



LABORATORIO DI COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA

CEIA S.p.A. Sez. LACE – Zona Industriale Vicinaggio 54/G-56, 52041 AREZZO – ITALY

Tel. +39 0575 4181 - Fax. +39 0575 418290

E-mail: info@emc-lace.com - Web site: www.emc-lace.com

LABORATORIO ESTERNO ALTAMENTE QUALIFICATO

Riconosciuto dal Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica
ai sensi della legge n. 46/1982 e del D.M. del 15/12/1994

RAPPORTO DI PROVA N. 2016_XXX_TRPXXX

Titolo:

Misura dell'intensità di campo elettrico e della densità di flusso magnetico emesso dalla macchina per xxxxxxxxxxxxxxxx per la verifica di conformità ai requisiti della Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio 2013/35/UE sull'esposizione umana ai campi elettromagnetici per i lavoratori e alla norma EN 12198-1:2000+A1:2008 sulla valutazione e riduzione dei rischi generati dalle radiazioni non ionizzanti emesse dalla macchina.

Cliente:

XXXX

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Arezzo, AAAA-MM-GG

Responsabile delle Misure del Laboratorio

Direttore del Laboratorio

1 CONTENUTO

1	CONTENUTO	2
2	INFORMAZIONI GENERALI	3
3	EUT – CAMPIONE SOTTOPOSTO A PROVA	4
3.1	DESCRIZIONE.....	4
3.2	CONFIGURAZIONE DELL’EUT.....	6
3.3	MODO DI FUNZIONAMENTO DELL’EUT.....	6
4	RIEPILOGO DELLE PROVE E DEI RISULTATI	7
4.1	RIEPILOGO DELLE PROVE E DEI RISULTATI.....	7
4.2	DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ.....	7
5	INCERTEZZA	7
6	CRITERI PER LA VALUTAZIONE DI CONFORMITÀ	8
6.1	DIRETTIVA 2013/35/UE.....	8
6.2	NORME EN 12198-1:2000+A1:2008 E EN 12198-2:2002+A1:2008.....	8
6.3	CONSIDERAZIONI SUI CRITERI DI VALUTAZIONE DI CONFORMITÀ.....	8
7	PROVE	9
7.1	PROVA 1 – MISURA DI INTENSITÀ DI CAMPO ELETTRICO E DI DENSITÀ DI FLUSSO MAGNETICO.....	9
8	NOTE	11
9	PARERI E INTERPRETAZIONI	11
10	RIFERIMENTI	12
11	ALLEGATI	13
11.1	CERTIFICATO DI TARATURA MISURATORE DI CAMPO ELETTROMAGNETICO: MASCHEK MOD. ESM-100.....	13

2 INFORMAZIONI GENERALI

Il Cliente ha commissionato al laboratorio LACE l'esecuzione della misura del campo elettromagnetico emesso da una sezione della macchina per lo XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX installata presso la società XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX nelle effettive condizioni operative, ai fini della verifica di conformità della macchina alle norme sull'esposizione umana ai campi elettromagnetici per i lavoratori, allo scopo di valutarne la conformità ai limiti definiti dalle normative oggetto della verifica (riportate in dettaglio nel par. 4).

Le misure sono state effettuate nel luogo d'installazione della macchina:

XX

Tutte le informazioni contenute nel rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova, nella configurazione, nelle condizioni di lavoro e per l'uso indicati dal cliente e riportati nel rapporto di prova, e non costituiscono in alcun modo valore di ispezione del lotto di produzione e/o di certificazione di prodotto.

Questo rapporto di prova non può essere riprodotto, eccetto nella sua completezza, senza l'autorizzazione scritta del laboratorio.

3 EUT – CAMPIONE SOTTOPOSTO A PROVA

3.1 Descrizione

Descrizione Oggetto della verifica è una sezione limitata della macchina automatica xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx che effettua il riscaldamento ad induzione del metallo, prima dello xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx xxxxxxxx.

