



80146 Napoli, Stradone Vigliena, 9
Tel. 081.3455857 - Fax 081.3455938

C.le Torvaldaliga Sud
Gruppo 4
Rilievi di campi elettromagnetici in bassa
frequenza

ST-TVS-ELF-006
Misure del Marzo 2006

Premessa

Su richiesta della centrale di Torrevaldaliga Sud sono stati eseguiti i rilievi di campi elettromagnetici in bassa frequenza al fine di valutare l'esposizione dei lavoratori; oggetto delle misure sono state le aree del Gruppo 4.

Per l'esecuzione di tali rilievi è stata seguita fedelmente la Norma CEI 211-6 "Guida per la misura e la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz – 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana"; i valori limite di esposizione sono stati paragonati con quelli della "Direttiva 2004/40/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 29 Aprile 2004 sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici)"; tali valori sono rispettivamente di 500 μ T per l'induzione magnetica e 10.000 V/m per i campi elettrici alla frequenza di 50 Hz.

La presente nota tecnica riporta gli esiti dell'esecuzione di tali rilievi ed anticipa la più dettagliata relazione tecnica.

Risultati ottenuti

Le misure sono state eseguite nelle normali condizioni d'impianto, con il Gruppo 4 in servizio con un carico di circa 300 MW il 21 marzo 2006.

Le zone oggetto delle misure sono state individuate in funzione della presenza di sorgenti di campi elettromagnetici (principalmente il condotto sbarre) e sono riportate negli allegati.

In nessun punto sono stati misurati valori superiori ai limiti di esposizione indicati nella Direttiva di riferimento.

Sono state anche eseguite delle prove ai fini di individuare componenti armoniche eventualmente presenti nei segnali acquisiti; le elaborazioni eseguite consentono di affermare che in tutti le misure la frequenza fondamentale presente è la 50 Hz; non sono evidenti armoniche nei campi magnetici mentre la loro presenza si nota nei campi elettrici, pur rimanendo, come ampiezza, sensibilmente inferiore rispetto alla fondamentale

I risultati possono essere così riassunti:

- In Sala Macchine, quota 9,000 s.l.m., nella zona attraversata dai condotti blindati del Gruppo 4, con sonda posta a 1,7 m dal pavimento sono stati misurati valori al massimo di 252 μ T per l'induzione magnetica e di di 2 V/m per il campo elettrico;
- In Sala Macchine, quota 14,000 s.l.m., nelle vicinanze del turboalternatore del Gruppo 4, con sonda posta a 1,7 m dal pavimento sono stati misurati valori al massimo di 25 μ T per l'induzione magnetica e di 1,6 V/m per il campo elettrico;

Metodologia di prova

Così come suggerito dalla Norma CEI 211-6, preventivamente si è provveduto all'identificazione delle possibili fonti di campi elettromagnetici presenti nelle zone oggetto dei rilievi, sia mediante ispezione visiva che a mezzo misurazioni orientative; si è poi passati alla caratterizzazione di tali sorgenti, eseguendo dei reticoli di misura lì dove ritenuto necessario.

Le misure sono state eseguite ponendo la sonda a 1,7 m dal calpestio, e rilevando il valore rms (vero valore efficace) del campo elettrico e magnetico, misurati singolarmente in modo isotropico, così come indicato dalla norma CEI 211-6; ai fini di non alterare il campo elettrico è stato utilizzato un treppiede in legno, sul quale è stata posta la sonda completa di misuratore; nelle fasi di misurazione l'operatore è stato distante almeno 2 m dalla sonda stessa.

