



Divisione Generazione ed Energy Management
Area di Business Termoelettrica

Assistenza Specialistica

UNITA' MACCHINARO MECCANICO

UB – PRIOLO GARGALLO

CENTRALE ARCHIMEDE

MISURE DI CAMPO ELETTRROMAGNETICO A

FREQUENZA INDUSTRIALE ED

ALTA FREQUENZA

(LEGGE QUADRO N°36 FEB.01)

RAPPORTO DI PROVA

ASP-PA-06-6703-007

PALERMO, GIUGNO 2006



Divisione Generazione ed Energy Management
Area di Business Termoelettrica
ASP – Unità Macchinario Meccanico

UB PRIOLO GARGALLO
C/le di Archimede
Misure di CEM a frequenza
industriale e alta frequenza

ASP-PA-06-6702/007

Pag 2 di 19

SOMMARIO

Su richiesta del UBT di Priolo Gargallo, (Ing. Santoro Giuseppe e-mail del 03 maggio 2006), sono state eseguite misure di campo elettromagnetico (ELF – Extremely Low Frequencies) presso la centrale di Archimede nell'area interna ed esterna al sito produttivo composto da due gruppi a ciclo combinato.

I risultati delle misure evidenziano valori che rientrano all'interno dei TLV previsti, per i lavoratori, dalle raccomandazioni internazionali più utilizzate e dalle ultime leggi nazionali in merito.

REDATTO
A. Bellanca

VERIFICATO
P. Cochis

APPROVATO
ing. Giacomo Tirone



Divisione Generazione ed Energy Management
Area di Business Termoelettrica
ASP – Unità Macchinario Meccanico

**UB PRIOLO GARGALLO
C/le di Archimede
Misure di CEM a frequenza
industriale e alta frequenza**

ASP-PA-06-6702/007

Pag 3 di 19

INDICE

- 1. GENERALITA' E SCOPO DELLE PROVE**
- 2. CARATTERISTICHE TECNICHE DELLA CENTRALE**
- 3. MISURE EFFETTUATE E LORO MODALITA'**
- 4. STRUMENTI DI MISURA**
- 5. RISULTATI DELLE MISURE**
- 6. ELENCO E DESCRIZIONE DEGLI ALLEGATI**

 Divisione Generazione ed Energy Management Area di Business Termoelettrica ASP – Unità Macchinario Meccanico	UB PRIOLO GARGALLO C/le di Archimede Misure di CEM a frequenza industriale e alta frequenza	ASP-PA-06-6702/007 Pag 4 di 19
---	--	-----------------------------------

1. Generalità e scopo delle prove

Su richiesta del UBT di Priolo Gargallo, (Ing. Santoro Giuseppe e-mail del 03 maggio 2006), sono state eseguite misure di campo elettromagnetico (ELF – Extremely Low Frequencies) presso la centrale di Archimede nell'area interna ed esterna al sito produttivo composto da due gruppi a ciclo combinato.

I risultati delle misure evidenziano valori che rientrano all'interno dei TLV previsti, per i lavoratori, dalle raccomandazioni internazionali più utilizzate e dalle ultime leggi nazionali in merito.

Le misurazioni effettuate presso il gruppo turbogas TG A e il turbogas TG C sono state eseguite nel mese di Giugno del 2006.

2. Caratteristiche tecniche della Centrale

L'impianto della *centrale termoelettrica di Archimede* è situata in località Pantano Pozzillo nel comune di Priolo Gargallo, provincia di Siracusa. Essa è composta da n° 2 gruppi identici a ciclo combinato.

Ogni gruppo produce una potenza massima di 370 MW ed è costituito da:

- un turbogas con il suo alternatore;
- un generatore di vapore a recupero;
- una turbina a vapore con il alternatore e condensatore.

3. Misure effettuate e loro modalità

Per la misura e la valutazione dei campi elettrici e magnetici per la bassa frequenza (ELF), con riferimento all'esposizione umana, si è operato secondo la norma CEI 211-6, mentre per l'alta frequenza (100KHz -300GHz) si è operato secondo la norma CEI 211-7

Dando per assunto che gli organi critici ai fini degli effetti indotti dai campi elettromagnetici ELF (corrente indotta) sono il cuore ed il cervello, la sonda di misura è stata posta ad una altezza intermedia fra i due organi prendendo il valore pari a 1,5 m dal piano calpestio.

Le misure sono state effettuate per punti, a 1,5 m di altezza dal suolo, con tempo di campionamento di un minuto.

