

Frascati, February 15, 1993

Note: **DI-10**

## ALIMENTAZIONE MAGNETI DAΦNE

F. Iungo

### 1. Introduzione

Lo scopo del lavoro è quello di avere un quadro completo della situazione riguardo le condutture in continua ed alternata di tutti i magneti, stime realistiche su gli ingombri di tutti i generatori, previsioni della potenza necessaria espressa in KVA e numero delle partenze in corrente alternata dai sottoquadri bassa tensione.

Tutte le alimentazioni dei magneti provengono da quattro zone (vedi indice) questo al fine di avvicinare per quanto possibile i generatori di corrente ai rispettivi carichi e, sempre per risparmiare in termini di potenza, in alcuni casi si è scelto di maggiorare la sezione in d.c. della conduttura per ridurre la c.d.t. e quindi le perdite.

Per ogni alimentazione è stata progettata una conduttura in base ai vari parametri in gioco, verificando sempre come dettato dalla norma CEI 64-8 (seconda edizione) che la corrente massima erogata dal generatore sia minore o uguale alla portata in regime permanente della conduttura.

Particolare attenzione è stata fatta nella scelta del tipo di cavo da usare nell'alimentazione di potenza in d.c. che, salvo particolari casi specificati, fin d'ora viene fissato in FG7H2R 0.6/1KV, ovvero:

- corda flessibile in rame isolato con gomma etilenpropilenica di qualità G7;
- schermatura in treccia di fili di rame;
- rivestimento esterno in PVC;
- tensione nominale 0.6/1KV;
- tensione di prova 12 KV in c.c., 4 KV in c.a.;
- temperatura max di esercizio 90 °C, non propagante incendio.

I cavi dovranno rispondere alle norme CEI 20-11, 20-22 II, 20-35, 20-37 I, 20-34.

Per quanto riguarda le condutture in alternata degli alimentatori il cavo scelto sarà FG7R 0.6/1KV, mantenendo la caduta di tensione in fondo alle linee inferiore al 4%.

Voglio precisare che per il dimensionamento delle condutture e verifica cadute di tensione mi sono servito delle vigenti norme, rispettivamente: IEC 364-5-523 e UNEL 35023-70, e riguardo al fattore di correzione per temperatura ambiente ho usato quello corrispondente a 40° C, infatti quasi ovunque (Sala macchine, cunicoli cavi, ecc.) nei mesi estivi, si raggiungono temperature prossime ai 40 °C per molte ore della giornata.

Alla fine di ogni zona è riportato un riepilogo dei cavi di alimentazione di tutti i magneti ed alimentatori presi in esame, questo per verificare che in fase di installazione siano rispettati i criteri di posa scelti nella progettazione.

Per concludere questo documento allo stato attuale vuole essere una base di partenza, di conseguenza si evolverà in base alle nuove esigenze che si verranno a creare.

## 2. Magneti delle linee di trasferimento ed accumulatore alimentati dalla sala alimentatori accumulatore

Dalla Sala Alimentatori (vedi Fig. 1) verranno alimentati tutti i magneti dell'accumulatore comprendenti 8 Dipoli, 12 Quadrupoli, 8 Sestupoli, 8 Correttori H/V e sempre dalla stessa sala anche i 4 magneti a setto per l'iniezione chiamati, SPTA101, SPTTL01, SPTA201, SPTTR01, il dipolo DHSTB02 e i 2 quadrupoli QUATB03, QUATB04.

In dettaglio i Dipoli connessi in serie saranno alimentati da un solo generatore, i Quadrupoli divisi in tre famiglie, i Sestupoli in due famiglie, i Correttori in totale otto avranno un'alimentazione separata per tutte le sedici coppie di avvolgimenti.

Per i quattro magneti a setto e per tutti quelli delle linee di trasferimento sono stati previsti alimentatori indipendenti.

Si propone di alimentare parte dei magneti delle linee di trasferimento collocando gli alimentatori di potenza nelle immediate vicinanze del carico, (vedi Fig. 2 con gli ingombri di tutte le macchine), così facendo ci sarà un notevole risparmio in termini di linee in cavo e potenza installata degli alimentatori.

I magneti in questione sono:

da QUATT01 a 06	
da QUATR01 a 05	in totale 16 Quadrupoli
da QUATL01 a 05	
da DVRTL01 a 02	
da DVRTR01 a 02	
DHYTT01	
DHPTT01	
da CHVTR01 a 03	
da CHVTT01 a 05	in totale 11 Correttori
da CHVTL01 a 03	

Tutte le alimentazioni in alternata dei suddetti saranno prese da un sotto quadro BT in Sala Alim. Acc.

### Alimentatore dipoli acc. lato DC

Caratteristiche elettriche del magnete:

Inom	585 A	
R	42.8 mΩ	8 magneti in serie = 342.4 mΩ
V	25 V	" " = 200 V

Si aumenta la corrente nominale di un 20 % per il corretto ciclaggio dei magneti, si ha quindi Inom.=700 A

Si alimentano gli otto Dipoli in serie con una linea di due cavi in parallelo da 240 mmq di sezione con una densità di corrente sulla conduttura pari a 1.45 A/mmq.

La lunghezza media stimata tra Sala Alimentatori e Sala Accumulatore è di circa 60 mt quindi la resistenza della linea sarà R=5.65 mΩ con la resistività del conduttore alla temperatura media di 80 °C da cui una caduta di tensione sulla linea di 4 V.

- 1 SETTI ACC. 1224X1800X1050
- 2 DIPOLI ACC. 2000X2000X1000
- 3 DIPOLO DHSTB02 1200X2000X1000
- 4 SESTUPOLI ACC. 600X2000X1000
- 5 QUADRUPOLI ACC. 600X2000X1000
- 6 QUAD. SALA BTA+CORR. DIPOLI ACC. 600X2000X1000
- 7 CORRETTORI H/V ACC. 600X2000X1000
- 8 DIPOLO DHYTT01 600X2000X800
- 9 QUADRUPOLI T.L. 600X2000X800
- 10 DVRT... 600X2000X800
- 11 CORR.H/V T.L. 600X2000X800
- 12 DIPOLO DHPIT01 1200X2000X800
- 13 QUADRO B.T.

