

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

Laboratorio già notificato ai sensi della CPD/89/106/CE ed in corso di notifica ai sensi del "Regolamento (UE) n. 305/2011"  
*Laboratory already notified under the CPD/89/106/CE and ongoing notification under "CP Regulation n. 305/2011/EU"*  
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/ REFERENCA/ 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.13317**

**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.13317/P**

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

**3) ENE/MRT.RAP.13317/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 già notificato ai sensi della CPD/89/106/CE ed in corso di notifica ai sensi del "Regolamento (UE) n. 305/2011"  
Laboratory already notified under the CPD/89/106/CE and ongoing notification under "CP Regulation n. 305/2011/EU"  
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/ 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 :** 20/08/2013  
**Documento di prova/ Rapport d'essai/Test report/ Prüfbericht/Expediente n°:** ENE/MRT.RAP.13317  
**Richiedente/Demandeur/Applicant/ Antragsteller/Peticionario:** **IRSAP**

**Indirizzo/Adresse/Address/Anschrift/Direccion :** 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 :** IRP00309  
**Modello/ Modèle/ Model/ Modell/Modelo :** IRP00309 L - H 1600 L 660  
**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 :** 660  
**Profondità/ Profondeur/ Depth/ Tiefe/ Anchura mm :** 90  
**N° elementi/ No éléments/ Elements n°/ Anzahl der Glieder :** 1 corpo (4 serpentine D= 12 mm)  
**Contenuto d'acqua/ Contenance en eau/Water content kg :** 1.4  
**Massa/ Masse/ Mass/ Masse/Masa en vacio kg :** 34.2  
**Disegno/ Dessin / Drawing / Zeichnungs/ Planos n° / data :** 1209/4733/B (28/11/2011), 1209/4739/A (31/05/2011), 1209/4730/B (20/07/2011), 1209/4731/B (02/02/2010), 1209/4732/B (02/02/2010), 0210/4752/A (20/07/2011)

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

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

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

$$K_m = 6.12643 \quad n = 1.19439 \quad c = 0.0$$

**Potenza Nominale ( ΔT=50 K ) del modello provato: 655 W**  
Standard Rated Thermal Output

**Potenza ( ΔT=30 K ): 356 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 già notificato ai sensi della CPD/89/106/CE ed in corso di notifica ai sensi del "Regolamento (UE) n. 305/2011"  
*Laboratory already notified under the CPD/89/106/CE and ongoing notification under "CP Regulation n. 305/2011/EU"*  
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.13317**

### **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 interasse 50 mm, lato sinistro radiatore.

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

**04/07/2013 - Arquà Polesine (RO)**

Date and place of the model withdrawal :

#### **Responsabile del prelievo**

**Responsabile Sistema Qualità: Silvana Tridello**

Responsible of the model withdrawal :

#### **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.:** 30/07/2013

**Data di esecuzione della prova - Testing date :** 02/08/2013

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

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

**Verniciatura - Painting :** Bianco RAL



## POLITECNICO DI MILANO - DIPARTIMENTO DI ENERGIA

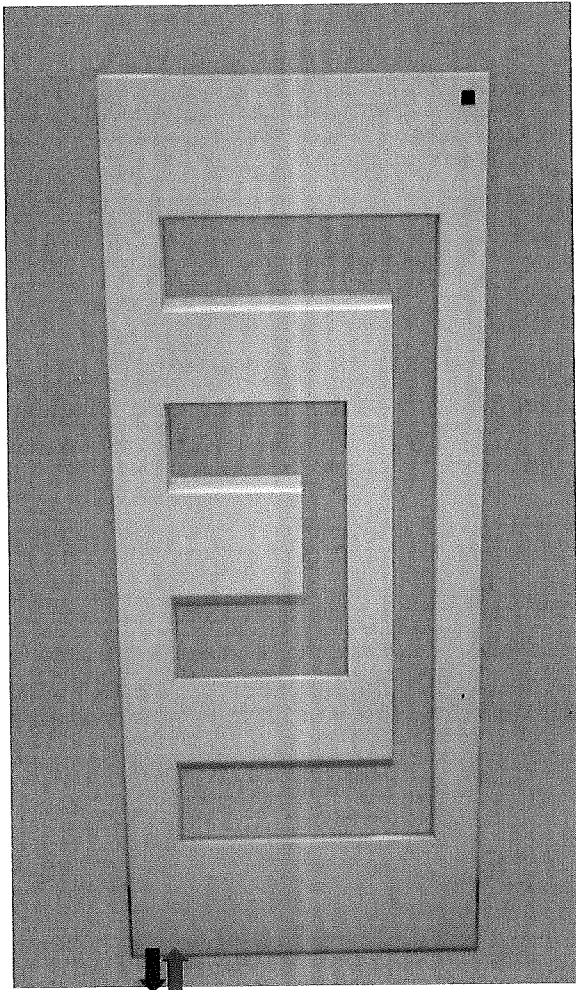
**Laboratorio Misure Ricerche Termotecniche M.R.T. - Notified body number: 1695**

