



Laboratorio
ELETTRA 80 EMC

in accordo alla norma UNI CEI EN 17025



Rapporto di Prova n°

120620MCM0

Richiedente	Thermal Technology s.r.l. Via Montello, 67 31031 Caerano di San Marco (TV) – ITALY
Tipo di misura	Misura di emissione del campo magnetico
Luogo di misura	Appartamento A1 Via Roma 31057 Silea TV – ITALY Appartamento Via Bafile, 52 30016 Jesolo VE – ITALY
Legislazione considerata	EN 62233:2008 CEI 211-6:2001 CEI 211-7:2001 D.P.C.M. del 08/07/2003 (G.U. n°200 del 29/08/2003)

Data emissione rapporto 07/05/2010

Misure realizzate da	P.I. Enrico Sossai	firma
Verificato dal R.L.	Dott. Simone Dario	firma
Approvato dalla D.G.	Sig. Giovanni Borin	firma



Sommario

Sommario.....	2
1 Introduzione.....	3
2 Scheda di misura.....	4
3 Legislazione e Normativa considerata.....	5
4 Definizioni.....	7
5 Limiti.....	9
6 Configurazione di prova	13
6.1 Misura di campo nell'intervallo di frequenza 5Hz – 100kHz	13
7 Ambiente di misura.....	14
7.1 Descrizione della misura	14
7.2 Incertezza di misura	14
7.3 Foto e caratteristiche dei punti di misura.....	15
8 Misure	20
9 Strumenti di misura	22
9.1 Analizzatore Analyzer.....	22
9.2 Sensore Sensor.....	22
9.3 Sonda isotropica Isotropic probe	22
9.4 Macchina fotografica digitale Digital camera	23
ALLEGATO A ANNEX A	24
A.1 Stato di revisione del documento State of revision of the document	24



1

Introduzione

Questo documento ha lo scopo di riportare i risultati delle rilevazioni dell'intensità del campo elettromagnetico.

Intervallo di frequenza considerato: 0 – 100KHz

Le misure sono svolte in località Appartamento A1
Via Roma
31057 Silea TV – ITALY

Appartamento
Via Bafile, 52
30016 Jesolo VE – ITALY

il giorno 06/05/2010

I risultati ottenuti dalle misure dell'intensità del campo elettromagnetico sono eseguite con luce diurna.

La relazione è consegnata ai responsabili della Ditta

Thermal Tecnology s.r.l.
Via Montello, 67
31031 Caerano di San Marco
(TV) – ITALY

Il presente documento è conservato nell'archivio del laboratorio ELETTRA 80 EMC; una copia è consegnata al committente.

Ogni riproduzione, anche parziale, di tale rapporto deve essere esplicitamente autorizzata in forma scritta dall'ELETTRA 80 S.r.l.

Rapporto n°: **120620MCM0**
EUT n°: –

pagina 3 di 24
page of



data 07/05/2010
date



2

Scheda di misura

Data inizio – fine misure	06/05/2010 – 06/05/2010
Rapporto n°	120620MCM0
Richiedente	Thermal Technology s.r.l. Via Montello, 67 31031 Caerano di San Marco (TV) – ITALY
Luogo di misura	Appartamento A1 Via Roma 31057 Silea TV – ITALY Appartamento Via Bafile, 52 30016 Jesolo VE – ITALY
Tipo di misura	Misura di emissione del campo magnetico
Commenti	–
Persona presente	Sig. Mirco Tonello



3

Legislazione e Normativa considerata

D.P.C.M. del 08/07/2003 (G.U. n°200 del 29/08/2003)

“Limiti massimi di esposizione per la protezione della popolazione dai campi elettrici e magnetici a frequenza industriale nominale (50Hz) negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno”. Tale decreto abroga esplicitamente i precedenti decreti DCPM 23/04/1992 e DCPM 28/09/1995.

Decreto Ministero dell’Ambiente 10/09/1998 n°381 (G.U. n°257 del 03/11/1998)

“Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana”.