SCALA 1/200

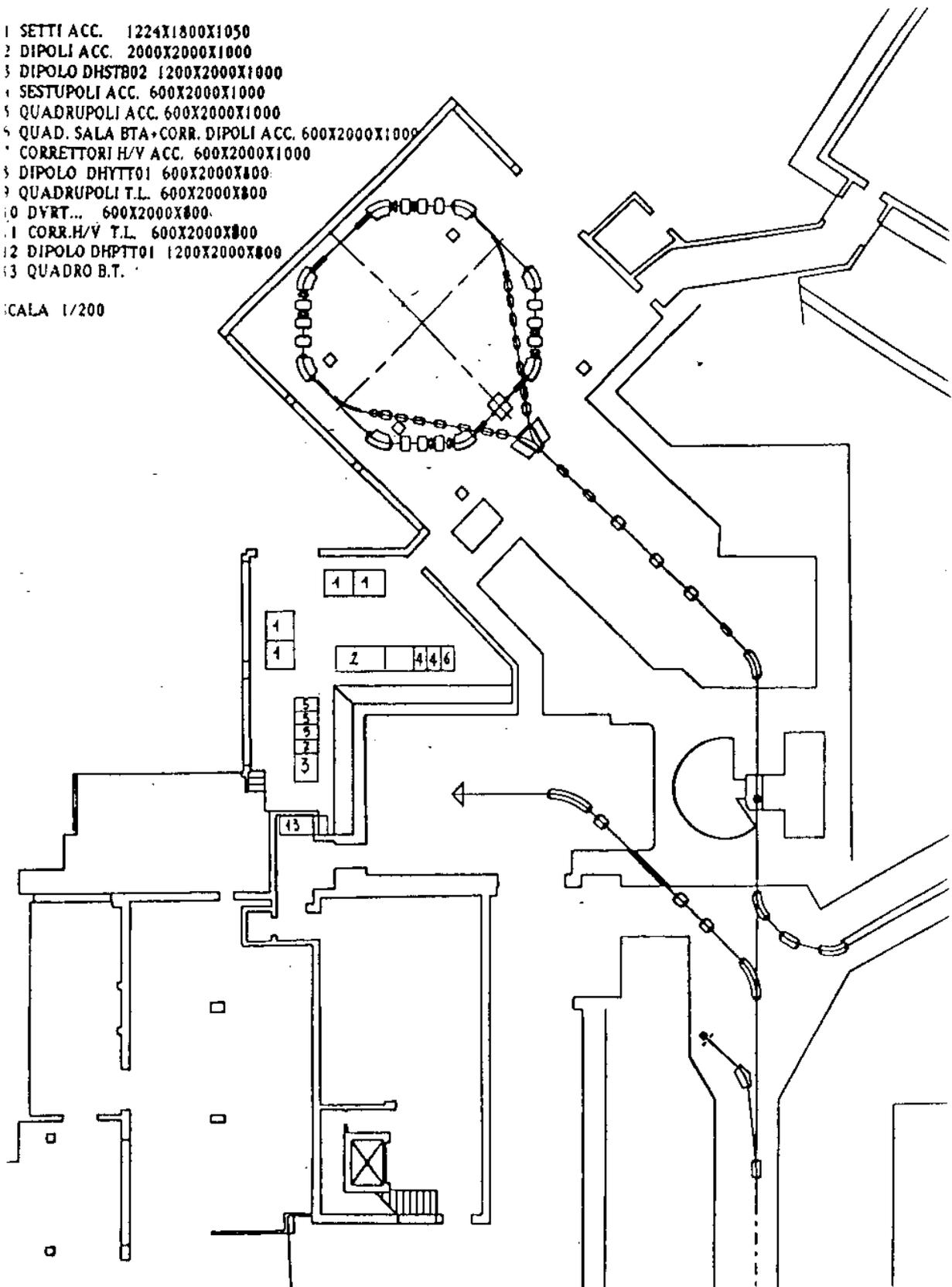


Fig. 1 - Disposizione generatori in sala alimentatori.

