



Edison Spa

Business Unit Asset
Energia Elettrica

Manuale di Operazione	Documento RTC ST 272 TV
Relazione Tecnica	Revisione 1 Pagina 1 di 21

MISURA DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI

BF (50Hz)

Centrale di Torviscosa

Compilatore	Data comp.	Approvazione	Approvazione F.R.A. (se richiesto)	Approvazione PASQ (se richiesto)
Bolzonella	12/03/2008			

Rev.	data	Compilatore	Descrizione e motivazioni della revisione
0	12/06/07	Bolzonella	Prima emissione
1	12/03/08	Bolzonella	Integrazione misure di campo elettrico in sottostazione

LISTA DISTRIBUZIONE							
EE- ASEE		AZ- M. Azotati		SG- Sesto S. G.		TA- Taranto	AP- APPR
GT- Gete		CA- Castelmassa		SO- Settimo T.		PB- Piombino	IN- INGE
GA- Get1		CN- Porto Viro		PC- Porcari		AL- Altomonte	SN- SERENE
GB- Get2		ML- M. Levante		CG- Cologno		CD- Candela	PP- PEOR/Pasq
GC Get3		SP- Spinetta M.		MZ- Milazzo			MG- MEGS
PA- Pasq	*	SQ- S.Quirico		CL- Celano			LI- Lille
CP- Coan		TE- Terni		NM- Nera Montoro			SI- Simeri Crichi
SE- Secu		BU- Bussi		BF- Boffalora			ZZ- Unità Esterne
TS- Tese		SR- Sarmato		AC- Acerra			
TM- Teme		JE- Jesi		SU- Sulmona			
ST- Sert	*	VE- Verzuolo		TL- Termoli			
IM- Inge		TV- Torviscosa	*				



Edison Spa

Business Unit Asset
Energia Elettrica

Manuale di Operazione	Documento RTC ST 272 TV
Relazione Tecnica	Revisione 1 Pagina 2 di 21

SOMMARIO

1. GENERALITA'	3
1.1 SCOPO	3
1.2 FINALITÀ	3
1.3 METODOLOGIA	3
2. RIFERIMENTI E NORMATIVE	4
3. NOTA TECNICA	5
3.1 STRUMENTO DI MISURA	5
3.2 CAMPO DI MISURA	5
3.3 BANDA PASSANTE E INCERTEZZA DI MISURA	5
3.4 CALIBRAZIONE DELLO STRUMENTO	6
3.5 GRANDEZZE DI MISURA	6
4. MODALITÀ DI RILEVAZIONE	7
5. RILIEVI	8
5.1 PERSONALE OPERATIVO	8
5.2 CONDIZIONI ATMOSFERICHE DEL 07/03/2007	8
5.3 CONDIZIONI ATMOSFERICHE DEL 06/03/2008	8
6. LIMITI DI ESPOSIZIONE (DPCM 08/07/03)	9
7. CONCLUSIONI	9
8. RISULTATI DELLE MISURE	12
8.1 TABELLE MISURE CAMPO MAGNETICO (07/03/2007)	12
8.2 TABELLA MISURE CAMPO ELETTRICO (06/03/2008)	15
8.3 CARICHI ELETTRICI LINEE E APPARECCHIATURE PRINCIPALI	16
9. MAPPE DEI PUNTI DI MISURA	17



Edison Spa

**Business Unit Asset
Energia Elettrica**

Manuale di Operazione	Documento RTC ST 272 TV
Relazione Tecnica	Revisione 1 Pagina 3 di 21

1. GENERALITA'

1.1 Scopo

Misurare i valori dei campi elettrici e magnetici a bassa frequenza generati da varie sorgenti all'interno della centrale di Torviscosa: alternatori, trasformatori, sottostazione elettrica A.T. 380kV, cabine elettriche M.T./B.T., motori elettrici delle utenze principali in generale.

1.2 Finalità

Rilevare i valori dei campi elettrici e magnetici nei luoghi dove il personale svolge la propria attività lavorativa.

In assenza di norme specifiche riguardanti i lavoratori professionalmente esposti, i valori limite di esposizione presi a riferimento sono quelli previsti per la popolazione così come stabilito dal nuovo DPCM 8 Luglio 2003.

1.3 Metodologia

Per la misura dei campi elettrici e magnetici a frequenza industriale (50 Hz), viene usato un metodo standard che prende in considerazione i seguenti parametri:

- tensione nominale delle apparecchiature
- correnti medie circolanti nei conduttori
- aree di misura con i punti di maggiore esposizione
- condizioni atmosferiche

I punti più significativi oggetto di misurazione sono indicati nelle apposite planimetrie (cap. 9).

Manuale di Operazione	Documento RTC ST 272 TV
Relazione Tecnica	Revisione 1 Pagina 4 di 21

2. Riferimenti e Normative

AMB GE 005 GE	Misura dei campi elettromagnetici
DPCM 08/07/2003	Denominato " <i>Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti</i> ".
CEI 42-7	Fascicolo 1298, edizione ottobre 1990 denominata " <i>Misure dei campi elettrici a frequenza industriale</i> ".
CEI 211-6	Fascicolo 5908, prima edizione Gennaio 2001, denominata " <i>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</i> ".
CEI ENV 50166-1	" <i>Esposizione umana ai campi elettromagnetici a bassa frequenza (0-10 kHz)</i> ".
Legge 22/02/01 n.36	Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.
Raccomandazione	CE n° 519 del 12/07/1999 " <i>relativa alla limitazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici da 0 Hz a 300 GHz</i> ".
Raccomandazione	<i>linee guida della "Commissione internazionale per la tutela dalle radiazioni non ionizzanti" (ICNIRP) del 1998.</i>

Manuale di Operazione	Documento RTC ST 272 TV
Relazione Tecnica	Revisione 1 Pagina 5 di 21

3. Nota tecnica

3.1 Strumento di misura

Per l'effettuazione delle misure, con particolare riferimento alla frequenza nominale di rete (50 Hz), è stata utilizzata la seguente strumentazione:

analizzatore per campi elettrici e magnetici di tipo triassiale della **Wandel & Goltermann EFA-300**;
banda passante selezionabile da 5 Hz a 32 kHz (3dB);
visualizzazione misura su display LCD con risoluzione dello 0,1%.

Sensore per la misura del **campo elettrico**:

esterno di tipo isotropico, 104x104x104 mm, montato su supporto fisso isolato tipo treppiede; accoppiamento allo strumento per mezzo di cavo a fibre ottiche della lunghezza di circa 10 m.

Sensore per la misura del **campo magnetico**:

interno allo strumento di tipo isotropico.

3.2 Campo di misura

Campi elettrici: da 0,5 V/m a 100 kV/m (manuale o automatico)

Campi magnetici: da 100 nT a 31.6 mT (manuale o automatico)

3.3 Banda passante e incertezza di misura

Per le misure dei campi elettrici lo strumento è stato impostato sulla banda da 5 Hz a 2 kHz (3dB), con margine di errore dichiarato dal costruttore inferiore a +/- 3%.