Laboratorio già notificato ai sensi della CPD/89/106/CE ed in corso di notifica ai sensi del "Regolamento (UE) n. 305/2011"  
*Laboratory already notified under the CPD/89/106/CE and ongoing notification under "CP Regulation n. 305/2011/EU"*  
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.*

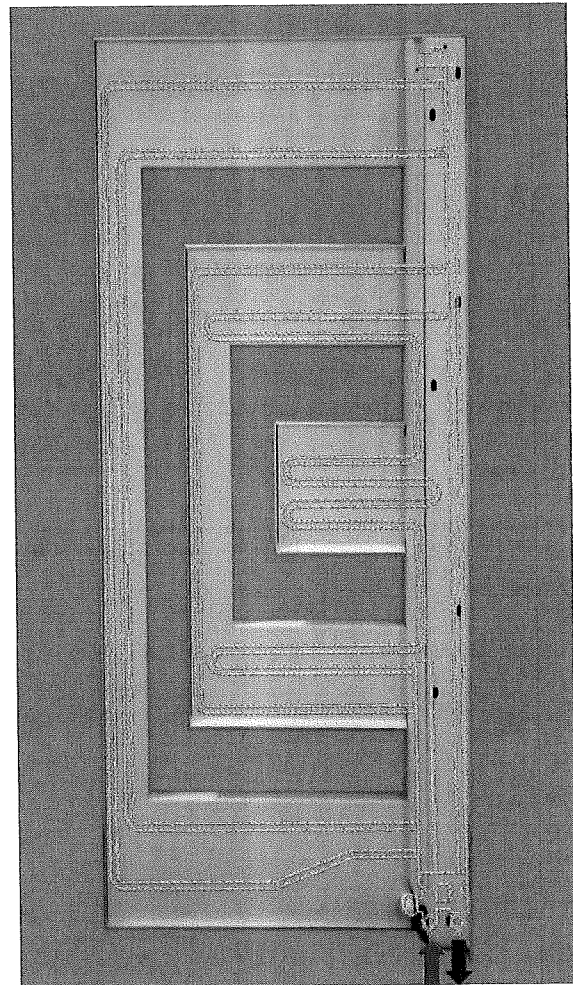
Indirizzo/ Address: Via Raffaele Lambruschini, 4 (Zona Bovisa) - 20156 Milano - ITALY

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.13317**



*Vista frontale*



*Vista posteriore con proiezione  
delle serpentine interne*



# POLITECNICO DI MILANO - DIPARTIMENTO DI ENERGIA

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

Laboratorio già notificato ai sensi della CPD/89/106/CE ed in corso di notifica ai sensi del "Regolamento (UE) n. 305/2011"  
*Laboratory already notified under the CPD/89/106/CE and ongoing notification under "CP Regulation n. 305/2011/EU"*  
 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.13317

## 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/</b> Pression atmosphérique/ Air pressure/ Lufdruck/ Presion atmosferica	p	kPa	101.095	101.080	101.034
<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	20.06	20.13	20.06
<b>Temperatura dell'acqua in ingresso/</b> Température d'entrée de l'eau/ Inlet water temperature/ Vorlauftemperatur/ T. entrada agua	t1	°C	86.90	74.86	53.44
<b>Temperatura dell'acqua in uscita/</b> Température de sortie de l'eau / Outlet water temperature/ Rücklauftemperatur/ T. salida agua	t2	°C	74.43	65.06	47.96
<b>Differenza di temperatura/</b> Différence de température/ Temperature difference/ Temperaturunterschied/ Diferencia	t1-t2	K	12.47	9.80	5.48
<b>Entalpia dell'acqua in ingresso/</b> Enthalpie d'entrée de l'eau / Inlet water enthalpy/ Enthalpie im vorlauf/ Entalpia entrada	h1	kJ/kg	363.848	313.307	223.645
<b>Entalpia dell'acqua in uscita/</b> Enthalpie de sortie de l'eau / Outlet water enthalpy/ Entalpie im Rücklauf/ Entalpia salida	h2	kJ/kg	311.515	272.254	200.761
<b>Differenza di entalpia/</b> Différence d'enthalpie/ Entalpy difference/ Enthalpiedifferenz/ Diferencia de entalpias	Δh	kJ/kg	52.332	41.053	22.884

