

COMMITTENTE:



Garda Aeroporti

AEROPORTO "VALERIO CATULLO" DI VERONA - VILAFRANCA

Società di gestione:
Aeroporto Valerio Catullo di Verona Villafranca S.p.a

Amministratore Delegato / Accountable Manager:
ing. Paolo Simioni

Post Holder Progettazione Infrastrutture e Sistemi:
ing. Michele Adami

Post Holder Manutenzione Infrastrutture e Sistemi:
ing. Alberto Carli

Post Holder Area Movimento:
Cristiano Folchi

Post Holder Terminal:
Pierluigi Saiu

Direttore Operativo:
ing. Riccardo Vergerio

Resp. Ambiente e Sicurezza:
dott.ssa Antonella Redolfi

PROGETTO:

AEROPORTO VALERIO CATULLO MASTER PLAN

ELABORATO:

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Allegato 4

Valutazione dell'esposizione a radiazioni ELM

Rev.	Descrizione	Data	Società / Redazione	Verifica	Approvazione	ELABORATO N.:
00		21.12.15	Ares			S12024/SIA.ALL4
						SCALA: /
						NOME FILE: SIA_ALLEGATO4_Valutazione_esposizione_rad_ELM.pdf

PROGETTO MASTERPLAN:

ONEWORKS:

One Works:
Arch. Giulio De Carli

Via Statuto 11
20121 Milano, Italia
milano@one-works.com

ELABORAZIONE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
GRUPPO DI PROGETTAZIONE:



Via Massari, 189 / A - 10148 Torino
Tel. +39(0)112269903 Fax +39(0)112269918
Via Bozzini, 5 - 37135 Verona
Tel./Fax +39(0)45502852
e-mail: ares@ares.to.it

COORDINAMENTO:

Ing. Marcella Rolando
(Direzione tecnica Ares s.r.l.)

COLLABORATORI:

Ing. Emanuele Borgato
Ing. Ilaria Rinaudo
Arch. Piera Gatta



IN COLLABORAZIONE CON:



Via Morghen, 5 - 10143 Torino
Tel. +39(0)117491520 Fax +39(0)117509636
e-mail: fortea@fortea.eu

Dott. For. Isabella Ballauri Del Conte
Dott. For. Alberto Morera



Leonardo

Risorse per la qualità, l'ambiente e la sicurezza.

e-mail: info.leonardo@grupposicura.it
<http://www.grupposicura.it>

P.I. 02508020241



Numero Verde
800-500550
 Sede legale ed amministrativa:
 36100 VICENZA · ITALY · Via Pelosa, 183
 Tel +39(0)444 246060 · Fax +39(0)444 240251



Aeroporto Valerio Catullo

VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE A RADIAZIONI ELETTRICITÀ ELETTRICHE ELETTRICHE NON IONIZZANTI

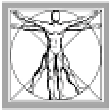
Redatto ai sensi della Legge quadro 22 febbraio 2001 n° 36

“ Legge quadro sulla protezione dalla esposizione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici” e successivi decreti attuativi dell'8 luglio 2003 emanati ai sensi dell'art.4, comma2, lett.a) della stessa legge.

AGGIORNATO COME RICHIESTO DALLA DIRETTIVA CE 40/2004 DEL 29 APRILE 2004 IN MERITO AI LIMITI DI ESPOSIZIONE

SEDE DI APPLICAZIONE DELLA PRESENTE ANALISI		Aeroporto Valerio Catullo SpA Caselle di Sommacampagna 37060 Sommacampagna (VR)	TIMBRO DITTA	ELABORATO
				1
FIGURE		FIRME		
DATORE DI LAVORO	Ing. C. Boccardo			
R.S.P.P.	Ing. A. Zerman			
R.L.S.	Sig. A. Semeghini Sig. D. Nosè			
MEDICO COMPETENTE	dott. M. Cazzaroli			
DATA	MOTIVO DELLA REVISIONE		REDAZIONE	FIRMA
26 NOVEMBRE 2007	PRIMA EDIZIONE PER VERIFICA		G. Salghini	
30 Novembre 2007	SECONDA EDIZIONE PER VALIDAZIONE		G. Salghini	

QUESTO DOCUMENTO È STATO REDATTO SULLA BASE DEL MODELLO DI PROPRIETÀ DELLA DITTA LEONARDO SRL E, COME TALE, IL MODELLO NON POTRÀ ESSERE COPIATO, RIPRODOTTO O ALTRIMENTI PUBBLICATO IN TUTTO O IN PARTE SENZA CONSENSO SCRITTO DELLA DITTA LEONARDO SRL (LEGGE 22-4-1941, N. 633-ART.2575 E SEGG.C.C.)



Sommario

1	Introduzione.....	3
1.1	<i>Onde elettromagnetiche</i>	<i>3</i>
1.2	<i>Spettro elettromagnetico</i>	<i>3</i>
1.3	<i>Basse frequenze (ELF).....</i>	<i>5</i>
1.4	<i>Radiofrequenze e microonde.....</i>	<i>5</i>
2	Definizioni.....	6
2.1	<i>Campo magnetico</i>	<i>6</i>
2.2	<i>Campo elettrico.....</i>	<i>6</i>
2.3	<i>Campo elettromagnetico.....</i>	<i>6</i>
2.4	<i>Come si misura</i>	<i>6</i>
3	Premessa	7
3.1	<i>Attività della ditta.....</i>	<i>7</i>
3.2	<i>Descrizione degli impianti</i>	<i>7</i>
4	Strumentazione impiegata	8
5	Modalità di effettuazione delle rilevazioni	9
5.1	<i>Posizioni delle misure</i>	<i>9</i>
5.2	<i>Tempo di misurazione</i>	<i>13</i>
6	Risultati delle misure.....	14
7	Valutazione delle misure	15
8	Direttiva 2004/40 CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 29 aprile 2004	16
9	Valori limite	17
9.1	<i>Tabella 1: Valori limite di esposizione.....</i>	<i>18</i>
9.2	<i>Tabella 2: Valori limite di azione.....</i>	<i>19</i>

