cerrada, Paneles de acero refrigerados por agua.

**Dimensione della camera/ Dimensions de la cellule/ Dimensions of test booth/ Abmessungen der Prüfkabine/
Dimensiones de la cabina de la prueba :** 4 x 4 x 3 m**Misura della potenza termica : metodo per pesata**

Mesure de la puissance thermique : méthode par pesée/ Measure of heat output : weighing method

Messung des Wärmeleistung : Wägeverfahren/ Metodo: de pesada

NOTE:

Connessioni idrauliche al radiatore nella condizione di prova: - Ingresso acqua, in basso a destra; - Uscita acqua, in basso a sinistra. Hydraulic connections to the radiator : - Inlet water, on the bottom of the right radiator's side; - Outlet water, on the bottom of the left radiator's side.

Data e luogo del prelievo

Date and place of the model withdrawal :

09/05/2008 – Monticelli Brusati (BS)**Prodotti a Qingdao (PRC)****Responsabile del prelievo**

Responsible of the model withdrawal :

Responsabile Sistema Qualità**Sig. Luca Bellesi****Identificazione del modello a cura del responsabile del prelievo ---**

Identification of the model made by Responsible :

Data di arrivo al Lab. M.R.T. - Date of the model arrival at Lab. M.R.T.: 15/05/2008**Data di esecuzione della prova - Testing date : 19/06/2008****Numero di connessioni - Number of connections : 3****Interasse - Hub spacing (mm): 450****Verniciatura - Painting : Bianco**

**POLITECNICO DI MILANO - DIPARTIMENTO DI ENERGIA****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

Documento di prova/ Rapport d'essai/ Test report/ Prüfbericht/ Expediente n°: ENE/MRT.RAP.08277

**Valori medi misurati e risultati/ Moyenne des valeurs mesurées et résultats/
Average measured value and results/ Mittelwerte aus Meßgrößen und Ergebnissen/
Valores medios característicos y resultados**

Simbolo/ Symbol	Unità/ Unité/ Unit/ Einheit		Punto/ Point/ Point/ Meßstellen	
		I	II	III

Pressione atmosferica/ Pression atmosphérique/ Air pressure/ Luftdruck/ Presion atmosferica	p	kPa	101.456	101.370	101.484
Temperatura di riferimento dell'aria/ Température de référence de l'air/Reference air temperature/ Bezugs -Lufttemperatur/ Temperatura de enfriamiento de aire	tr	°C	19.87	19.82	19.88
Temperatura dell'acqua in ingresso/ Température d'entrée de l'eau/ Inlet water temperature/ Vorlauftemperatur/ T. entrada agua	t1	°C	86.08	75.09	53.13
Temperatura dell'acqua in uscita/ Température de sortie de l'eau / Outlet water temperature/ Rücklauftemperatur/ T. salida agua	t2	°C	73.25	64.85	47.66
Differenza di temperatura/ Différence de température/ Temperature difference/ Temperaturunterschied/ Diferencia	t1-t2	K	12.83	10.24	5.47
Entalpia dell'acqua in ingresso/ Enthalpie d'entrée de l'eau / Inlet water enthalpy/ Enthalpie im vorlauf/ Entalpia entrada	h1	kJ/kg	360.370	314.250	222.349
Entalpia dell'acqua in uscita/ Enthalpie de sortie de l'eau / Outlet water enthalpy/ Enthalpie im Rücklauf/ Entalpia salida	h2	kJ/kg	306.550	271.386	199.496
Differenza di entalpia/ Différence d'enthalpie/ Entalpy difference/ Enthalpiedifferenz/ Diferencia de entalpias	Δh	kJ/kg	53.821	42.865	22.853

**POLITECNICO DI MILANO - DIPARTIMENTO DI ENERGIA****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

Documento di prova/ Rapport d'essai/ Test report/ Prüfbericht/ Expediente n°: ENE/MRT.RAP.08277

