



POLITECNICO DI MILANO - DIPARTIMENTO DI ENERGETICA
Laboratorio Misure Ricerche Termotecniche M.R.T.

Laboratorio di riferimento conforme a EN 442/ Laboratoire de référence en conformité avec EN 442/ Reference
Laboratory according EN 442/ Referenz Prüflaboratorien nach EN 442/ Laboratorio de referencia prueban EN442

Accreditamento n° / Rapport de controle No / Assessment report No / Beurteilungsbericht : N° 104
rilasciato da / établi par / issued by / ausgestellt von: SIF data / date / date / datum : 27 / 02 / 1998

Indirizzo/ adresse/ address/ antragsteller/ direccion : 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.03211

**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.03211/P

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

3) ENE/MRT.RAP.03211/ 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

Claudio Tarini

Prof. Ing. Renzo Marchesi

Renzo Marchesi

x Prof. Ing. Carlo Osnaghi

Carlo Osnaghi



POLITECNICO DI MILANO - DIPARTIMENTO DI ENERGETICA

Laboratorio Misure Ricerche Termotecniche M.R.T.

Laboratorio di riferimento conforme a EN 442/ Laboratoire de référence en conformité avec EN 442/Reference

Laboratory according EN 442/ Referenz Prüflaboratorien nach EN 442/ Laboratorio de referencia prueban EN442

Accreditamento n° / Rapport de controle No / Assessment report No / Beurteilungsbericht/ Accreditation n° : N° 104
rilasciato da / établi par / issued by / ausgestellt von: SIT data / date / date / datum/ fecha: 27 / 02 / 1998

Indirizzo/ adresse/ address/ antragsteller/ dirección: 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 calefacción.

Data/date/date/datum/fecha : 09/05/2003

Documento di prova/Rapport d'essai/Test report/Prüfbericht/Expediente n°: ENE/MRT.RAP.03211

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

Indirizzo/Adresse/Address/Anschrift/Dirección : via Nazionale Adriatica n.15
45031 - Arquà Polesine (RO)

Corpo scald./Appareil de chauffage/Heating appliance/HeizKörper/Aparato de Calefacción

Marca/Appelation Commerciale du constructeur/Manufacturer's trademark/

Handelsbezeichnung des herstellere/ Marca : IRSAP

Gamma/ Gamme/ Type/ Typereihe/Gama : ALATHERM

Modello/ Modèle/ Model/ Modell/Modelo : MAXI - Cromato

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

Materiale/ Matériel/ Material/ Werkstoff/Material : OTTONE CROMATO

Altezza/ Hauteur/ Height/ Höhe/ Altura mm : 525 (solo tubo)

Lunghezza/ Longueur/ Length/ Länge/ Longitud mm : 550 (solo tubo)

Profondità/ Profondeur/ Depth/ Tiefe/ Anchura mm : 25 (solo tubo)

N° elementi/ No éléments/ Elements n°/ Anzahl der Glieder : 1 Corpo (tubo D=25 mm, sviluppo 3130 mm)

Contenuto d'acqua/Contenance en eau/Water content/Wässer inhalt/Contenido de agua kg : 1.3

Massa/ Masse/ Mass/ Masse/Masa en vacío kg : 3.8 (comprensiva di attacchi)

Disegno/ Dessin / Drawing / Zeichnung/ Planos n° / data : 0596/0945/A - 27/05/1996

Risultati della prova / Resultats de l'essai / Test results / Ergebnisse/ Resultados de la prueba

Equazione caratteristica/ Equation caractéristique/ Characteristic equation/ Kennlinie/ Ecuacion característica :

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

$$K_m = 1.10933$$

$$n = 1.21217$$

$$c = 0.0$$

Potenza Nominale ($\Delta T=50$ K) del modello provato : 127.2 W

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

Warme-leistung von prüfende Modell/ Potencia del modelo probado

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



POLITECNICO DI MILANO - DIPARTIMENTO DI ENERGETICA

Laboratorio Misure Ricerche Termotecniche M.R.T.