Per le misure dei campi magnetici lo strumento è stato impostato sulla banda da 5 Hz a 2 kHz, con margine di errore dichiarato dal costruttore inferiore a +/- 5%.

L'incertezza di misura, in base alla norma CEI ENV 50 166-1, deve essere inferiore al 10% con fattore di copertura $k=2$.

Manuale di Operazione	Documento RTC ST 272 TV
Relazione Tecnica	Revisione 1 Pagina 6 di 21

3.4 Calibrazione dello strumento

L'analizzatore per la misura dei campi elettromagnetici EFA-300 S/N F-0037 e la sonda per il rilievo dei campi elettrici mod. E-FIELD SENSOR S/N E-0024, soggetti a calibrazione biennale, sono stati tarati in data 18 Luglio 2006 da Seiberdorf Research, taratura OKD: **certificato di calibrazione n° EH-A316/06 (sensore campo magnetico) e EH-A290/06 (sensore campo elettrico).**

3.5 Grandezze di misura

Le grandezze adottate per le misure di esposizione nel campo di frequenza considerato e per gli scopi precedentemente illustrati sono le seguenti:

Campo elettrico E : valore efficace espresso in V/m (Volt/metro)

Normalmente vengono misurati i valori efficaci delle componenti in tre direzioni ortogonali. Il valore efficace globale del campo elettrico E sarà dato dalla formula:

$$E = \sqrt{E_x^2 + E_y^2 + E_z^2}$$

Lo strumento visualizza direttamente sul display il valore efficace totale del campo elettrico e l'indicazione della frequenza della componente fondamentale in Hz.

Lo stesso strumento può visualizzare anche il valore efficace per ogni singola componente x , y , z , del campo stesso.

Induzione magnetica B : valore efficace espresso in μ T (microTesla)

Normalmente vengono misurati i valori efficaci delle componenti in tre direzioni ortogonali. Il valore efficace globale dell'induzione magnetica B sarà dato dalla formula:

$$B = \sqrt{B_x^2 + B_y^2 + B_z^2}$$



Edison Spa

**Business Unit Asset
Energia Elettrica**

Manuale di Operazione	Documento RTC ST 272 TV
Relazione Tecnica	Revisione 1 Pagina 7 di 21

Lo strumento visualizza direttamente sul display il valore efficace totale del campo magnetico e l'indicazione della frequenza della componente fondamentale in Hz.

Lo stesso strumento può visualizzare anche il valore efficace per ogni singola componente x, y, z, del campo stesso.

4. Modalità di rilevazione

L'attività di misurazione è stata svolta per la prima volta dall'avviamento della centrale a seguito del programma di monitoraggio in relazione alla normativa per la Lg. 626; i rilievi sono stati eseguiti in prossimità delle apparecchiature elettriche più importanti: alternatori dei gruppi turbogas e turbina a vapore, trasformatori principali e ausiliari, motori elettrici in genere). Nelle cabine elettriche di M.T./B.T. o di controllo (DCS) sono stati individuati i punti con emissione più significativa per quanto riguarda il campo magnetico, in prossimità dei quadri a maggior carico elettrico; questi stessi locali sono stati monitorati in modo particolareggiato integrandone in qualche caso i rilievi ed ottenere un valore medio. Misure dettagliate sono state eseguite soprattutto nelle aree dell'impianto dove il personale operativo transita nei propri giri di controllo, in modo particolare nei pressi degli alternatori, attorno ai trasformatori principali e nella sottostazione elettrica. Per i locali adibiti personale, in particolare per la sala controllo e gli uffici, è stato calcolato un valore medio sulla base di più rilievi. Le emissioni del campo magnetico normalmente vengono rilevate ad una distanza dalla sorgente di emissione di 1 - 2 metri; in casi particolari (spazi limitati o apparecchiature di piccole dimensioni) le misurazioni vengono fatte a distanze più ridotte, 50 - 80 cm. Le misurazioni del campo elettrico vengono rilevate ad una altezza di circa 1,50 m dal suolo in spazi liberi da strutture metalliche od ostacoli naturali nelle vicinanze della



Edison Spa

**Business Unit Asset
Energia Elettrica**

Manuale di Operazione	Documento RTC ST 272 TV
Relazione Tecnica	Revisione 1 Pagina 8 di 21

perturbabile. Nelle tabelle vengono riportati il valore efficace totale massimo e medio del campo magnetico con indicazione della deviazione standard delle misure più significative, il solo valore puntuale negli altri casi. Per quanto concerne il campo elettrico si riportano le misure massime effettuate nella stazione elettrica 380kV e sulle strade perimetrali ad essa, le sole significative e misurabili in tutta l'area di centrale.

5. Rilievi

5.1 Personale operativo

Le misurazioni sono state effettuate dal Sig. Bolzonella (Edison/SERT) il giorno 07/03/2007 per quanto riguarda il campo magnetico, mentre i valori del campo elettrico nella sottostazione 380kV sono stati rilevati il giorno 06/03/2008.

5.2 Condizioni atmosferiche del 07/03/2007

Temperatura: 11-12 °C Umidità relativa: 85 %
Press. barom.: 970 hPascal Cond. amb.: perturbato

5.3 Condizioni atmosferiche del 06/03/2008

Temperatura: 9 °C Umidità relativa: 57 %
Press. barom.: 1018 hPascal Cond. amb.: variabile/ventoso

Manuale di Operazione	Documento RTC ST 272 TV
Relazione Tecnica	Revisione 1 Pagina 9 di 21

6. Limiti di esposizione (DPCM 08/07/03)

In assenza di norme specifiche riguardanti gli ambienti di lavoro e i lavoratori professionalmente esposti, i valori limite di esposizione presi a riferimento, sono quelli previsti per la popolazione di cui all'art. 3 del DPCM 08/07/2003.

Limiti massimi di esposizione:

max intensità di campo elettrico	E: 5 KV/m (5000 V/m)
max intensità di induzione magnetica	B: 0,1 mT (100 μ T)

Valori di attenzione nei luoghi o ambienti dove la presenza di un individuo è maggiore di quattro ore giornaliere:

max intensità di induzione magnetica	B: 0,01 mT (10 μ T)
--------------------------------------	-------------------------

Nota: il valore di attenzione di 10 μ T per l'induzione magnetica (art.3 comma 2) è da intendersi come mediana dei valori rilevati nell'arco delle 24 ore.

7. Conclusioni

Dalla lettura dei dati relativi ai campi elettrici e magnetici a bassa frequenza (50 Hz) misurati nella centrale di Torviscosa si è riscontrato che, nell'ambito della normativa di riferimento attuale, i valori massimi misurati nei luoghi di lavoro con permanenza del personale superiore alle 4 ore sono al di sotto dei limiti di esposizione fissati per la popolazione dal DPCM 08/07/2003.