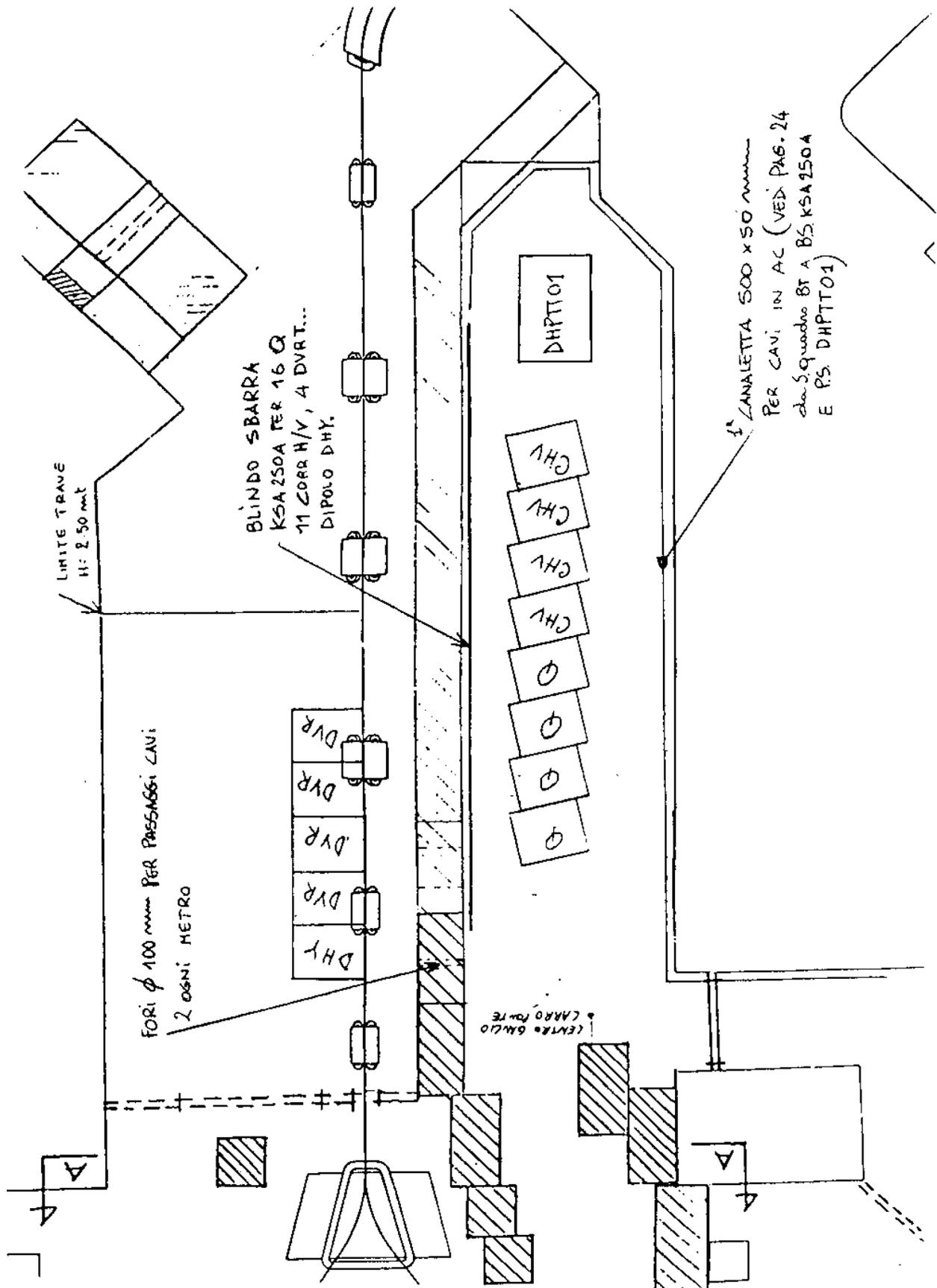


Fig. 2 - Disposizione generatori lungo il perimetro delle transferlines.

La tensione del generatore dovrà essere quindi:

$$V = (R_M + R_L) * I_{nom.} = 243.6V$$

L'eventuale taglio del generatore con l'aggiunta di un fattore di sicurezza potrà essere di 250 V 700 A.

Si verifica ora la portata in regime permanente della conduttura in base ai criteri di posa previsti per l'installazione.

Un cavo unipolare sezione 240 mmq in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR due conduttori attivi

$$I_z = 641 A$$

Si applicano i seguenti fattori di correzione del caso:

K4 Temperatura ambiente di 40 °C = 0.91

K1 Posa ravvicinata su singolo strato di nove cavi = 0.70

Si ha  $I_z = 408 A$  che moltiplicato per i due cavi elevano la portata a 816A.

#### Alimentatore dipoli acc. lato alternata

Potenza lato DC 250 V \* 700 A = 175 KW

Probabile Potenza apparente lato AC circa 250 KVA 380 V trifase

I fase = 380 A

Distanza tra quadro distribuzione ed alimentatore circa 20 metri

Cavi unipolari adiacenti tre conduttori attivi sezione 300 mmq in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR:

$$I_z = 620 A$$

Fattori di correzione:

K1 = 0.91 temperatura ambiente 40 °C

K4 = 0.70 posa ravvicinata di nove circuiti o cavi multipolari

Si ha:

$$I_z = 394 A$$

#### Alimentatori correttori H/V acc. lato DC

Caratteristiche elettriche del magnete:

Inom	8 A
R	0.7Ω
V	5.8 V

Si aumenta la corrente nominale di un 20 % per il corretto ciclaggio dei magneti, si ha quindi

$$I_{nom.} = 10 A$$

Si alimentano i sedici avvolgimenti separati fra loro con una linea composta da un cavo da 2x4 mmq di sezione con una densità di corrente sulla conduttura pari a 2.5A/mmq.

La lunghezza media stimata tra Sala Alimentatori e Sala Accumulatore è di circa 60 mt quindi la resistenza della linea sarà  $R= 678 \text{ m}\Omega$  con la resistività del conduttore alla temperatura media di 80 °C da cui una caduta di tensione sulla linea di 6.7 V.

La tensione del generatore dovrà essere quindi:

$$V= (RM+RL) * Inom.= 13.8 \text{ V.}$$

L'eventuale taglio del generatore con l'aggiunta di un fattore di sicurezza potrà essere di:

$$18 \text{ V } 10 \text{ A}$$

Si verifica ora la portata in regime permanente della conduttura in base ai criteri di posa previsti per l'installazione.

Un cavo bipolare sezione 4 mmq in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR due conduttori attivi:

$$I_z = 49 \text{ A}$$

Si applicano i seguenti fattori di correzione del caso:

K4 Temperatura ambiente di 40 °C = 0.91

K1 Posa ravvicinata su singolo strato di nove cavi = 0.70

Si ha:

$$I_z = 31 \text{ A}$$

#### Alimentatori sestupoli acc.lato DC

Caratteristiche elettriche del magnete:

Inom	280 A		
R	14.4 mΩ	4 Magneti in serie	= 57.6 mΩ
V	4.1 V	" "	= 16.4 V

Si aumenta la corrente nominale di un 20 % per il corretto ciclaggio dei magneti, si ha quindi:

$$Inom.=330 \text{ A}$$

Si alimentano i quattro Sestupoli in serie con una linea di un cavo da 240 mmq di sezione con una densità di corrente sulla conduttura pari a 1.37 A/mmq.