4. Strumenti di misura

Sono stati usati due strumenti portatili, con sensori triassiali, della WANDEL & GOLTERMANN:

- Un analizzatore di campo elettromagnetico mod. EFA 300 (nr C-0039)
- Un sensore di campo elettrico per mod. EFA 300 (nr C-0031)

Il campo di misura dello strumento è compreso tra 5 Hz e 32 kHz con filtri selezionabili di bande passanti da 15 Hz a 2 kHz ed una risoluzione di 0,1 Hz.

L'incertezza di misura è pari a $\pm 3\%$ per i valori di campo elettrico e di $\pm 5\%$ per i valori di campo magnetico.

Range di misura campi magnetici: 5 nT ÷ 10 mT (RMS)

Range di misura campi elettrici: 0,5 V/m ÷ 100 kV/m (RMS)



5. Risultati delle misure

Negli allegati **1-14** sono riportati i valori del campo elettromagnetico con indicate le posizioni di misura dei locali e/o dei punti esterni ed interni del sito produttivo considerato.

I valori rilevati risultano all'interno dei limiti stabiliti dalle norme di riferimento, con dei livelli più elevati, per quanto riguarda il campo elettrico, riscontrati in alcuni punti all'interno della stazione elettrica: fino a 10,0 kV/m.

Per quanto riguarda il campo magnetico, i rilievi hanno evidenziato un valore massimo, pari a 168 μ T e 210 μ T, relativi a due punti in zona turbogas vicino e sotto i cavi Blind. AT e fronte eccitatrice alternatore turbogas.

Per quanto riguarda sia il ponte radio Wind che l'impianto radio Dect interno, i valori rientrano pienamente nei limiti di legge imposti dal D.P.C.M. 8 Luglio 2003 all. B (*in base alla frequenza campo elettrico 60/20/40 V/m*).

I limiti indicati dalle raccomandazioni ICNIRP del 98 (elaborate in sintonia con OMS), per i lavoratori, sono pari rispettivamente a: 500 μ T (5000 per brevi periodi) e 10 kV/m (30 per brevi periodi).

L'ACGIH (American Conference Governmental of Industrial Hygienist) prevede valori di TLV - ceiling (Threshold Limit Values) pari rispettivamente a 1200 μ T e 25 kV/m.

In particolare l'ACGIH consiglia anche TLV inferiori o uguali rispettivamente a **100 μ T e a 1 kV/m** per quei lavoratori portatori di pace-maker e/o di apparecchi medicali simili.

Per quanto riguarda i valori misurati lungo il perimetro esterno della centrale vanno confrontati con i limiti imposti dal D.P.C.M. 8 Luglio 2003 art. 3 (*campi elettrici e magnetici alla frequenza di 50 Hz generati da elettrodotti, non deve essere superato il limite di esposizione di 100 μ T per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico*).

6. Elenco e descrizione degli allegati

Allegati 1÷14 Planimetrie con ubicazione dei punti di misura e Tabelle con riportati i valori del campo elettromagnetico

Le prove sono state eseguite a **Giugno 2006**

Responsabile delle prove:

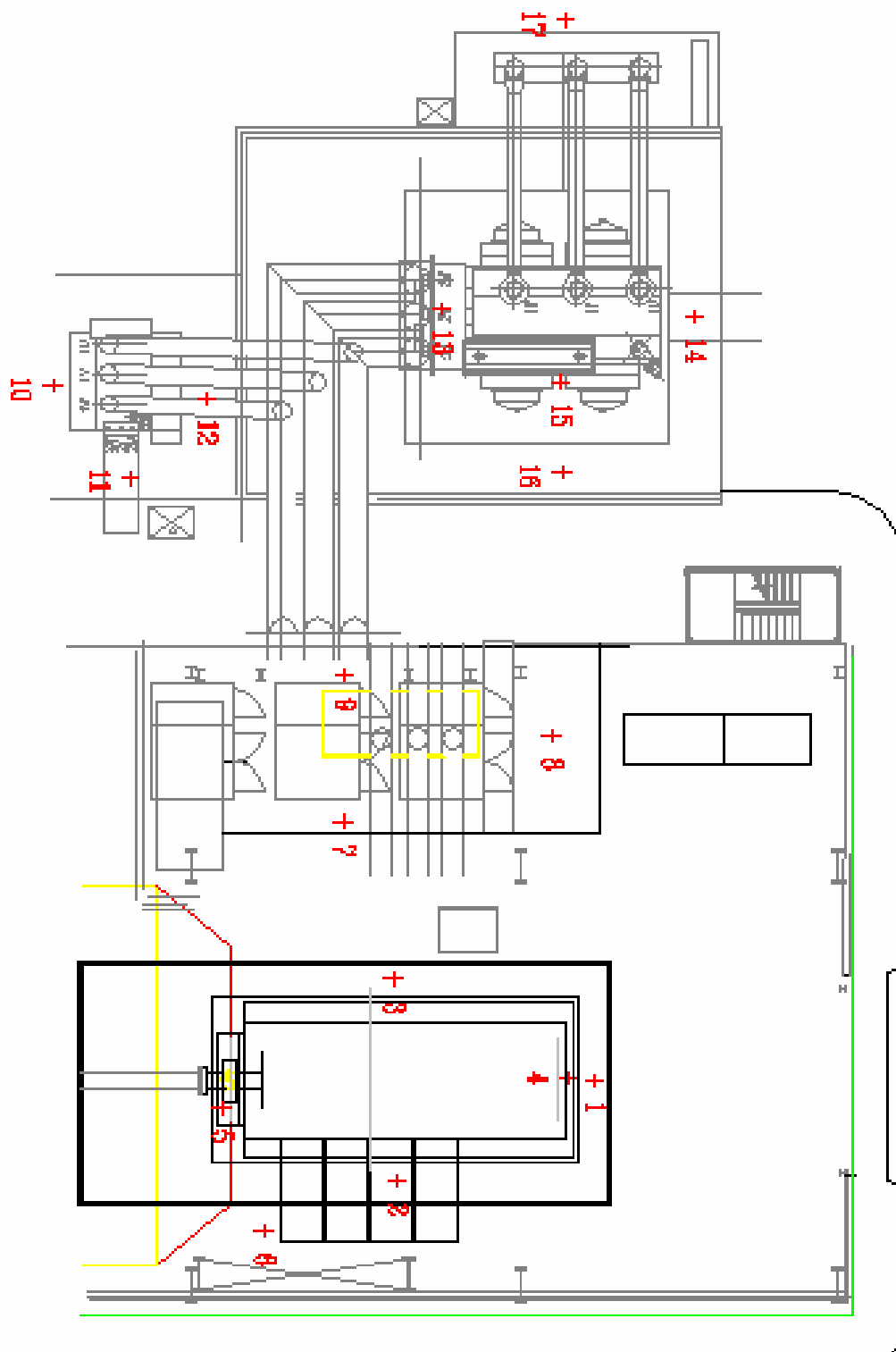
pi Aldo Bellanca

Esecutore/i delle prove

pi Aldo Bellanca – pi Lo Cascio Giuseppe

Allegato 1

TURBOGAS CICLO COMBINATO PLANIMETRIA CON UBICAZIONE DEI PUNTI DI MISURA



Allegato 2

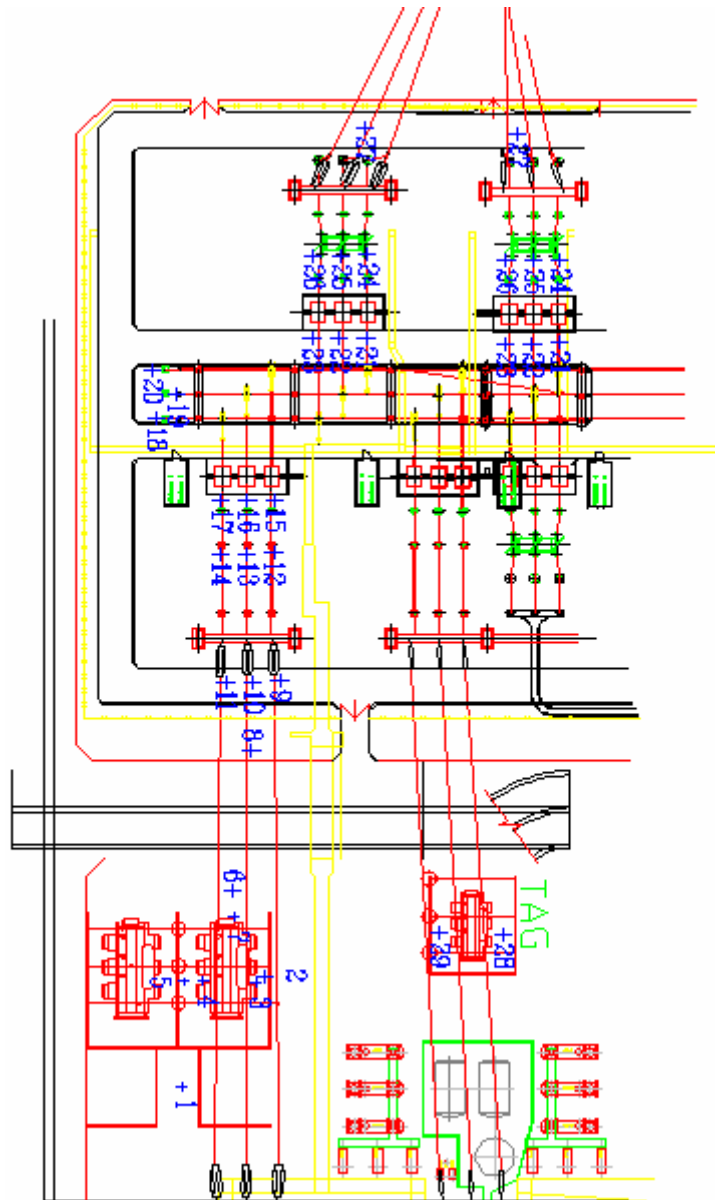
Centrale di Archimede – TG ciclo combinato **CEM, misure e posizioni dei rilievi con impianto in servizio** **Campo magnetico in μT e Campo Elettrico in V/m**