	I	II	III
--	---	----	-----

Temperatura media dell'acqua/ Température moyenne de l'eau / Mean water temperature/ Mittlere wassertemperatur/ T. media del agua	t_m	°C	79.66	69.97	50.39
Differenza temperatura acqua-aria (tm-tr) Difference de température eau-air/Excess temperature/ Übertemperatur/ Diferencia	ΔT	K	59.80	50.15	30.52
Metodo ponderale -Portata d'acqua/ Méthode par pesée - débit d'eau/ Weighing method - water flow rate/ Wägewerfahren - wässersstrom/ Metodo de pesada- caudal masico	q_m	10^{-3} kg/s	15.411	15.528	15.543
Potenza termica misurata/ Puissance thermique mesurée/ Thermal output measured/ Wärmeleistung (gemessen)/ Potencia de prueba	Φ_{me}	W	829.4	665.6	355.2
Potenza termica riportata alla pressione atmosferica di 101.325 kPa/ Puissance thermique ramenée a la pression atmosphérique normale/ Thermal output corrected for barometric pressure influence/ Wärmeleistung mit Luftdruck-Korrektur/ Potencia corregida	Φ	W	829.1	665.5	355.0
Coefficienti utilizzati per la correzione/ Coefficients utilisée/ Used coefficients/ Luftdruck Korrektur/ Coeficientes utilizados en la correccion	S_k	0.27			
	n_p	0.40			

Il Responsabile delle ProveOpérateur / Operator
Prüfer/ Operador Tecnico**Il Responsabile del Laboratorio**Directeur du Laboratoire/ Laboratory Manager
Verantwortlicher Prüfer/ El Jefe del Laboratorio



POLITECNICO DI MILANO - DIPARTIMENTO DI ENERGIA

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/ REFERENCE/ REFERENZ/ REFERENCIA : EN 442-1 & EN 442-2

**Test di tenuta a pressione n°/ Epreuve de tenue à pression No/
Pressure testing n°/ Druckprüfung N°/ Prueba de presión n°: ENE/MRT.RAP.08277/P**

Massima pressione d'esercizio/ Pression de service maximale/Maximum working pressure/ **800 kPa**
Maximum Betriebsdruck/Máxima presión de funcionamiento

- Prova di tenuta/ Essai d'étanchéité/ Leak test/ Dichtheitprüfung/ Prueba de escape**
(EN 442-1 / § 5.2)

Pressione di prova/ Pression d'épreuve/ Test pressure/ Prüfdruck/ **1040 kPa**
Presión de Prueba
Tenuta/ Etanchéité/ Tightness/ Dichtheit/ Resultado **OK**

- Prova di resistenza/ Epreuve de résistance/Strength pressure testing/**
Prüfung der druckfestigkeit/ Prueba de resistencia (EN 442-1 / § 5.3)

Pressione di prova/ Pression d'épreuve/Test pressure/ Prüfdruck **1350 kPa**
Resistenza alla pressione/ Tenue à la pression/ Behavior to pressure/ **OK**
Druckfestigkeit/ Comportamiento a la presión

- Pressione di scoppio (*) / Point de rupture mécanique/Mechanical breaking point/**
Mechanischer Schnittpunkt/ Punto de desempate mecánico

(*) Prova eseguita solo se richiesta / seulement si demandée/ only if demanded/ nur wenn demended
Test not required

Nota: 5000 kPa limite massimo della strumentazione / the maximum advanced limit of the instrumentation

- Controlli dimensionali/ Contrôles dimensionnels/Dimensional controls/**
Masshaltigkeitsprüfung / Dimensionales controles (EN 442-2 / § 5.3.1 , § 5.3.3)

Conformità dell'apparecchio alle quote del disegno/ Conformité de l'appareil
testé par rapport aux plans/ Conformity of test sample with regard to drawings/ **OK**
Konformität des Heizkörpers in Bezug auf die Zeichnungen/ Conformidad de la muestra
de la prueba con respecto a gráficos

