

**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](mailto: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.08338**

**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.08338/P**

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

**3) ENE/MRT.RAP.08338/ $\Delta$ 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 :** 21/08/2008  
**Documento di prova/ Rapport d'essai/Test report/ Prüfbericht/Expediente n°:** ENE/MRT.RAP.08338  
**Richiedente/Demandeur/Applicant/ Antragsteller/Peticionario:** **IRSAP**

**Indirizzo/Adresse/Address/Anschrift/Dirección :** via delle Industrie n. 211  
45031 - Arquà Polesine (RO)

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

**Marca/ Appelation Commerciale du constructeur/ Manufacturer's trademark/ Handelsbezeichnung des herstellere/ Marca :** IRSAP  
**Gamma/ Gamme/ Type/ Typereihe/Gama :** IMMAGINA  
**Modello/ Modèle/ Model/ Modell/Modelo :** IMMAGINA S 1800 x 500  
**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 :** 500  
**Profondità/ Profondeur/ Depth/ Tiefe/ Anchura mm :** 68  
**N° elementi/ No éléments/ Elements n°/ Anzahl der Glieder :** 1 corpo (tubo D=12 mm)  
**Contenuto d'acqua/ Contenance en eau/Water content/ Wasser inhalt/Contenido de agua kg :** 1.5  
**Massa/ Masse/ Mass/ Masse/Masa en vacío kg :** 25.8  
**Disegno/ Dessin / Drawing / Zeichnungs/ Planos n° / data :** 0407/4257 - 31/05/2007

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

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

$$K_m = 6.16990 \quad n = 1.23361 \quad c = 0.0$$

**Potenza Nominale (  $\Delta T=50$  K ) del modello provato:** 769 W  
Puissance du modèle essayé / Thermal output of the tested model/  
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.08338****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:**

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

**Data e luogo del prelievo** **23/04/2008 – Arquà polesine (RO)**  
Date and place of the model withdrawal :**Responsabile del prelievo** **Responsabile Sistema Qualità:**  
Responsible of the model withdrawal : **Silvana Tridello****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.:** **19/06/2008****Data di esecuzione della prova - Testing date :** **17/07/2008****Numero di connessioni - Number of connections :** **3****Interasse - Hub spacing (mm):** **50****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**

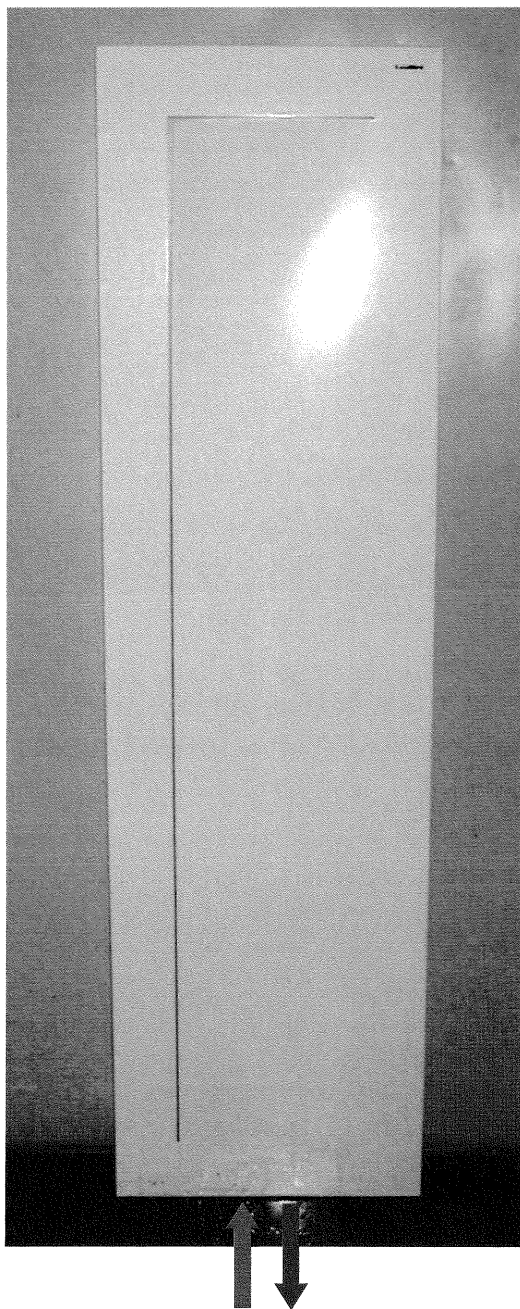
Laboratorio di riferimento conforme a EN 442/ Reference Laboratory according EN 442

