

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

Laboratorio notificato ai sensi del "Regolamento (UE) n. 305/2011" dal Ministero dello Sviluppo Economico.  
Notified Laboratory according " Construction Products Regulation n. 305/2011/EU" by Italian Ministry in charge.  
Laboratorio di Riferimento secondo la Norma EN 442 - Annex J e conforme a ISO 9001 e ISO 17025.  
Reference Laboratory according EN 442 - Annex J, in conformity to ISO 9001 and ISO 17025.

Indirizzo/ Address: Via Raffaele Lambruschini, 4 (Zona Bovisa) - 20156 Milano - ITALY

Phone: ++39 02 2399 3849 or 3825; Fax: ++39 02 2399 3913; e mail: mrt@polimi.it ; <http://www.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.14052**

**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.14052/P**

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

**3) ENE/MRT.RAP.14052/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**  
Head of Department

P.I. Claudio Tarini

Prof. Ing. Renzo Marchesi

Prof. Ing. Fabio Inzoli

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

Laboratorio notificato ai sensi del "Regolamento (UE) n. 305/2011" dal Ministero dello Sviluppo Economico.  
Notified Laboratory according "Construction Products Regulation n. 305/2011/EU" by Italian Ministry in charge.  
Laboratorio di Riferimento secondo la Norma EN 442 - Annex J e conforme a ISO 9001 e ISO 17025.  
Reference Laboratory according EN 442 - Annex J, in conformity to ISO 9001 and ISO 17025.

Indirizzo/ Address: Via Raffaele Lambruschini, 4 (Zona Bovisa) - 20156 Milano - ITALY

Phone: ++39 02 2399 3849 or 3825; Fax: ++39 02 2399 3913; e\_mail: mrt@polimi.it; http://www.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 :** 04/03/2014  
**Documento di prova/ Rapport d'essai/Test report/ Prüfbericht/Expediente n°:** ENE/MRT.RAP.14052  
**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/Appellation Commerciale du constructeur/ Manufacturer's trademark/ Handelsbezeichnung des herstellere/ Marca :** IRSAP  
**Gamma/ Gamme/ Type/ Typereihe/Gama :** IRP00109  
**Modello/ Modèle/ Model/ Modell/Modelo :** IRP00109 L (H1600 L450)  
**Tipo di corpo scaldante/Construction/Construction/Bauart/Tipo :** Radiatore  
**Materiale/ Matériel/ Material/ Werkstoff/Material :** Acciaio  
**Altezza/ Hauteur/ Height/ Höhe/ Altura mm :** 1600  
**Lunghezza/ Longueur/ Length/ Länge/ Longitud mm :** 450  
**Profondità/ Profondeur/ Depth/ Tiefe/ Anchura mm :** 297 (327 fuori tutto)  
**N° elementi/ No éléments/ Elements n°/ Anzahl der Glieder :** 1 corpo  
**Contenuto d'acqua/ Contenance en eau/Water content kg :** 2.0  
**Massa/ Masse/ Mass/ Masse/Masa en vacio kg :** 33.1  
**Disegno/ Dessin / Drawing / Zeichnungs/ Planos n° / data :** 1009/4703 rev.A - 12/11/2009

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

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

$K_m = 6.38407$        $n = 1.19720$        $c = 0.0$

**Potenza Nominale (  $\Delta T=50$  K ) del modello provato: 690 W**  
Standard Rated Thermal Output**Potenza (  $\Delta T=30$  K ): 375 W**  
PrEN442-2:2012 Low Temperature Thermal Output



# POLITECNICO DI MILANO - DIPARTIMENTO DI ENERGIA

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

Laboratorio notificato ai sensi del "Regolamento (UE) n. 305/2011" dal Ministero dello Sviluppo Economico.  
Notified Laboratory according "Construction Products Regulation n. 305/2011/EU" by Italian Ministry in charge.  
Laboratorio di Riferimento secondo la Norma EN 442 - Annex J e conforme a ISO 9001 e ISO 17025.  
Reference Laboratory according EN 442 - Annex J, in conformity to ISO 9001 and ISO 17025.