Le parti costituenti tale sezione di riscaldamento ad induzione sono le seguenti:

Funzione	Costruttore	Modello	Numero di serie
Generatore			
Testa di riscaldamento			
Induttore di riscaldamento			
Pirometro ottico			
Controllore del processo di riscaldamento			
Refrigeratore			

Il generatore per il riscaldamento viene attivato in modo automatico all'avvio del ciclo di lavoro xxxxxxxxxxxx della macchina e rimane attivo in modo continuativo fino al termine del ciclo, in presenza di metallo in movimento all'interno dell'induttore di riscaldamento. La potenza erogata è regolata in modo da mantenere costante la temperatura del metallo.

La macchina è alimentata da un quadro elettrico posto in prossimità della macchina alla tensione di XXX V, XX Hz per una potenza massima assorbita di X kW.

Il generatore, la testa di riscaldamento e l'induttore di riscaldamento sono raffreddati mediante il refrigeratore posto in prossimità del quadro elettrico.

La macchina può effettuare la lavorazione di due tipi di pezzi:

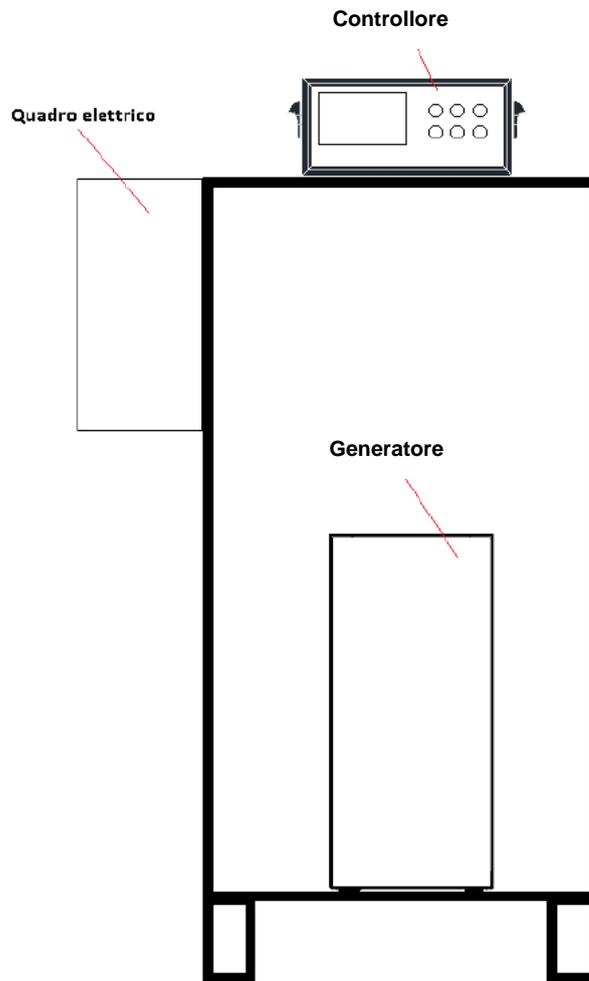
Pezzo tipo 1 – xxxxxxxxxxxx xxxxxxxxxxxx