Valori massimi misurati nei luoghi con permanenza superiore alle 4 ore:

- campo elettrico, i valori di campo elettrico in sala quadri e negli uffici non sono stati riportati perché al di sotto di 1V/m.
- campo magnetico, 0,56 μ T valore medio misurato negli uffici lato Est (stazione elettrica), **valore max 0,76 μ T** (vedi tabella 8.1, punto di misura n°139). In sala controllo i valori medi misurati sono di circa 0,50 μ T, mentre in altri locali



Edison Spa

Business Unit Asset
Energia Elettrica

Manuale di Operazione	Documento RTC ST 272 TV
Relazione Tecnica	Revisione 1 Pagina 10 di 21

con presenza significativa del personale sono stati rilevati 0,20 μT circa.

Valori massimi misurati nei luoghi con permanenza di alcuni minuti al giorno o per ispezioni saltuarie:

- campo elettrico, **9.843 V/m** localizzato all'interno della sottostazione elettrica 380kV, area montante di linea; valore misurato a una distanza di circa 6m dal conduttore più vicino.

Lungo la strada tra la sottostazione e l'area trasformatori principali i valori massimi misurati sono di circa **2500-3000 V/m**.

Sulle aree perimetrali del lato Ovest all'esterno del recinto della sottostazione, attorno alla palazzina uffici, parcheggio auto e zona imprese i valori misurati scendono abbondantemente al di sotto di **5000 V/m**.

N.B. Le misure di campo elettrico erano state eseguite in due occasioni tra marzo e giugno 2007 e, in entrambe le giornate a causa delle condizioni atmosferiche, bassa pressione ed elevato tasso di umidità, le rilevazioni presentavano valori non attendibili. Nella campagna di misura del 06 marzo 2008 le condizioni atmosferiche quasi ottimali hanno consentito di ottenere una mappatura realistica della distribuzione del campo elettrico nella sottostazione e nelle aree adiacenti.

- campo magnetico, **129,4 μT** sul grigliato piano intermedio alternatore TV, perimetro area di passaggio sotto all'alternatore e ai condotti blindati M.T., valore medio **95,99 μT** , (vedi tabella 8. 1, punto di misura n°48).

Altri valori significativi, sempre riferiti ad aree di passaggio o per ispezioni di breve durata, sono stati



Edison Spa

**Business Unit Asset
Energia Elettrica**

Manuale di Operazione	Documento RTC ST 272 TV
Relazione Tecnica	Revisione 1 Pagina 11 di 21

misurati in sala macchine sul grigliato piano alternatore dei due TG in corrispondenza dei passanti di uscita M.T., valori di oltre **100 μT** e nei pressi delle testate, **65 μT** circa. Nelle aree dei trasformatori principali T1-T2-T3, in particolare all'interno dei recinti nelle zone sotto ai condotti blindati M.T. in arrivo dai generatori, i valori massimi misurati sono compresi tra **35 e 40 μT** .

Nella stazione elettrica il valore massimo misurato è di circa **35 μT** nei pressi del montante Linea A.T. 380kV.



Edison Spa

Business Unit Asset
Energia Elettrica

Manuale di Operazione	Documento RTC ST 272 TV
Relazione Tecnica	Revisione 1 Pagina 12 di 21

8. Risultati delle misure

8.1 Tabelle misure campo magnetico (07/03/2007)

CENTRALE DI TORVISCOSA		RMS		DEV.
Num.	Descrizione	B(μ T)	Bmax(μ T)	Dev. Std.
Sala macchine, area Turbogas TG1				
1	Alternatore TG1, piano terra, zona passaggio lato dx (condotti blindati)	5,16	6,38	1,69
2	Alternatore TG1, piano terra, zona passaggio lato dx (condotti blindati)		20,95	
3	Alternatore TG1, piano terra, zona centrale cassa alternatore	5,34	8,36	2,24
4	Alternatore TG1, piano terra, zona testata lato eccitazione		22,16	
5	Alternatore TG1, piano terra, zona passaggio lato sx (testate)	3,70	3,94	0,24
6	Alternatore TG1, piano terra, zona passaggio lato sx (centro cassa)	20,60	23,74	3,13
7	Alternatore TG1, su grigliato, zona cuscino accoppiamento lato dx		17,50	
8	Alternatore TG1, su grigliato, zona testata accoppiamento lato dx		51,08	
9	Alternatore TG1, su grigliato, zona sotto uscita condotto blindato lato dx	109,67	120,62	9,40
10	Alternatore TG1, su grigliato, zona testata eccitazione lato dx		67,47	
11	Alternatore TG1, su grigliato, zona fronte eccitazione lato dx		26,85	
12	Alternatore TG1, su grigliato, zona piede eccitazione		11,56	
13	Alternatore TG1, su grigliato, zona fronte eccitazione lato sx		9,87	
14	Alternatore TG1, su grigliato, zona testate e centro cassa lato sx	14,36	16,15	1,34
15	Alternatore TG1, su grigliato, zona cuscino accoppiamento lato sx		8,71	
16	Su ballatoio grigliato fronte ingresso cabinato GT1		2,70	
17	Su ballatoio grigliato cabinato L EC GT1		6,18	
Sala macchine, area Turbogas TG2				
18	Alternatore TG2, piano terra, zona passaggio lato dx (condotti blindati)	5,44	7,03	1,86
19	Alternatore TG2, piano terra, zona passaggio lato dx (condotti blindati)		21,86	
20	Alternatore TG2, piano terra, zona centrale cassa alternatore	5,71	8,50	2,14
21	Alternatore TG2, piano terra, zona testata lato eccitazione		21,46	
22	Alternatore TG2, piano terra, zona passaggio lato sx (testate)	4,37	5,08	0,71
23	Alternatore TG2, piano terra, zona passaggio lato sx (centro cassa)	23,18	28,07	4,89
24	Alternatore TG2, su grigliato, zona cuscino accoppiamento lato dx		16,75	
25	Alternatore TG2, su grigliato, zona testata accoppiamento lato dx		47,97	
26	Alternatore TG2, su grigliato, zona sotto uscita condotto blindato lato dx	106,27	115,05	8,27
27	Alternatore TG2, su grigliato, zona testata eccitazione lato dx		65,54	
28	Alternatore TG2, su grigliato, zona fronte eccitazione lato dx		28,52	
29	Alternatore TG2, su grigliato, zona piede eccitazione		10,81	
30	Alternatore TG2, su grigliato, zona fronte eccitazione lato sx		9,25	
31	Alternatore TG2, su grigliato, zona testate e centro cassa lato sx	15,00	15,82	0,72
32	Alternatore TG2, su grigliato, zona cuscino accoppiamento lato sx		10,24	
33	Su ballatoio grigliato fronte ingresso cabinato GT2		2,53	
34	Su ballatoio grigliato cabinato L EC GT2		7,39	



Edison Spa

Business Unit Asset
Energia Elettrica

Manuale di Operazione	Documento RTC ST 272 TV
Relazione Tecnica	Revisione 1 Pagina 13 di 21