La lunghezza media stimata tra Sala Alimentatori e Sala Accumulatore è di circa 60 mt quindi la resistenza della linea sarà  $R= 11.3\text{m}\Omega$  con la resistività del conduttore alla temperatura media di 80 °C da cui una caduta di tensione sulla linea di 3.72 V.

La tensione del generatore dovrà essere quindi:

$$V= (RM+RL) * Inom.= 22.7 \text{ V}$$

L'eventuale taglio del generatore co l'aggiunta di un fattore di sicurezza potrà essere di:

$$25 \text{ V } 350 \text{ A}$$

Si verifica ora la portata in regime permanente della conduttura in base ai criteri di posa previsti per l'istallazione.

Un cavo unipolare sezione 240 mmq in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR due conduttori attivi:

$$I_z = 641 \text{ A}$$

Si applicano i seguenti fattori di correzione del caso:

K4 Temperatura ambiente di 40 °C = 0.91

K1 Posa ravvicinata su singolo strato di nove cavi = 0.70

Si ha:

$$I_z = 403 \text{ A}$$

Alimentatori correttori H/V e sestupoli acc.lato alternata

Potenza lato DC Sestupoli 25 V \* 350 A= 8.75 KW x 2

Potenza apparente lato AC circa 12 KVA 380 V trifase I fase= 18 A

Distanza tra quadro distribuzione ed alimentatore circa 15 metri

Potenza lato DC Correttori 18 V \*10 A=0.180 KW x16

Potenza apparente lato AC circa 0.5 KVA 220 V monofase I fase =2.3 A

*Sestupoli:*

Cavo tripolare tre conduttori attivi sezione mmq 6 in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR:

$$I_z = 54 \text{ A}$$

Fattori di correzione:

K1 = 0.91 temperatura ambiente 40 °C

K4 = 0.70 posa ravvicinata di nove cavi multipolari

Si ha:

$$I_z = 34 \text{ A}$$

*Correttori:*

Cavo sezione 3X2.5 mmq in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR:

$$I_z = 36 \text{ A}$$

Fattori di correzione:

K1 = 0.91 temperatura ambiente 40°C

K4 = 0.70 posa ravvicinata di nove cavi multipolari

$$I_z = 22 \text{ A}$$

Tutte le alimentazioni saranno derivate da una blindo sbarra TELEMECANIQUE tipo KSA 160 A.

Alimentatori quadrupoli acc.lato DC

Caratteristiche elettriche del magnete:

Inom	226.3 A		
R	61.25 mΩ	4 Magneti in serie	= 245 mΩ
V	13.9 V	" "	= 55.6 V

Si aumenta la corrente nominale di un 20 % per il corretto ciclaggio dei magneti, si ha quindi:

$$I_{nom.} = 272 \text{ A}$$

Si alimentano i quattro Quadrupoli in serie con una linea di un cavo da 185 mmq di sezione con una densità di corrente sulla conduttura pari a 1.47 A/mmq.

La lunghezza media stimata tra Sala Alimentatori e Sala Accumulatore è di circa 60 mt quindi la resistenza della linea sarà  $R=14.6 \text{ m}\Omega$  con la resistività del conduttore alla temperatura media di 80 °C da cui una caduta di tensione sulla linea di 4.0 V.

La tensione del generatore dovrà essere quindi:

$$V = (R_M + R_L) * I_{nom.} = 70.6 \text{ V}$$

L'eventuale taglio del generatore co l'aggiunta di un fattore di sicurezza potrà essere di:

$$80 \text{ V } 300 \text{ A}$$

Si verifica ora la portata in regime permanente della conduttura in base ai criteri di posa previsti per l'istallazione.

Un cavo unipolare sezione 185 mmq in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR due conduttori attivi:

$$I_z = 542 \text{ A}$$

Si applicano i seguenti fattori di correzione del caso:

K4 Temperatura ambiente di 40 °C = 0.91

K1 Posa ravvicinata su singolo strato di nove cavi = 0.70

Si ha:

$$I_z = 345 \text{ A}$$

Alimentatori quadrupoli acc. lato alternata

Potenza lato DC 80 V \* 300 A = 24 KW

Potenza apparente lato AC circa 35 KVA 380 V trifase I fase = 53 A

Distanza tra quadro distribuzione ed alimentatore circa 15 metri.

Cavo tripolare tre conduttori attivi sezione mmq 16 in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR:

$$I_z = 100 \text{ A}$$

Fattori di correzione:

$K1 = 0.91$  temperatura ambiente  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$

$K4 = 0.70$  posa ravvicinata di nove circuiti o cavi multipolari

Si ha:

$$I_z = 63\text{ A}$$

### Alimentatori magneti a setto lato DC

Caratteristiche elettriche dei magneti:

Inom $34^{\circ}$	2125 A	Inom. $2.35^{\circ}$	2125 A
R $34^{\circ}$	15.1 m $\Omega$	R $2.35^{\circ}$	0.33 m $\Omega$
V $34^{\circ}$	32 V	V $2.35^{\circ}$	0.7 V

Si aumenta la corrente nominale di circa un 10% per il corretto ciclaggio dei magneti, si ha quindi  $I_{nom.}=2300\text{ A}$ .

Si alimentano i magneti con una linea di sei cavi in parallelo da 240 mmq di sezione con una densità di corrente sulla conduttura pari a 1.59 A/mm $^2$ .

La lunghezza media stimata tra Sala Alimentatori e Sala Accumulatore è di circa 60 mt quindi la resistenza della linea sarà  $R=1.88\text{ m}\Omega$  con la resistività del conduttore alla temperatura media di  $80\text{ }^{\circ}\text{C}$  da cui una caduta di tensione sulla linea di 4.33 V.