Al fine di meglio caratterizzare le fonti, sono stati utilizzati dei filtri implementati nel misuratore; tali filtri rispondono ai seguenti requisiti:

denominazione	banda passante
ALL	5Hz-400 kHz
HIGH	2kHz-400 kHz
LOW	5Hz-2kHz
50	50Hz

L'opportuno utilizzo di tali funzioni ha consentito di affermare che in tutti i rilievi eseguiti la frequenza fondamentale presente è la 50 Hz; non sono evidenti armoniche nei campi magnetici mentre la loro presenza si nota nei campi elettrici, pur rimanendo, come ampiezza, sensibilmente inferiore rispetto alla fondamentale

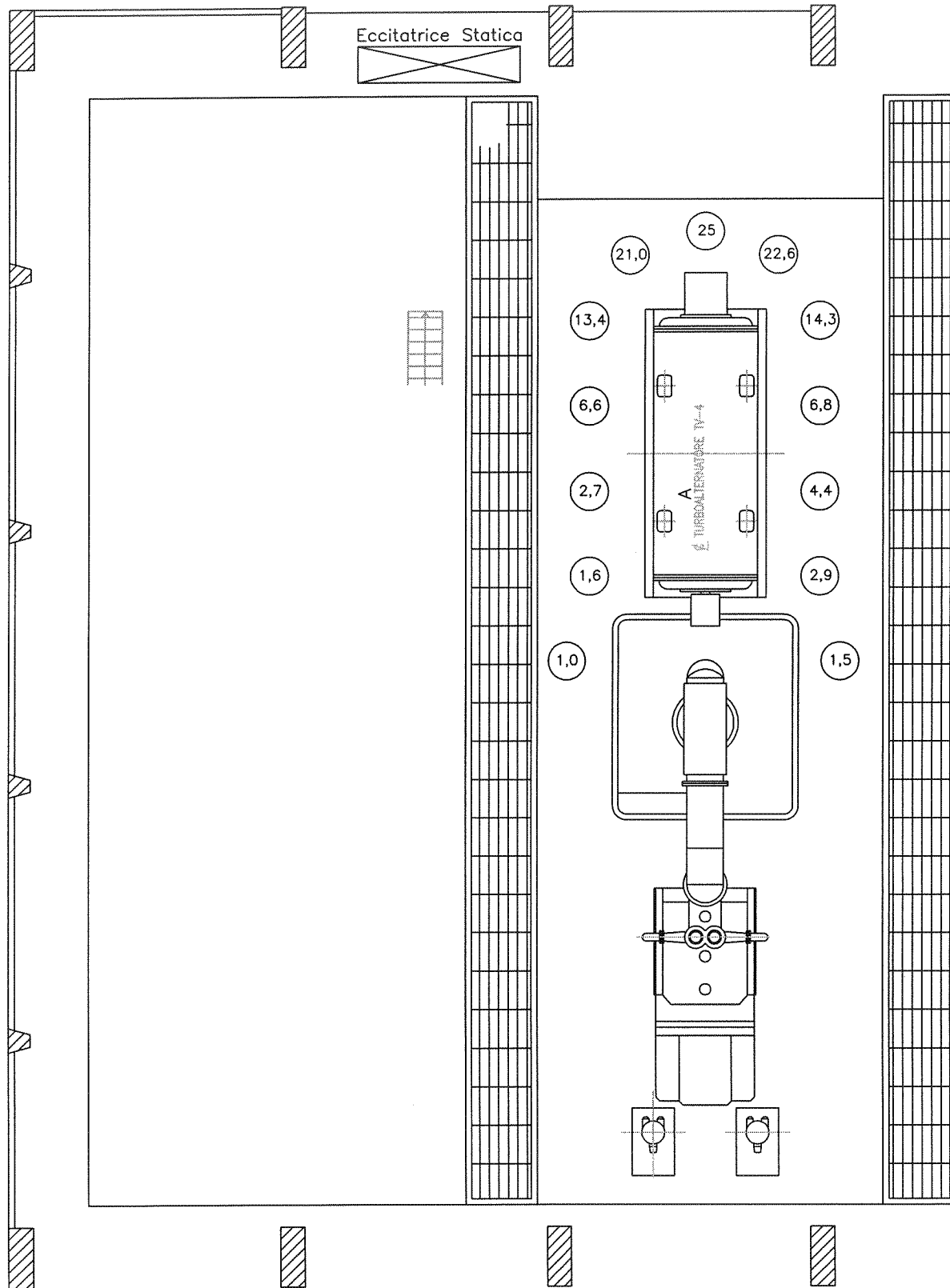
Strumentazione utilizzata ed esecutori delle prove