LEONARDO srl

Sede legale ed amministrativa:
36100 VICENZA - ITALY Via Pelosa, 183
Tel. +39 (0)444 246060
Fax +39 (0)444 240251

E-mail: info.leonardo@grupposicura.it
<http://www.grupposicura.it>

P.I. 02508020241

Consulenza Tecnica
Numero Verde
800-500550



Soci Ente Nazionale
Italiano di Unificazione



E' un'azienda del
GRUPPO
SICURA

1 Introduzione

1.1 Onde elettromagnetiche

Le onde elettromagnetiche sono il fenomeno fisico attraverso il quale l'energia elettromagnetica può trasferirsi da luogo a luogo per propagazione. Tale fenomeno di trasferimento di energia può avvenire nello spazio libero (via etere) oppure può essere confinato e facilitato utilizzando appropriate linee di trasmissione (guide d'onda, cavi coassiali ecc.).

Le onde elettromagnetiche, secondo la teoria di Maxwell, sono fenomeni oscillatori, generalmente di tipo sinusoidale, e sono costituite da due grandezze che variano periodicamente nel tempo: il campo elettrico ed il campo magnetico. In condizioni di campo lontano i due campi sono in fase, ortogonali tra loro e trasversali rispetto alla direzione di propagazione

La caratteristica fondamentale che distingue i vari campi elettromagnetici e ne determina le proprietà è la FREQUENZA, che rappresenta il numero di oscillazioni effettuate dall'onda in un secondo (unità di tempo). La frequenza si misura in Hertz (Hz).

Strettamente connessa con la frequenza è la LUNGHEZZA D'ONDA, che è la distanza percorsa dall'onda durante un tempo di oscillazione e corrisponde alla distanza tra due massimi o due minimi dell'onda. Queste due grandezze, oltre ad essere tra loro legate, sono a loro volta connesse con l'ENERGIA trasportata dall'onda: l'energia associata alla radiazione elettromagnetica è infatti direttamente proporzionale alla frequenza dell'onda stessa.

1.2 Spettro elettromagnetico

La classificazione delle onde elettromagnetiche fatta in base alla frequenza o alla lunghezza d'onda viene indicata col nome di Spettro elettromagnetico.

Quando un'onda elettromagnetica incontra un ostacolo penetra nella materia e deposita la propria energia producendo una serie di effetti diversi a seconda della sua frequenza. Sulla base di questo, lo spettro elettromagnetico viene suddiviso in una sezione IONIZZANTE, comprendente raggi X e raggi gamma, aventi frequenza molto alta (> 3000 THz) e dotati di energia sufficiente per ionizzare direttamente atomi e molecole, ed una NON IONIZZANTE (NIR), le cui radiazioni non trasportano un quantitativo di energia sufficiente a produrre la rottura dei legami chimici e produrre ionizzazione.

Le NIR oggetto della nostra attenzione in quanto sorgenti di elettrosmog sono quelle aventi frequenze che vanno da 30 a 300 GHz, che possono a loro volta venire suddivise in:

* campi elettromagnetici a frequenze estremamente basse (ELF);

radiofrequenze (RF);

* microonde (MO);

LEONARDO srl

Sede legale ed amministrativa:
36100 VICENZA - ITALY Via Pelosa, 183
Tel. +39 (0)444 246060
Fax +39 (0)444 240251

E-mail: info.leonardo@grupposicura.it
<http://www.grupposicura.it>

P.I. 02508020241

Consulenza Tecnica
Numero Verde
800-500550

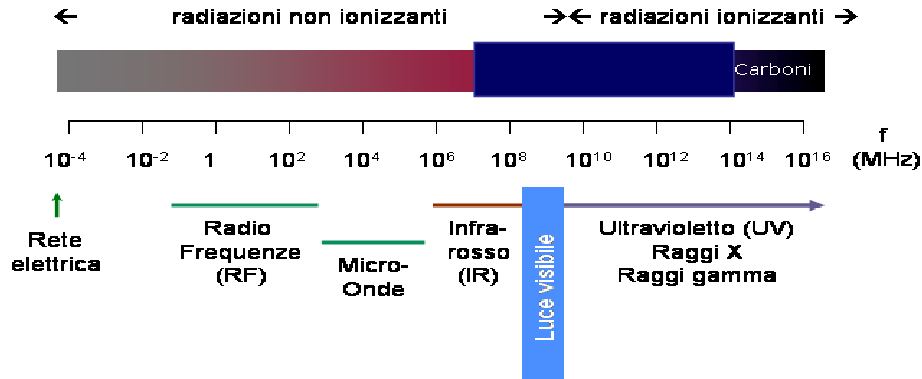
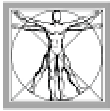