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

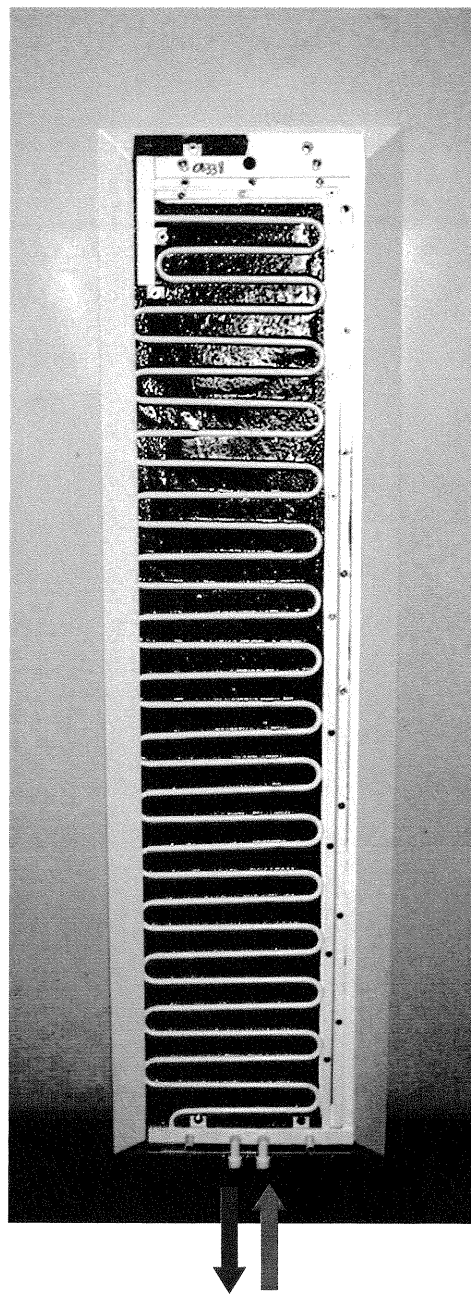
Indirizzo/ Address: Piazza Leonardo da Vinci, 32 – 20133 Milano - ITALY

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](mailto:mrt@polimi.it)

**Documento di prova/ Rapport d'essai/ Test report/ Prüfbericht/ Expediente n°: ENE/MRT.RAP.08338**



*Front side*



*Rear side*

**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.08338**

**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

<b>Pressione atmosferica/ Pression atmosphérique/ Air pressure/ Luftdruck/ Presion atmosferica</b>	p	kPa	100.879	100.965	100.849
<b>Temperatura di riferimento dell'aria/ Température de référence de l'air/Reference air temperature/ Bezugs -Lufttemperatur/ Temperatura de enfriamiento de aire</b>	tr	°C	19.87	19.98	20.05
<b>Temperatura dell'acqua in ingresso/ Température d'entrée de l'eau/ Inlet water temperature/ Vorlauftemperatur/ T. entrada agua</b>	t1	°C	86.42	75.06	53.29
<b>Temperatura dell'acqua in uscita/ Température de sortie de l'eau / Outlet water temperature/ Rücklauftemperatur/ T. salida agua</b>	t2	°C	73.72	65.03	47.78
<b>Differenza di temperatura/ Différence de température/ Temperature difference/ Temperaturunterschied/ Diferencia</b>	t1-t2	K	12.70	10.03	5.51
<b>Entalpia dell'acqua in ingresso/ Enthalpie d'entrée de l'eau / Inlet water enthalpy/ Enthalpie im vorlauf/ Entalpia entrada</b>	h1	kJ/kg	361.820	314.125	223.018
<b>Entalpia dell'acqua in uscita/ Enthalpie de sortie de l'eau / Outlet water enthalpy/ Enthalpie im Rücklauf/ Entalpia salida</b>	h2	kJ/kg	308.540	272.118	200.009
<b>Differenza di entalpia/ Différence d'enthalpie/ Entalpy difference/ Enthalpiedifferenz/ Diferencia de entalpias</b>	Δh	kJ/kg	53.280	42.006	23.010

**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.08338**

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

<b>Temperatura media dell'acqua/</b> Température moyenne de l'eau / Mean water temperature/ Mittlere wassertemperatur/ T. media del agua	tm	°C	80.07	70.04	50.54
<b>Differenza temperatura acqua-aria (tm-tr)</b> Difference de température eau-air/Excess temperature/ Übertemperatur/ Diferencia	$\Delta T$	K	60.21	50.06	30.49
<b>Metodo ponderale -Portata d'acqua/</b> Méthode par pesée - débit d'eau/ Weighing method - water flow rate/ Wägewerfahren - wässersstrom/ Metodo de pesada- caudal masico	qm	10 <sup>-3</sup> kg/s	18.166	18.287	18.151
<b>Potenza termica misurata/</b> Puissance thermique mesurée/ Thermal output measured/ Wärmeleistung (gemessen)/ Potencia de prueba	$\Phi_{me}$	W	967.8	768.2	417.6
<b>Potenza termica riportata alla pressione atmosferica di 101.325 kPa/</b> Puissance thermique ramenée a la pression atmosphérique normale/ Thermal output corrected for barometric pressure influence/ Wärmeleistung mit Luftdruck-Korrektur/ Potencia corregida	$\Phi$	W	969.0	769.0	418.2
<b>Coefficienti utilizzati per la correzione/</b> Coefficients utilisés/ Used coefficients/ Luftdruck Korrektur/ Coeficientes utilizados en la correccion	S <sub>k</sub>	0.27			
	n <sub>p</sub>	0.40			

**Il Responsabile delle Prove**Opérateur / 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/ 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.08338/P****Massima pressione d'esercizio/ Pression de service maximale/Maximum working pressure/** **400 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/** **520 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** **680 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 PrüferP.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.08338/ΔP

Valori Misurati e Risultati / Valeurs mesurées et résultats/ Measured values and results/ Messgrößen und ergebnisse/ Medidos valores y resultados		
	FLOW RATE	DROP PRESSURE
	$q_m(10^{-3} m^3/s)$	$\Delta p$ ( Pascal )
0.50 x $q_{ms}$	0.00914	11
0.75 x $q_{ms}$	0.01369	18
$q_{ms}$ : Portata / Débit d'eau / water flow rate / Caudal del Agua/ Wasserströmungsgeschwindigkeit	0.01828	32
1.50 x $q_{ms}$	0.02742	72
2.00 x $q_{ms}$	0.03656	108
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 =	33248
	d =	1.7281
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**