- Misuratore triassiale di campi elettromagnetici in bassa frequenza MASCHEK mod. ESM100 matr. 971744, dotato di certificato di calibrazione del 31 maggio 2005
- Treppiede in legno
- Le prove sono state eseguite da Trapanese Gennaro e Sannino Ciro

Elenco allegati

- All. 1 Campo magnetico sala macchine quota 14,000 s.l.m. -GR4
- All. 2 Campo magnetico sala macchine quota 9,000 s.l.m. zona condotto blindato
- All. 3 Campo elettrico sala macchine quota 14,000 s.l.m. -GR4
- All. 4 Campo elettrico sala macchine quota 9,000 s.l.m. zona condotto blindato
- All. 5-6 Certificati calibrazione misuratore ESM-100

Valori espressi in uT



Tirreno Power

Servizi tecnici

Rel. N.
ST-TVS-277-05

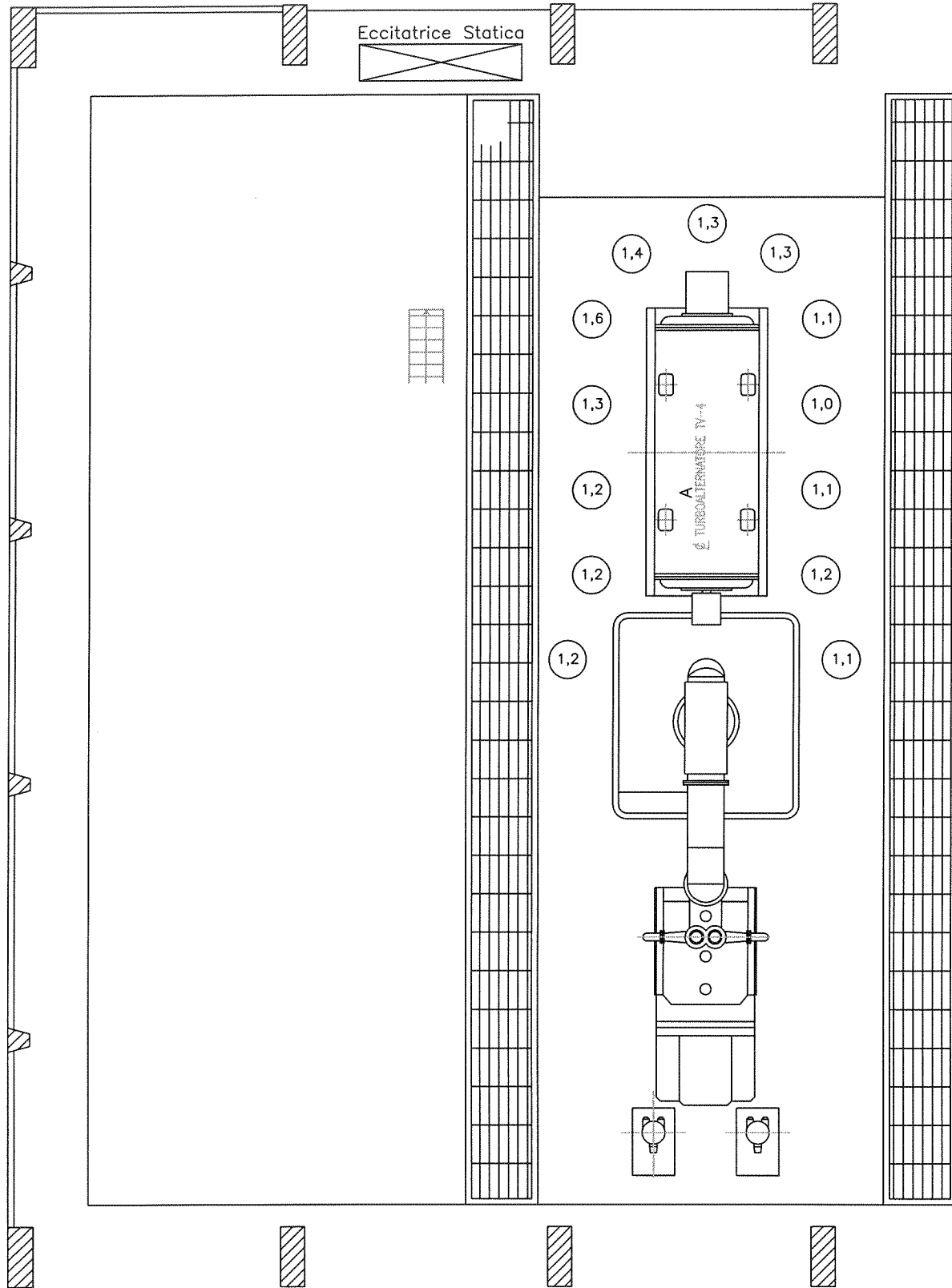
Del
Marzo 2006

Sala macchine - TV4 - quota 14,000 slm

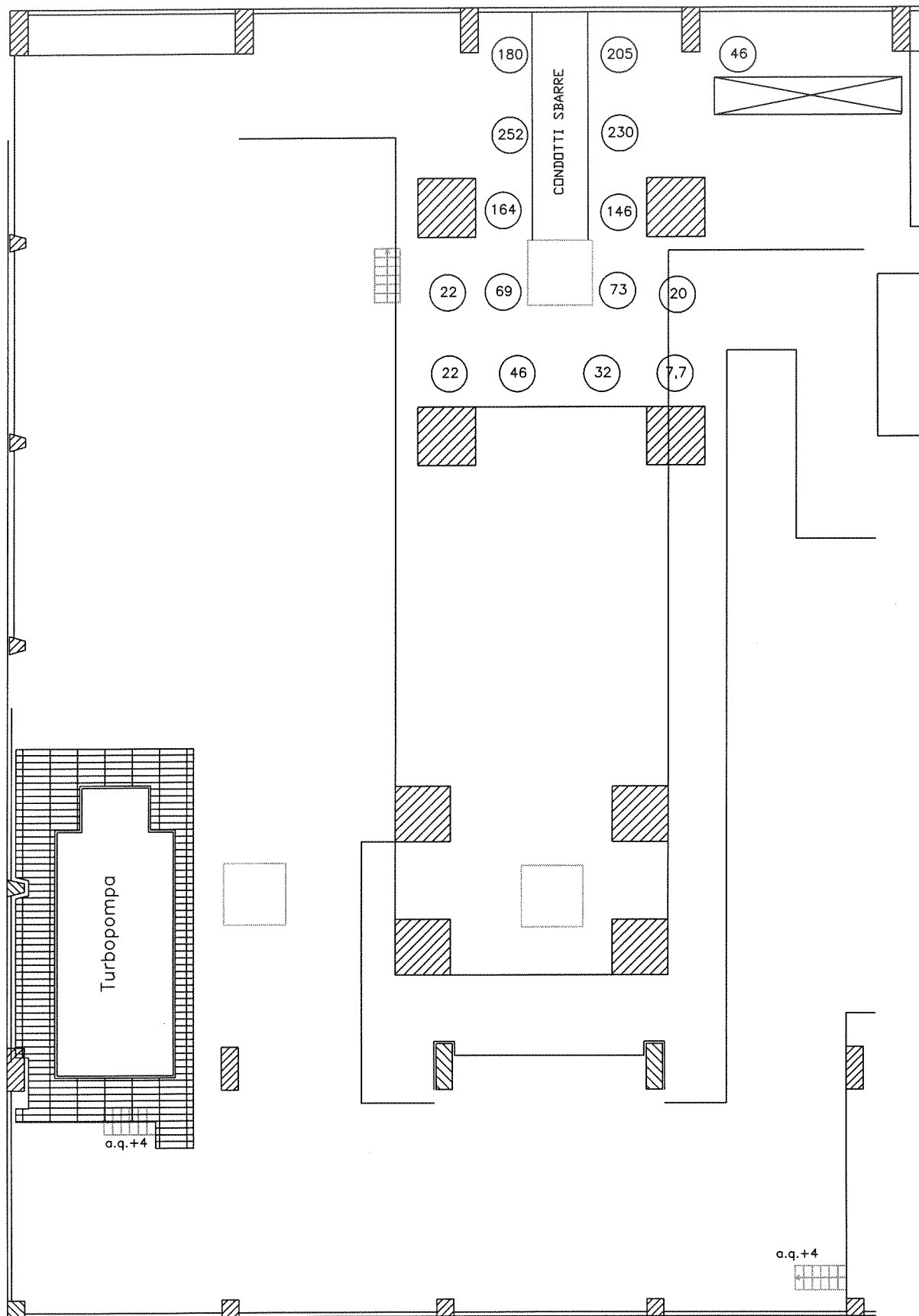
C.le Torvaldaliga Sud - Misure di campi elettromagnetici