Num.	Descrizione	B(μT)	Bmax(μT)	Dev. Std.
Area TV piano alternatore				
35	Alternatore TV, zona testata accoppiamento lato sx	16,14		
36	Alternatore TV, zona cassa lato sx	29,91	33,13	2,82
37	Alternatore TV, zona testata eccitazione lato sx	18,08		
38	Alternatore TV, eccitazione lato sx	8,85		
39	Alternatore TV, zona testata accoppiamento lato dx	16,46		
40	Alternatore TV, zona cassa lato dx	28,47	33,98	5,30
41	Alternatore TV, zona testata eccitazione lato dx	19,14		
42	Alternatore TV, eccitazione lato dx	11,37		
43	Percorso "A", zona di passaggio attorno all'alternatore TV (valore medio)	3,80	8,22	2,53
44	Passaggio vicino al condotto blindato, misura a 1m	31,83	33,14	1,61
Area TV sala macchine piano intermedio e piano terra				
45	Piano terra, attorno a quadro interruttore di macchina TV	5,19	6,18	0,71
46	Percorso "A" piano terra, perimetro sotto alternatore e zona passanti	3,04	5,40	1,35
47	Piano terra, zona passaggio sotto passanti uscita condotti blindati M.T.	6,12	7,26	0,91
48	Percorso "B" piano intermedio, perimetro sotto alternatore e zona passanti	95,99	129,35	17,66
49	Fronte motori pompe estraz. Condensato MG 505/6/7	1,05	1,13	0,08
Area Trasformatori T1 e T1A e aux				
50	Trasformatore T1, interno recinto sotto passanti A.T.	20,00		
51	Trasformatore T1, interno recinto lato sx	20,04		
52	Trasformatore T1, interno recinto sotto condotto blindato M.T.	36,35		
53	Trasformatore T1, interno recinto lato dx	13,55		
54	Strada lato Est, all'altezza trasformatore T1	3,49		
55	Trasformatore T1A, esterno recinto sotto condotto blindato lato T1	10,01		
56	Trasformatore T1A, esterno recinto lato sx	2,72		
57	Trasformatore T1A, esterno recinto sotto condotto blindato lato sala macchine	1,71		
58	Trasformatore T1A, esterno recinto lato dx	2,68		
59	Strada tra trasformatori T1 e T4	4,74		
60	Trasformatore T4, interno recinto attorno al trasformatore	1,37	1,61	0,21
61	Trasformatore Avviatore statico TG lato sala macchine	0,54		
62	Strada tra trasf. T2A e Avv. statico TG	2,07		
63	Strada tra trasformatori T2 e T4	3,21		
64	Trasformatore T2, interno recinto sotto passanti A.T.	19,07		
65	Trasformatore T2, interno recinto lato sx	20,47		
66	Trasformatore T2, interno recinto sotto condotto blindato M.T.	35,93		
67	Trasformatore T2, interno recinto lato dx	12,25		
68	Trasformatore T2A, esterno recinto sotto condotto blindato lato T2	12,10		
69	Trasformatore T2A, esterno recinto lato sx	3,27		
70	Trasformatore T2A, esterno recinto sotto condotto blindato lato sala macchine	2,37		
71	Strada tra trasformatori T1 e T4	5,02		
72	Trasformatore T5, interno recinto attorno al trasformatore	1,67	2,16	0,36
73	Trasformatore Avviatore statico TG lato sala macchine	1,73		
74	Strada tra trasformatori T3 e T5	3,04		
75	Trasformatore T3, interno recinto sotto passanti A.T.	28,21		
76	Trasformatore T3, interno recinto lato sx	21,75		
77	Trasformatore T3, interno recinto sotto condotto blindato M.T.	43,29		
78	Trasformatore T3, interno recinto lato dx	10,07		
79	Strada sotto condotto blindato T3 lato sala macchine	11,69		



Edison Spa

Business Unit Asset
Energia Elettrica

Manuale di Operazione	Documento RTC ST 272 TV
Relazione Tecnica	Revisione 1 Pagina 14 di 21

Num.	Descrizione	B(μT)	Bmax(μT)	Dev. Std.
Area Trasformatori T1 e T1A e aux				
80	Fronte recinto trasformatori ausiliari	1,84	3,73	1,35
81	Retro recinto trasformatori ausiliari	1,28		
Edificio sala macchine – Cabina elettrica M.T./B.T. piano terra				
82	Percorso “A” retro quadri UPS / PC-CCU / PMCC-GS (ingr. sbarre trasf. Aux)	2,84	6,01	2,13
83	Percorso “B” corridoio centrale tra quadri DC / PC-CCU / PMCC-CS / PMCC-GS	1,65	2,70	0,69
84	Percorso “C” corridoio centrale tra quadri DC / PMCC-CS / e retro quadri DMT	3,94	7,16	1,93
85	Percorso “D” corridoio centrale tra quadri DMT	1,46	3,25	0,87
86	Percorso “E” retro quadri DMT	9,79	17,34	5,18
Edificio sala macchine – Cabina elettrica B.T. primo piano				
87	Sala quadri DCS controllo Turbina a vapore	0,12		
88	Attorno al quadro trasformatore di eccitazione TV (a 80cm)	28,14	38,57	9,09
89	Fronte quadro trasformatore THY (a 80cm)	12,63		
90	Retro quadro trasformatore THY (a 80cm)	44,92		
91	Attorno al quadro trasformatore FCB (a 80cm)	3,79	5,75	1,47
92	Attorno al quadro trasformatore TLF2	10,69	16,01	4,93
93	Attorno al quadro trasformatore TLF1	4,40	11,95	5,34
94	Percorso “A” retroquadri QSG / QLG / UPS1-2	2,35	5,21	1,53
95	Percorso “B” corridoio tra quadri QSG / QLG / MCCST 1-2 / UPS1-2	1,67	2,06	0,31
96	Percorso “C” corridoio tra quadri MCC ST1-2 / Q-HVAC / MCC-VME / MCC-SG	1,40	2,03	0,50
97	Fronte quadri QFL	4,05		
98	Fronte quadro MCC VME	0,71		
Cabina elettrica sottostazione				
99	Percorso “A” centro sala fronte quadri QP	1,99	3,62	0,88
100	Percorso “B” retro quadri QP	2,11	3,81	0,94
Area sottostazione elettrica 380 kV				
101	Percorso “A”, area strada interna lato Ovest	2,13	2,88	0,56
102	Percorso “B”, area lato Ovest montante T3	4,11	5,71	1,28
103	Percorso “C”, area centrale montante T3	8,96	11,62	2,33
104	Percorso “D”, area lato Est montante T3	4,41	6,66	1,16
105	Percorso “E”, area lato Ovest montante T2	5,67	8,25	1,66
106	Percorso “F”, area centrale montante T2	9,71	12,16	1,93
107	Percorso “G”, area centrale direzione fase 4 linea A.T.	14,15	24,64	5,73
108	Percorso “H”, area centrale direzione fase 8 linea A.T.	15,07	34,91	13,01
109	Percorso “I”, area centrale montante T1	7,25	10,82	2,84
110	Percorso “J”, area strada interna lato Est	3,02	4,38	1,08
111	Percorso “K”, area montante linea A.T. 380kV Planais lato Ovest	11,31	14,04	3,15
112	Percorso “L”, area centrale montante linea A.T. 380kV Planais	22,52	31,27	7,82
113	Percorso “M”, area montante linea A.T. 380kV Planais lato Est	10,87	13,99	3,39
114	Percorso “N”, area strada interna lato Nord	6,80	10,61	2,40
115	Percorso “O”, area lungo sbarra fase centrale	9,17	29,09	7,28
116	Percorso “P”, area strada interna lato Sud	9,34	32,10	9,81
117	Percorso “Q”, area lungo recinzione lato Sud (linea A.T. 380kV Planais)	5,42	9,90	2,94
118	Strada lato Est, punto laterale edificio cabina elettrica		0,97	
119	Percorso “R”, area lungo strada parcheggio interno centrale	1,07	2,80	1,02
120	Percorso “S”, area lungo strada esterna recinto lato sbarre trasformatori	2,92	5,03	1,24