Pezzo tipo 2 – xxxxxxxxxxxx xxxxxxxxxxxx

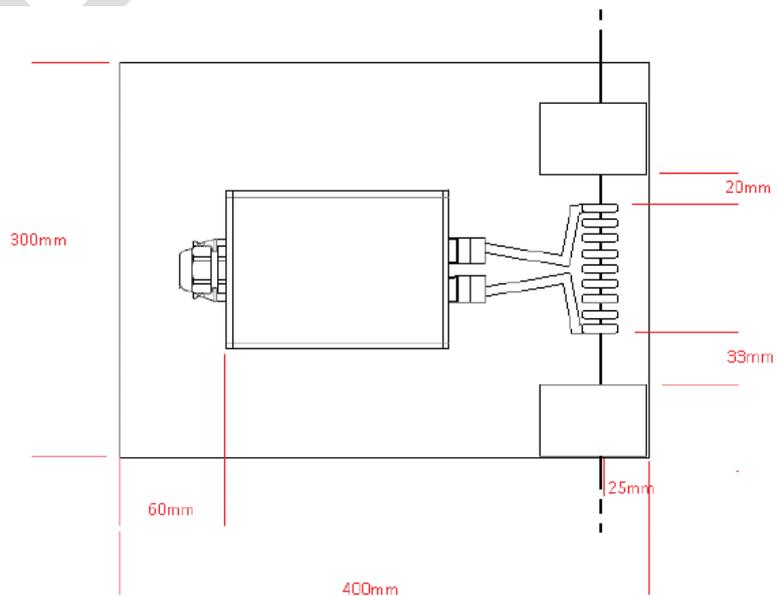
Data di accettazione del campione (EUT) 2016-xx-xx

Note N/A

**Foto/Disegni in
 pianta**



Schema della postazione di controllo, di generazione e quadro elettrico



Schema e dimensioni testa di riscaldamento e induttore

3.2 Configurazione dell'EUT

L' EUT è provato nella configurazione standard.

3.3 Modo di funzionamento dell'EUT

L'EUT è stato provato nelle normali modalità di funzionamento.

ESEMPPIO

4 RIEPILOGO DELLE PROVE E DEI RISULTATI

4.1 Riepilogo delle prove e dei risultati

Misura #	Descrizione della misura	Metodo	Limite/Criterio di valutazione	Responso ⁽¹⁾
001	Misura di intensità di campo elettrico e di densità di flusso magnetico	CEI 211-7:2001 EN 12198-1:2000+A1:2008 EN 12198-2:2002+A1:2008	Direttiva 2013/35/UE EN 12198-1:2000+A1:2008	P

Note: (1) I responsi possibili sono:
N/A – Non applicabile;
P – I requisiti sono soddisfatti.
F – I requisiti non sono soddisfatti.

4.2 Dichiarazione di conformità

Il laboratorio ha effettuato la valutazione dell'intensità di campo elettrico e della densità di flusso magnetico emessi dalla macchina xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx installata presso la società xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx xxxxxxxxxxxx xxxxxx nelle effettive condizioni operative, ai fini della verifica di conformità della macchina alle norme sull'esposizione umana ai campi elettromagnetici per i lavoratori.

I valori di intensità di campo elettrico emesso dalla macchina sono risultati sempre inferiori a xxx V/m e i valori di densità di flusso magnetico sono risultati sempre inferiori a xx,x μ T.

L'intensità di campo elettrico e la densità di flusso magnetico misurati sono tali da rispettare i limiti indicati dalle seguenti normative sull'esposizione umana ai campi elettromagnetici:

- Direttiva 2013/35/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 giugno 2013, sulle disposizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici) (ventesima direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1, della direttiva 89/391/CEE) e che abroga la direttiva 2004/40/CE (Gazzetta ufficiale dell'Unione europea L 179 del 26 giugno 2013).
- Decreto Legislativo 1 agosto 2016, n. 159 Attuazione della direttiva 2013/35/UE sulle disposizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici) e che abroga la direttiva 2004/40/CE.
- EN 12198-1:2000+A1:2008 "Sicurezza del macchinario - Valutazione e riduzione dei rischi generati dalle radiazioni emesse dal macchinario - Parte 1: Principi generali".
- EN 12198-2:2002+A1:2008 Sicurezza del macchinario - Valutazione e riduzione dei rischi generati dalle radiazioni emesse dal macchinario - Parte 2: Procedura di misurazione dell'emissione di radiazione

La conformità alla norma EN 12198-1:2000+A1:2008 è verificata per la **categoria 1**. Per tale categoria, è necessario indicare la presenza di campi elettromagnetici mediante segnali di avviso nella zona di presenza della sorgente di campo elettromagnetico.