La tensione del generatore per il  $34^{\circ}$  dovrà essere quindi:

$$V = (R_M + R_L) * I_{nom.} = 39.0\text{ V}$$

L'eventuale taglio del generatore con l'aggiunta di un fattore di sicurezza potrà essere di:

$$50\text{ V } 2300\text{ A}$$

La tensione del generatore per il  $2.34^{\circ}$  dovrà essere quindi:

$$V = (R_M + R_L) * I_{nom.} = 5.1\text{ V}$$

L'eventuale taglio del generatore con l'aggiunta di un fattore di sicurezza potrà essere di:

$$8\text{ V } 2300\text{ A}$$

Si verifica ora la portata in regime permanente della conduttura in base ai criteri di posa previsti per l'installazione.

Un cavo unipolare sezione 240 mmq in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR due conduttori attivi:

$$I_z = 641\text{ A}$$

Si applicano i seguenti fattori di correzione del caso:

$K4$  Temperatura ambiente di  $40\text{ }^{\circ}\text{C} = 0.91$

$K1$  Posa ravvicinata su singolo strato di nove cavi = 0.7

Si ha:

$$I_z = 408\text{ A}$$

che moltiplicato per i sei cavi elevano la portata a 2450 A.

Alimentatori magneti a setto lato alternata

Potenza lato DC SETTI 34° 50 V \* 2300 A = 115 KW x 2  
 Potenza apparente lato AC 160 KVA 380 V trifase I fase = 240 A  
 Distanza tra quadro distribuzione ed alimentatore circa 20 metri

Potenza lato DC SETTI 2.34° 8 V \* 2300 A = 18.4 KW x 2  
 Potenza apparente lato AC circa 30 KVA 380 V trifase I fase = 45 A  
 Distanza tra quadro distribuzione ed alimentatore circa 20 metri

*Setti 34°:*

Cavi unipolari adiacenti tre conduttori attivi sezione mmq 150 in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR:

$$I_z = 399 \text{ A}$$

Fattori di correzione:

K1 = 0.91 temperatura ambiente 40 °C  
 K4 = 0.70 posa ravvicinata di nove circuiti o cavi multipolari

Si ha:

$$I_z = 254 \text{ A}$$

*Setti 2.34°*

Cavo sezione 3X10 mmq in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR:

$$I_z = 75 \text{ A}$$

Fattori di correzione:

K1 = 0.91 temperatura ambiente 40°C  
 K4 = 0.70 posa ravvicinata di nove circuiti o cavi multipolari

$$I_z = 47 \text{ A}$$

Alimentatore DHSTB02 lato DC

Caratteristiche elettriche del magnete:

Corrente (A)	580
Resistenza (Ω)	0.056
Tensione (V)	32.6

Si aumenta la corrente nominale di un 20% per il corretto ciclaggio dei magneti, si ha quindi:

$$I_{nom.} = 700 \text{ A.}$$

Si alimenta il magnete con una linea composta da due cavi in parallelo da 240 mmq di sezione con una densità di corrente sulla conduttura pari a 1.45 A/mmq.

La lunghezza media stimata è di circa 50 mt (andata e ritorno) quindi la resistenza della linea sarà  $R = 0.0024 \Omega$  da cui una caduta di tensione sulla linea di 1.65 V.

La tensione del generatore dovrà essere:

$$V=(R_M+R_L)*I_{nom.}= 40.8 \text{ V}$$

L'eventuale taglio del generatore con l'aggiunta di un fattore di sicurezza potrà essere di:

$$50 \text{ V } 700 \text{ A.}$$

Si verifica ora la portata in regime permanente della conduttura in base ai criteri di posa previsti per l'installazione.

Un cavo unipolare sezione 240 mmq in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR due conduttori attivi:

$$I_z = 641 \text{ A}$$

Si applicano i seguenti fattori di correzione del caso:

K4 Temperatura ambiente di 40 °C=0.91

K1 Posa ravvicinata su singolo strato di sei cavi = 0.75

$$I_z = 437 \text{ A}$$

che moltiplicato per i due cavi elevano la portata a 870 A.

#### Alimentatore DHSTB02 lato alternata

Alimentatore 50 V 700 A potenza lato DC 35 KW tensione di alimentazione 380 V trifase, probabile rapporto Potenza DC/0.85 = 41 KW AC da cui Potenza apparente 58 KVA, I di fase = 88 A.

Cavi unipolari sezione 35 mmq tre conduttori attivi in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR:

$$I_z = 157 \text{ A}$$

Fattori di correzione:

K1 = .91 temperatura ambiente 40 °C

K4 = .75 posa ravvicinata di sei circuiti o cavi multipolari

$$I_z = 107 \text{ A}$$

#### Alimentatori quadrupoli lato DC

Caratteristiche dei magneti:

Quadrupolo tipo	B	A
Corrente (A)	86.5	82.1
Resistenza (Ω)	0.12	0.16
Tensione (V)	10	13
Gradiente G(T/m)	10	7

Si aumenta la corrente nominale di un 20% per il corretto ciclaggio dei magneti, si ha quindi:

$$I_{nom.}=100 \text{ A per entrambi i tipi.}$$

Si precisa che per alcuni Quadrupoli la corrente nominale già corretta del 20% può essere di 50 A, si è giunti a questo perché il valore massimo di gradiente richiesto, per alcuni Quadrupoli, nei vari modi di funzionamento delle linee di trasferimento risultava molto minore del gradiente nominale.

Quindi i Quadrupoli che possono avere questa riduzione sono:

QUATT06,QUATT04,QUATL01,QUATL05.

#### *Linea per Quadrupoli da 100 A*

Si alimenta il magnete con una linea da 35 mmq, cavi unipolari , densità di corrente pari a 2.85 A/mmq.

La lunghezza media stimata è di circa 30 mt (andata e ritorno) quindi la resistenza della linea sarà  $R=0.0194 \Omega$  da cui una caduta di tensione sulla linea di 1.94 V.