Legge 22 febbraio 2001, n. 36

“Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici”

Raccomandazione CE n. 519 del 12/07/1999

“Raccomandazione del Consiglio, del 12 luglio 1999, relativa alla limitazione dell’esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici da 0 Hz a 300 GHz”

CEI 111-1:1997 “Esposizione umana ai campi elettromagnetici ad alta frequenza. Rapporto informativo”

CEI 211-4:1996 “Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche

CEI 211-6:2001 “Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell’intervallo di frequenza 0 Hz – 10 kHz, con riferimento all’esposizione umana”

CEI 211-7:2001 “Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell’intervallo di frequenza 10 kHz – 300 MHz, con riferimento all’esposizione umana”



EN 62233:2008 “Metodi di misura per campi elettromagnetici degli apparecchi elettrici di uso domestic e similari con riferimento all’esposizione umana”

Documento I.C.N.I.R.P. (International Commission on Non Ionizing Radiations Protection).

Rapporto n°: **120620MCM0**
EUT n°: –

pagina 6 di 24
page of



data 07/05/2010
date



4 Definizioni

Campo Elettrico \vec{E} : si definisce campo elettrico una quantità vettoriale che, in ogni punto di una data regione di spazio, rappresenta il rapporto fra la forza esercitata su una carica elettrica di prova q ed il valore della carica medesima.

L'unità di misura del campo elettrico nel sistema S.I. è il volt/metro (V/m)

Campo Magnetico \vec{H} : si definisce campo magnetico una quantità vettoriale-assiale definita in ogni punto di una data regione di spazio in modo tale che il suo rotore sia eguale alla densità di corrente elettrica totale, compresa la corrente di spostamento. L'unità di misura del campo magnetico nel sistema S.I. è l'ampere/metro (A/m)

Densità di potenza elettromagnetica \vec{S} : è la potenza elettromagnetica che fluisce attraverso l'unità di superficie, normale alla direzione di propagazione. Nella regione di campo lontano S è legata al valore efficace del campo elettrico E_{eff} ed al valore efficace del campo magnetico H_{eff} dalle relazioni

$$S = \frac{E_{eff}^2}{\eta} = \eta \cdot H_{eff}^2$$

essendo: $\eta = 377\Omega$ l'impedenza dello spazio libero

L'unità di misura della densità di potenza elettromagnetica nel sistema S.I. è il watt/metroquadro (W/m^2)

Frequenza f : numero di cicli o periodi nell'unità di tempo

L'unità di misura della frequenza nel sistema S.I. è l'hertz (Hz): sono di uso frequente i multipli kilohertz ($1kHz=10^3Hz$); megahertz ($1MHz=10^6Hz$); gigahertz ($1GHz=10^9Hz$).

Media sull'intervallo temporale (t_1, t_2): per una grandezza $p(t)$ variabile nel tempo è data espressione:

$$P = \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} p(t) dt$$



Valore efficace: di una grandezza periodica $a(t)$ si definisce valore efficace l'espressione:

$$A_{eff} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_t^{t+T} a^2(t) dt}$$

Onda piana: è una distribuzione di campo elettromagnetico propagativo, in cui in ogni punto i vettori campo elettrico e campo magnetico sono perpendicolari fra loro e giacciono su piani perpendicolari alla direzione di propagazione.

Regione di campo lontano: regione di spazio, sufficientemente lontano dalla sorgente, nella quale il campo elettromagnetico ha una distribuzione con le caratteristiche dell'onda piana. L'estensione di questa regione dipende dalle dimensioni massime lineari D dell'elemento radiante e dalla lunghezza d'onda λ nel campo emesso. Si assume che la regione di campo lontano inizia ad una distanza dalla sorgente maggiore della quantità r eguale alla maggiore fra le quantità λ e D^2/λ .

Obiettivi di qualità: sono valori di campo elettromagnetico da conseguire nel breve, medio e lungo periodo, usando tecnologie e metodologie di risanamento disponibili, al fine di realizzare obiettivi di tutela.



5 Limiti

D.P.C.M. del 08/07/2003 (G.U. n°200 del 29/08/2003)

Campi elettromagnetici a frequenza di rete 50Hz:

I limiti in aree o ambienti in cui si possa ragionevolmente attendere che individui della popolazione trascorrono una parte significativa della giornata sono riportati in tabella 1.

	Campo Elettrico [kV/m]	Induzione magnetica [μ T]
Limite di esposizione	5	100
Valore di attenzione	-	10
Obiettivo di qualità	-	3

Tabella 1 - Limiti di esposizione ai campi elettromagnetici definiti dal **D.P.C.M. del 08/07/2003 (G.U. n°200 del 29/08/2003)**.