5 INCERTEZZA

L'incertezza è stata riportata nel paragrafo 7 "Prove". È espressa come incertezza estesa, ottenuta moltiplicando per il fattore di copertura $k=2$, che fornisce un livello di confidenza approssimativamente del 95%.

6 CRITERI PER LA VALUTAZIONE DI CONFORMITÀ

6.1 Direttiva 2013/35/UE

La Direttiva 2013/35/EU indica i requisiti minimi di sicurezza riguardanti l'esposizione dei lavoratori ai rischi derivati da agenti fisici (campi elettromagnetici).

Al fine di verificare la rispondenza alla Direttiva 2013/35/UE viene quindi utilizzata la procedura di prova prevista dalla norma CEI 211-7:2001 e dalla norma EN 12198-2:2002+A1:2008 (vedi descrizione di seguito).

I limiti (valori di azione) indicati per i lavoratori alle frequenze di interesse sono i seguenti:

Valori di azione (VA) inferiori per i campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici (valori efficaci, RMS)		
	Frequenza	Valori di azione inferiori
Densità di flusso magnetico, B r.m.s.	3 kHz - 10 MHz	100 μ T
Intensità di campo elettrico, E r.m.s.	3 kHz - 10 MHz	170 V/m

Decreto Legislativo n. 159 del 1 agosto 2016

Il Decreto Legislativo richiama la Direttiva 2013/35/EU, pertanto per essere conformi al Decreto Legislativo è necessario e sufficiente rispondere ai requisiti della Direttiva 2013/35/EU.

6.2 Norme EN 12198-1:2000+A1:2008 e EN 12198-2:2002+A1:2008

Le norme EN 12198-1:2000+A1:2008 e EN 12198-2:2002+A1:2008 sono armonizzate per la Direttiva 2006/42/CE sulla sicurezza delle macchine per la valutazione dei rischi generati dalle radiazioni emesse dal macchinario.

La norma EN 12198-1:2000+A1:2008 fornisce i limiti e le prescrizioni da adottare a seconda dei livelli dell'intensità del campo elettrico e della densità di flusso magnetico misurati, mentre la norma EN 12198-2:2002+A1:2008 indica la procedura di misura dei campi elettrici e magnetici.

I valori limite per l'intensità del campo elettrico e per la densità di flusso magnetico alle frequenze di lavoro della macchina sono i seguenti:

Limiti per i campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici (valori efficaci, RMS)			
	Frequenza	Densità di flusso magnetico, B r.m.s.	Intensità di campo elettrico, E r.m.s.
EN 12198-1:2000+A1:2008 per la categoria 0	0,15 MHz – 1 MHz	$0,92/f(\text{MHz}) \mu\text{T}$	87 V/m
EN 12198-1:2000+A1:2008 per la categoria 1	0,15 MHz – 1 MHz	$2,0/f(\text{MHz}) \mu\text{T}$	610 V/m

6.3 Considerazioni sui criteri di valutazione di conformità

Per valutare la conformità alle normative oggetto della verifica, le misure di intensità di campo elettrico e di densità di flusso magnetico sono state confrontate con i limiti proposti in modo diretto, senza considerare l'incertezza di misura, in quanto l'incertezza stimata dal laboratorio è inferiore a quella specificata nella norma EN 50413:2008.

7 PROVE

7.1 Prova 1 – Misura di intensità di campo elettrico e di densità di flusso magnetico

Normative di riferimento e procedura di misura

La misura è stata svolta seguendo le indicazioni contenute nelle norme CEI 211-7:2001 e EN 12198-2:2002+A1:2008, per la modalità di esecuzione e per la determinazione del numero di punti di misura.