La tensione del generatore dovrà essere:

$$V = (RMA+RL)*Inom.= 17.9 V$$

L'eventuale taglio del generatore con l'aggiunta di un fattore di sicurezza potrà essere di 25 V 100 A.

Si verifica ora la portata in regime permanente della conduttura in base ai criteri di posa previsti per l'installazione.

Un cavo unipolare sezione 35 mmq in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR due conduttori attivi:

$$I_z = 185 A$$

Si applicano i seguenti fattori di correzione del caso:

K4 Temperatura ambiente di 40 °C=0.91

K1 Posa ravvicinata su singolo strato di nove cavi = 0.70

$$I_z = 117 A$$

#### *Linea per Quadrupoli da 50 A*

Si alimenta il magnete con una linea da 16 mmq, cavi unipolari , densità di corrente pari a 3.1 A/mmq.

La lunghezza media stimata è di circa 30 mt (andata e ritorno) quindi la resistenza della linea sarà  $R=0.042 \Omega$  da cui una caduta di tensione sulla linea di 2.11 V.

La tensione del generatore dovrà essere:

$$V = (RMA+RL)*Inom.= 10.1 V$$

L'eventuale taglio del generatore con l'aggiunta di un fattore di sicurezza potrà essere di 20 V 50 A.

Si verifica ora la portata in regime permanente della conduttura in base ai criteri di posa previsti per l'installazione.

Un cavo unipolare sezione 16 mmq in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR due conduttori attivi:

$$I_z = 115 \text{ A}$$

Si applicano i seguenti fattori di correzione del caso:

K4 Temperatura ambiente di 40 °C=0.91

K1 Posa ravvicinata su singolo strato di nove cavi = 0.70

$$I_z = 73 \text{ A}$$

#### Alimentatore quadrupoli lato alternata

##### *Linea da 100 A*

Alimentatore FUG tipo NTN 2800-20 20 V 120 A tensione di alimentazione 380 V 2 fasi, potenza apparente =  $2800/.75 = 3700 \text{ VA}$  per 12 Quadrupoli 44.5 KVA da cui I di fase = 9.8 A.

##### *Linea da 50 A*

Alimentatore FUG tipo NTN 700-12.5 12.5 V 50 A tensione di alimentazione 220 V monofase, potenza apparente =  $700/.75 = 1000 \text{ VA}$  per 4 Quadrupoli 4 KVA da cui I di fase = 4.6 A.

##### *Quadrupoli da 100 A*

Cavo sezione 3x2.5 mmq in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR:

$$I_z = 36 \text{ A}$$

Fattori di correzione:

K1 = .91 temperatura ambiente 40 °C

K4 = .70 posa ravvicinata di nove cavi multipolari

$$I_z = 22 \text{ A}$$

##### *Quadrupoli da 50 A*

Cavo sezione 3x2.5 mmq in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR:

$$I_z = 36 \text{ A}$$

Fattori di correzione:

K1 = .91 temperatura ambiente 40 °C

K4 = .70 posa ravvicinata di nove cavi multipolari

$$I_z = 22 \text{ A}$$

Tutte le alimentazioni per un totale di 48.5 KVA saranno derivate da una blindo sbarra TELEMECANIQUE tipo KSA 250 A 3F+N+T.

Alimentatori DVRT..... lato DC

Caratteristiche elettriche del magnete:

Corrente (A)	85 A
Resistenza ( $\Omega$ )	0.68
Tensione (V)	58

Si aumenta la corrente nominale di un 20% per il corretto ciclaggio dei magneti, si ha quindi:

$$I_{nom.} = 100 \text{ A.}$$

Si alimenta il magnete con una linea composta da un cavo da 35 mmq di sezione con una densità di corrente sulla conduttura pari a 2.85 A/mmq.

La lunghezza media stimata è di circa 40 mt (andata e ritorno) quindi la resistenza della linea sarà  $R = 0.0258 \Omega$  da cui una caduta di tensione sulla linea di 2.58 V.  
La tensione del generatore dovrà essere :

$$V = (R_M + R_L) * I_{nom.} = 70.1 \text{ V}$$

L'eventuale taglio del generatore con l'aggiunta di un fattore di sicurezza potrà essere di 80 V 100 A.

Si verifica ora la portata in regime permanente della conduttura in base ai criteri di posa previsti per l'installazione.

Un cavo unipolare sezione 35 mmq in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR due conduttori attivi:

$$I_z = 185 \text{ A}$$

Si applicano i seguenti fattori di correzione del caso:

K4 Temperatura ambiente di 40 °C = 0.91

K1 Posa ravvicinata su singolo strato di nove cavi = 0.70

$$I_z = 117 \text{ A}$$

Alimentatori DVRT.... Lato alternata

Alimentatore 80 V 100 A potenza lato DC 8 KW tensione di alimentazione 380 V trifase, probabile rapporto Potenza DC/0.85=9.5 KW AC da cui:

$$\text{Potenza apparente } 12.5 \text{ KVA, } I \text{ di fase } = 19 \text{ A}$$

Cavo sezione 3x6 mmq tre conduttori attivi in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR:

$$I_z = 54 \text{ A}$$

Fattori di correzione:

K1 = .91 temperatura ambiente 40 °C

K4 = .70 posa ravvicinata di nove cavi multipolari

$$I_z = 34 \text{ A}$$

Tutte le alimentazioni per un totale di 50 KVA saranno derivate da una blindo sbarra TELEMECANIQUE tipo KSA 250 A 3F+N+T

Alimentatore DHYTT01 lato DC

Caratteristiche elettriche del magnete:

Corrente (A)	99 A
Resistenza ( $\Omega$ )	0.384
Tensione (V)	38

Si aumenta la corrente nominale di un 20% per il corretto ciclaggio dei magneti, si ha quindi:

$$I_{nom.} = 120 \text{ A.}$$

Si alimenta il magnete con una linea composta da un cavo da 35 mmq di sezione con una densità di corrente sulla conduttura pari a 3.4 A/mmq.