Soci Entente Nazionale
Italiano di Unificazione



3

E' un'azienda del
GRUPPO
SICURA



Lo spettro delle radiazioni elettromagnetiche

DENOMINAZIONE		SIGLA	FREQUENZA	LUNGHEZZA D'ONDA
FREQUENZE ESTREMAMENTE BASSE		ELF	0 - 3kHz	> 100Km
FREQUENZE BASSISSIME		VLF	3 - 30kHz	100 - 10Km
RADIO FREQUENZE	FREQUENZE BASSE (ONDE LUNGHE)	LF	30 - 300kHz	10 - 1Km
	MEDIE FREQUENZE (ONDE MEDIE)	MF	300kHz - 3MHz	1Km - 100m
	ALTE FREQUENZE	HF	3 - 30MHz	100 - 10m
	FREQUENZE ALTISSIME (ONDE METRICHE)	VHF	30 - 300MHz	10 - 1m
MICROONDE	ONDE DECIMETRICHE	UHF	300MHz - 3GHz	1m - 10cm
	ONDE CENTIMETRICHE	SHF	3 - 30GHz	10 - 1cm
	ONDE MILLIMETRICHE	EHF	30 - 300GHz	1cm - 1mm
INFRAROSSO		IR	0,3 - 385THz	1000 - 0,78mm
LUCE VISIBILE			385 - 750THz	780 - 400nm
ULTRAVIOLETTO		UV	750 - 3000THz	400 - 100nm
RADIAZIONI IONIZZANTI		X	> 3000THz	< 100nm

LEONARDO srl

Sede legale ed amministrativa:
36100 VICENZA - ITALY Via Pelosa, 183
Tel. +39 (0)444 246060
Fax +39 (0)444 240251

E-mail: info.leonardo@grupposicura.it
<http://www.grupposicura.it>

P.I. 02508020241

Consulenza Tecnica
Numero Verde
800-500550



Soci Ente Nazionale
Italiano di Unificazione



4

E' un'azienda del
GRUPPO
SICURA

1.3 Basse frequenze (ELF)

ELF è la terminologia anglosassone per definire i campi elettromagnetici a frequenze estremamente basse, comprese tra 30 Hz e 300 Hz.

Le principali sorgenti artificiali di campi ELF sono gli elettrodotti a bassa, media ed alta tensione, le linee elettriche di distribuzione e tutti i dispositivi alimentati a corrente elettrica alla frequenza di 50 Hz, quali elettrodomestici, videotermini...

L'esposizione a campi ELF dovuta ad una determinata sorgente è valutabile misurando separatamente l'entità del campo elettrico e del campo magnetico. Questo perché alle frequenze estremamente basse, le caratteristiche fisiche dei campi sono più simili a quelle dei campi statici, piuttosto che a quelle dei campi elettromagnetici veri e propri. I campi ELF sono quindi caratterizzati da due entità distinte: il campo elettrico, generato dalla presenza di cariche elettriche o tensioni, ed il campo magnetico, generato invece dalle correnti elettriche.

In relazione alle diverse caratteristiche del campo emesso, si possono considerare due distinte tipologie di sorgenti: quelle deputate al trasporto e distribuzione dell'energia elettrica e quelle deputate al suo utilizzo.

1.4 Radiofrequenze e microonde

I campi elettromagnetici con frequenze comprese tra 100KHz e 300GHz possono essere ulteriormente suddivisi in campi a RADIOFREQUENZE (RF) e campi a MICROONDE (MO): i primi aventi frequenze fino a 300 MHz, i secondi con frequenze da 300MHz a 300GHz. Gli apparati che generano radiazioni elettromagnetiche non ionizzanti a radiofrequenze e microonde possono essere suddivisi in tre grandi categorie:

- riscaldatori industriali;
- apparati per telecomunicazioni;
- apparecchiature per applicazioni biomedicali.

La presenza di tali tipi di radiazioni nell'ambiente esterno è legata soprattutto a sorgenti dedicate a telecomunicazioni, come i ripetitori radio TV, ed impiegate per la telefonia cellulare, tra cui si devono considerare sia le stazioni radio base sia i telefoni cellulari.

LEONARDO srl

Sede legale ed amministrativa:
36100 VICENZA - ITALY Via Pelosa, 183
Tel. **+39 (0)444 246060**
Fax **+39 (0)444 240251**

E-mail: info.leonardo@grupposicura.it
<http://www.grupposicura.it>

P.I. 02508020241

Consulenza Tecnica
Numero Verde
800-500550



Soci Entente Nazionale
Italiano di Unificazione



5

E' un'azienda del
G R U P P O
SICURA

2 Definizioni

2.1 Campo magnetico

Il campo magnetico può essere definito come una perturbazione di una certa regione spaziale determinata dalla presenza nell'intorno di una distribuzione di corrente elettrica o di massa magnetica. Tale perturbazione si può verificare constatando che ponendo in tale regione spaziale un corpo magnetizzato, questo risulta soggetto ad una forza. L'unità di misura del campo magnetico è l'A/m.

2.2 Campo elettrico

Il campo elettrico può essere definito come una perturbazione di una certa regione spaziale determinata dalla presenza nell'intorno di una distribuzione di carica elettrica. Tale perturbazione si può verificare constatando che ponendo in tale regione spaziale una carica elettrica, questa risulta soggetta ad una forza. L'unità di misura del campo elettrico è il V/m.

2.3 Campo elettromagnetico

Un campo elettrico variabile nel tempo genera, in direzione perpendicolare a se stesso, un campo magnetico pure variabile che, a sua volta, influisce sul campo elettrico stesso. Questi campi concatenati determinano nello spazio la propagazione di un campo elettromagnetico. E' importante la distinzione tra campo vicino e campo lontano.

La differenza consiste essenzialmente nel fatto che in prossimità della sorgente irradiante, cioè in condizioni di campo vicino, il campo elettrico ed il campo magnetico assumono rapporti variabili con la distanza, mentre ad una certa distanza, cioè in campo lontano, il rapporto tra campo elettrico e campo magnetico rimane costante.

2.4 Come si misura

Di un'emissione elettromagnetica si può misurare:

l'intensità del campo elettrico (Volt/metro, V/m)

o di quello magnetico (Tesla),

oppure la densità della potenza irradiata (Watt/metro², W/m²).