Conformità dei disegni alle tolleranze di tabella 2 della Norma EN442-2/
Conformité des plans par rapport aux tolérances du tableau2 de EN 442-2/ **OK**
Conformity of drawings with regard to table 2 of EN 442-2/
Konformität des Zeichnungen in Bezug auf die Toleranzen der Tabelle 2 auf EN 442-2/
Conformidad de gráficos con respecto al vector 2 - EN 442-2

Il Responsabile delle Prove

Opérateur Operator Prüfer

P.I. Claudio Tarini

**POLITECNICO DI MILANO - DIPARTIMENTO DI ENERGIA****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/ REFERENCE/ REFERENZ/ REFERENCIA : EN 442-1 & EN 442-2

Prove di perdita di carico e calcolo dell'equazione caratteristica del modello provato / Essai de chute de pression et détermination de l'équation caractéristique du modèle testé / Test of pressure drop and determination of the characteristic equation of the tested model / Test des Druckabfalls und der Ermittlung der charakteristischen Gleichung des geprüften Modell / Prueba de la gota de presión y de la determinación de la ecuación característica del modelo probado n°:

ENE/MRT.RAP.08277/ΔP

Valori Misurati e Risultati / Valeurs mesurées et resultats/ Measured values and results/ Messgrößen und ergebnisse/ Medidos valores y resultados		
	FLOW RATE	DROP PRESSURE
	$q_m(10^{-3} m^3/s)$	Δp (Pascal)
0.50 x q_{ms}	0.00775	3
0.75 x q_{ms}	0.01164	8
q_{ms} : Portata / Débit d'eau / water flow rate / Caudal del Agua/ Wasserströmungsgeschwindigkeit	0.01553	12
1.50 x q_{ms}	0.02328	20
2.00 x q_{ms}	0.03106	36
Equazione caratteristica del modello provato/ Equation caractéristique du modèle essayé/ Characteristic equation of the tested model/ Kennlinien des Prüflings/ Ecuación característica del modelo probado	$\Delta p = K * q_m^d$	
	K =	9720
	d =	1.6205
Temperatura dell'acqua/ Température de l'eau/ Water temperature/ Wassertemperatur/ Temperatura del agua	15 °C	

Il Responsabile delle Prove

Operator

P.I. Claudio Tarini

Page intentionally white



POLITECNICO DI MILANO - DIPARTIMENTO DI ENERGIA

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/ REFERENCE/ REFERENZ/ REFERENCIA : EN 442-1 & EN 442-2

**RAPPORTI DI PROVA/ RAPPORTS D'ESSAI/ TESTS REPORT/
PRÜFBERICHT/ INFORME DE PRUEBAS**

Sommario/ Sommaire/ Summary/ Inhalt/ Resumen

1) ENE/MRT.RAP.08278

**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/
Determinación de la salida de calor de un emisor de la calefacción.**

2) ENE/MRT.RAP.08278/P

**Prove di tenuta a pressione/ Epreuve de tenue a la pression/
Pressure testing/ Druckprüfung/ Prueba de presión.**

3) ENE/MRT.RAP.08278/ΔP

**Prova perdita di carico/ Epreuve de chute de pression/
Drop pressure test/ TropfenDruckprüfung/ Prueba de presión de la gota.**

Il Responsabile delle Prove
Operator

Il Responsabile del Laboratorio
Laboratory Manager

Il Direttore del Dipartimento
Institut Director

P.I. Claudio Tarini

Prof. Ing. Renzo Marchesi

Prof. Ing. Ennio Macchi

**POLITECNICO DI MILANO - DIPARTIMENTO DI ENERGIA****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 : 11/07/2008
Documento di prova/ Rapport d'essai/Test report/ Prüfbericht/Expediente n°: ENE/MRT.RAP.08278
Richiedente/Demandeur/Applicant/ Antragsteller/Peticionario: **ERCOS**

Indirizzo/Adresse/Address/Anschrift/Dirección : via S. Faustino n.35
 25040 - Monticelli Brusati (BS)