Denominazione area	Pos. Rilievi	Gruppo A	Gruppo C
		μT	μT
Fronte ecc alternatore Q 0	1	18,80	15,60
Fianco alternatore Q 0	2	11,30	13,95
Fianco alternatore Q 0	3	18,80	21,70
Fronte ecc alternatore Q 3	4	43,60	210,0
Tra GVR e alternatore Q 3	5	91,60	90,0
Fianco alternatore Q 3	6	100,0	150,0
Sotto blindosb. congiuntore Q 6	7	24,40	30,0
Fianco blindosb. congiuntore Q 6	8	15,80	12,0
Sotto blindosb. congiuntore Q 6	9	25,50	30,0
A lato del TAG	10	9,03	10,0
A lato del TAG	11	4,93	11,0
A lato del TAG	12	11,40	12,0
P.O. TR sotto blind. MT	13	7,83	150,0
A 30 cm da TR	14	11,20	8,0
A 30 cm da TR	15	24,80	20,0
A 2 m da TR	16	16,02	12,0
A fianco cavi Blind. AT	17	168,20	20,0

Denominazione area	Pos. Rilievi	V/m	μT
UBA 1	calcolatori	4,71	4,4
UBA2	Ecc.	4,40	8,67

Allegato 3

STAZIONE ELETTRICA A 150 KV – Gr 1° PLANIMETRIA CON UBICAZIONE DEI PUNTI DI MISURA



Allegato 4

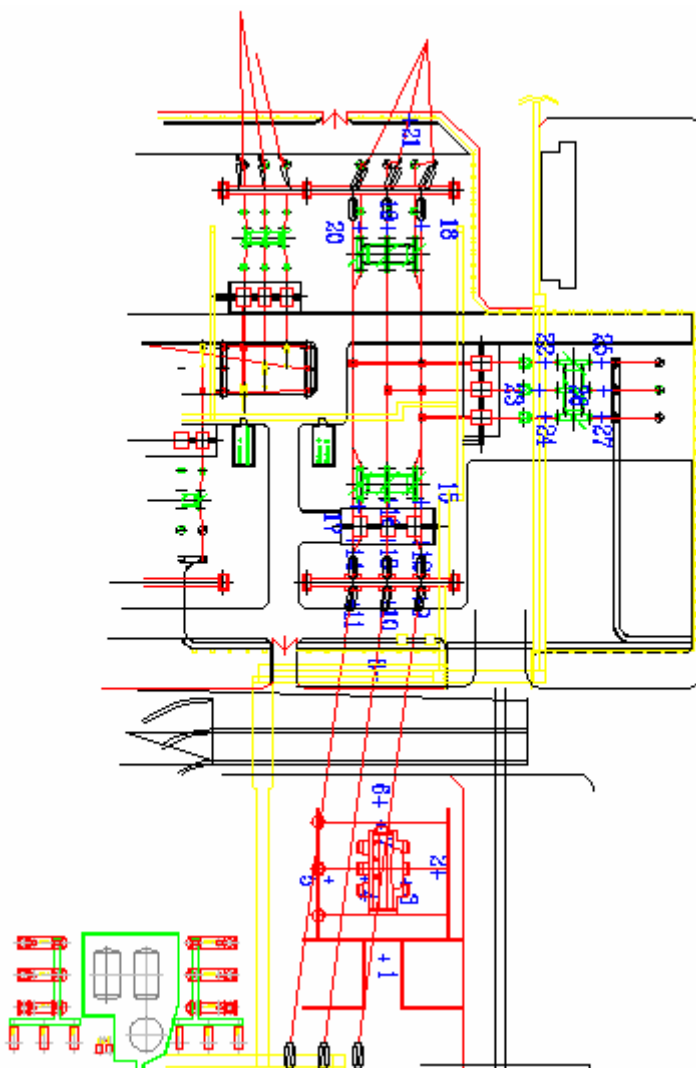
Centrale di Archimede – CEM TR e stazione 150 KV **misure e posizioni dei rilievi con impianto in servizio** **Campo elettrico in KV/m e Campo magnetico in μ T (TR gruppo)**

