

ALLEGATO 3 SCHEDE TECNICHE LOTTI 10

**PROGETTO "CEM" - PROGRAMMA DI CONTRIBUTI PER IL
MONITORAGGIO CEM DI CUI AL DECRETO DEL MINISTERO
DELL'AMBIENTE DEL 14/07/2016 " – [COD. PROGETTO 16_09]
FORNITURA A N. 10 LOTTI DI STRUMENTAZIONE PER LA
MISURA DI CAMPI ELETTRICI, MAGNETICI ED
ELETTROMAGNETICI DA DESTINARE ALLA S.C. "RADIAZIONI" –
IVREA
(CUP ASSEGNATO AL PROGETTO E69I16000140001)**

LOTTO 1

DENOMINAZIONE APPARECCHIATURA N°1 MISURATORE CON SONDE DI CAMPO ELETTRICO E MAGNETICO NELL'INTERVALLO DELLE BASSE FREQUENZE CON ANALISI PICCO PONDERATO E NELL'INTERVALLO DELLE RADIOFREQUENZE E MICROONDE

SCOPO DI UTILIZZO

Misura in banda larga di campi elettrici e magnetici ai sensi della norma CEI211-7 ed appendici per quanto riguarda l'esposizione della popolazione, ed in conformità a quanto previsto dalla Direttiva 2013/35/CE (e standard ad essa afferenti) per quanto riguarda l'esposizione dei lavoratori

CARATTERISTICHE TECNICHE MINIME

1. Intervallo di frequenza:

- 1a almeno da 5Hz a 300kHz per sonda LF con picco ponderato
- 1b almeno da 100 kHz a 6 GHz per sonda RF

2. Intervallo dinamico campo elettrico:

- 2a LF – almeno da 1V/m a 50kV/m
- 2b RF – almeno da 0.5 V/m a 200 V/m CW

3. Intervallo dinamico campo magnetico LF: almeno da 50nT a 10mT

4. Caratteristiche dei sensori e incertezza strumentale: conformi alle indicazioni delle norme CEI 211-6 (fino a 10kHz) e 211-7 (da 10kHz in su)

- 4a Piattezza in frequenza sonda LF con picco ponderato: minore o uguale a ± 1 dB
- 4b Piattezza in frequenza sonda di campo elettrico RF: minore o uguale a ± 2.5 dB
- 4c Linearità sonda LF con picco ponderato: minore o uguale a ± 0.5 dB
- 4d Linearità sonda di campo elettrico RF (per livelli di campo superiori a 3V/m): minore o uguale a ± 0.5 dB
- 4e Isotropia sonda di campo elettrico RF: minore o uguale a ± 1 dB
- 4f Isotropia sonda LF con picco ponderato: minore o uguale a ± 1 dB

5. Funzioni:

- 5a Misura in banda larga nell'intervallo di frequenza selezionato
- 5b Analisi e visualizzazione dello spettro tramite FFT nell'intervallo basse frequenze
- 5c Picco ponderato secondo norma ICNIRP 2010 e Direttiva 2013/35/CE
- 5d Valutazione dell'esposizione a campi a frequenze multiple secondo le norme ICNIRP1998 e 2010

6. Altre caratteristiche/richieste:

- 6° Misuratore LF compatto (utilizzabile anche come datalogger stand-alone per acquisizioni prolungate nel tempo)
- 6b interfaccia con PC per scaricamento dati seriale/optica/USB
- 6c fibra ottica per controllo remoto/eventuale connessione repeater
- 6d protocollo di comunicazione
- 6e valigetta
- 6f alimentatore/caricabatterie

7. Certificato di taratura accreditato (Accredia o equivalente), almeno per i seguenti valori di ampiezza e frequenza:

7a Sonda campo elettrico e magnetico 5Hz – 300kHz

Frequenze: 50Hz, 1kHz, 10kHz, 100kHz

Ampiezza campo magnetico: 10 μ T, 1mT

Ampiezza campo elettrico: 10kV/m

7b Sonda campo elettrico 100kHz – 6GHz

Frequenze: 10MHz, 30MHz, 100MHz, 500MHz, 2GHz, 5GHz

Ampiezza: 6V/m

8. Software di interfaccia per scaricamento dati

8a Compatibile almeno con sistemi operativi Windows 7/XP per PC a 32 e 64 bit.