Manuale di Operazione	Documento RTC ST 272 TV
Relazione Tecnica	Revisione 1 Pagina 15 di 21

Num.	Descrizione	B(μ T)	Bmax(μ T)	Dev. Std.
Area GVR 1				
121	Pompa alimento MG501 B, misura attorno al motore, valore medio a 50cm	10,67		
122	Pompa alimento MG502 A, misura attorno al motore, valore medio a 50cm	6,24		
123	Cabina MCC1 GVR1, valore max	1,22		
Area GVR 2				
124	Pompa alimento MG501 A, misura attorno al motore, valore medio a 50cm	10,13		
125	Pompa alimento MG502 A, misura attorno al motore, valore medio a 50cm	6,11		
126	Cabina MCC1 GVR2, valore max	1,57		
Area Torri di raffreddamento				
127	Fronte recinto trasformatori torre raffredd. batteria A	0,40		
128	Cabina MCC, fronte quadro PMCC-CTA	4,86	7,03	2,72
129	Fronte recinto trasformatori torre raffredd. batteria B	0,26		
130	Cabina MCC, fronte quadro PMCC-CTB	5,14	7,68	3,09
131	Zona tra pompe acqua di raffreddamento AR 206 A/B	0,20		
Area pompe acqua demi e GVA				
132	Motori pompe acqua demi MG501 A/C e MG502 B, misura a 50cm	8,24	11,38	2,10
133	Cabina MCC1 GVA, valore max	2,75		
Locale Aux e Demi				
134	Compressore aria n°3, box zona motore	1,63		
135	Motore pompa G503 A locale Demi (a 50 cm)	4,64		
136	Fronte quadro MCC Demi	1,50		
Edificio sala controllo e uffici				
137	Sala controllo	0,45	0,55	0,08
138	Sala controllo, postazione capoturno	0,35		
139	Uffici lato Est (sottostazione)	0,56	0,76	0,10
140	Uffici lato Ovest	0,19	0,21	0,03

8.2 Tabella misure campo elettrico (06/03/2008)

Num.	Descrizione	E(V/m)
Stazione elettrica in aria 380kV		
	Interno sott., valore max misurato nei pressi del montante di linea lato sbarra	9.843
	Esterno sott., valore max misurato nei pressi della palazzina uffici e zona imprese	1.012
	Esterno sott., valore max misurato lungo la strada tra sottostazione e zona trasformatori	3.053

Legenda: B (μ T) = Induzione magnetica, valore medio(RMS)
 Bmax (μ T) = Induzione magnetica, valore max puntuale(RMS)
 Dev. Std. = Deviazione standard
 E (V/m) = campo elettrico, valore max puntuale(RMS)

Manuale di Operazione	Documento RTC ST 272 TV
Relazione Tecnica	Revisione 1 Pagina 16 di 21

8.3 Carichi elettrici linee e apparecchiature principali

Sezione A.T.					
Nome	Descrizione	MW	MVAR	kV	A
Linea A.T.	Montante linea A.T. 380kV Planais	755	86	410	1065
T1 lato A.T.	Montante Trasformatore T1 (380kV)	245	22	410	346
T2 lato A.T.	Montante Trasformatore T2 (380kV)	239	21	410	338
T3 lato A.T.	Montante Trasformatore T3 (380kV)	269	39	410	382