I limiti di esposizione ai campi elettromagnetici coincidono con i livelli di riferimento raccomandati anche a livello internazionale. Tali limiti di esposizione sono da rispettare in tutti i luoghi dove non sono applicabili il valore di attenzione e l'obiettivo di qualità. Essi vanno intesi come valori massimi che non devono mai essere superati.

Il valore di attenzione si applica alle aree di gioco per l'infanzia, negli ambienti abitativi, negli ambienti scolastici e in tutti i luoghi in cui possono essere presenti persone per almeno 4 ore al giorno. L'obiettivo di qualità invece, si applica ai nuovi elettrodotti, ai sopracitati ambienti e luoghi, nonché ai nuovi insediamenti ed edifici in prossimità di linee ed installazioni elettriche esistenti.



Documento I.C.N.I.R.P. (International Commission on Non Ionizing Radiations Protection) linee guida per la protezione dalle esposizioni a campi elettromagnetici

I livelli di riferimento per l'esposizione lavorativa a campi elettrici e magnetici variabili nel tempo sono riportati in tabella 2:

Frequenza [Hz]	Campo Elettrico [V/m]	Campo magnetico [A/m]	Induzione magnetica [μ T]	Densità di potenza P_{ew} [W/m ²]
fino a 1Hz	-	1.63×10^5	2×10^6	-
1-8Hz	20.000	$1.63 \times 10^5 / f^2$	$2 \times 10^5 / f^2$	-
8-25Hz	20.000	$2 \times 10^4 / f$	$2.5 \times 10^4 / f$	-
0.025-0.82kHz	$500 / f$	$20 / f$	$25 / f$	-
0.82-65kHz	610	24.4	30.7	-
0.065-1MHz	610	$1.6 / f$	$2.0 / f$	-
1-10MHz	$610 / f$	$1.6 / f$	$2.0 / f$	-
10-400MHz	61	0.16	0.2	10
400-2000MHz	$3f^{1/2}$	$0.008f^{1/2}$	$0.01f^{1/2}$	$f/40$
2-300GHz	137	0.36	0.45	50

Tabella 2 – Limiti di riferimento per la protezione dei lavoratori dall'esposizione ai campi elettromagnetici definiti dall'ICNIRP.

In particolare alla frequenza di rete 50Hz (0,05KHz) si ricavano rispettivamente i seguenti livelli di riferimento:

- per l'intensità del campo elettrico E si ottiene $500/0.05 = 10000$ V/m;
- per l'intensità del campo magnetico H si ottiene $20/0.05 = 400$ A/m;
- per l'induzione magnetica B si ottiene $25/0.05 = 500$ μ T.



Decreto Ministero dell'Ambiente 10/09/1998 n°381

Limiti di esposizione per la popolazione ai campi elettromagnetici

Frequenza [MHz]	Valore efficace di intensità di campo elettrico E (V/m)	Valore efficace di intensità di campo magnetico H (A/m)	Densità di potenza dell'onda piana equivalente (W/m ²)
0.1 – 3	60	0.2	-
3 – 3000	20	0.05	1
3000 - 300000	40	0.1	4

Limiti in corrispondenza di edifici adibiti a presenze non inferiori a quattro ore

Frequenza [MHz]	Valore efficace di intensità di campo elettrico E (V/m)	Valore efficace di intensità di campo magnetico H (A/m)	Densità di potenza dell'onda piana equivalente (W/m ²)
0.1 - 300000	6	0.016	0.1

D.P.C.M. del 23/04/1992 e D.P.C.M. del 28/09/1995

Campi elettromagnetici a frequenza di rete 50Hz:

- in aree o ambienti in cui si possa ragionevolmente attendere che individui della popolazione trascorrono una parte significativa della giornata

Frequenza [Hz]	Campo Elettrico [kV/m]	Campo magnetico [mT]
50	5	0.1

- nel caso in cui l'esposizione sia ragionevolmente limitata a poche ore al giorno

Frequenza [Hz]	Campo Elettrico [kV/m]	Campo magnetico [mT]
50	10	1

Norma di riferimento **EN 62233:2008** riguardante i metodi di misura per campi elettromagnetici degli apparecchi elettrici di uso domestico e similari con riferimento all'esposizione umana



Riferimento per emissione di monitor MPR II

Frequenza	Campo elettrico (V/m)	Induzione magnetica (μ T)
5Hz – 2kHz	≤ 25	≤ 250 nT
2kHz – 400kHz	≤ 2.5	≤ 25 nT