8b creazione di grafici esportabili

8c possibilità di esportazione dati grezzi acquisiti dal misuratore in formato testo con delimitazioni standard

8d possibilità di interfaccia e analisi in tempo reale

LOTTO 2

DENOMINAZIONE APPARECCHIATURA N° 1 MISURATORE BANDA LARGA DI CAMPI ELETTROMAGNETICI A RADIOFREQUENZA CORREDATO DI SERIE DI SONDE PER CAMPO ELETTRICO E DI SOFTWARE DI INTERFACCIA

SCOPO DI UTILIZZO

Misura in banda larga di campi elettrici e magnetici ai sensi della norma CEI211-7 ed appendici

CARATTERISTICHE TECNICHE MINIME

Caratteristiche sonde

- n.2 sonde a diodo di campo elettrico in diversi intervalli di frequenza (**come specificato ai punti 1a e 2a**)
- n. 2 sonde a diodo di campo magnetico in diversi intervalli di frequenza (**come specificato ai punti 3a e 4a**)

Specifiche delle sonde

1 – Sonda di campo elettrico fino a 6 GHz

- 1a **Intervallo di frequenza:** almeno da 100kHz a 6GHz
- 1b **Intervallo dinamico:** almeno da 0.5 V/m a 100 V/m
- 1c **Linearità** (per livelli di campo superiori a 3V/m): minore o uguale a ± 0.5 dB
- 1d **Piattezza in frequenza:** minore o uguale a ± 2.5 dB
- 1e **Isotropia:** minore o uguale a ± 1 dB

2 – Sonda di campo elettrico fino a 40 GHz

- 2a **Intervallo di frequenza:** almeno da 100MHz a 40GHz
- 2b **Intervallo dinamico:** almeno da 1 V/m a 100 V/m
- 2c **Linearità** (per livelli di campo superiori a 3V/m): minore o uguale a ± 2 dB
- 2d **Piattezza in frequenza** minore o uguale a ± 3 dB
- 2e **Isotropia:** minore o uguale a ± 2 dB

3 – Sonda di campo magnetico fino a 30 MHz

- 3a **Intervallo di frequenza:** almeno da 300kHz a 30MHz
- 3b **Intervallo dinamico:** almeno da 0.02 A/m a 15 A/m CW
- 3c **Linearità:** minore o uguale a ± 1 dB
- 3d **Piattezza in frequenza:** minore o uguale a ± 1 dB
- 3e **Isotropia:** minore o uguale a ± 1 dB

4 – Sonda di campo magnetico fino a 1 GHz

- 4a **Intervallo di frequenza:** almeno da 30Mhz a 1 GHz
- 4b **Intervallo dinamico:** almeno da 0.02 A/m a 15 A/m CW
- 4c **Linearità:** minore o uguale a ± 1 dB
- 4d **Piattezza in frequenza:** minore o uguale a ± 2 dB
- 4e **Isotropia:** minore o uguale a ± 1 dB

Specifiche dello strumento completo di sonde

5 Caratteristiche dei sensori e incertezza strumentale: sensori conformi alle indicazioni della norma CEI 211-7

6. Funzioni:

- 6a. Misura in banda larga RMS
- 6b. Tipo risultato: almeno max, media, real-time
- 6c. interfaccia PC seriale/optica/USB

7. Altre caratteristiche/richieste:

- 7a. batterie ricaricabili
- 7b. controllo e possibilità di visualizzazione dello stato batteria
- 7c. fibra ottica per controllo remoto/eventuale connessione repeater
- 7d. protocollo di comunicazione
- 7e. valigia

8. Certificato di taratura accreditato (Accredia o similari), almeno per i seguenti valori di ampiezza e frequenza:

8a. Sonda campo elettrico 100kHz – 6GHz

Frequenze: 100MHz, 1GHz, 6GHz
Ampiezze: 6V/m

8b. Sonda campo elettrico 100MHz – 40GHz

Frequenze: 1GHz, 3GHz, 6GHz, 15GHz, 30GHz
Ampiezze: 6V/m

8c. Sonda campo magnetico 300kHz – 30MHz

Frequenze: 1MHz, 30MHz
Ampiezze: 0.02 A/m, 0.05 A/m

8d. Sonda campo magnetico 30MHz – 1GHz

Frequenze: 100MHz
Ampiezze: 0.02 A/m, 0.05 A/m

Specifiche del software di interfaccia

- 9. compatibile con sistemi operativi Windows 7 e XP per PC a 32 e 64 bit.
- 10. possibilità di esportazione dati acquisiti in formato testo con delimitazioni standard
- 11. impostazione parametri e controllo remoto delle misure in tempo reale