Indirizzo/ Address: Via Raffaele Lambruschini, 4 (Zona Bovisa) - 20156 Milano - ITALY

Phone: ++39 02 2399 3849 or 3825; Fax: ++39 02 2399 3913; e-mail: [mrt@polimi.it](mailto:mrt@polimi.it); <http://www.mrt.polimi.it>

**Documento di prova/ Rapport d'essai/ Test report/ Prüfbericht/ Expediente n°:** ENE/MRT.RAP.14052

## **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.

- Attacchi centrali 50 mm.
- 2 convettori H 330 mm.

### **Data e luogo del prelievo**

Date and place of the model withdrawal :

**28/08/2013 - Arquà Polesine (RO)**

### **Responsabile del prelievo**

Responsible of the model withdrawal :

**Responsabile Sistema Qualità: 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.:** 12/12/2013

**Data di esecuzione della prova - Testing date :** 28/02/2014

**Numero di connessioni - Number of connections :** 3

**Interasse - Hub spacing (mm):** 50

**Verniciatura - Painting :** Bianco RAL



## POLITECNICO DI MILANO - DIPARTIMENTO DI ENERGIA

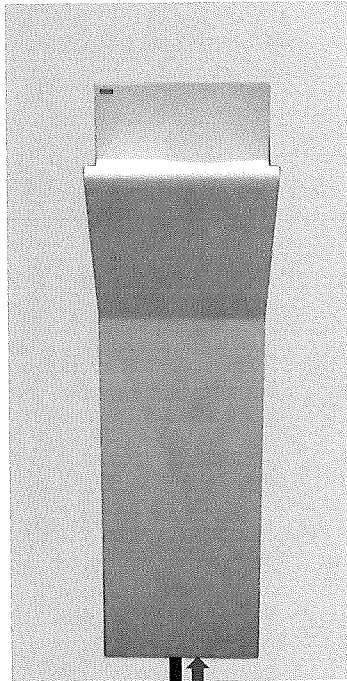
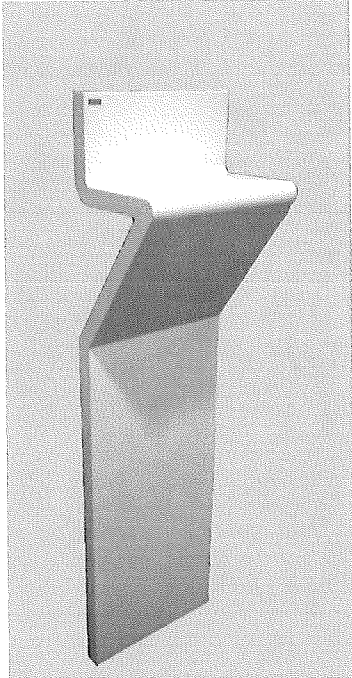
Laboratorio Misure Ricerche Termotecniche M.R.T. - Notified body number: 1695

Laboratorio notificato ai sensi del "Regolamento (UE) n. 305/2011" dal Ministero dello Sviluppo Economico.  
Notified Laboratory according "Construction Products Regulation n. 305/2011/EU" by Italian Ministry in charge.  
Laboratorio di Riferimento secondo la Norma EN 442 - Annex J e conforme a ISO 9001 e ISO 17025.  
Reference Laboratory according EN 442 - Annex J, in conformity to ISO 9001 and ISO 17025.

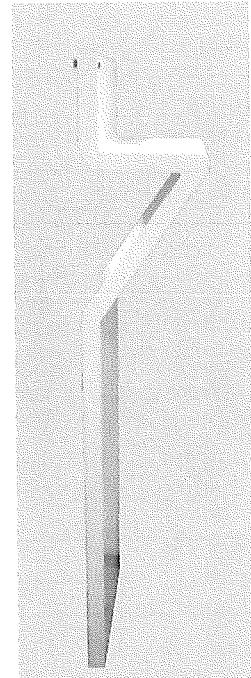
Indirizzo/ Address: Via Raffaele Lambruschini, 4 (Zona Bovisa) - 20156 Milano - ITALY

Phone: ++39 02 2399 3849 or 3825; Fax: ++39 02 2399 3913; e mail: [mrt@polimi.it](mailto:mrt@polimi.it); <http://www.mrt.polimi.it>