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

Marca/Appellation Commerciale du constructeur/ Manufacturer's trademark/ Handelsbezeichnung des herstellere/ Marca : ERCOS
Gamma/ Gamme/ Type/ Typereihe/Gama : OPERA
Modello/ Modèle/ Model/ Modell/Modelo : OPERA 1800 x 485
Tipo di corpo scaldante/Construction/Construction/Bauart/Tipo : Radiatore
Materiale/ Matériel/ Material/ Werkstoff/Material : Acciaio
Altezza/ Hauteur/ Height/ Höhe/ Altura mm : 1800
Lunghezza/ Longueur/ Length/ Länge/ Longitud mm : 486
Profondità/ Profondeur/ Depth/ Tiefe/ Anchura mm : 37
N° elementi/ No éléments/ Elements n°/ Anzahl der Glieder : 1 corpo (9+9+9+6 tubi D= 22 mm)
Contenuto d'acqua/ Contenance en eau/Water content/ Wässer inhalt/Contenido de agua kg : 7.7
Massa/ Masse/ Mass/ Masse/Masa en vacío kg : 13.7
Disegno/ Dessin / Drawing/ Zeichnung/ Planos n° / data : AS OPE 1800 - 31/03/2008

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

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

$$K_m = 5.87962 \quad n = 1.24681 \quad c = 0.0$$

Potenza Nominale (ΔT=50 K) del modello provato:

Puissance du modèle essayé /Thermal output of the tested model/ 772 W

Warme-leistung von prüfende Modell/ Potencia del modelo probado

**POLITECNICO DI MILANO - DIPARTIMENTO DI ENERGIA****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

Documento di prova/ Rapport d'essai/ Test report/ Prüfbericht/ Expediente n°: ENE/MRT.RAP.08278**Ambiente di prova/ Description de l'installation d'essai/ Description of the test installation/
Beschreibung des Prüfstandes/ Caracteristicas de la camara****Camera di prova chiusa raffreddata dall'acqua circolante nelle pareti. (EN 442-2 / § 6.2.2)**

Essai en chambre fermée à refroidissement par eau/ Test in closed water cooling booth/ Prüfung in abgeschlossener wassergekühlten Prüfkabine/ Camara de prueba cerrada, Paneles de acero refrigerados por agua.

Dimensione della camera/ Dimensions de la cellule/ Dimensions of test booth/ Abmessungen der Prüfkabine/

Dimensiones de la cabina de la prueba : 4 x 4 x 3 m

Misura della potenza termica : metodo per pesata

Mesure de la puissance thermique : méthode par pesée/ Measure of heat output : weighing method

Messung des Wärmeleistung : Wägeverfahren/ Metodo: de pesada

NOTE:

Connessioni idrauliche al radiatore nella condizione di prova: - Ingresso acqua, in basso a destra; - Uscita acqua, in basso a sinistra. Hydraulic connections to the radiator : - Inlet water, on the bottom of the right radiator's side; - Outlet water, on the bottom of the left radiator's side.

Data e luogo del prelievo

Date and place of the model withdrawal :

09/05/2008 – Monticelli Brusati (BS)**Prodotti a Qingdao (PRC)****Responsabile del prelievo**

Responsible of the model withdrawal :

Responsabile Sistema Qualità**Sig. Luca Bellesi****Identificazione del modello a cura del responsabile del prelievo** ---

Identification of the model made by Responsible :

Data di arrivo al Lab. M.R.T. - Date of the model arrival at Lab. M.R.T.: 09/07/2008**Data di esecuzione della prova - Testing date :** 10/07/2008**Numero di connessioni - Number of connections :** 3**Interasse - Hub spacing (mm):** 450**Verniciatura - Painting :** Bianco

**POLITECNICO DI MILANO - DIPARTIMENTO DI ENERGIA****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

Documento di prova/ Rapport d'essai/ Test report/ Prüfbericht/ Expediente n°: ENE/MRT.RAP.08278

**Valori medi misurati e risultati/ Moyenne des valeurs mesurées et résultats/
Average measured value and results/ Mittelwerte aus Meßgrößen und Ergebnissen/
Valores medios característicos y resultados**

Simbolo/ Symbol	Unità/ Unité/ Unit/ Einheit		Punto/ Point/ Point/ Meßstellen	
		I	II	III