LOTTO 3

DENOMINAZIONE APPARECCHIATURA N° 1 MISURATORE BANDA LARGA DI CAMPO ELETTRICO A RADIOFREQUENZA

SCOPO DI UTILIZZO

Misura in banda larga di campi elettrici e magnetici ai sensi della norma CEI211-7 ed appendici

CARATTERISTICHE TECNICHE MINIME

- 1 **Intervallo di frequenza:** almeno da 100kHz a 6GHz
- 2 **Intervallo dinamico:** almeno da 0.5 V/m a 100 V/m
- 3 **Caratteristiche dei sensori e incertezza strumentale:** sensori conformi alle indicazioni della norma CEI 211-7
 - 3a* **Linearità** (per livelli di campo superiori a 3V/m): minore o uguale a ± 0.5 dB
 - 3b **Piattezza in frequenza:** minore o uguale a ± 2.5 dB
 - 3c **Isotropia:** minore o uguale a ± 1 dB
 - 3d **Funzioni:** Misura in banda larga RMS
Tipo risultato: almeno max, media, real-time
Interfaccia PC seriale/optica/USB
- 4 **Altre caratteristiche/richieste:**
 - 4a Sensori di campo a diodo
 - 4b batterie ricaricabili
 - 4c controllo e possibilità di visualizzazione dello stato batteria
 - 4d fibra ottica per controllo remoto/eventuale connessione repeater
 - 4e protocollo di comunicazione
 - 4f valigia
- 5 **Certificato di taratura accreditato (Accredia o equivalente), almeno per i seguenti valori di ampiezza e frequenza:**
 - 5a Frequenze: 100MHz, 1GHz, 5.5GHz
 - 5b Ampiezza: 6V/m
- 6 **Software di interfaccia:**
 - 6a compatibile con sistemi operativi Windows 7 e XP per PC a 32 e 64 bit.
 - 6b possibilità di esportazione dati acquisiti in formato testo con delimitazioni standard
 - 6c impostazione parametri e controllo remoto delle misure in tempo reale

LOTTO 4

DENOMINAZIONE APPARECCHIATURA N° 1 ANALIZZATORE SELETTIVO DI CAMPO ELETTRICO A RADIOFREQUENZA CON DECODIFICA UMTS ED LTE, CORREDATO DI ANTENNA TRIASSIALE E SOFTWARE DI INTERFACCIA

SCOPO DI UTILIZZO

Identificazione segnali per telecomunicazioni e misura degli stessi ai sensi della norma CEI211-7 ed appendici

CARATTERISTICHE TECNICHE MINIME

A ANALIZZATORE

- A1 Intervallo di frequenza:** almeno da 10kHz a 6GHz
- A2 Intervallo dinamico di misura:** almeno da -30dBm a +20dBm
- A3 Livello massimo tollerabile:** almeno +25dBm
- A4 Precisione in ampiezza:** inferiore a $\pm 1,5$ dB
- A5 Immunità:** almeno a livelli di campo elettrico >100 V/m (per utilizzo in campo senza schermature)
- A6 Temperature di funzionamento:** almeno tra -10°C e 40°C

Parametri analizzatore

- A7 RBW :** impostabile almeno da 20Hz a 3MHz
- A8 fattore di forma del filtro RBW (tra -60dB e -3db):** <5
- A9 VBW:** impostabile tra 10Hz e 2MHz
- A10 Detector:** RMS

A11 Funzioni:

- A11a** Misura triassiale con switch automatico tra gli assi dell'antenna.
- A11b** Tipo risultato: almeno max, media, actual
- A11c** Determinazione del livello di channel power per canali impostabili liberamente dall'utente
- A11d** Possibilità di acquisizione prolungata nel tempo (con intervallo di campionamento scelto dall'utente)

A12 Specifiche decodifica UMTS ed LTE

Fissate sulla base dell'applicabilità dell'appendice E alla norma CEI 211-7 per le estrapolazioni.