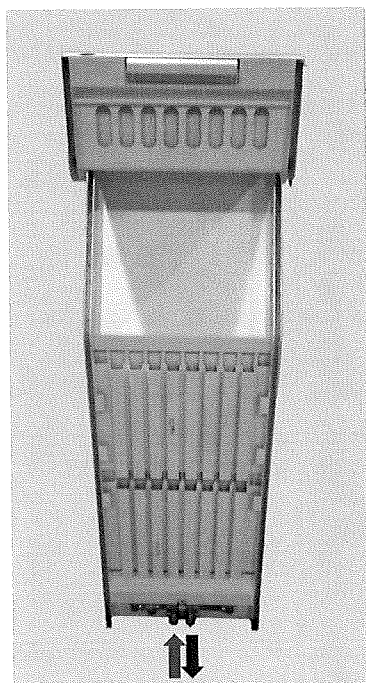
Documento di prova/ Rapport d'essai/ Test report/ Prüfbericht/ Expediente n°: ENE/MRT.RAP.14052



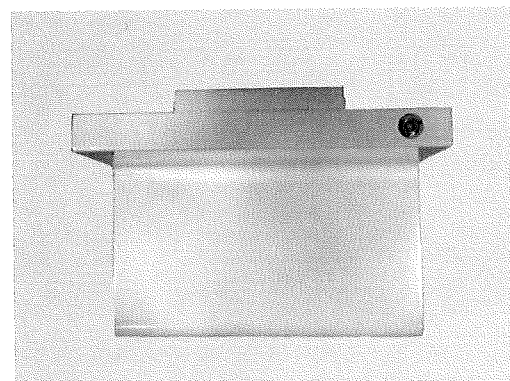
*Vista frontale*



*Vista laterale*



*Vista posteriore*



*Vista dall'alto*

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

Laboratorio notificato ai sensi del "Regolamento (UE) n. 305/2011" dal Ministero dello Sviluppo Economico.  
 Notified Laboratory according "Construction Products Regulation n. 305/2011/EU" by Italian Ministry in charge.  
 Laboratorio di Riferimento secondo la Norma EN 442 - Annex J e conforme a ISO 9001 e ISO 17025.  
 Reference Laboratory according EN 442 - Annex J, in conformity to ISO 9001 and ISO 17025.

Indirizzo/ Address: Via Raffaele Lambruschini, 4 (Zona Bovisa) - 20156 Milano - ITALY

Phone: ++39 02 2399 3849 or 3825; Fax: ++39 02 2399 3913; e mail: mrt@polimi.it; http://www.mrt.polimi.it

Documento di prova/ Rapport d'essai/ Test report/ Prüfbericht/ Expediente n°: ENE/MRT.RAP.14052

**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	
		<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>

<b>Pressione atmosferica/</b> Pression atmosphérique/ Air pressure/ Luftdruck/ Presion atmosferica	p	kPa	99.158	99.291	99.001
<b>Temperatura di riferimento dell'aria/</b> Température de référence de l'air/Reference air temperature/ Bezugs -Lufttemperatur/ Temperatura de enfriamiento de aire	tr	°C	19.87	19.95	19.99
<b>Temperatura dell'acqua in ingresso/</b> Température d'entrée de l'eau/ Inlet water temperature/ Vorlauftemperatur/ T. entrada agua	t1	°C	87.68	75.27	53.74
<b>Temperatura dell'acqua in uscita/</b> Température de sortie de l'eau / Outlet water temperature/ Rücklauftemperatur/ T. salida agua	t2	°C	74.76	65.12	48.07
<b>Differenza di temperatura/</b> Différence de température/ Temperature difference/ Temperaturunterschied/ Diferencia	t1-t2	K	12.92	10.15	5.67
<b>Entalpia dell'acqua in ingresso/</b> Enthalpie d'entrée de l'eau / Inlet water enthalpy/ Enthalpie im vorlauf/ Entalpia entrada	h1	kJ/kg	367.126	315.016	224.910
<b>Entalpia dell'acqua in uscita/</b> Enthalpie de sortie de l'eau / Outlet water enthalpy/ Enthalpie im Rücklauf/ Entalpia salida	h2	kJ/kg	312.899	272.526	201.231
<b>Differenza di entalpia/</b> Différence d'enthalpie/ Entalpy difference/ Enthalpiedifferenz/ Diferencia de entalpias	Δh	kJ/kg	54.228	42.489	23.679