Riferimento tab.2 CEI 1171-1 (limiti Regione Veneto analoghi a quelli dell'IRPA) limiti di esposizione per la popolazione a campi elettromagnetici a radiofrequenza

Frequenza f MHz	Intensità di campo elettrico imperturbato (valore efficace) E (V/m)	Intensità di campo magnetico imperturbato (valore efficace) H (A/m)	Densità di potenza dell'onda piana equivalente	
			P_{eq} (W/m ²)	P_{eq} (mW/cm ²)
0.1 – 1	87	$0.23/f^{0.5}$	-	-
> 1 – 10	$87/f^{0.5}$	$0.23/f^{0.5}$	-	-
> 10 – 400	27.5	0.073	2	0.2
> 400 – 2000	$1.375 f^{0.5}$	$0.0037 f^{0.5}$	f/200	f/2000
> 2000 - 300000	61	0.16	10	1

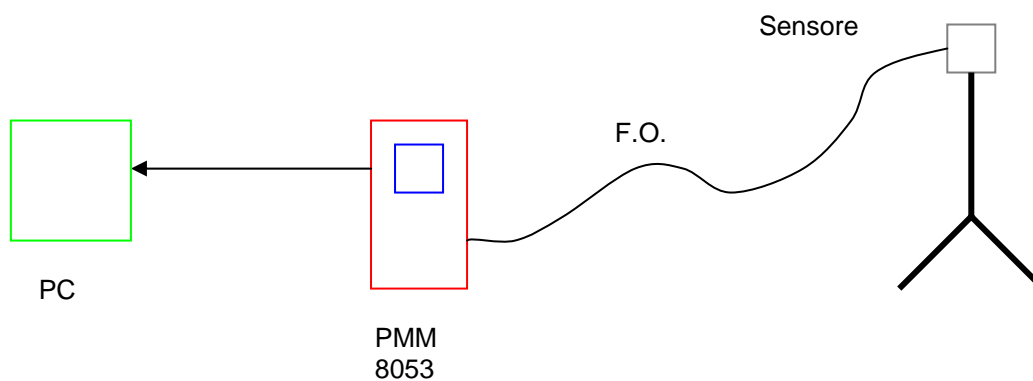
Riferimento tab.17 CEI 111-1 (limiti proposta italiana) limiti per la popolazione italiana

Frequenza	E (V/m)	H (A/m)	P (W/m ²)
300kHz – 3MHz	60	0.2	-
3MHz – 1.5GHz	20	0.05	1
1.5GHz – 300GHz	40	0.1	4



6 Configurazione di prova

6.1 Misura di campo nell'intervallo di frequenza 5Hz – 100kHz





7

Ambiente di misura

7.1 Descrizione della misura

Le misure sono svolte secondo le modalità delle norme e dei riferimenti legislativi richiamati al punto 3.

I valori di campo sono stati ottenuti come media su almeno 10 campioni acquisiti in un intervallo temporale di circa 6 minuti per l'intervallo di frequenza da 5Hz a 100kHz.

7.2 Incertezza di misura

La misura dell'incertezza è stimata a livello di due volte la deviazione standard (corrispondente, nel caso di distribuzione normale, a un livello di confidenza di circa 95%).

Le incertezze sono le seguenti :

- H field: 5% a 50Hz
 10% rimanenti frequenze;.

- E field: 3% a 50Hz
 10% rimanenti frequenze;.