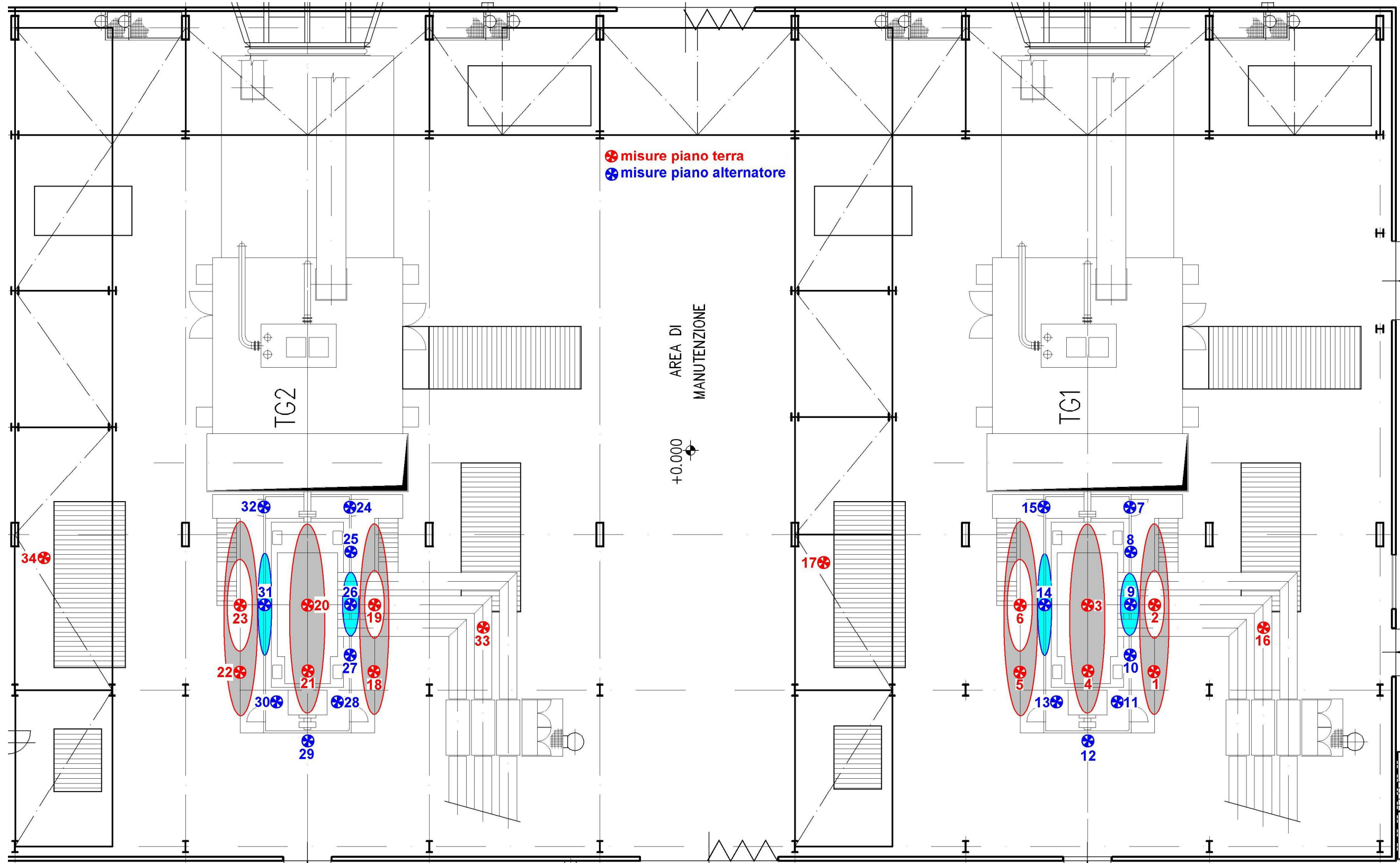
Sezione Utenze M.T.					
Nome	Descrizione	MW	MVAR	kV	A
T1A	Trasformatore T1A: Utenze DMT1 (6kV)			6	606
T2A	Trasformatore T2A: Utenze DMT2 (6kV)			6	1110
ET/GTG1	Trasformatore eccitazione G1			6	151
ET/GTG2	Trasformatore eccitazione G2			6	150
EXC/TV	Trasformatore eccitazione G3			6	143
DMT1/2	Quadro media tensione			6	446
DMT2/1	Quadro media tensione			6	540
TCT/A1	Trasformatore servizi			6	51
TCT/B2	Trasformatore servizi			6	61
TGS/A	Trasformatore servizi			6	0
TCS/A	Trasformatore servizi			6	40
TCS/B	Trasformatore servizi			6	4
TGS/B	Trasformatore servizi			6	47
TCT/B1	Trasformatore servizi			6	58
TCT/A2	Trasformatore servizi			6	61
TCCU1/A	Trasformatore servizi			6	32
TCCU1/B	Trasformatore servizi			6	0
TCCU2/A	Trasformatore servizi			6	34
TCCU2/B	Trasformatore servizi			6	0
MG 501 B	Pompa alimento GVR1			6	211
MG 501 A	Pompa alimento GVR2			6	210
MG 505	Pompa estrazione condensato			6	55
MG 506	Pompa estrazione condensato			6	0
MG 507	Pompa estrazione condensato			6	57
MG 206 A	Pompa acqua di torre			6	39
MG 206 B	Pompa acqua di torre			6	0

Sezione Utenze B.T.					
Nome	Descrizione	MW	MVAR	kV	A
ET/GTG1	Trasformatore eccitazione G1			0,36	1222
ET/GTG2	Trasformatore eccitazione G2			0,359	1222
EXC/TV	Trasformatore eccitazione G3			0,217	1952
TCT/A1	Trasformatore servizi			0,7	425
TCT/B1	Trasformatore servizi			0,7	492
TCT/A2	Trasformatore servizi			0,7	515
TCT/B2	Trasformatore servizi			0,7	522
TGS/A	Trasformatore servizi			0,4	0
TGS/B	Trasformatore servizi			0,4	679
TCS/A	Trasformatore servizi			0,4	589
TCS/B	Trasformatore servizi			0,4	45
TCCU1/A	Trasformatore servizi			0,4	477
TCCU1/B	Trasformatore servizi			0,4	0
TCCU2/A	Trasformatore servizi			0,4	507
TCCU2/B	Trasformatore servizi			0,4	0

Manuale di Operazione	Documento RTC ST 272 TV
Relazione Tecnica	Revisione 1 Pagina 17 di 21