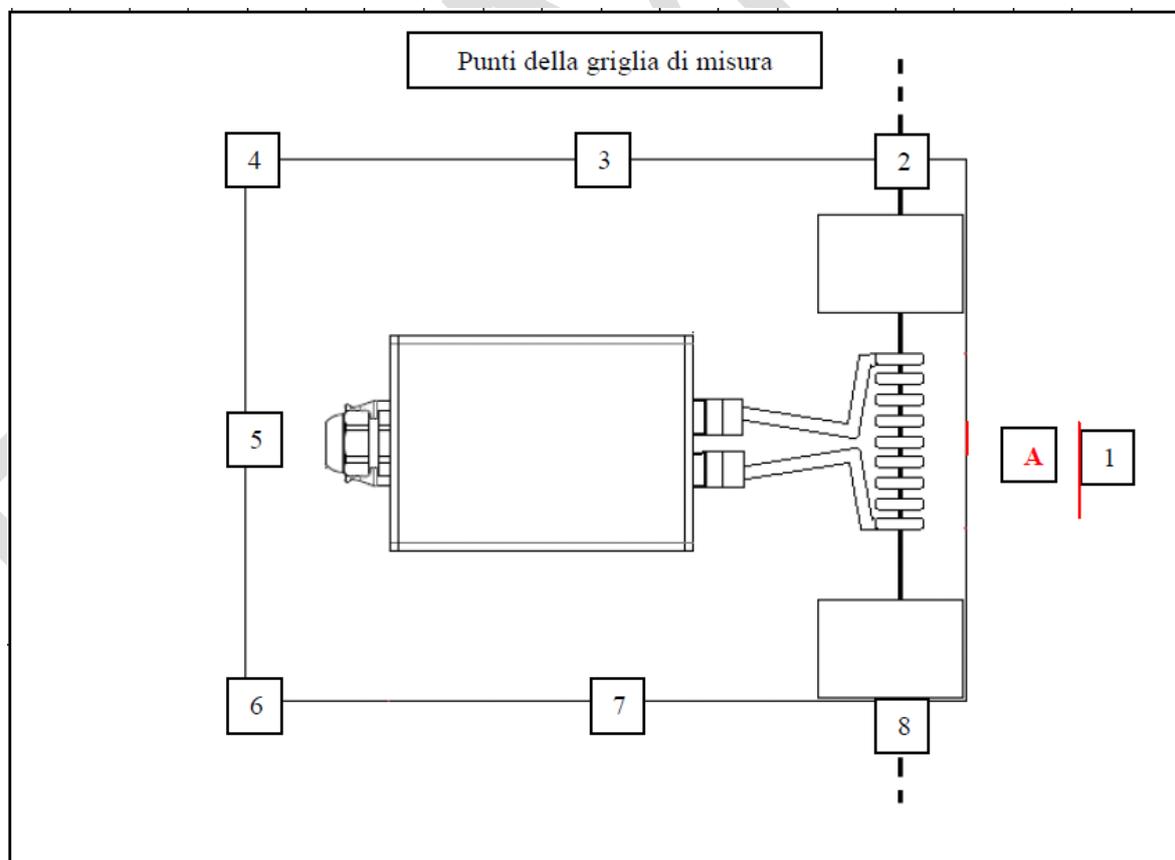
Per l'esecuzione delle misure la macchina è stata attivata conformemente alle procedure dichiarate dal costruttore, impostando la massima potenza di riscaldamento utilizzabile nel sistema ed eseguendo il ciclo in modo totalmente manuale per avere una emissione continua alla massima potenza. Le misure sono state effettuate durante la lavorazione di un pezzo di tipo 1 e di un pezzo di tipo 2.

I rilievi sono stati effettuati con un misuratore di campo elettrico e magnetico a 3 assi "H/E field Meter ESM-100" Maschek per misure fino a 400 kHz. Lo strumento è dotato di un sensore sferico con diametro 56 mm, conforme ai requisiti indicati dalla norma CEI 211-7:2001.