Pressione atmosferica/ Pression atmosphérique/ Air pressure/ Lufdruck/ Presion atmosferica	p	kPa	101.310	101.281	101.340
Temperatura di riferimento dell'aria/ Température de référence de l'air/Reference air temperature/ Bezugs -Lufttemperatur/ Temperatura de enfriamiento de aire	tr	°C	19.92	19.94	20.03
Temperatura dell'acqua in ingresso/ Température d'entrée de l'eau/ Inlet water temperature/ Vorlauftemperatur/ T. entrada agua	t1	°C	86.54	74.69	53.34
Temperatura dell'acqua in uscita/ Température de sortie de l'eau / Outlet water temperature/ Rücklauftemperatur/ T. salida agua	t2	°C	73.93	64.76	47.87
Differenza di temperatura/ Différence de température/ Temperature difference/ Temperaturunterschied/ Diferencia	t1-t2	K	12.61	9.93	5.47
Entalpia dell'acqua in ingresso/ Enthalpie d'entrée de l'eau / Inlet water enthalpy/ Enthalpie im vorlauf/ Entalpia entrada	h1	kJ/kg	362.303	312.584	223.237
Entalpia dell'acqua in uscita/ Enthalpie de sortie de l'eau / Outlet water enthalpy/ Enthalpie im Rücklauf/ Entalpia salida	h2	kJ/kg	309.399	270.988	200.374
Differenza di entalpia/ Différence d'enthalpie/ Entalpy difference/ Enthalpiedifferenz/ Diferencia de entalpias	Δh	kJ/kg	52.904	41.596	22.863

**POLITECNICO DI MILANO - DIPARTIMENTO DI ENERGIA****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

Documento di prova/ Rapport d'essai/ Test report/ Prüfbericht/ Expediente n°: ENE/MRT.RAP.08278

	I	II	III
--	---	----	-----

Temperatura media dell'acqua/ Température moyenne de l'eau / Mean water temperature/ Mittlere wassertemperatur/ T. media del agua	tm	°C	80.24	69.73	50.61
Differenza temperatura acqua-aria (tm-tr) Difference de température eau-air/Excess temperature/ Übertemperatur/ Diferencia	ΔT	K	60.31	49.79	30.58
Metodo ponderale -Portata d'acqua/ Méthode par pesée - débit d'eau/ Weighing method - water flow rate/ Wägeverfahren - wässersstrom/ Metodo de pesada- caudal masico	qm	10 ⁻³ kg/s	18.446	18.448	18.293
Potenza termica misurata/ Puissance thermique mesurée/ Thermal output measured/ Wärmeleistung (gemessen)/ Potencia de prueba	Φ_{me}	W	975.8	767.4	418.3
Potenza termica riportata alla pressione atmosferica di 101.325 kPa/ Puissance thermique ramenée a la pression atmosphérique normale/ Thermal output corrected for barometric pressure influence/ Wärmeleistung mit Luftdruck-Korrektur/ Potencia corregida	Φ	W	975.8	767.5	418.3
Coefficienti utilizzati per la correzione/ Coefficients utilisés/ Used coefficients/ Luftdruck Korrektur/ Coeficientes utilizados en la correccion	S _k	0.27			
	n _p	0.40			

Il Responsabile delle ProveOpérateur / Operator
Prüfer/ Operador Técnico**Il Responsabile del Laboratorio**Directeur du Laboratoire/ Laboratory Manager
Verantwortlicher Prüfer/ El Jefe del Laboratorio

**POLITECNICO DI MILANO - DIPARTIMENTO DI ENERGIA****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 2005Laboratorio 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****Test di tenuta a pressione n°/ Epreuve de tenue à pression No/
Pressure testing n°/ Druckprüfung N°/ Prueba de presión n°: ENE/MRT.RAP.08278/P****Massima pressione d'esercizio/ Pression de service maximale/Maximum working pressure/**
Maximum Betriebsdruck/Máxima presión de funcionamiento **800 kPa**