Laboratorio di riferimento conforme a EN 442/ Laboratoire de référence en conformité avec EN 442/Reference
Laboratory according EN 442/ Referenz Prüflaboratorien nach EN 442/ Laboratorio de referencia prueban EN442

Accreditamento n° / Rapport de controle No / Assessment report No / Beurteilungsbericht/ Accreditation n° : N° 104
rilasciato da / établi par / issued by / ausgestellt von: SIT data / date / date / datum/ fecha: 27 / 02 / 1998

Indirizzo/ adresse/ address/ antragsteller/ dirección: 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.03211

**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 : Wägevverfahren/ Metodo: de pesada

NOTE:

Connessioni idrauliche al radiatore nella condizione di prova: - Ingresso acqua, attacco inferiore; - Uscita acqua, attacco superiore.

Date of arrival of the model : 31/03/2003

Date of test execution : 06/05/2003

**Numero dei raccordi/ Nombre de raccords/ Number of connections/
Anzahl der Anschlüsse/ Numero de conexiones : 2**

Interasse/ Entraxe connections/ Hub spacing/

Nabenabstand der Anschlüsse/ Interasse mm : 500

Verniciatura/ Peinture/ Painting/ Anstrich/ Verniciatura : CROMATO



POLITECNICO DI MILANO - DIPARTIMENTO DI ENERGETICA

Laboratorio Misure Ricerche Termotecniche M.R.T.

Laboratorio di riferimento conforme a EN 442/ Laboratoire de référence en conformité avec EN 442/Reference

Laboratory according EN 442/ Referenz Prüflaboratorien nach EN 442/ Laboratorio de referencia prueban EN442

Accreditamento n° / Rapport de controle No / Assessment report No / Beurteilungsbericht/ Accreditation n° : N° 104
rilasciato da / établi par / issued by / ausgestellt von: SIT data / date / date / datum/ fecha: 27 / 02 / 1998

Indirizzo/ adresse/ address/ antragsteller/ dirección: 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.03211

**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	100.451	100.450	100.362
Temperatura di riferimento dell'aria/ Température de référence de l'air/Reference air temperature/ Bezugs -Lufttemperatur/ Temperatura de enfriamiento de aire	tr	°C	20.13	19.88	20.07
Temperatura dell'acqua in ingresso/ Température d'entrée de l'eau/ Inlet water temperature/ Vorlauftemperatur/ T. entrada agua	t1	°C	83.97	74.70	51.65
Temperatura dell'acqua in uscita/ Température de sortie de l'eau / Outlet water temperature/ Rücklauftemperatur/ T. salida agua	t2	°C	73.08	65.59	46.93
Differenza di temperatura/ Différence de température/ Temperature difference/ Temperaturunterschied/ Diferencia	t1-t2	K	10.89	9.11	4.72
Entalpia dell'acqua in ingresso/ Enthalpie d'entrée de l'eau / Inlet water enthalpy/ Enthalpie im vorlauf/ Entalpia entrada	h1	kJ/kg	351.541	312.647	216.183
Entalpia dell'acqua in uscita/ Enthalpie de sortie de l'eau / Outlet water enthalpy/ Entalpie im Rücklauf/ Entalpia salida	h2	kJ/kg	305.861	274.493	196.442
Differenza di entalpia/ Différence d'enthalpie/ Entalpy difference/ Enthalpiedifferenz/ Diferencia de entalpias	Δh	kJ/kg	45.680	38.154	19.741

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.

**POLITECNICO DI MILANO - DIPARTIMENTO DI ENERGETICA****Laboratorio Misure Ricerche Termotecniche M.R.T.**

Laboratorio di riferimento conforme a EN 442/ Laboratoire de référence en conformité avec EN 442/Reference Laboratory according EN 442/ Referenz Prüflaboratorien nach EN 442/ Laboratorio de referencia prueban EN442

Accreditamento n° / Rapport de controle No / Assessment report No / Beurteilungsbericht/ Accreditation n° : N° 104
rilasciato da / établi par / issued by / ausgestellt von: SIT data / date / date / datum/ fecha: 27 / 02 / 1998

Indirizzo/ adresse/ address/ antragsteller/ direccion: 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.03211

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

Temperatura media dell'acqua/ Température moyenne de l'eau / Mean water temperature/ Mittlere wassertemperatur/ T. media del agua	tm	°C	78.53	70.15	49.29
Differenza temperatura acqua-aria (tm-tr)/ Difference de température eau-air/Excess temperature/ Übertemperatur/ Diferencia	ΔT	K	58.40	50.27	29.22
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	3.350	3.354	3.347
Potenza termica misurata/ Puissance thermique mesurée/ Thermal output measured/ Wärmeleistung (gemessen)/ Potencia de prueba	Φ_{me}	W	153.0	128.0	66.1
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	153.3	128.3	66.3
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 Prove