LEONARDO srl

Sede legale ed amministrativa:
36100 VICENZA - ITALY Via Pelosa, 183
Tel. **+39 (0)444 246060**
Fax **+39 (0)444 240251**

E-mail: info.leonardo@grupposicura.it
<http://www.grupposicura.it>

P.I. 02508020241

Consulenza Tecnica
Numero Verde
800-500550



Soci Entente Nazionale
Italiano di Unificazione



6

E' un'azienda del
GRUPPO
SICURA

3 Premessa

Il giorno 08 Novembre 2007, presso l'aeroporto Catullo di Verona, sono state eseguite una serie di misure atte a valutare l'esposizione dei lavoratori a campi elettrici e magnetici.

3.1 Attività della ditta

Aeroporto civile.

3.2 Descrizione degli impianti

Gli impianti oggetto dell'indagine sono le apparecchiature elettroniche utilizzate per l'assistenza al volo riportate nella tabella

APPARATI AEROPORTUALI		
LOCALIZZATORE	VHF	108 - 111,975 MHz
GUIDA PLANATA	UHF	328,6 – 335,4 MHz
MARKER	VHF	75 MHz
VOR	VHF	111,975 – 117,975 MHz
DME	UHF	960 – 1215 MHz
TBT	VHF	118 – 136 MHz
RADAR	EHF	30 – 300 GHz
TELEFONIA MOBILE	GSM UMTS	185 – 2100 MHz

LEONARDO srl

Sede legale ed amministrativa:
36100 VICENZA - ITALY Via Pelosa, 183
Tel. **+39 (0)444 246060**
Fax **+39 (0)444 240251**

E-mail: info.leonardo@grupposicura.it
<http://www.grupposicura.it>

P.I. 02508020241

Consulenza Tecnica
Numero Verde
800-500550



Soci Entente Nazionale
Italiano di Unificazione



7
E' un'azienda del
GRUPPO
SICURA

4 Strumentazione impiegata

PMM 8053A Misuratore di campi elettromagnetici

Campo di frequenza	5 Hz – 40 GHz				
Dinamica	> 140 dB (in funzione del sensore)				
Campo di lavoro	<table> <tr> <td>Elettrico:</td> <td>0,03 V/m to 100 kV/m</td> </tr> <tr> <td>Magnetico:</td> <td>1nT to 10 mT</td> </tr> </table>	Elettrico:	0,03 V/m to 100 kV/m	Magnetico:	1nT to 10 mT
Elettrico:	0,03 V/m to 100 kV/m				
Magnetico:	1nT to 10 mT				
Risoluzione	0,01 to 100 V/m; 0,1 nT to 0,1 mT				
Unità di misura	V/m; kV/m; μ W/cm ² ; mW/cm ² , W/m ² , A/m, nT, μ T, mT				

Serial N. 152WK50245 certificato n. 50245

PMM EP300 Sensore di campo elettrico

Campo di frequenza	100kHz – 300 GHz
Portata	0,1 – 300 V/m
Sovraccarico	> 600 V/m
Dinamica	> 66 dB (tipico > 70 dB)
Risoluzione	0,01 V/m
Sensibilità	0,15 V/m (tipico 0,1 V/m)
Errore assoluto	\pm 0,8 dB (50 MHz e 20 V/m)

Serial N. 101WJ50419 certificato n. 50419

PMM EHP-50 Analizzatore di campi elettrici e magnetici da 5 Hz a 100 kHz

Campo di frequenza	5 Hz – 100 kHz
Portata	0,01 V/m – 100 kV/m
Sovraccarico	200 kV/m a 50 Hz
Risoluzione	0,001 V/m (sul display 8053A) 0,1 V/m (con data logger 8053A)
Sensibilità	0,01 V/m
Errore assoluto	\pm 0,5 dB (50 Hz e 1 kV/m)

Serial N. 352WN50341 certificato n. 50341

LEONARDO srl

Sede legale ed amministrativa:
36100 VICENZA - ITALY Via Pelosa, 183
Tel. **+39 (0)444 246060**
Fax **+39 (0)444 240251**

E-mail: info.leonardo@grupposicura.it
<http://www.grupposicura.it>

P.I. 02508020241

Consulenza Tecnica
Numero Verde
800-500550



Soci Ente Nazionale
Italiano di Unificazione



8

E' un'azienda del
GRUPPO
SICURA


5 Modalità di effettuazione delle rilevazioni


Le misure sono state effettuate seguendo le procedure di misurazione dell'emissione di radiazione secondo la UNI EN 12198-2 in condizioni tali che non vi siano riflessioni o che queste possano essere trascurate, in modo da non sopravvalutare l'emissione di radiazioni. L'area intorno alla macchina oggetto di misura è stata liberata da eventuali oggetti non necessari per il funzionamento della stessa.

Le misure sono state effettuate secondo le condizioni ai diversi carichi di utilizzo.

5.1 Posizioni delle misure

Prima della esecuzione delle misure è stato svolto un sopralluogo con il responsabile del servizio di prevenzione e protezione Sig.ra Antonella Redolfi al fine di definire impianti e punti di misura.