A12a UMTS

1. Demodulazione del P-CPICH con rilevazione del valore RMS di campo/potenza ad esso associato (valori istantanei, massimi e medi).
2. Filtro pre-demodulazione: root raised cosine*

A12b LTE

1. Demodulazione di segnali FDD e TDD
2. Identificazione dei Cell ID ricevuti nel punto di misura (almeno fino a 10 contemporaneamente), anche in caso di dominanza di uno dei segnali (almeno fino ad una differenza di +5dB rispetto agli altri Cell ID presenti)
3. Possibilità di identificare e decodificare eventuali segnali non sincroni

4. Identificazione dei Reference Signal (RS), Primary Sincronization Signal (P-SS) e Secondary Sincronization Signal (S-SS)
5. Identificazione e visualizzazione del numero di antenne (rami MIMO) per ciascun Cell ID, per MIMO 2X e MIMO 4X
6. Rilevazione del valore RMS di campo/potenza associato a ciascun RS di ogni ramo MIMO (valori istantanei, massimi e medi), sia per MIMO 2X che per MIMO 4X. Il valore deve essere ricavato come media degli RS nella trama*.
7. Rilevazione del valore RMS di campo/potenza associato a P-SS e S-SS (valori istantanei, massimi e medi)
8. Filtro pre-demodulazione: root raised cosine o approssimazione di raised cosine*
9. Larghezza del canale per l'analisi LTE selezionabile dall'utente
10. Possibilità di selezione della lunghezza del prefisso ciclico (normale o estesa)
11. Per i segnali TDD: implementazione delle configurazioni di uplink e downlink previste dallo standard 3GPP TS 36.211

A13 Altre caratteristiche/richieste:

- Salvataggio dati degli spettri, tabelle con decodifica segnali digitali, grafici degli spettri
- interfaccia PC seriale/ottica/USB
- batterie ricaricabili facilmente accessibili per eventuale sostituzione anche in campo
- controllo e possibilità di visualizzazione dello stato batteria
- valigia

A14 Software di interfaccia

1. compatibile almeno con sistemi operativi Windows 7 e XP per PC a 32 e 64 bit.
2. Funzioni di configurazione strumento, scarico e analisi dei dati (utilizzo di marker, individuazione di picchi al di sopra di una certa soglia)
3. possibilità di esportazione dati acquisiti dall'analizzatore (spettri e tabelle) in formato testo con delimitazioni standard
4. possibilità di esportazione dei risultati delle analisi dati e delle immagini degli spettri e tabelle
5. impostazione parametri e controllo remoto delle misure in tempo reale

B ANTENNA TRIASSIALE + cavo di lunghezza almeno 5m

B1 Intervallo di frequenza: almeno da 800MHz a 6GHz (per effettuazione misure di tutti i segnali di telefonia e trasmissione dati)

B2 Intervallo dinamico di misura: almeno da 1 mV/m a 150 V/m

B3 Anisotropia: minore di 2.5dB fino a 3GHz, minore di 3.5dB fino a 6 GHz

B5 Fattori d'antenna: non superiori a 60dB tra 1GHz e 6GHz

B6 Altre caratteristiche/richieste: Supporto per montaggio su treppiede

B7 Certificato di taratura accreditato (Accredia o equivalente), almeno per i seguenti valori di frequenza: 800MHz, 1800MHz, 3GHz, 5.5GHz, con incertezza conforme a quanto previsto dalla norma CEI 211-7

C Incertezza estesa complessiva (antenna + cavo connessione + analizzatore): entro 4dB almeno fino a 5GHz.