Denominazione area	Pos. Rilievi	KV/m	μ T
A monte TR di gruppo 4 sotto blindosbarre	1		2,05
A 2 m dal TR	2		14,30
A 30 cm dal TR	3		25,80
A 30 cm dal TR	4		23,70
A 2 m dal TR	5		8,150
A 2 m dal TR	6		6,85
A 30 cm dal TR	7		61,30
Inizio confine gabbia	8	0,27	
Fase prima dell'ingresso fase 4	9	2,28	
Fase prima dell'ingresso fase 12	10	2,13	
Fase prima dell'ingresso fase 8	11	1,99	
Fase in prossimità TA fase 4	12	7,2	
Fase in prossimità TA fase 12	13	5,0	
Fase in prossimità TA fase 8	14	7,5	
Fase in prossimità interruttore Fase 4	15	5,8	
Fase in prossimità interruttore Fase 12	16	6,2	
Fase in prossimità interruttore Fase 8	17	5,6	
Fase in prossimità TVC Fase 4	18	8,5	
Fase in prossimità TVC Fase 12	19	6,5	
Fase in prossimità TVC Fase 8	20	10,0	
in prossimità TA fase 4 Linea 1SL1/2SL2	21	3,67/3,58	
in prossimità TA fase 12 Linea 1SL1/2SL2	22	3,16/3,18	
in prossimità TA fase 8 Linea 1SL1/2SL2	23	2,80/2,80	
in prossimità interruttore Fase 4 Linea 1SL1/2SL2	24	2,70/2,69	
in prossimità interruttore Fase 12 Linea 1SL1/2SL2	25	2,33/2,54	
in prossimità interruttore Fase 8 Linea 1SL1/2SL2	26	2,64/2,65	
Uscita Linea 1SL1/2SL2	27	2,40/2,20	
TAG in prossimità TR a 30 cm.	28	9,30	
TAG in prossimità TR a 30 cm.	29	2,40	