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

Laboratorio notificato ai sensi del "Regolamento (UE) n. 305/2011" dal Ministero dello Sviluppo Economico.  
 Notified Laboratory according "Construction Products Regulation n. 305/2011/EU" by Italian Ministry in charge.  
 Laboratorio di Riferimento secondo la Norma EN 442 - Annex J e conforme a ISO 9001 e ISO 17025.  
 Reference Laboratory according EN 442 - Annex J, in conformity to ISO 9001 and ISO 17025.

Indirizzo/ Address: Via Raffaele Lambruschini, 4 (Zona Bovisa) - 20156 Milano - ITALY

Phone: ++39 02 2399 3849 or 3825; Fax: ++39 02 2399 3913; e\_mail: mrt@polimi.it; http://www.mrt.polimi.it

**Documento di prova/ Rapport d'essai/ Test report/ Prüfbericht/ Expediente n°: ENE/MRT.RAP.14052**

	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	81.23	70.20	50.91
<b>Differenza temperatura acqua-aria (tm-tr)</b> Difference de température eau-air/Excess temperature/ Übertemperatur/ Diferencia	$\Delta T$	K	61.36	50.25	30.92
<b>Metodo ponderale -Portata d'acqua/</b> Méthode par pesée - débit d'eau/ Weighing method - water flow rate/ Wägevverfahren - wässersstrom/ Metodo de pesada- caudal masico	qm	10 <sup>-3</sup> kg/s	16.166	16.284	16.299
<b>Potenza termica misurata/</b> Puissance thermique mesurée/ Thermal output measured/ Wärmeleistung (gemessen)/ Potencia de prueba	$\Phi_{me}$	W	876.6	691.9	385.9
<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	881.4	695.4	388.2
<b>Coefficienti utilizzati per la correzione/</b> Coefficients utilisée/ Used coefficients/ Luftdruck Korrektur/ Coeficientes utilizados en la correccion	S <sub>k</sub>	0.50			
	n <sub>p</sub>	0.50			

**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 notificato ai sensi del "Regolamento (UE) n. 305/2011" dal Ministero dello Sviluppo Economico.  
 Notified Laboratory according " Construction Products Regulation n. 305/2011/EU" by Italian Ministry in charge.  
 Laboratorio di Riferimento secondo la Norma EN 442 - Annex J e conforme a ISO 9001 e ISO 17025.  
 Reference Laboratory according EN 442 - Annex J, in conformity to ISO 9001 and ISO 17025.

Indirizzo/ Address: Via Raffaele Lambruschini, 4 (Zona Bovisa) - 20156 Milano - ITALY

Phone: ++39 02 2399 3849 or 3825; Fax: ++39 02 2399 3913; e mail: mrt@polimi.it; http://www.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/ n°: ENE/MRT.RAP.14052/P**  
 Testing pressure n°/ Druckprüfung N°/ Prueba de presión