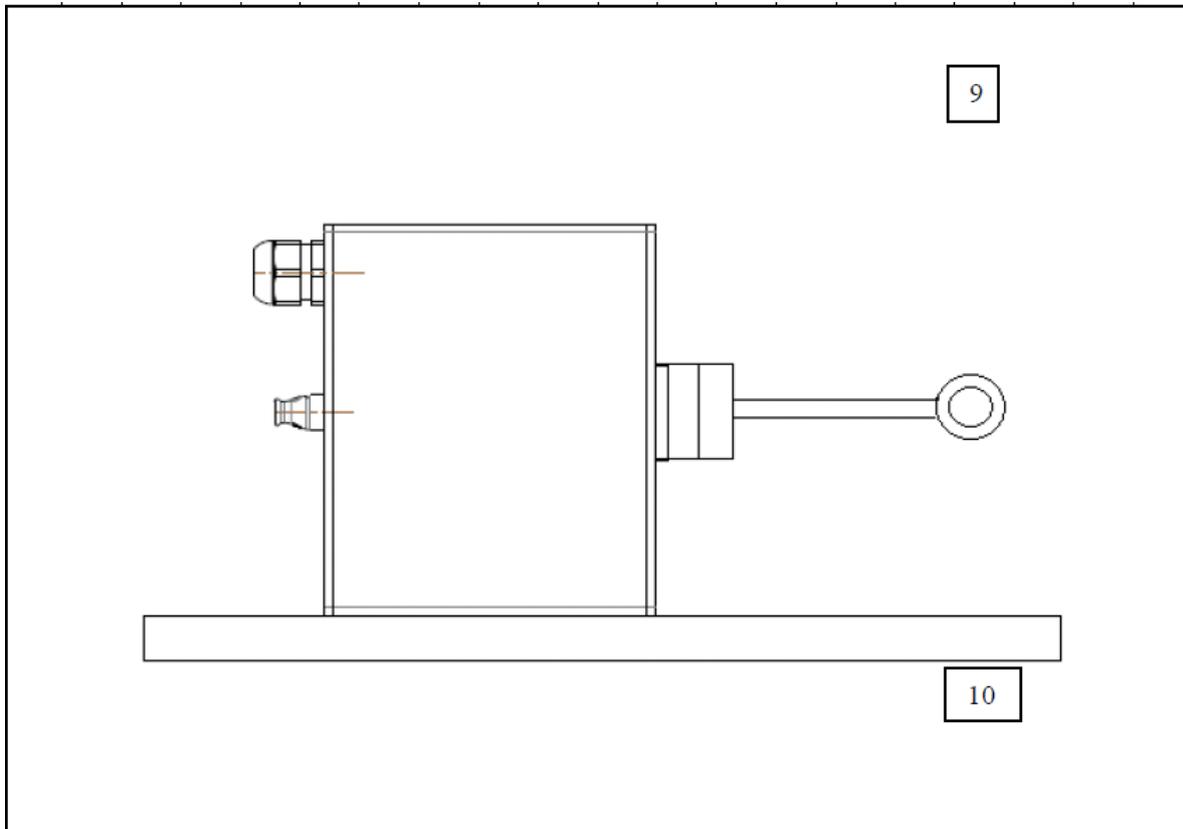
Dopo aver effettuato la caratterizzazione dello spettro di emissione della macchina è stata effettuata un'indagine con il misuratore di campo elettromagnetico, al fine di riscontrare l'eventuale presenza di sorgenti elettromagnetiche localizzate, esplorando le superfici esterne dell'apparecchiatura su tutta l'altezza e la lunghezza della zona sottoposta ad esame.

La misura è stata svolta ponendosi ad una distanza di 25 cm dalle superfici esterne della zona sottoposta ad esame. La distanza tra i punti di misura rilevati è stabilita ad intervalli di circa 20 cm. Per ogni punto il misuratore è stato posizionato tra 50 cm e 200 cm di altezza, ricercando i valori massimi di campo elettrico e magnetico opportunamente registrati.