La lunghezza media stimata è di circa 20 mt (andata e ritorno) quindi la resistenza della linea sarà  $R=0.0129 \Omega$  da cui una caduta di tensione sulla linea di 1.55 V.

La tensione del generatore dovrà essere:

$$V = (R_M + R_L) * I_{nom.} = 47.6 \text{ V}$$

L'eventuale taglio del generatore con l'aggiunta di un fattore di sicurezza potrà essere di 60 V 120 A.

Si verifica ora la portata in regime permanente della conduttura in base ai criteri di posa previsti per l'installazione.

Un cavo unipolare sezione 35 mmq in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR due conduttori attivi:

$$I_z = 185 \text{ A}$$

Si applicano i seguenti fattori di correzione del caso:

K4 Temperatura ambiente di 40 °C=0.91

K1 Posa ravvicinata su singolo strato di SEI cavi = 0.75

$$I_z = 126 \text{ A}$$

Alimentatore DHYTT01 lato alternata

Alimentatore 60 V 120 A potenza lato DC 7.2 KW tensione di alimentazione 380 V trifase, probabile rapporto Potenza DC/0.85=8.5 KW AC da cui:

$$\text{Potenza apparente } 11.3 \text{ KVA, } I \text{ di fase } = 17 \text{ A}$$

Cavo sezione 3x6 mmq tre conduttori attivi in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR:

$$I_z = 54 \text{ A}$$

Fattori di correzione:

$K1 = .91$  temperatura ambiente  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$

$K4 = .70$  posa ravvicinata di nove cavi multipolari

$$I_z = 34\text{ A}$$

L'alimentazione di 11.3 KVA sarà derivata da una blindo sbarra TELEMECANIQUE tipo KSA 250 A 3F+N+T.

Alimentatore DHPTT01 lato DC

Caratteristiche elettriche del magnete

Corrente (A)	538
Resistenza ( $\Omega$ )	0.092
Tensione (V) di picco	960

Si aumenta la corrente nominale di un 20% per il corretto ciclaggio dei magneti, si ha quindi:

$$I_{nom.} = 650\text{ A.}$$

Si alimenta il magnete con una linea composta da due cavi in parallelo da 240 mmq di sezione con una densità di corrente sulla conduttura pari a 1.35 A/mmq, cavo tipo RG5H1R-2.3/3KV.

La lunghezza media stimata è di circa 20 mt (andata e ritorno) quindi la resistenza della linea sarà  $R=0.94\text{ m}\Omega$  da cui una caduta di tensione sulla linea di 0.6 V.

Essendo un magnete pulsato si esula dalla verifica della tensione del generatore.

Si verifica ora la portata in regime permanente della conduttura in base ai criteri di posa previsti per l'istallazione.

Un cavo unipolare sezione 240 mmq in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR due conduttori attivi:

$$I_z = 641\text{ A}$$

Si applicano i seguenti fattori di correzione del caso:

$K4$  Temperatura ambiente di  $40\text{ }^{\circ}\text{C}=0.91$

$K1$  Posa ravvicinata su singolo strato di sei cavi = 0.75

$$I_z = 437\text{ A}$$

che moltiplicato per i due cavi elevano la portata a 874 A.

Alimentatore DHPTT01 lato alternata

Alimentatore con potenza lato AC circa 85 KVA , I di fase 130 A alimentazione 380 V trifase.

Cavi unipolari sezione 70 mmq tre conduttori attivi in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR:

$$I_z = 246\text{ A}$$

Fattori di correzione:

$K1 = .91$  temperatura ambiente  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$

$K4 = .70$  posa ravvicinata di nove cavi multipolari

$$I_z = 156\text{ A}$$

#### Alimentatori correttori H/V lato DC

Caratteristiche elettriche dell'avvolgimento

Corrente (A)	8 A
Resistenza ( $\Omega$ )	0.7
Tensione (V)	5.8

Si aumenta la corrente nominale di un 20% per il corretto ciclaggio dei magneti, si ha quindi:

$$I_{nom.} = 10\text{ A.}$$

Si alimentano i 22 avvolgimenti separati fra loro con una linea composta da un cavo da 2X4 mmq di sezione con una densità di corrente sulla conduttura pari a 2.5 A/mmq.

La lunghezza media stimata è di circa 30 mt (andata e ritorno) quindi la resistenza della linea sarà  $R=0.1695\ \Omega$  da cui una caduta di tensione sulla linea di 1.69 V.

La tensione del generatore dovrà essere:

$$V = (R_M + R_L) * I_{nom.} = 8.7\text{ V}$$

L'eventuale taglio del generatore con l'aggiunta di un fattore di sicurezza potrà essere di 15 V 10 A.

Si verifica ora la portata in regime permanente della conduttura in base ai criteri di posa previsti per l'installazione.

Un cavo bipolare sezione 4 mmq in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR due conduttori attivi:

$$I_z = 49\text{ A}$$

Si applicano i seguenti fattori di correzione del caso:

$K4$  Temperatura ambiente di  $40\text{ }^{\circ}\text{C} = 0.91$

$K1$  Posa ravvicinata su singolo strato di nove cavi = 0.70

$$I_z = 31\text{ A}$$

#### Alimentatori correttori H/V lato alternata

Potenza lato DC Correttori  $15\text{ V} * 10\text{ A} = 0.150\text{ KW} * 22$

Potenza apparente lato AC circa 0.5 KVA 220 V monofase

I fase = 2.3 A

Cavo sezione 3x1.5 mmq in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR:

$$I_z = 19\text{ A}$$

Fattori di correzione:

$K1 = .91$  temperatura ambiente  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$

$K4 = .70$  posa ravvicinata di nove cavi multipolari

$$I_z = 12\text{ A}$$

Tutte le alimentazioni per un totale di 11 KVA saranno derivate da una blindo sbarra TELEMECANIQUE tipo KSA 250 A 3F+N+T.