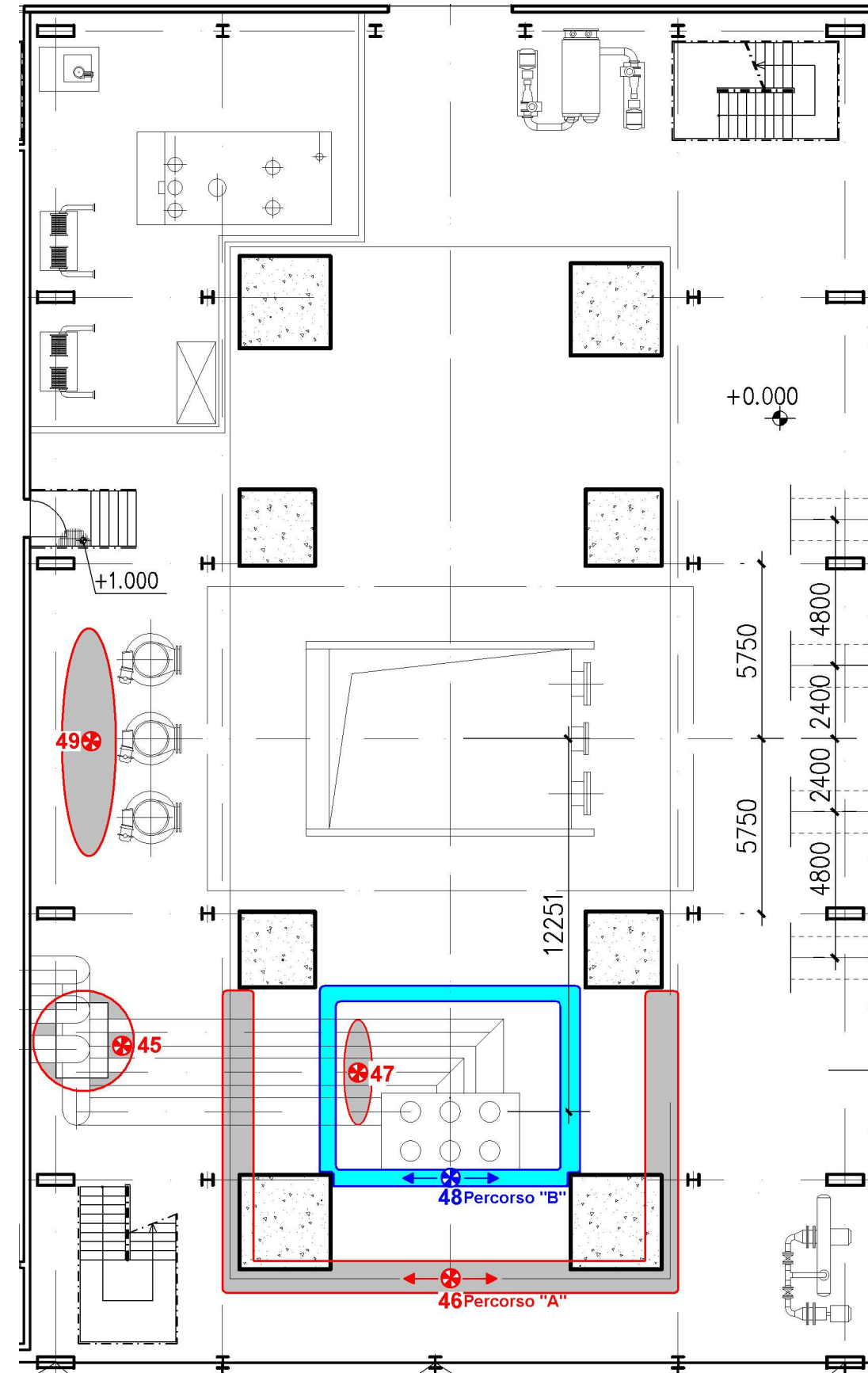
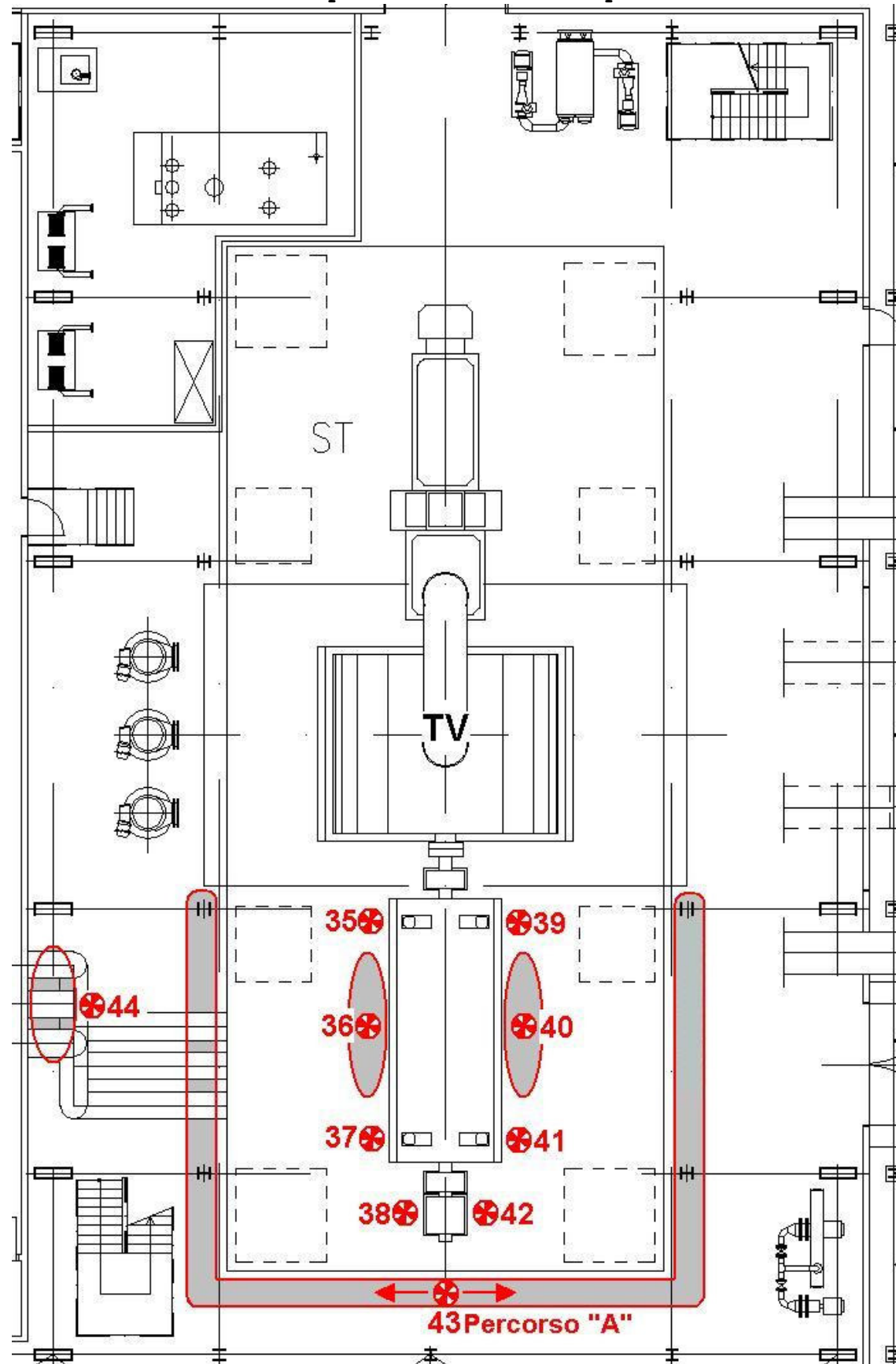
9. Mappe dei punti di misura

Sala macchine edificio area TG1 - TG2



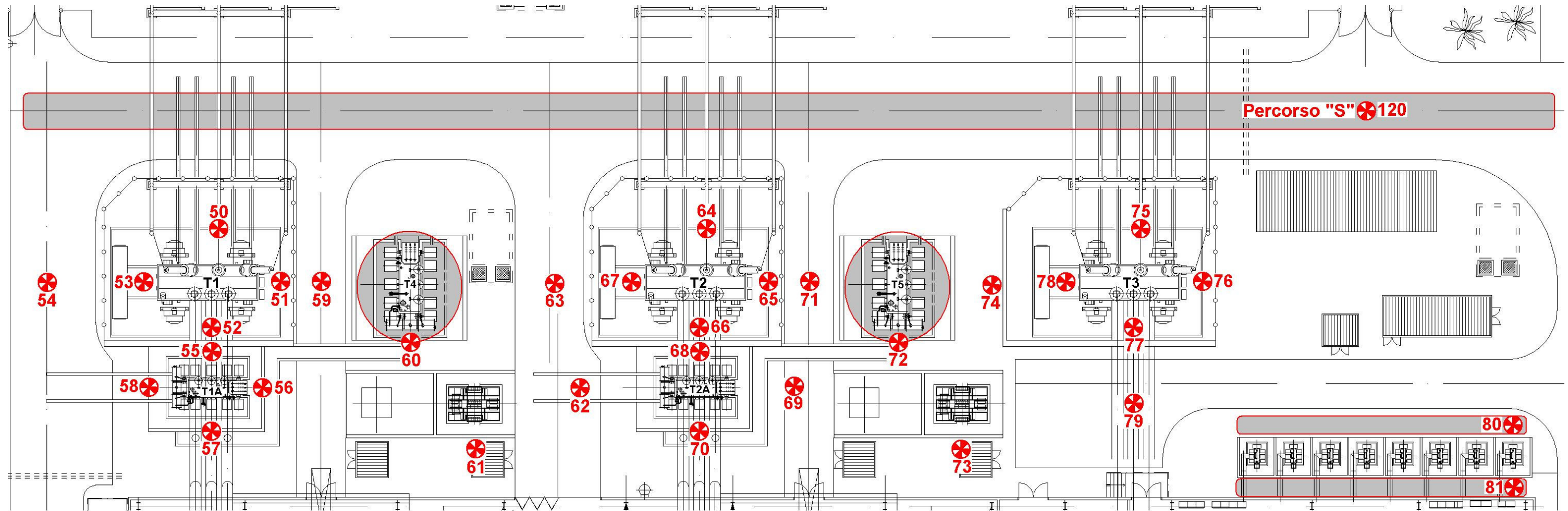
Manuale di Operazione	Documento RTC ST 272 TV
Relazione Tecnica	Revisione 1 Pagina 18 di 21