Opérateur /Operator
Prüfer/Operador Tecnico

Darini Claudio

Il Responsabile del Laboratorio

Directeur du Laboratoire/Laboratory Manager
Verantwortlicher Prüfer/El Jefe del Laboratorio

Rosa Maria

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

**POLITECNICO DI MILANO - DIPARTIMENTO DI ENERGETICA****Laboratorio Misure Ricerche Termotecniche M.R.T.**

Laboratorio di riferimento conforme a EN 442/ Laboratoire de référence en conformité avec EN 442/ Reference

Laboratory according EN 442/ Referenz Prüflaboratorien nach EN 442/ Laboratorio de referencia prueban EN442

Accreditamento n° / Rapport de controle No / Assessment report No / Beurteilungsbericht : N° 104
rilasciato da / établi par / issued by / ausgestellt von: SIF data / date / date / datum : 27 / 02 / 1998

Indirizzo/ adresse/ address/ antragsteller/ direccion : Piazza Leonardo da Vinci, 32 - 20133 Milano - ITALY

Phone +39 02 2399 3834 or +39 02 2399 3849 ; fax +39 02 2399 3863 or +39 02 2399 3940 ; 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.03211/P**

Massima pressione d'esercizio/ Pression de service maximale/ Maximum working pressure/ Maximum Betriebsdruck/ Máxima presión de funcionamiento	kPa	400	
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	kPa	520	
Tenuta/ Etanchéité/ Tightness/ Dichtheit/ Resultado			OK
Prova di resistenza/ Epreuve de résistance/ Strenght pressure testing/ Prüfung der druckfestigkeit/ Prueba de resistencia (EN 442-1 / § 5.3)			
Pressione di prova/ Pression d'épreuve/ Test pressure/ Prüfdruck	kPa	676	
Tenuta alla pressione/ Tenue à la pression/ Behavior to pressure/ Druckfestigkeit/ Comportamiento a la presión			OK
Controlli dimensionali/ Contrôles dimensionels/ Dimensional controls/ Masshaltigkeitsprüfung / Dimensionales controles (EN 442-2 / § 5.3.1 , § 5.3.3)			
Conformità dell'apparechio 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/ 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			OK

Il Responsabile delle Prove
Opérateur Operator Prüfer

P.I. Claudio Tarini



POLITECNICO DI MILANO - DIPARTIMENTO DI ENERGETICA

Laboratorio Misure Ricerche Termotecniche M.R.T.

Laboratorio di riferimento conforme a EN 442/ Laboratoire de référence en conformité avec EN 442/ Reference

Laboratory according EN 442/ Referenz Prüflaboratorien nach EN 442/ Laboratorio de referencia prueban EN442

Accreditamento n° / Rapport de controle No / Assessment report No / Beurteilungsbericht : N° 104
rilasciato da / établi par / issued by / ausgestellt von: SIT data / date / date / datum : 27 / 02 / 1998

Indirizzo/ adresse /address/ antragsteller/ direccion: Piazza Leonardo da Vinci, 32 - 20133 Milano - ITALY

Phone +39 02 2399 3834 or +39 02 2399 3849 ; fax +39 02 2399 3863 or +39 02 2399 3940 ; 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.03211/ΔP

Valori Misurati e Risultati / Valeurs mesurées et resultats/ Measured values and results/ Messgrößen und ergebnisse/ Medidos valores y resultados		
	FLOW RATE	DROP PRESSURE
	qm(10 ⁻³ m ³ /s)	Δp (Pascal)
0.50 x q _{ms}	0.00174	17
0.75 x q _{ms}	0.00260	30
q _{ms} : Portata / Débit d'eau / water flow rate / Caudal del Agua/ Wasserströmungsgeschwindigkeit	0.00347	66
1.50 x q _{ms}	0.00521	139
2.00 x q _{ms}	0.00694	231
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 =	4000000
	d =	1.9378
Temperatura dell'acqua/ Température de l'eau/ Water temperature/ Wassertemperatur/ Temperatura del agua	15 °C	
Nota: la prova di caduta di pressione è stata eseguita con gli attacchi originali montati.		

Il Responsabile delle Prove

P.I. Claudio Tarini