LOTTO 5

DENOMINAZIONE APPARECCHIATURA N° 5 ANALIZZATORI DI SPETTRO PALMARI CON ANTENNA PER IDENTIFICAZIONE SEGNALI RADIOFREQUENZA

SCOPO DI UTILIZZO

Identificazione segnali per telecomunicazioni

CARATTERISTICHE TECNICHE MINIME

ANALIZZATORE

1. **Intervallo di frequenza:** almeno da 80MHz a 6GHz
2. **Livello massimo tollerabile:** almeno +10dBm
3. **Accuratezza (tipica):** inferiore a ± 3 dB
4. **Connettore input RF:** N o SMA

Parametri analizzatore

5. **RBW :** impostabile almeno da 30kHz a 10MHz
6. **Detector:** RMS
7. **Span:** da zero a livelli di span impostabili dall'utente

Altre caratteristiche/richieste:

8. Utilizzo di marker
9. Funzioni di Max hold ed Average
10. interfaccia PC seriale/optica/USB
11. batterie ricaricabili con caricatore
12. valigia

Software di interfaccia

13. compatibile almeno con sistemi operativi Windows 7 e XP per PC a 32 e 64 bit.
14. Controllo remoto dello strumento, anche per misure real-time
15. Funzioni di scarico e salvataggio dei dati

ANTENNA DIRETTIVA + cavo di lunghezza almeno 1m

16. **Intervallo di frequenza:** almeno da 800MHz a 6GHz (per effettuazione misure di tutti segnali di telefonia e trasmissione dati)
17. **Fattori d'antenna:** non superiori a 60dB
18. **Impedenza al connettore:** 50 Ω
19. **Altre caratteristiche/richieste:** Possibilità di montaggio su treppiede

LOTTO 6

DENOMINAZIONE APPARECCHIATURA N° 5 MISURATORI DI CAMPO MAGNETICO A BASSA FREQUENZA CON SONDA TRIASIALE E DATALOGGER PER ACQUISIZIONE PROLUNGATA NEL TEMPO, CORREDATO DI SOFTWARE DI GESTIONE PER TRASFERIMENTO ED ELABORAZIONE DATI

SCOPO DI UTILIZZO

Misura del campo magnetico generato da elettrodotti e altre sorgenti a bassa frequenza, anche ai fini del confronto con i valori fissati dal DPCM 08/07/2003 e conformemente a quanto previsto dal DM 29/05/2008

CARATTERISTICHE TECNICHE MINIME

Intervallo di frequenza: almeno da 40Hz a 800Hz

Intervallo dinamico: almeno da 10nT a 300 μ T

Incertezza strumentale: inferiore al 20% (come da indicazioni norma CEI 211-6 par. 10.1.3.3)

Valori misurati: almeno livello RMS di campo magnetico su tutta la banda

Piattezza in frequenza: minore o uguale al 30% su tutto il range

Durata monitoraggio (capacità memoria + durata batterie): almeno 5 giorni

Intervallo minimo di campionamento: almeno 2 secondi

Altre caratteristiche:

- possibilità di impostare i parametri per il monitoraggio direttamente sul misuratore (senza interfaccia con PC via software)
- misuratore compatto (utilizzabile anche come dosimetro personale), con sonda di campo magnetico interna
- interfaccia con PC per scaricamento dati via USB

Software di interfaccia per scaricamento dati

- compatibile con sistemi operativi Windows 7, 8 e XP per PC a 32 e 64 bit.
- creazione di grafici esportabili
- possibilità di esportazione dati grezzi acquisiti dal misuratore in formato testo con delimitazioni standard
- possibilità di interfaccia e analisi in tempo reale
- licenza multi-user

Certificato di taratura accreditato (Accredia o similari), almeno per i seguenti valori di ampiezza e frequenza:

Frequenze: 50Hz, 100Hz, 150Hz

Ampiezze: 0.5 μ T, 5 μ T, 30 μ T, 100 μ T

LOTTO 7

DENOMINAZIONE APPARECCHIATURA

N° 1 ANTENNA PASSIVA A DIPOLO CONICO DI PRECISIONE BANDA LARGA almeno da 88 MHz a 3GHz

SCOPO DI UTILIZZO

Misura in banda stretta del campo elettrico generato da impianti per telecomunicazioni e altre sorgenti a radiofrequenza

CARATTERISTICHE TECNICHE MINIME

Intervallo di frequenza: almeno da 88MHz a 3GHz

Impedenza al connettore: 50Ω

Connettore RF: N femmina o SMA (femmina)