- Prova di tenuta/ Essai d'étanchéité/ Leak test/ Dichtheitprüfung/ Prueba de escape**
(EN 442-1 / § 5.2)

Pressione di prova/ Pression d'épreuve/ Test pressure/ Prüfdruck/
Presión de Prueba **1040 kPa****Tenuta/ Etanchéité/ Tightness/ Dichtheit/ Resultado** **OK**

- Prova di resistenza/ Epreuve de résistance/Strength pressure testing/**
Prüfung der druckfestigkeit/ Prueba de resistencia (EN 442-1 / § 5.3)

Pressione di prova/ Pression d'épreuve/Test pressure/ Prüfdruck **1350 kPa****Resistenza alla pressione/ Tenue à la pression/ Behavior to pressure/**
Druckfestigkeit/ Comportamiento a la presión **OK**

- Pressione di scoppio (*) / Point de rupture mécanique/Mechanical breaking point/**
Mechanischer Schnittpunkt/ Punto de desempate mecánico

(*) Prova eseguita solo se richiesta / seulement si demandée/ only if demanded/ nur wenn demended

*Nota: 5000 kPa limite massimo della strumentazione / the maximum advanced limit of the instrumentation***Test not
required**

- Controlli dimensionali/ Contrôles dimensionels/Dimensional controls/**
Masshaltigkeitsprüfung / Dimensionales controles (EN 442-2 / § 5.3.1 , § 5.3.3)

Conformità dell'apparecchio alle quote del disegno/ Conformité de l'appareil
testé par rapport aux plans/ Conformity of test sample with regard to drawings/
Konformität des Heizkörpers in Bezug auf die Zeichnungen/ Conformidad de la muestra
de la prueba con respecto a gráficos **OK****Conformità dei disegni alle tolleranze di tabella 2 della Norma EN442-2/**
Conformité des plans par rapport aux tolérances du tableau2 de EN 442-2/
Conformity of drawings with regard to table 2 of EN 442-2/ **OK**
Konformität des Zeichnungen in Bezug auf die Toleranzen der Tabelle 2 auf EN 442-2/
Conformidad de gráficos con respecto al vector 2 - EN 442-2**Il Responsabile delle Prove**

Opérateur Operator Prüfer

P.I. Claudio Tarini

**POLITECNICO DI MILANO - DIPARTIMENTO DI ENERGIA****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 2005Laboratorio 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 / 2002Indirizzo/ *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/ REFERENCE/ REFERENZ/ REFERENCIA : EN 442-1 & EN 442-2

Prove di perdita di carico e calcolo dell'equazione caratteristica del modello provato / Essai de chute de pression et détermination de l'équation caractéristique du modèle testé / Test of pressure drop and determination of the characteristic equation of the tested model / Test des Druckabfalls und der Ermittlung der charakteristischen Gleichung des geprüften Modell / Prueba de la gota de presión y de la determinación de la ecuación característica del modelo probado n°:

ENE/MRT.RAP.08278/AP

Valori Misurati e Risultati / Valeurs mesurées et resultats/ Measured values and results/ Messgrößen und ergebnisse/ Medidos valores y resultados		
	FLOW RATE	DROP PRESSURE
	$q_m(10^{-3} m^3/s)$	Δp (Pascal)
0.50 x q_{ms}	0.00922	5
0.75 x q_{ms}	0.01383	10
q_{ms} : Portata / Débit d'eau / water flow rate / Caudal del Agua/ Wässerströmungsgeschwindigkeit	0.01844	17
1.50 x q_{ms}	0.02767	30
2.00 x q_{ms}	0.03689	49
Equazione caratteristica del modello provato/ Equation caractéristique du modèle essayé/ Characteristic equation of the tested model/ Kennlinien des Prüflings/ Ecuación característica del modelo probado	$\Delta p = K * q_m^d$	
	K =	10596
	d =	1.6307
Temperatura dell'acqua/ Température de l'eau/ Water temperature/ Wassertemperatur/ Temperatura del agua	15 °C	

Il Responsabile delle Prove

Operator

P.I. Claudio Tarini