Allegato 5

STAZIONE ELETTRICA A 220 KV – Gr 2° PLANIMETRIA CON UBICAZIONE DEI PUNTI DI MISURA





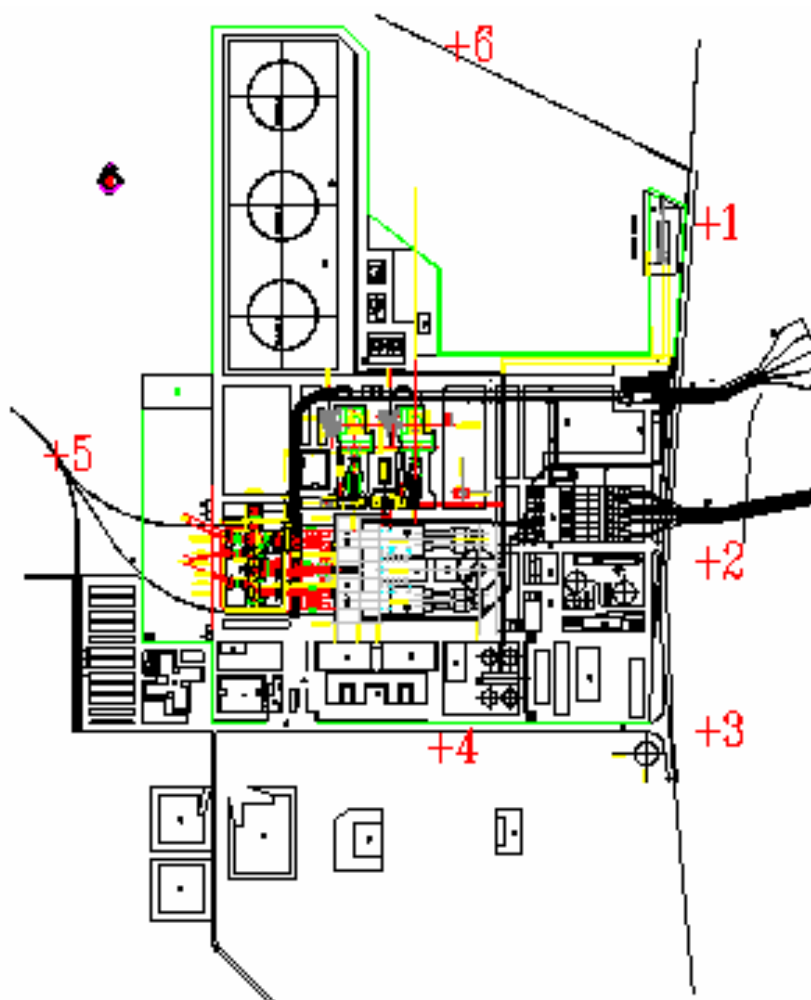
Allegato 6

Centrale di Archimede – CEM TR e stazione 220 KV
misure e posizioni dei rilievi con impianto in servizio
Campo elettrico in KV/m e Campo magnetico in μ T (TR gruppo)

Denominazione area	Pos. Rilievi	KV/m	μT
A monte TR di gruppo 3 sotto blindosbarre	1		11,60
A 2 m dal TR	2		9,60
A 30 cm dal TR	3		55,60
A 30 cm dal TR	4		15,60
A 2 m dal TR	5		7,02
A 2 m dal TR	6		8,50
A 30 cm dal TR	7		115,3
Inizio confine gabbia	8	0,77	
prima dell'ingresso S/S Fase 4	9	2,806	
prima dell'ingresso S/S Fase 12	10	3,013	
prima dell'ingresso S/S Fase 8	11	2,650	
in prossimità TA Fase 4	12	2,92	
in prossimità TA Fase 12	13	3,20	
in prossimità TA Fase 8	14	2,75	
in prossimità interruttore Fase 4	15	3,20	
in prossimità interruttore Fase 12	16	2,89	
in prossimità interruttore Fase 8	17	3,28	
Uscita Linea in prossimità TA fase 4	18	2,75	
Uscita Linea in prossimità TA fase 12	19	2,40	
Uscita Linea in prossimità TA fase 8	20	2,71	
Uscita linea Priolo	21	2,70	
Uscita CSG1 in prossimità int. fase 4	22	3,06	
Uscita CSG1 in prossimità int. fase 12	23	2,96	
Uscita CSG1 in prossimità int. fase 8	24	3,02	
Uscita CSG1 in prossimità TVC fase 4	25	2,71	
Uscita CSG1 in prossimità TVC fase 12	26	2,40	
Uscita CSG1 in prossimità TVC fase 8	27	2,82	

Allegato 7

PLANIMETRIAGENERALE CON UBICAZIONE DEI PUNTI DI MISURA ESTERNI





Divisione Generazione ed Energy Management
Area di Business Termoelettrica
ASP – Unità Macchinario Meccanico