7.3 Foto e caratteristiche dei punti di misura

Appartamento A1
Via Roma
31057 Silea TV – ITALY



I pallini rossi indicano i punti nei quali si è svolta la misura

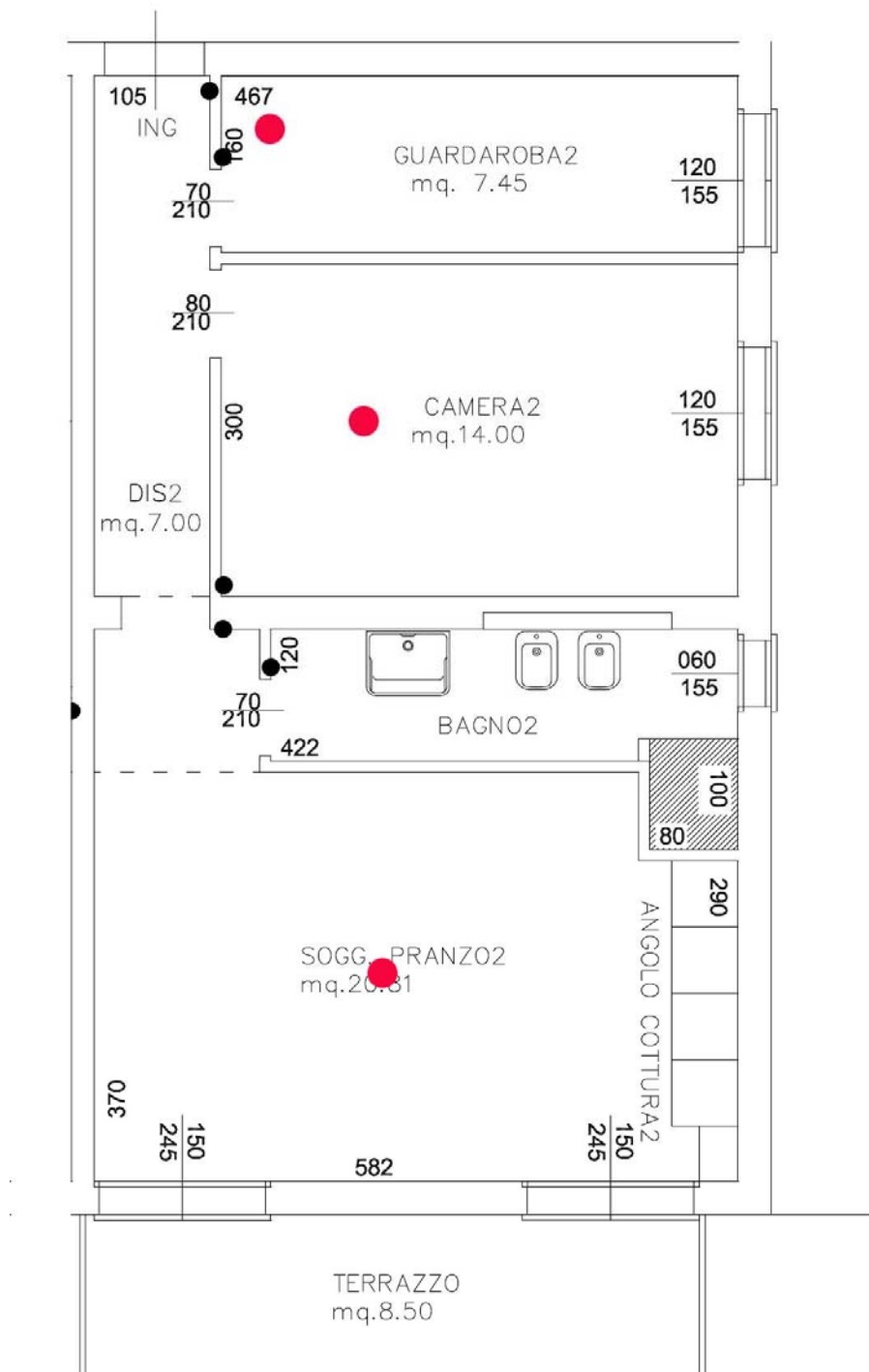




Vano di misura	Superficie del Vano (m ²)	Potenza dell'elemento riscaldante installata (W)
Soggiorno Cucina	19.20 m ²	720W
Camera Matrimoniale	13.5 m ²	492
Camera Singola	9.0 m ²	369
Bagno	4.92 m ²	269



Appartamento
Via Bafile, 52
30016 Jesolo VE – ITALY



I pallini rossi indicano i punti nei quali si è svolta la misura

Rapporto n°: **120620MCMO**
EUT n°: –

pagina 18 di 24
page of



data 07/05/2010
date



Vano di misura	Superficie del Vano (m ²)	Potenza dell'elemento riscaldante installata (W)
Soggiorno Cucina	19.86 m ²	1449W
Camera Matrimoniale	13.25 m ²	910W
Guardaroba	6.9 m ²	369



8 Misure

Appartamento A1
Via Roma
31057 Silea TV – ITALY

Punti di misura	Intervallo di Frequenza (KHz)	Frequenza di emissione (Hz)	Altezza di Misura (m)	valori misurati			
				Campo elettrico [V/m]	Limite	Induzione magnetica Misurata [μ T]	Limite f/50Hz
SOGGIORNO CUCINA	5Hz – 100KHz	50Hz	1m	2.67V/m	5KV/m	0.305 μ T	100μT
CAMERA MATRIMONIALE	5Hz – 100KHz	50Hz	0.4m	0.96V/m	5KV/m	0.220 μ T	100μT
CAMERA SINGOLA	5Hz – 100KHz	50Hz	0.4m	1.38V/m	5KV/m	0.320 μ T	100μT
BAGNO	5Hz – 100KHz	50Hz	1m	0.9V/m	5KV/m	0.230 μ	100μT
–	–	–	–	–	–	–	–