Sensibilità: almeno 10 mV/m

Massimo campo applicabile: almeno 100 V/m

Anisotropia: inferiore a 2dB

Fattori d'antenna: non superiori a 60dB nell'intero range di frequenza

Asimmetria del balun: inferiore a 0.5dB

Dimensione asse maggiore del dipolo: minore o uguale a 20cm

VSWR: minore o uguale di 4 alla frequenza di 100MHz; minore o uguale a 2 tra 700MHz e 2.2GHz

Altre caratteristiche/richieste:

- Supporto per montaggio su treppiede
- valigia

certificato di taratura accreditato (Accredia o similari), almeno per le seguenti frequenze:
100MHz, 800MHz, 1800MHz, 2.5GHz

LOTTO 8

DENOMINAZIONE APPARECCHIATURA

N° 1 ANTENNA PASSIVA A DIPOLO CONICO DI PRECISIONE BANDA LARGA almeno da 3 GHz a 18GHz

SCOPO DI UTILIZZO

Misura in banda stretta del campo elettrico generato da impianti per telecomunicazioni e altre sorgenti a radiofrequenza

CARATTERISTICHE TECNICHE MINIME N° 1 ANTENNA PASSIVA A DIPOLO CONICO PER MISURE DI PRECISIONE TRA 3 GHz E 18GHz

Intervallo di frequenza: almeno da 3GHz a 18GHz

Impedenza al connettore: 50Ω

Connettore RF: N femmina o SMA (femmina)

Anisotropia (diagramma orizzontale): entro ±3dB fino a 6GHz, entro ±4dB fino a 18GHz

Fattori d'antenna: non superiori a 60dB nell'intero range di frequenza

Asimmetria del balun: inferiore o uguale a 0.5dB

Dimensione asse maggiore del dipolo: minore o uguale a 20cm

VSWR: minore o uguale di 4 almeno a partire da 4GHz fino a 18GHz

Altre caratteristiche/richieste:

- Supporto per montaggio su treppiede
- valigia

certificato di taratura accreditato (Accredia o similari), almeno per le seguenti frequenze:
3.5GHz, 5.5GHz, 8GHz, 13GHz, 15GHz, 18GHz

LOTTO 9

DENOMINAZIONE APPARECCHIATURA N° 1 CELLA TEM

SCOPO DI UTILIZZO

Verifica e Taratura di misuratori di campo elettrico e magnetico RF in banda larga e di piccole antenne utilizzati per il monitoraggio e controllo dei campi elettromagnetici generati da impianti per telecomunicazioni e altre sorgenti a radiofrequenza

CARATTERISTICHE TECNICHE MINIME

Intervallo di frequenza: da 0 Hz ad almeno 420 MHz modo TEM

Impedenza nominale al connettore: 50Ω

Connettore RF: N femmina

Massima potenza applicabile: almeno 500 W

Altezza minima del setto: > 20 cm

VSWR: < 1.4

Trasmission loss (S21): <0.2 dB

Altre caratteristiche/richieste:

Apertura frontale

LOTTO 10

DENOMINAZIONE APPARECCHIATURA N° 1 AMPLIFICATORE RF A STATO SOLIDO

SCOPO DI UTILIZZO

Integrazione amplificatore in uso funzionante ma non più in assistenza e miglioramento delle capacità metrologiche del laboratorio di taratura nell'ottica del possibile adeguamento della normativa italiana alle direttive europee (in particolare per taratura di misuratori di campo elettromagnetico in banda larga e piccole antenne utilizzati per il monitoraggio e controllo dei campi elettromagnetici generati da impianti per telecomunicazioni e altre sorgenti RF)

CARATTERISTICHE TECNICHE MINIME

1. **Intervallo di frequenza***: da 0.8 GHz a 4 GHz
2. **Minima potenza in uscita @3dB compressione***: 20 W
3. **Guadagno (valore max)**: > 30 dB
4. **Regolazione guadagno**: presente
5. **Impedenza nominale**: 50 Ω
6. **Mismatch tolerance**: nessun danno indipendentemente da potenza e fase segnale in ingresso
7. **VSWR***: max 2:1
8. **Distorsione armonica**: < - 20 dBc
9. **Segnali spuri**: max -60 dBc
10. **Connettore RF**: N femmina
11. **Controllo remoto**: almeno GPIB/IEEE 488