Sala macchine edificio area TV piano alternatore e piano terra



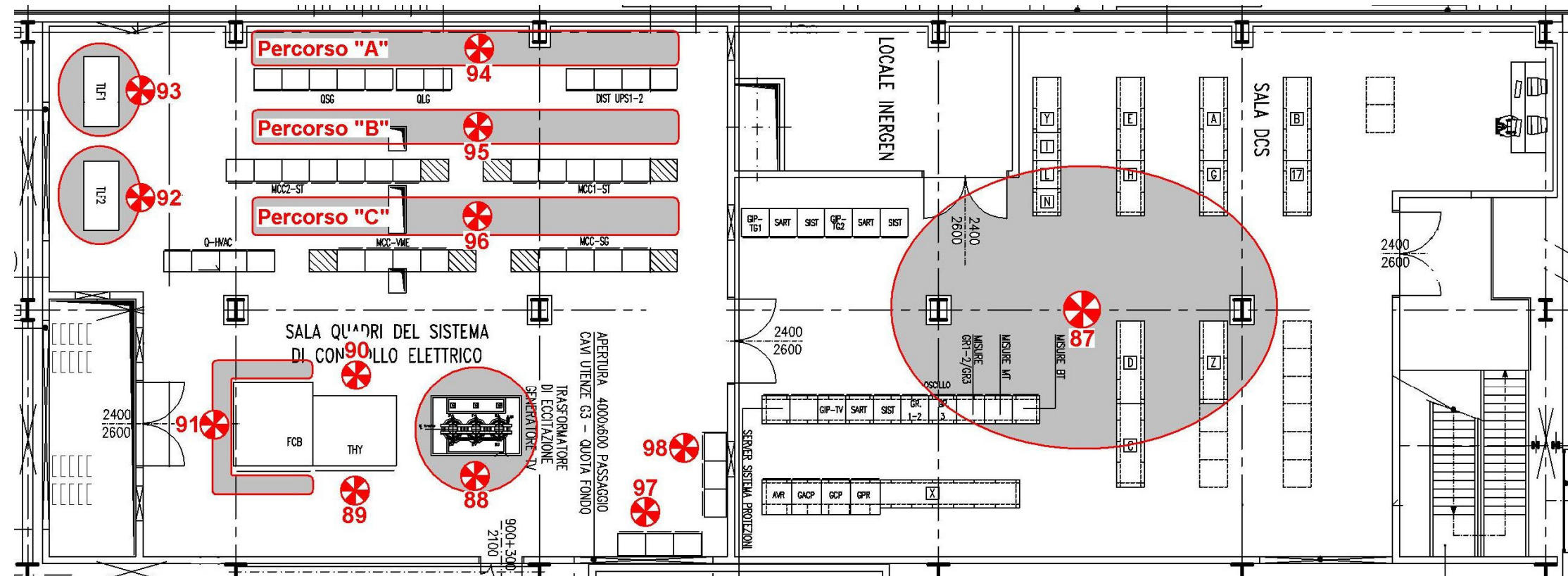
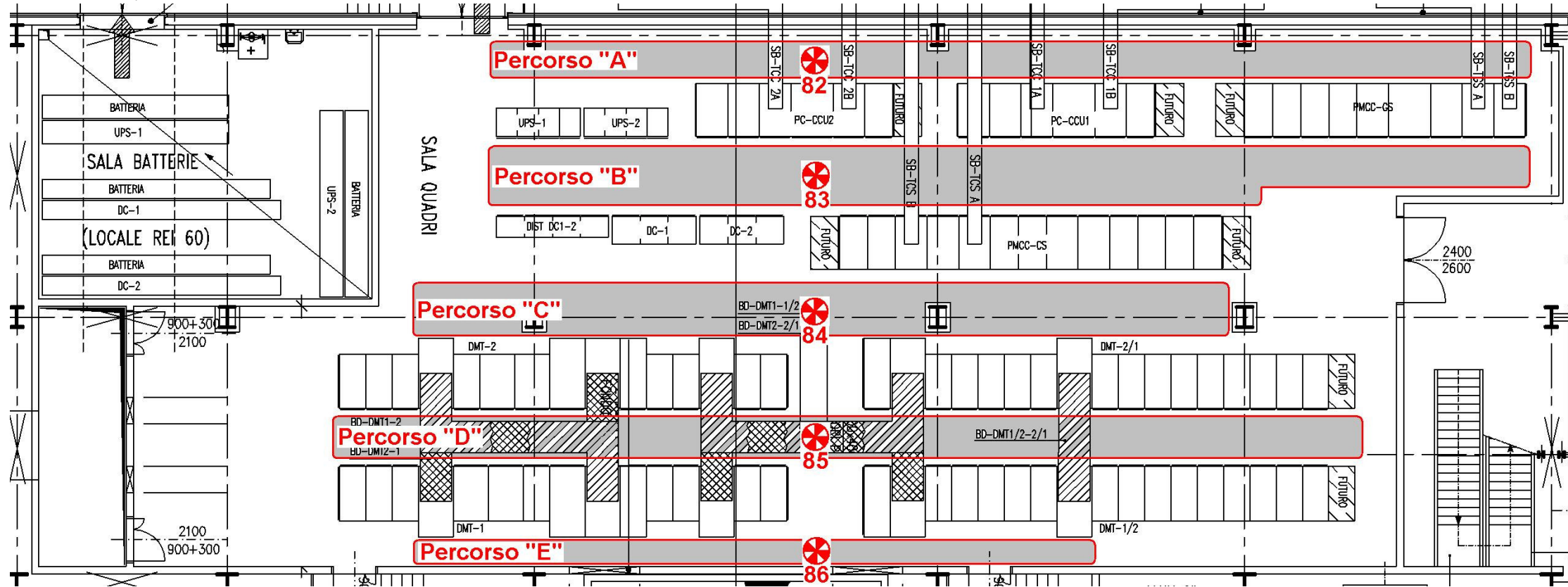
Manuale di Operazione	Documento RTC ST 272 TV
Relazione Tecnica	Revisione 1 Pagina 19 di 21

Area trasformatori



Manuale di Operazione	Documento RTC ST 272 TV
Relazione Tecnica	Revisione 1 Pagina 20 di 21

Edificio cabina elettrica M.T. / B.T.



Manuale di Operazione	Documento RTC ST 272 TV
Relazione Tecnica	Revisione 1 Pagina 21 di 21

Stazione elettrica A.T. 380 kV, mappatura campo magnetico e valori più significativi campo elettrico