Il limite considerato riguarda i campi elettromagnetici a frequenza di rete 50Hz in aree o ambienti in cui si possa ragionevolmente attendere che individui della popolazione trascorrono una parte significativa della giornata conformemente al **D.P.C.M. del 23/04/1992 e D.P.C.M. del 28/09/1995 ed alla norma EN 62233** riguardante i metodi di misura per campi elettromagnetici degli apparecchi elettrici di uso domestico e similare con riferimento all'esposizione umana.

Il riscaldatore a pavimento è conforme a tutti i limiti di legge considerati.



Appartamento
Via Bafile, 52
30016 Jesolo VE – ITALY

Punti di misura	Intervallo di Frequenza (KHz)	Frequenza di emissione (Hz)	Altezza di Misura (m)	valori misurati			
				Campo elettrico [V/m]	Limite	Induzione magnetica Misurata [μ T]	Limite f/50Hz
SOGGIORNO CUCINA	5Hz – 100KHz	50Hz	1m	0.58V/m	5KV/m	0.837 μ T	100μT
CAMERA MATRIMONIALE	5Hz – 100KHz	50Hz	0.4m	0.92V/m	5KV/m	0.211 μ T	100μT
CAMERA SINGOLA	5Hz – 100KHz	50Hz	0.4m	0.313V/ m	5KV/m	1.14 μ T	100μT
–	–	–	–	–	–	–	–

Il limite considerato riguarda i campi elettromagnetici a frequenza di rete 50Hz in aree o ambienti in cui si possa ragionevolmente attendere che individui della popolazione trascorrono una parte significativa della giornata conformemente al **D.P.C.M. del 23/04/1992 e D.P.C.M. del 28/09/1995 ed alla norma EN 62233** riguardante i metodi di misura per campi elettromagnetici degli apparecchi elettrici di uso domestico e similare con riferimento all'esposizione umana.

Il riscaldatore a pavimento è conforme a tutti i limiti di legge considerati.



9 Strumenti di misura

9.1 Analizzatore Analyzer

PMM					
modello: <i>model:</i>	8053				
matricola n°: <i>serial number:</i>	020J00927	matricola interna: <i>reference number:</i>	L025-01		
tarato: <i>calibration:</i>	07/08/2008	scadenza: <i>expiry</i>	07/08/2010		
certificato di taratura <i>calibration certify</i>	PMM	n° <i>nr.</i>	ISO04406/08	del <i>of the</i>	07/08/2008

9.2 Sensore Sensor

PMM					
modello: <i>model:</i>	EHP50A	5Hz – 100kHz			
matricola n°: <i>serial number:</i>	1210L01012	matricola interna: <i>reference number:</i>	L025-02		
tarata: <i>calibration:</i>	07/08/2008	scadenza: <i>expiry:</i>	07/08/2010		
certificato di taratura <i>calibration certify</i>	PMM	n° <i>nr.</i>	ISO04406/08	del <i>of the</i>	07/08/2008

9.3 Sonda isotropica Isotropic probe

CHAUVIN ARNOUX					
modello: <i>model:</i>	CA43				
matricola n°: <i>serial number:</i>	PO1167002	matricola interna: <i>reference number:</i>	L012-01		
tarata: <i>calibration:</i>	06/08/2008	scadenza: <i>expiry:</i>	06/08/2010		
certificato di taratura <i>calibration certify</i>	NEMKO	n° <i>nr.</i>	ISO04393/08	del <i>of the</i>	06/08/2008



9.4 **Macchina fotografica digitale** *Digital camera*

CANON	
modello: <i>model:</i>	EOS 300D
matricola n°: <i>serial number:</i>	0570140937



ALLEGATO A

ANNEX A

A.1 Stato di revisione del documento

State of revision of the document

Stato di Revisione del documento			
<i>State of revision of the document</i>			
Revision	Date	Remarks	Note
0	07/05/2010	Prima Emissione <i>First Emission</i>	–
–	–	–	