<b>Massima pressione d'esercizio dichiarata dal Costruttore/</b> Pression de service maximale indiquée par le Constructeur/ <b>Maximum working pressure stated by the Manufacturer/</b> Max Betriebsdruck vom Hersteller angegeben/ <b>Presión máxima de servicio indicada por el fabricante.</b>	<b>400</b>	<b>kPa</b>
<input type="checkbox"/> <b>EN 442-1 / § 5.2 / Prova di tenuta /</b> Essai d'étanchéité/ Leak test/ Dichtheitprüfung/ Prueba de escape		
<b>Pressione di prova/</b> Pression d'épreuve/ <b>Pressure value applied during the test/</b> Druck bei der Prüfung angewendet / <b>Valor de presión aplicada durante el ensayo.</b> - <b>Tenuta/ Etanchéité/ Tightness/ Dichtheit/ Resultado</b>	<b>520</b>	<b>kPa</b>  (Pass or Fail) <b>PASS</b>
<input type="checkbox"/> <b>EN 442-1 / § 5.3 / Prova di resistenza /</b> Epreuve de résistance/ Strengh pressure test/ Prüfung der druckfestigkeit/ Pruebe de resistencia		
<b>Pressione di prova/</b> Pression d'épreuve/ <b>Pressure value applied during the test/</b> Druck bei der Prüfung angewendet / <b>Valor de presión aplicada durante el ensayo.</b> - <b>Resistenza alla pressione/ Tenue à la pression/ Behavior to pressure/ Druckfestigkeit/ Comportamiento a la presión</b>	<b>680</b>	<b>kPa</b>  (Pass or Fail) <b>PASS</b>
<input type="checkbox"/> <b>Pressione di scoppio (*) / Point de rupture mécanique/Mechanical breaking point/</b> 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		<b>Test not required</b>
<input type="checkbox"/> <b>EN 442-2 / § 5.3.1 , § 5.3.3 / Controlli dimensionali /</b> Contrôles dimensionels/ Dimensional controls/ Masshaltigkeitsprüfung/ Controles dimensionales		
<b>Conformità dell'apparecchio alle quote del disegno/</b> Conformité de l'appareil testé par rapport aux plans/ <b>Conformity of test sample with regard to drawings/</b> Konformität des Heizkörpers in Bezug auf die Zeichnungen/ <b>Conformidad respecto a gráficos</b>		(Pass or Fail) <b>PASS</b>
<b>Conformità dei disegni alle tolleranze di tabella 2 della Norma EN442-2/</b> 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		(Pass or Fail) <b>PASS</b>

**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 notificato ai sensi del "Regolamento (UE) n. 305/2011" dal Ministero dello Sviluppo Economico.  
 Notified Laboratory according " Construction Products Regulation n. 305/2011/EU" by Italian Ministry in charge.  
 Laboratorio di Riferimento secondo la Norma EN 442 - Annex J e conforme a ISO 9001 e ISO 17025.  
 Reference Laboratory according EN 442 - Annex J, in conformity to ISO 9001 and ISO 17025.

Indirizzo/ Address: Via Raffaele Lambruschini, 4 (Zona Bovisa) - 20156 Milano - ITALY

Phone: ++39 02 2399 3849 or 3825; Fax: ++39 02 2399 3913; e mail: [mrt@polimi.it](mailto:mrt@polimi.it); <http://www.mrt.polimi.it>

**NORMA/ 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.14052/ΔP**

<b>Valori Misurati e Risultati / Valeurs mesurées et resultats/ Measured values and results/ Messgrößen und ergebnisse/ Medidos valores y resultados</b>			
	<b>FLOW RATE</b>	<b>FLOW RATE</b>	<b>DROP PRESSURE</b>
	$q_m$ (l/h)	$q_m$ ( $10^{-3} m^3/s$ )	$\Delta p$ ( Pascal )
<b>0.50 x <math>q_{ms}</math></b>	30.9	<b>0.00858</b>	<b>220</b>
<b>0.75 x <math>q_{ms}</math></b>	45.2	<b>0.01256</b>	<b>490</b>
<b><math>q_{ms}</math> : Portata / Débit d'eau / water flow rate / Caudal del Agua/ Wasserströmungsgeschwindigkeit</b>	60.8	<b>0.01689</b>	<b>930</b>
<b>1.50 x <math>q_{ms}</math></b>	89.7	<b>0.02492</b>	<b>1860</b>
<b>2.00 x <math>q_{ms}</math></b>	120.1	<b>0.03336</b>	<b>3920</b>
<b>Equazione caratteristica del modello provato/ Equation caractéristique du modèle essayé/ Characteristic equation of the tested model/ Kennlinien des Prüflings/ Ecuación característica del modelo probado</b>		$\Delta p = K * q_m^d$	
		<b>K =</b>	<b>4436881</b>
		<b>d =</b>	<b>2.083</b>
<b>Temperatura dell'acqua/ Température de l'eau/ Water temperature/ Wassertemperatur/ Temperatura del agua</b>		<b>19 °C</b>	

**Il Responsabile delle Prove**  
Operator

**P.I. Claudio Tarini**