VOR		08/11/07		
GPS	N 45° 24' 29,31"	E 10° 54' 23,43"		
VHF	MHz	111,975-117,975		
Inizio h.	10.34	10.45	10.48	
Durata	150"	150"	290"	
Sonda	EP330 V/m	EHP50 μ T	EHP50 V/m	
media	0,81	0,01	0,1	

Torre di controllo		08/11/07		
GPS	N 45° 23' 37,37"	E 10° 53' 24,81"		
VHF - UHF	MHz			
Ora inizio	11.09	11.17	11.21	
Durata	231"	151"	7,2'	
Sonda	EP330 V/m	EHP50 μ T	EHP50 V/m	
media	0,72	0,02	0,7	

LEONARDO srl

Sede legale ed amministrativa:
36100 VICENZA - ITALY Via Pelosa, 183
Tel. **+39 (0)444 246060**
Fax **+39 (0)444 240251**

E-mail: info.leonardo@grupposicura.it
<http://www.grupposicura.it>

P.I. 02508020241

Consulenza Tecnica
Numero Verde
800-500550




Soci Entente Nazionale
Italiano di Unificazione





9

E' un'azienda del
GRUPPO
SICURA



RADAR			08/11/07	
GPS	N 45° 23' 55,00"	E 10° 52' 53,43"		
EHF	GHz	30 - 300		
Ora inizio	11.59	12.07	12.10	
Durata	5,2'	191"	190"	
Sonda	EP330 V/m	EHP50 μ T	EHP50 V/m	
media	4,27	0,04	0,4	

Guida Planata			08/11/07	
GPS	N 45° 23' 26,42"	E 10° 52' 41,40"		
UHF	MHz	328,6 - 335,4		
Ora inizio	12.34	12.38	12.40	
Durata	131"	91"	130"	
Sonda	EP330 V/m	EHP50 μ T	EHP50 V/m	
media	0,62	0,01	0,2	

Piazzale bagagli			08/11/07	
GPS	N 45° 24' 11,66"	E 10° 54' 24,91"		
Ora inizio	12.50	12.57	13.05	
Durata	6'	6'	6'	
Sonda	EP330 V/m	EHP50 μ T	EHP50 V/m	
media	0,67	0,01	0,17	

LEONARDO srl

Sede legale ed amministrativa:
36100 VICENZA - ITALY Via Pelosa, 183
Tel. +39 (0)444 246060
Fax +39 (0)444 240251

E-mail: info.leonardo@grupposicura.it
<http://www.grupposicura.it>

P.I. 02508020241

Consulenza Tecnica
Numero Verde
800-500550

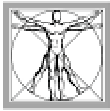



Soci Ente Nazionale
Italiano di Unificazione




10

E' un'azienda del
GRUPPO
SICURA



Piazzale di fronte polizia			08/11/07	
GPS	N 45° 24' 08,58"	E 10° 54' 20,52"		
Ora inizio	13.10	13.18	13.25	
Durata	6'	6'	6'	
Sonda	EP330 V/m	EHP50 μ T	EHP50 V/m	
media	0,41	0,01	0,05	

Ufficio hangar			08/11/07	
GPS				
Quadri elettrici				
Ora inizio	13.38	13.45	13.52	
Durata	6'	6'	6'	
Sonda	EP330 V/m	EHP50 μ T	EHP50 V/m	
media	0,06	0,01	2,0	

Ufficio Polizia			08/11/07	Foto non disponibile
GPS				
Computer e ricetrasmittitori				
Ora inizio	14.42	14.45	14,47	
Durata	101"	91"	91"	
Sonda	EP330 V/m	EHP50 μ T	EHP50 V/m	
media	0,29	0,32	7,7	

LEONARDO srl

Sede legale ed amministrativa:
36100 VICENZA - ITALY Via Pelosa, 183
Tel. +39 (0)444 246060
Fax +39 (0)444 240251

E-mail: info.leonardo@grupposicura.it
<http://www.grupposicura.it>

P.I. 02508020241

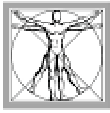
Consulenza Tecnica
Numero Verde
800-500550




Soci Ente Nazionale
Italiano di Unificazione




E' un'azienda del
GRUPPO
SICURA




Ufficio coordinamento scalo		08/11/07	
Computer e ricetrasmittitori			
Ora inizio	14.57	15.00	15.05
Durata	2'	2'	2'
Sonda	EP330 V/m	EHP50 μ T	EHP50 V/m
media	0,07	0,02	5,7



Guardiola parcheggio lato W		08/11/07	
GPS	N 45° 24' 04,92"	E 10° 54' 23,26"	
Antenne ripetitori telefonici			
Ora inizio	15.14	15.17	15.20
Durata	150"	111"	111"
Sonda	EP330 V/m	EHP50 μ T	EHP50 V/m
media	0,06	0,01	0,01



Parcheggio sopraelevato		08/11/07	
GPS	N 45° 24' 06,16"	E 10° 54' 27,49"	
Antenne ripetitori telefonici			
Ora inizio	15.33	15.38	15,47
Durata	5'	5'	5'
Sonda	EP330 V/m	EHP50 μ T	EHP50 V/m
media	1,03	0,01	0,2



LEONARDO srl

Sede legale ed amministrativa:
36100 VICENZA - ITALY Via Pelosa, 183
Tel. +39 (0)444 246060
Fax +39 (0)444 240251

E-mail: info.leonardo@grupposicura.it
<http://www.grupposicura.it>

P.I. 02508020241

Consulenza Tecnica
Numero Verde
800-500550



Soci Ente Nazionale
Italiano di Unificazione



DIN EN ISO 9001:2000
Zertifikat: 01 100 90391

5.2 Tempo di misurazione

I tempi di misurazione sono stati scelti considerando le frequenze e le condizioni operative delle apparecchiature.

Le misure sono state effettuate ad una altezza di 150 cm.