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

Laboratorio già notificato ai sensi della CPD/89/106/CE ed in corso di notifica ai sensi del "Regolamento (UE) n. 305/2011"  
 Laboratory already notified under the CPD/89/106/CE and ongoing notification under "CP Regulation n. 305/2011/EU"  
 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.13317**

	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	80.67	69.96	50.70
<b>Differenza temperatura acqua-aria (tm-tr)</b> Difference de température eau-air/Excess temperature/ Übertemperatur/ Diferencia	$\Delta T$	K	60.61	49.83	30.64
<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	15.748	15.887	15.940
<b>Potenza termica misurata/</b> Puissance thermique mesurée/ Thermal output measured/ Wärmeleistung (gemessen)/ Potencia de prueba	$\Phi_{me}$	W	824.1	652.2	364.8
<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	824.6	652.7	365.1
<b>Coefficienti utilizzati per la correzione/</b> Coefficients utilisée/ Used coefficients/ Luftdruck Korrektur/ Coeficientes utilizados en la correccion	Sk	0.27			
	np	0.40			

**Il Responsabile delle Prove**Opérateur / 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 già notificato ai sensi della CPD/89/106/CE ed in corso di notifica ai sensi del "Regolamento (UE) n. 305/2011"  
*Laboratory already notified under the CPD/89/106/CE and ongoing notification under "CP Regulation n. 305/2011/EU"*  
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/ 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.13317/P**  
Testing pressure n°/ Druckprüfung N°/ Prueba de presión

**Massima pressione d'esercizio dichiarata dal Costruttore/ Pression de service maximale**  
indiquée par le Constructeur/ Maximum working pressure stated by the Manufacturer/ Max **400 kPa**  
Betriebsdruck vom Hersteller angegebenen/ Presión máxima de servicio indicada por el fabricante.

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

**Pressione di prova/ Pression d'épreuve/ Pressure value applied during the test/ Druck bei** **520 kPa**  
der Prüfung angewendet / Valor de presión aplicada durante el ensayo.  
- **Tenuta/ Etanchéité/ Tightness/ Dichtheit/ Resultado** (Pass or Fail) **PASS**

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

**Pressione di prova/ Pression d'épreuve/ Pressure value applied during the test/ Druck bei** **680 kPa**  
der Prüfung angewendet / Valor de presión aplicada durante el ensayo.  
- **Resistenza alla pressione/ Tenue à la pression/ Behavior to pressure/**  
**Druckfestigkeit/ Comportamiento a la presión** (Pass or Fail) **PASS**

**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**

**EN 442-2 / § 5.3.1 , § 5.3.3 / Controlli dimensionali /**  
Contrôles dimensionels/ Dimensional controls/ Masshaltigkeitsprüfung/ Controles dimensionales

**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 **(Pass or Fail) PASS**  
Heizkörpers in Bezug auf die Zeichnungen/ Conformidad 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/ **(Pass or Fail) PASS**  
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 già notificato ai sensi della CPD/89/106/CE ed in corso di notifica ai sensi del "Regolamento (UE) n. 305/2011"  
 Laboratory already notified under the CPD/89/106/CE and ongoing notification under "CP Regulation n. 305/2011/EU"  
 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/ 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.13317/ΔP

Valori Misurati e Risultati / Valeurs mesurées et résultats/ Measured values and results/ Messgrößen und ergebnisse/ Medidos valores y resultados			
	FLOW RATE	FLOW RATE	DROP PRESSURE
	q <sub>m</sub> (l/h)	q <sub>m</sub> (10 <sup>-3</sup> m <sup>3</sup> /s)	Δp (Pascal)
0.50 x q <sub>ms</sub>	26.4	0.00733	48
0.75 x q <sub>ms</sub>	39.7	0.01103	102
q <sub>ms</sub> : Portata / Débit d'eau / water flow rate / Caudal del Agua/ Wasserströmungsgeschwindigkeit	55.1	0.01531	206
1.50 x q <sub>ms</sub>	83.1	0.02308	486
2.00 x q <sub>ms</sub>	111.3	0.03092	880
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 =	1066676
		d =	2.045
Temperatura dell'acqua/ Température de l'eau/ Water temperature/ Wassertemperatur/ Temperatura del agua		22 °C	

Il Responsabile delle Prove  
Operator

P.I. Claudio Tarini