Di seguito sono riportate le griglie di misura.



Griglia di misura, parte 1



Griglia di misura, parte 2

Dispositivi e strumenti di misura utilizzati

ID LACE	Costruttore	Modello	Numero di serie	Descrizione
EMC799	MASCHEK	ESM-100	971414	Misuratore di campo elettromagnetico

Incertezza

± 1,5 dB

Tecnico incaricato

XXXX XXXX

Condizioni ambientali

Temperatura: X°C Umidità: X % Pressione: X mbar.

Data di svolgimento delle prove

Data di inizio: xxxx-xx-xx

Data di fine: xxxx-xx-xx

Risultati di prova

Misura di intensità del campo elettrico e di densità di flusso magnetico

Pezzo in lavorazione: tipo 1

Distanza dalle apparecchiature: 25 cm.

Punto di misura	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Altezza (cm)										
Densità di flusso magn. $B_{r.m.s.}$ (μT)										
Intensità campo elettr. $E_{r.m.s.}$ (V/m)										

Pezzo in lavorazione: tipo 2

Distanza dalle apparecchiature: 25 cm.

Punto di misura	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Altezza (cm)										
Densità di flusso magn. $B_{r.m.s.}$ (μT)										
Intensità campo elettr. $E_{r.m.s.}$ (V/m)										

Nota: Per l'esecuzione delle misure la macchina è stata attivata conformemente alle procedure di produzione dichiarate dal costruttore, impostando la massima potenza di riscaldamento utilizzabile nel sistema ed eseguendo il ciclo in modo totalmente manuale per avere una emissione continua alla massima potenza.

8 NOTE

N/A

9 PARERI E INTERPRETAZIONI

N/A

10 RIFERIMENTI

1. Direttiva 2013/35/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 giugno 2013, sulle disposizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici) (ventesima direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1, della direttiva 89/391/CEE) e che abroga la direttiva 2004/40/CE (Gazzetta ufficiale dell'Unione europea L 179 del 26 giugno 2013).
2. Decreto legislativo 1 agosto 2016, n. 159 "Attuazione della direttiva 2013/35/UE sulle disposizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici) e che abroga la direttiva 2004/40/CE".
3. Norma CEI 211-7:2001 "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettromagnetici nell'intervallo di frequenza 10 kHz - 300 GHz, con riferimento all'esposizione umana".
4. EN 12198-1:2000+A1:2008 "Sicurezza del macchinario - Valutazione e riduzione dei rischi generati dalle radiazioni emesse dal macchinario - Parte 1: Principi generali".
5. EN 12198-2:2002+A1:2008 "Sicurezza del macchinario - Valutazione e riduzione dei rischi generati dalle radiazioni emesse dal macchinario - Parte 2: Procedura di misurazione dell'emissione di radiazione".
6. EN 50413:2008 "Norma di base sulle procedure di misura e di calcolo per l'esposizione umana ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici (0 Hz-300 GHz)".

11 ALLEGATI

11.1 Certificato di taratura misuratore di campo elettromagnetico: MASCHEK mod. ESM-100



ASSET NUMBER:	EMC799
CURRENT LOCATION:	LACE
CALIB. DATE:	2015-10-08

LA.C.E. – Electromagnetic Compatibility Laboratory

CEIA S.p.A. Sez. LA.C.E. - Zona Industriale Vicomaggio 52041 AREZZO – ITALY

Report of Calibration

UNIT UNDER TEST			
DESCRIPTION:	Portable Field Meter		
MANUFACTURER:	MASCHEK		
MODEL:	ESM100		
SERIAL NUMBER:	971414		
CURRENT LOCATION:	LACE		
ASSET NUMBER:	EMC799		
CALIBRATION SUMMARY			
CALIB. DATE	2015-10-08	CALIBRATED BY:	Ing. Enrico Sorini
CALIB. RESULT:	PASS	CALIBRATION TYPE:	AS-FOUND
CALIBRATION PROCEDURE.:	Electric Magnetic Field Meters	TEMPERATURE:	24.6 °C
PROCEDURE REV.:	1.0	HUMIDITY:	52 %