LEONARDO srl

Sede legale ed amministrativa:
36100 VICENZA - ITALY Via Pelosa, 183
Tel. **+39 (0)444 246060**
Fax **+39 (0)444 240251**

E-mail: info.leonardo@grupposicura.it
<http://www.grupposicura.it>

P.I. 02508020241

Consulenza Tecnica
Numero Verde
800-500550



Soci Ente Nazionale
Italiano di Unificazione



13

E' un'azienda del
G R U P P O
SICURA

6 Risultati delle misure

Posizione	EHP50 V/m	Frequenze	EP330 V/m	Limiti V/m	EHP50 μT	Limiti μT
VOR	-	VHF	0,81	61	0,01	0,2
Torre di controllo	-	VHF	0,72	61	0,02	0,2
RADAR	-	EHF	4,27	137	0,04	0,45
Guida Planata	-	UHF	0,62	61	0,01	0,2
Piazzale bagagli	-	VHF	0,67	61	0,01	0,2
Piazzale di fronte polizia	-	VHF	0,41	61	0,01	0,2
Ufficio hangar	2,0	BF	-	10000	0,01	500
Ufficio Polizia	7,7	BF	-	10000	0,32	500
Ufficio coordinamento scalo	5,7	BF	-	10000	0,02	500
Guardiola parcheggio lato W	-	VHF	0,06	61	0,01	0,2
Parcheggio sopraelevato	-	VHF	1,03	61	0,01	0,2

LEONARDO srl

Sede legale ed amministrativa:
36100 VICENZA - ITALY Via Pelosa, 183
Tel. +39 (0)444 246060
Fax +39 (0)444 240251

E-mail: info.leonardo@grupposicura.it
<http://www.grupposicura.it>

P.I. 02508020241

Consulenza Tecnica
Numero Verde
800-500550



Soci Ente Nazionale
Italiano di Unificazione



E' un'azienda del
GRUPPO
SICURA

7 Valutazione delle misure

Con riferimento alla Direttiva 2004/40 CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 29 Aprile 2004 , i limiti di azione alle varie frequenze non vengono superati in nessuna posizione presa in esame, conseguentemente anche i limiti di esposizione vengono rispettati.

Il direttore tecnico del laboratorio

Dott. Gianfranco Salghini

Rilievi e misurazioni

Geom Danilo Tonello

p.i. Antonio Trivellato

Leonardo srl

Cesare Basilico



LEONARDO srl

Sede legale ed amministrativa:
36100 VICENZA - ITALY Via Pelosa, 183
Tel. **+39 (0)444 246060**
Fax **+39 (0)444 240251**

E-mail: info.leonardo@grupposicura.it
<http://www.grupposicura.it>

P.I. 02508020241

Consulenza Tecnica
Numero Verde
800-500550



Soci Enti Nazionale
Italiano di Unificazione



15

E' un'azienda del
GRUPPO
SICURA

Allegato 1

8 Direttiva 2004/40 CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 29 aprile 2004

VALORI LIMITE DI ESPOSIZIONE E VALORI DI AZIONE PER I CAMPI ELETTROMAGNETICI

Le seguenti grandezze fisiche sono utilizzate per descrivere l'esposizione ai campi elettromagnetici:

Corrente di contatto (IC).

La corrente di contatto tra una persona e un oggetto è espressa in Ampere (A). Un conduttore che si trovi in un campo elettrico può essere caricato dal campo.

Densità di corrente (J).

È definita come la corrente che passa attraverso una sezione unitaria perpendicolare alla sua direzione in un volume conduttore quale il corpo umano o una sua parte. È espressa in Ampere per metro quadro (A/m²).

Intensità di campo elettrico (E).

È una grandezza vettoriale (E) che corrisponde alla forza esercitata su una particella carica indipendentemente dal suo movimento nello spazio. È espressa in Volt per metro (V/m).

Intensità di campo magnetico.

È una grandezza vettoriale (H) che, assieme all'induzione magnetica, specifica un campo magnetico in qualunque punto dello spazio. È espressa in Ampere per metro (A/m).

Induzione magnetica.

È una grandezza vettoriale (B) che determina una forza agente sulle cariche in movimento. È espressa in Tesla (T). Nello spazio libero e nei materiali biologici l'induzione magnetica e l'intensità del campo magnetico sono legate dall'equazione $1 \text{ A m}^{-1} = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T}$.

Densità di potenza (S).

Questa grandezza si impiega nel caso delle frequenze molto alte per le quali la profondità di penetrazione nel corpo è modesta. Si tratta della potenza radiante incidente perpendicolarmente a una superficie, divisa per l'area della superficie in questione ed è espressa in Watt per metro quadro (W/m²).

Assorbimento specifico di energia (SA).

Si definisce come l'energia assorbita per unità di massa di tessuto biologico e si esprime in Joule per chilogrammo (J/kg). Nella presente direttiva esso si impiega per limitare gli effetti non termici derivanti da esposizioni a microonde pulsate.

Tasso di assorbimento specifico di energia (SAR).

Si tratta del valore mediato su tutto il corpo o su alcune parti di esso, del tasso di assorbimento di energia per unità di massa di tessuto corporeo ed è espresso in Watt per chilogrammo (W/kg).

LEONARDO srl

Sede legale ed amministrativa:
36100 VICENZA - ITALY Via Pelosa, 183
Tel. **+39 (0)444 246060**
Fax **+39 (0)444 240251**

E-mail: info.leonardo@grupposicura.it
<http://www.grupposicura.it>

P.I. 02508020241

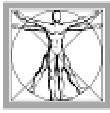
Consulenza Tecnica
Numero Verde
800-500550



Soci Ente Nazionale
Italiano di Unificazione



E' un'azienda del
G R U P P O
SICURA



Il SAR a corpo intero è una misura ampiamente accettata per porre in rapporto gli effetti termici nocivi dell'esposizione a radiofrequenze (RF). Oltre al valore del SAR mediato su tutto il corpo, sono necessari anche valori locali del SAR per valutare e limitare la deposizione eccessiva di energia in parti piccole del corpo conseguenti a particolari condizioni di esposizione, quali ad esempio il caso di un individuo in contatto con la terra, esposto a RF dell'ordine di pochi MHz e di individui esposti nel campo vicino di un'antenna.