**UB PRIOLO GARGALLO
C/le di Archimede
Misure di CEM a frequenza
industriale e alta frequenza**

ASP-PA-06-6702/007

Pag 13 di 19

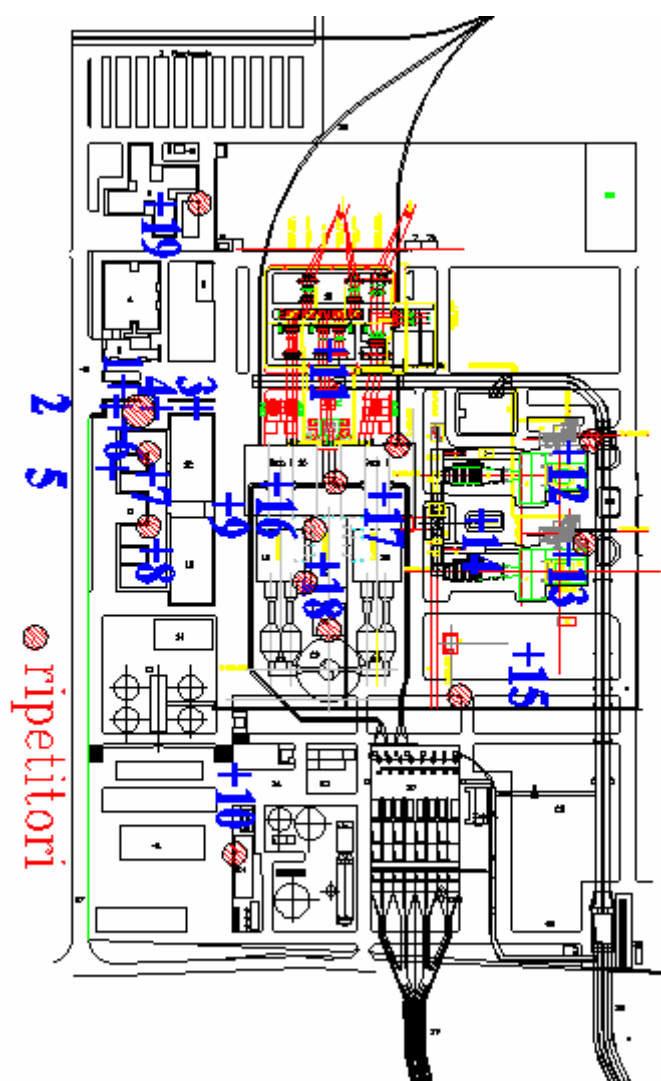
Allegato 8

**Centrale Archimede – CEM a confine
misure e posizioni dei rilievi con impianto in servizio
Campo elettrico in KV/m e Campo magnetico in μT**

Denominazione area	Pos. Rilievi	KV/m	μT
Lato mare staz. rid. metano	1	0,004	0,8
Lato mare fronte caldaie	2	0,004	0,7
Lato mare ingresso centrale	3	0,040	0,7
Ingresso portineria centrale	4	0,004	0,7
Sotto terna 220 KV/150 KV	5	0,334	4,4
Lato Saline	6	0,005	0,6

Allegato 9

Centrale di Archimede – Impianto ponte radio Wind Installato nelle vicinanze portineria Pianta di dislocazione delle antenne Dect per impianto ripetitori radio e dei punti di misura



Allegato 10

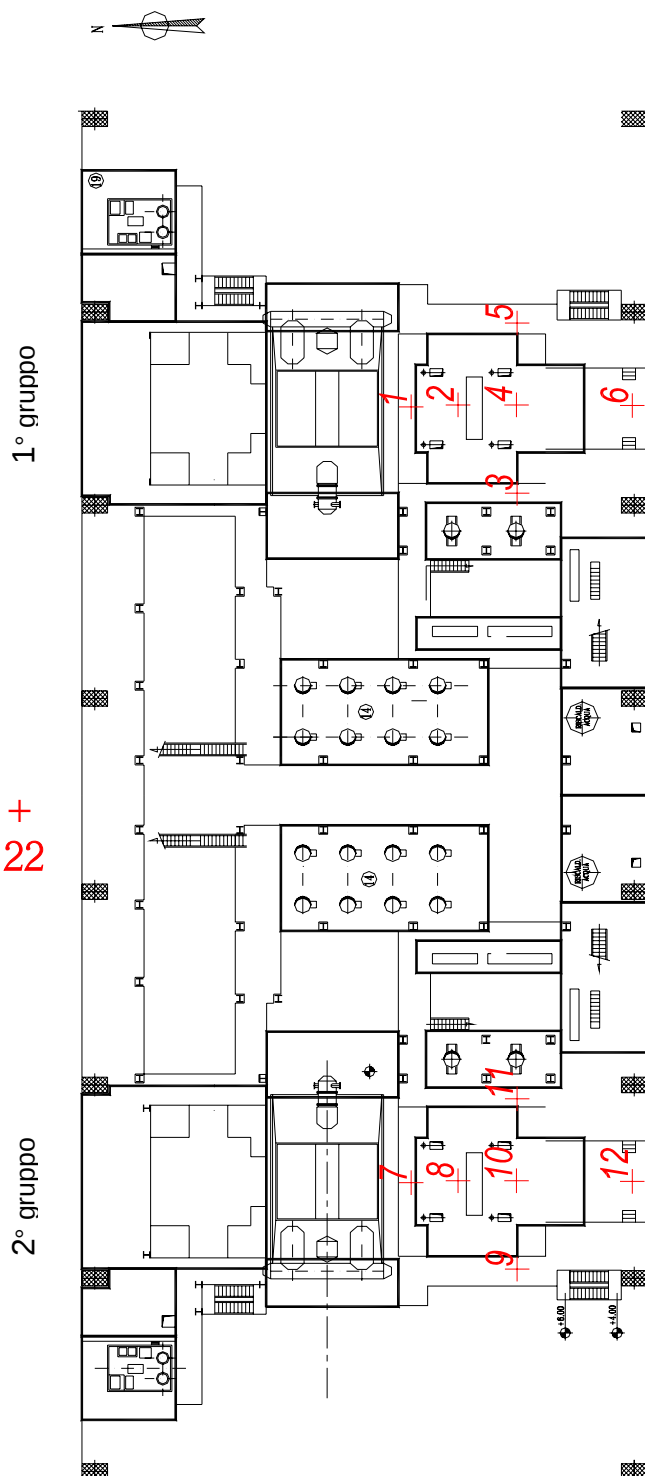
Centrale di Archimede – Impianto ponte radio Wind
Installato nelle vicinanze portineria
Impianto di ripetitori radio Dect durante la ricezione e trasmissione
CEM, misure e posizioni dei rilievi con impianto in servizio
Campo elettrico in V/m