All. 1

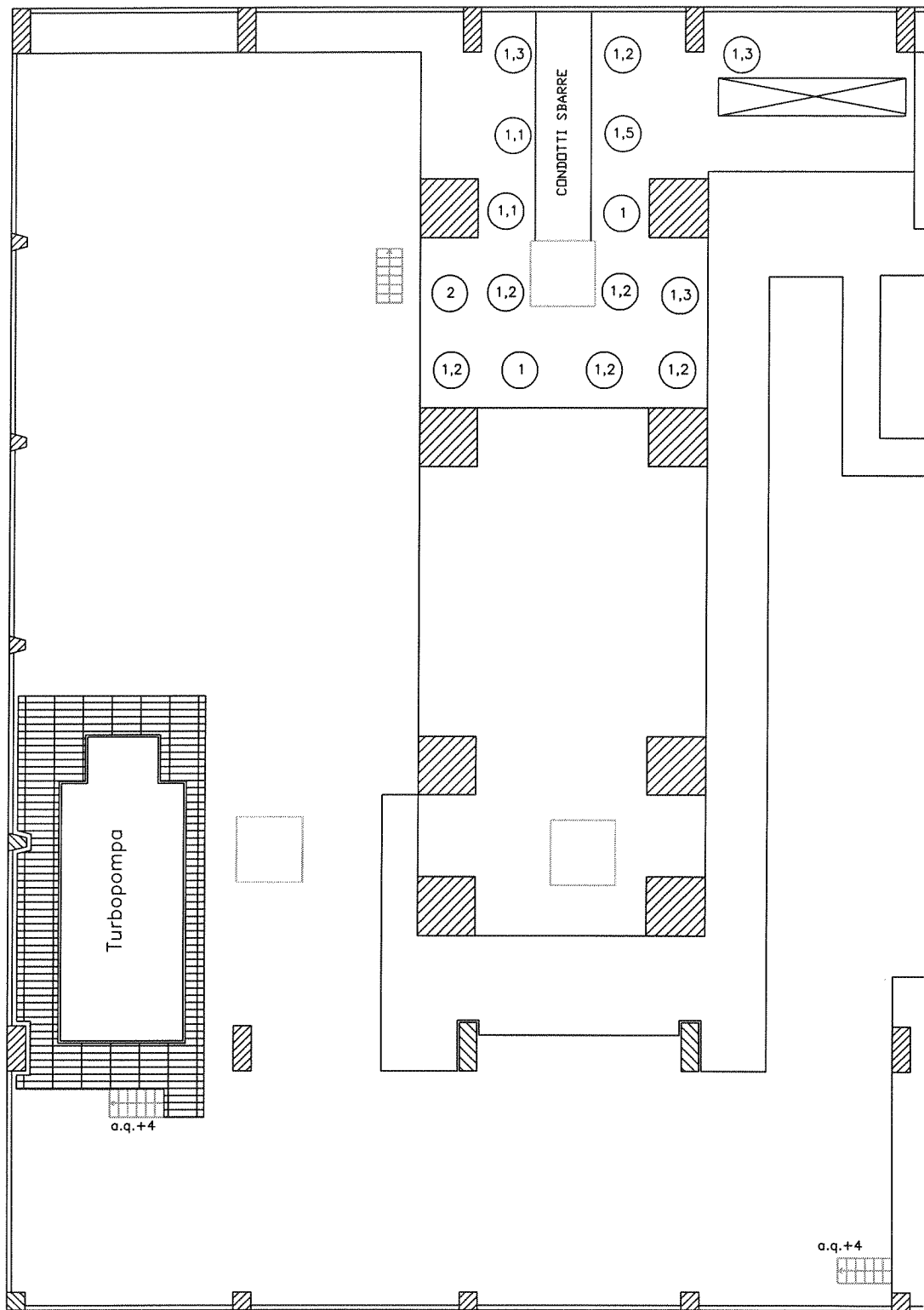
Valori espressi in V/m




Valori espressi in uT



Valori espressi in V/m



 Tirreno Power		Sala macchine - TV4 - quota 9,000 slm	
Servizi tecnici			
Rel. N. ST-TVS-277-05	Del Marzo 2006	C.le Torvaldaliga Sud - Misure campi elettrici	All. 4

maschek.

Certificato di calibrazione

MISURATORE DI CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI

MOD. ESM-100 MATRICOLA NR. 971744

Con il presente certificato noi, la spett.le Maschek Elektronik di Kaufering (Germania), costruttore del misuratore di campi elettrici e magnetici mod. ESM-100, confermiamo che il suddetto misuratore di campi elettrici e magnetici è stato calibrato nel suo intero campo di frequenza da 5 Hz a 400 kHz con la ns. procedura di calibrazione interna.

Tutti i dati misurati rientrano nelle tolleranze da noi dichiarate per l'apparecchio.

Il periodo della ricalibrazione dipende prevalentemente dalle condizioni meccaniche e ambientali nelle quali viene l'apparecchio. Il periodo minimo da noi consigliato è 12 mesi. Quello massimo è invece 24 mesi.

Kaufering (Germania) il 31 maggio 2005



Hubertus Maschek

Amministratore delegato

ESM-100 SN: 971744
Keithley SN: 0662991

Calibrazione del campo elettrico:

Dispositivo di calibrazione:	piastre di campo secondo la norma IEC 833
Generazione del campo:	generatore di calibrazione mod. Maschek CAL-10, comandato con PC
Strumentazione di misura:	multimetro Keithley mod. DMM 2000, comandato da PC, calibrato presso il DKD
Ulteriore verifica finale:	2 misuratori ESM 100 di riferimento, comandati da PC, multimetro Keithley mod. DMM 2000 comandato da PC e calibrato DKD

Calibrazione del campo magnetico

Dispositivo di calibrazione:	bobina tipo HELMHOLZ secondo la norma DIN VDE 0848 parte 11
Generatore di campo magnetico:	generatore di calibrazione mod. MASCHEK CAL-10, comandato da PC
Strumentazione di misura:	multimetro Keithley mod. DMM 2000, comandato da PC e calibrato DKD
Ulteriore verifica finale:	2 misuratori di campi mod. ESM 100 di riferimento, comandati da PC. Testati con bobina di misura secondo la norma DIN 57107 e multimetro Keithley mod. DMM 2000, comandato da PC, calibrato DKD.

Calibrazione

Per ogni singolo Filro e per ogni singolo canale di misura che sono complessivamente 6, viene rilevato un fattore di correzione che viene memorizzato in una Eprom che si trova all'interno dell'apparecchio. Dopo la calibrazione i valori del campo elettrico indicati sul display dell'ESM 100 corrispondono esattamente al valore generato dalla fonte di riferimento.