Tra le grandezze sopra citate, possono essere misurate direttamente l'induzione magnetica, la corrente di contatto, le intensità di campo elettrico e magnetico, e la densità di potenza.

9 Valori limite

Per specificare i valori limite di esposizione relativi ai campi elettromagnetici, a seconda della frequenza, sono utilizzate le seguenti grandezze fisiche:

- sono definiti valori limite di esposizione per la densità di corrente relativamente ai campi variabili nel tempo fino a 1 Hz, al fine di prevenire effetti sul sistema cardiovascolare e sul sistema nervoso centrale,
- fra 1 Hz e 10 MHz sono definiti valori limite di esposizione per la densità di corrente, in modo da prevenire effetti sulle funzioni del sistema nervoso,
- fra 100 kHz e 10 GHz sono definiti valori limite di esposizione per il SAR, in modo da prevenire stress termico sul corpo intero ed eccessivo riscaldamento localizzato dei tessuti. Nell'intervallo di frequenza compreso fra 100 kHz e 10 MHz, i valori limite di esposizione previsti si riferiscono sia alla densità di corrente che al SAR,
- fra 10 GHz e 300 GHz sono definiti valori limite di esposizione per la densità di potenza al fine di prevenire l'eccessivo riscaldamento dei tessuti della superficie del corpo o in prossimità della stessa.

LEONARDO srl

Sede legale ed amministrativa:
36100 VICENZA - ITALY Via Pelosa, 183
Tel. +39 (0)444 246060
Fax +39 (0)444 240251

E-mail: info.leonardo@grupposicura.it
<http://www.grupposicura.it>

P.I. 02508020241

Consulenza Tecnica
Numero Verde
800-500550



Soci Entente Nazionale
Italiano di Unificazione



17
E' un'azienda del
G R U P P O
SICURA

9.1 Tabella 1: Valori limite di esposizione

(articolo 3, paragrafo 1). Tutte le condizioni devono essere rispettate.

Intervallo di frequenza	Densità di corrente per capo e tronco J(mA/m ²) (rms)	SAR mediato sul corpo intero (W/kg)	SAR localizzato (capo e tronco) (W/kg)	SAR localizzato (arti) (W/kg)	Densità di potenza (W/m ²)
fino a 1 Hz	40	-	-	-	-
1 — 4 Hz	40/f	-	-	-	-
4 — 1 000 Hz	10	-	-	-	-
1 000 Hz-100 kHz	f/100	-	-	-	-
100 kHz — 10 MHz	f/100	0,4	10	20	-
10 MHz — 10 GHz	-	0,4	10	20	-
10 — 300 GHz	-	-	-	-	50

Note:

1. f è la frequenza in Hertz.
2. I valori limite di esposizione per la densità di corrente si prefiggono di proteggere dagli effetti acuti, risultanti dall'esposizione, sui tessuti del sistema nervoso centrale nella testa e nel torace. I valori limite di esposizione nell'intervallo di frequenza compreso fra 1 Hz e 10 MHz sono basati sugli effetti nocivi accertati sul sistema nervoso centrale. Tali effetti acuti sono essenzialmente istantanei e non v'è alcuna giustificazione scientifica per modificare i valori limite di esposizione nel caso di esposizioni di breve durata. Tuttavia, poiché i valori limite di esposizione si riferiscono agli effetti nocivi sul sistema nervoso centrale, essi possono permettere densità di corrente più elevate in tessuti corporei diversi dal sistema nervoso centrale a parità di condizioni di esposizione.
3. Data la non omogeneità elettrica del corpo, le densità di corrente dovrebbero essere calcolate come medie su una sezione di 1 cm² perpendicolare alla direzione della corrente.
4. Per le frequenze fino a 100 kHz, i valori di picco della densità di corrente possono essere ottenuti moltiplicando il valore efficace rms per (2)^{1/2}.

LEONARDO srl

Sede legale ed amministrativa:
36100 VICENZA - ITALY Via Pelosa, 183
Tel. +39 (0)444 246060
Fax +39 (0)444 240251

E-mail: info.leonardo@grupposicura.it
<http://www.grupposicura.it>

P.I. 02508020241

Consulenza Tecnica
Numero Verde
800-500550



Soci Ente Nazionale
Italiano di Unificazione



18
E' un'azienda del
G R U P P O
SICURA

9.2 Tabella 2: Valori limite di azione

(articolo 3, paragrafo 2)

Intervallo di frequenza	Intensità di campo elettrico E(V/m)	Intensità di campo magnetico H (A/m)	Induzione magnetica B (μT)	Densità di potenza di onda piana equivalente $S_{eq}(W/m^2)$	Corrente di contatto IC (mA)	Corrente indotta attraverso gli arti $I_L(mA)$
0 – 1 Hz	-	$1,63 \times 10^5$	2×10^5	-	1,0	-
1 – 8 Hz	20.000	$1,63 \times 10^5 / f^2$	$2 \times 10^5 / f^2$ (in Hz)	-	1,0	-
8 – 25 Hz	20.000	$2 \times 10^4 / f$	$2,5 \times 10^4 / f$ (in Hz)	-	1,0	-
0,025 – 0,82 kHz	500/f	20/f	25/f (in KHz)	-	1,0	-
0,82 – 2,5 kHz	610	24,4	30,7	-	1,0	-
2,5 – 65 kHz	610	24,4	30,7	-	0,4 f	-
65 – 100 kHz	610	1.600/f	2.000/f (in KHz)	-	0,4 f	-
0,1 – 1 MHz	610	1,6/f	2/f (in MHz)	-	40	-
1 – 10 MHz	510/f	1,6/f	2/f (in MHz)	-	40	-
10 – 110 MHz	61	0,16	0,2	10	40	100
110 – 400 MHz	61	0,16	0,2	10	-	-
400 – 2000MHz	$3f^{1/2}$	$0,008f^{1/2}$	$0,01f^{1/2}$ (in MHz)	F/40	-	-
2 – 300 GHz	137	0,36	0,45	50	-	-