Denominazione area	Pos. Rilievi	V/m
Ad 2 m lato Portineria	1	4,56
Ad 1 m lato Portineria	2	1,15
A 2 m lato stazione	3	0,69
A 1 m lato stazione	4	1,20
A 2 m lato uffici	5	0,70
A 1 m lato uffici	6	1,35
Corridoi uffici lato monte	7	0,57
Corridoi uffici lato mare	8	0,54
Strada fra uffici e centrale	9	0,90
Vicino tetto TAR	10	0,70
Zona traliccio portale 220 KV	11	4,84
Zona turbogas C	12	0,24
Zona turbogas A	13	0,24
Zona ciminiera turbogas	14	0,25
Zona Pipe Rack	15	0,15
S.M. q.ta 12.00 lato mare	16	0,70
S.M. q.ta 12.00 lato monte	17	0,35
Esterno lato lab. chimico	18	0,24
Zona mensa	19	0,40



Allegato 11

GRUPPO 1°- 2° QUOTA 6
PLANIMETRIA CON UBICAZIONE DEI PUNTI DI MISURA





Allegato 12

Centrale di Archimede– CEM quota 6 Gr1 e Gr2
misure e posizioni dei rilievi con impianto in servizio
Campo magnetico in μT

Gr1 = 300 MW

Denominazione area	Pos. Rilievi	μT
Discesa sbarre da alternatore	1	13,60
Davanti TV e centrostella	2	19,60
A fianco sbarre lato Gr2	3	19,50
Sotto le sbarre	4	19,40
A fianco sbarre lato SR	5	14,90
Fronte gabbia	6	6,20

Gr2 = 130 MW

Denominazione area	Pos. Rilievi	μT
Discesa sbarre da alternatore	7	13,90
Davanti TV e centrostella	8	21,40
A fianco sbarre lato Gr1	9	21,30
Sotto le sbarre	10	16,30
A fianco sbarre lato CT	11	21,10
Fronte gabbia	12	9,20



Allegato 13

Centrale di Archimede

misure e posizioni dei rilievi non riportati in planimetria con impianto in servizio

Campo magnetico in μT

Denominazione area	Pos. Rilievi	μT
Eccitatrice statica Gr. 1° (a quota 0)	1	70
Eccitatrice statica Gr. 2° (TR a quota 0)	2	59,30
Eccitatrice statica Gr 2° (a quota 12)	3	12,6
Sala compressori	4	0,80
Sala compressori vicino (30 cm) compressore CA 2 con sportello aperto	5	5,80
Locale batterie tra le batterie a 220 V	6	0,86
Locale batterie tra le batterie a 110 V	7	10,30
Sala controllo Gruppi 1-2	8	0,30
Uffici	9	0,20
QMM a 380 V.	10	2,80
Alternatore Gr. 1°	11	7,80
Alternatore Gr. 2°	12	8,10
Eccitatrice statica Gr. 1° q.ta 12.00	13	27,12
Eccitatrice statica Gr. 2° q.ta 12.00	14	26,90



Allegato 14

Centrale di Archimede

misure e posizioni dei rilievi non riportati in planimetria con impianto in servizio
Campo elettrico in KV/m e Campo magnetico in μT

Sala controllo Gr. 1°- 2°

Denominazione area	Pos. Rilievi	KV/m	μT
Postazione report	1	0,02	0,69
Tra postazione 1° e 2° (sez. TG emissioni computer	2	0,42	0,88
Banco manovra	3	0,40	0,30
Sala area tecnica	4	0,78	0,60

Infermeria

Denominazione area	Pos. Rilievi	KV/m	μT
Locale medico	5	0,05	0,70
Locale infermeria	6	0,02	0,68
Cabina silente	7	0,03	0,69
Esterno infermeria	8	0,05	0,30