LACE Laboratory certifies that the above listed instrument meets or exceeds all specifications as stated in the referenced procedure, unless otherwise noted. It has been calibrated using measurement standards traceable to the Recognized International Standards or by means of self-calibration techniques.

This calibration complies with the LACE Laboratory Quality Management System certified by CSQ - IQNET in accordance with the ISO9001:2000 Standard (certificate nr. 9115.CE13).

This report may not be reproduced, except in full, unless permission for the publication of an approved abstract is obtained in writing from this Laboratory.

Note: If applicable, any Test Uncertainty Ratio (TUR) that is less than four to one will appear under the "TUR" heading on the data record. If the TUR meets or exceeds four to one, the field is left blank.

REMARKS:

Standards Used

Asset #	Description	Cal Date	Due Date
EMC1215	Agilent 34405A Multimeter	2015-10-08	2016-10-08
EMC1120	CEIA Helmholtz coil	2014-05-14	2016-05-14
EMC1121	CEIA Electric reference plan	2014-05-14	2016-05-14
EMC1101	AGILENT 33250 Signal generator	2015-02-23	2018-02-23
PW365	NF COR 4005 Signal Amplifier	2014-05-14	2016-05-14

Test Results

Magnetic Field Test

Axis	Frequency (Hz)	Current (mA)	Generated magnetic field (µT)	Measured magnetic field (µT)	Error	Instrument uncertainty	Result
X	1000	10.94	1.00 µT	0.976	2.4%	5 %	PASS
Y	1000	10.94	1.00 µT	0.982	1.8%	5 %	PASS
Z	1000	10.94	1.00 µT	0.985	1.5%	5 %	PASS
XYZ	1000	10.94	1.00 µT	0.980	2.0%	5 %	PASS
XYZ	1000	1.094	0.10 µT	0.098	2.0%	5 %	PASS
XYZ	1000	109.4	10.0 µT	9.84	1.6%	5 %	PASS
XYZ	1000	1094	100 µT	98.8	1.2%	5 %	PASS
XYZ	25	109.4	10.0 µT	9.63	3.7%	5 %	PASS
XYZ	50	109.4	10.0 µT	9.98	0.2%	5 %	PASS
XYZ	100	109.4	10.0 µT	10.06	0.6%	5 %	PASS
XYZ	10000	10.94	1.00 µT	1.028	2.8%	5 %	PASS

ASSET NUMBER:	EMC799
CURRENT LOCATION:	LACE
CALIB. DATE:	2015-10-08

Electric Field Test

Axis	Frequency (Hz)	Voltage (V)	Generated electric field (V/m)	Measured electric field (V/m)	Error %	Instrument uncertainty	Result
X	1000	24.2	50	50.5	1.0	5 %	PASS
Y	1000	48.3	100	99.6	0.4	5 %	PASS
Z	1000	48.3	1000	978	2.2	5 %	PASS
XYZ	1000	1208	2500	2450	2.0	5 %	PASS
XYZ	25	48.3	100	96.0	4.0	5 %	PASS
XYZ	50	48.3	100	95.5	4.5	5 %	PASS
XYZ	100	48.3	100	97.7	0.5	5 %	PASS
XYZ	10000	48.3	100	100.5	0.5	5%	PASS
XYZ	100000	48.3	100	100.5	0.5	5 %	PASS
XYZ	1000	24.2	50	50.6	1.2	5 %	PASS
XYZ	1000	48.3	100	99.8	0.2	5 %	PASS

***** End of Certificate *****

Ing. Enrico Sorini