Note:

- f è la frequenza espressa nelle unità indicate nella colonna relativa all'intervallo di frequenza.
- Per le frequenze comprese tra 100 kHz e 10 GHz, S_{eq} , E, H, B e I_L devono essere calcolati come medie su un qualsiasi periodo di 6 minuti.
- Per le frequenze che superano 10 GHz, S_{eq} , E, H e B devono essere calcolate come medie su un qualsiasi periodo di $68/f^{1,05}$ minuti (f in GHz).
- Per le frequenze fino a 100 kHz, i valori di azione di picco per le intensità di campo possono essere ottenuti moltiplicando il valore efficace rms per $(2)^{1/2}$. Per gli impulsi di durata t_p la frequenza equivalente da applicare per i valori di azione va calcolata come $f = 1/(2t_p)$.
Per le frequenze comprese tra 100 kHz e 10 MHz, i valori di azione di picco per le intensità di campo sono calcolati moltiplicando i pertinenti valori efficaci (rms) per 10, dove $a = (0,665 \log(f/10) + 0,176)$, f in Hz.

LEONARDO srl

Sede legale ed amministrativa:
36100 VICENZA - ITALY Via Pelosa, 183
Tel. +39 (0)444 246060
Fax +39 (0)444 240251

E-mail: info.leonardo@grupposicura.it
<http://www.grupposicura.it>

P.I. 02508020241

Consulenza Tecnica
Numero Verde
800-500550

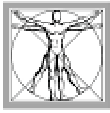


Soci Ente Nazionale
Italiano di Unificazione



19

E' un'azienda del
GRUPPO
SICURA



Leonardo

Risorse per la qualità, l'ambiente e la sicurezza.

Per le frequenze comprese tra 10 MHz e 300 GHz, i valori di azione di picco sono calcolati moltiplicando i valori efficaci (rms) corrispondenti per 32 nel caso delle intensità di campo e per 1000 nel caso delle densità di potenza di onda piana equivalente.

5. Per quanto riguarda i campi elettromagnetici pulsanti o transitori o in generale l'esposizione simultanea a campi di frequenza diversa, è necessario adottare metodi appropriati di valutazione, misurazione e/o calcolo in grado di analizzare le caratteristiche delle forme d'onda e la natura delle interazioni biologiche, tenendo conto delle norme armonizzate europee elaborate dal Cenelec.
6. Per i valori di picco di campi elettromagnetici pulsati modulati si propone inoltre che, per le frequenze portanti che superano 10 MHz, S_{eq} valutato come media sulla durata dell'impulso non superi di 1000 volte i valori di azione per S_{eq} , o che l'intensità di campo non superi di 32 volte i valori di azione dell'intensità di campo della frequenza portante.

LEONARDO srl

Sede legale ed amministrativa:
36100 VICENZA - ITALY Via Pelosa, 183
Tel. **+39 (0)444 246060**
Fax **+39 (0)444 240251**

E-mail: info.leonardo@grupposicura.it
<http://www.grupposicura.it>

P.I. 02508020241

Consulenza Tecnica
Numero Verde
800-500550



Soci Entente Nazionale
Italiano di Unificazione



20

E' un'azienda del
G R U P P O
SICURA

ATTESTATI DI TARATURA DEGLI STRUMENTI IN USO

LEONARDO srl

Sede legale ed amministrativa:
36100 VICENZA - ITALY Via Pelosa, 183
Tel. **+39 (0)444 246060**
Fax **+39 (0)444 240251**

E-mail: info.leonardo@grupposicura.it
<http://www.grupposicura.it>

P.I. 02508020241

Consulenza Tecnica
Numero Verde
800-500550



Soci Entente Nazionale
Italiano di Unificazione



21

E' un'azienda del
GRUPPO
SICURA

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

LEONARDO srl

Sede legale ed amministrativa:
36100 VICENZA - ITALY Via Pelosa, 183
Tel. **+39 (0)444 246060**
Fax **+39 (0)444 240251**

E-mail: info.leonardo@grupposicura.it
<http://www.grupposicura.it>

P.I. 02508020241

Consulenza Tecnica
Numero Verde
800-500550



Soci Entente Nazionale
Italiano di Unificazione



22

E' un'azienda del
G R U P P O
SICURA



Leonardo
Risorse per la qualità, l'ambiente e la sicurezza.

PLANIMETRIE

LEONARDO srl

Sede legale ed amministrativa:
36100 VICENZA - ITALY Via Pelosa, 183
Tel. **+39 (0)444 246060**
Fax **+39 (0)444 240251**

E-mail: info.leonardo@grupposicura.it
<http://www.grupposicura.it>

P.I. 02508020241

Consulenza Tecnica
Numero Verde
800-500550



Soci Ente Nazionale
Italiano di Unificazione



23

E' un'azienda del
G R U P P O
SICURA

PAGINA LASCIATA INTENZIONALMENTE IN BIANCO