Alimentazione per blindo sbarra KSA 250

Blindo Sbarra TELEMECANIQUE KSA 250 A 3F+N+T potenza apparente 165 KVA corrente di impiego  $I_B=250\text{ A}$  Cavi unipolari sezione 150 mmq tre conduttori attivi in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR:

$$I_z = 399\text{ A}$$

Fattori di correzione:

$K1 = .91$  temperatura ambiente  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$

$K4 = .70$  posa ravvicinata di nove cavi multipolari

$$I_z = 254$$

Alimentazione per blindo sbarra KSA 100

Blindo Sbarra TELEMECANIQUE KSA 100 A 3F+N+T potenza apparente 66 KVA corrente di impiego  $I_B=100\text{ A}$ .

Cavi unipolari sezione 50 mmq tre conduttori attivi in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR:

$$I_z = 192\text{ A}$$

Fattori di correzione:

$K1 = .91$  temperatura ambiente  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$

$K4 = .70$  posa ravvicinata di nove circuiti o cavi multipolari

$$I_z = 122$$

Previsioni partenze dal sottoquadro bassa tensione  
sala alimentatori accumulatore

Le partenze dal sottoquadro sono date in potenza apparente considerando una tensione di 380 V trifase.

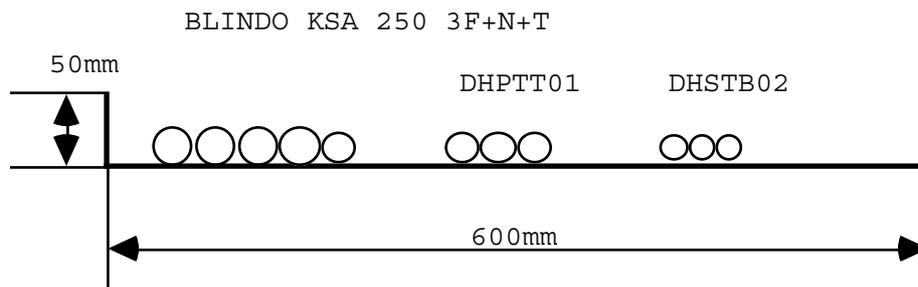
Le stime fatte riguardano esclusivamente le alimentazioni in alternata di tutti gli alimentatori dell'accumulatore e come previsto parte delle linee di trasferimento.

Per evidenti ragioni, le dodici partenze, per un totale di 1045 KVA dovranno essere considerate con un fattore di contemporaneità prossimo ad 1.

- |    |                       |         |                  |       |
|----|-----------------------|---------|------------------|-------|
| 1) | Magnete a setto 34°   | 160 KVA | corrente di fase | 240 A |
| 2) | "                     | "       | "                | "     |
| 3) | Magnete a setto 2.34° | 30 KVA  | corrente di fase | 45 A  |
| 4) | "                     | "       | "                | "     |
| 5) | Dipoli in serie       | 250 KVA | corrente di fase | 380 A |
| 6) | 4 Quadrupoli in serie | 35 KVA  | corrente di fase | 53 A  |
| 7) | 4 Quadrupoli in serie | 35 KVA  | corrente di fase | 53 A  |
| 8) | 4 Quadrupoli in serie | 35 KVA  | corrente di fase | 53 A  |
- 9) Blindosbarra TELEMECANIQUE tipo KSA Inom.100 A 380+N+T Pot. App. 66 KVA (nella Sala Alimentatori Acc.) per le alimentazioni delle due famiglie di Sestupoli, otto correttori H/V per un totale di 32 KVA.
- 10) Blindo Sbarra TELEMECANIQUE tipo KSA Inom. 250 A 3F+N+T Pot. App. 165 KVA (lungo la linea di trasferimento)per le alimentazioni dei 16 Quadrupoli, 11 Correttori H/V 4 magneti DVRT..., 1 Dipolo DHYTT01 per un totale di 131 KVA.
- |     |                |        |                  |       |
|-----|----------------|--------|------------------|-------|
| 11) | Dipolo DHPTT01 | 85 KVA | corrente di fase | 130 A |
| 12) | Dipolo DHSTB02 | 58 KVA | corrente di fase | 88 A  |

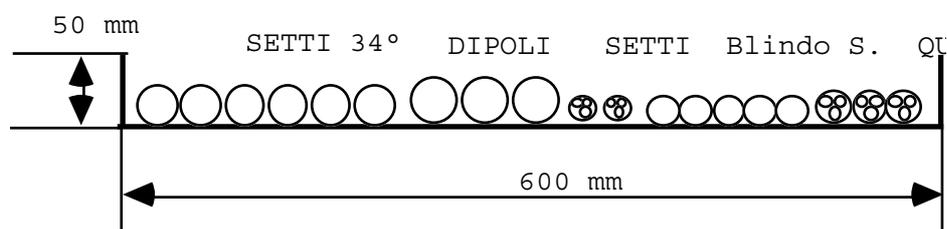
RIEPILOGO CAVI DI ALIMENTAZIONE LATO ALTERNATA

( da Quadro BT a Alim. linea Tras



RIEPILOGO CAVI DI ALIMENTAZIONE LATO ALTERNATA

(da Quadro BT a Sala Alim. Acc.)



RIEPILOGO CAVI DC ALIMENTAZIONE MAGNETI PER ACCUMULATORE

16 linee in cavo bipolare per Correttori H/V  
 $\varnothing = 15.6$  mm con schermo  $\varnothing = 19.6$  mm

1 linea per Dipoli in serie  $\varnothing = 36.2$  mm con schermo  
 $\varnothing = 40.2$  mm



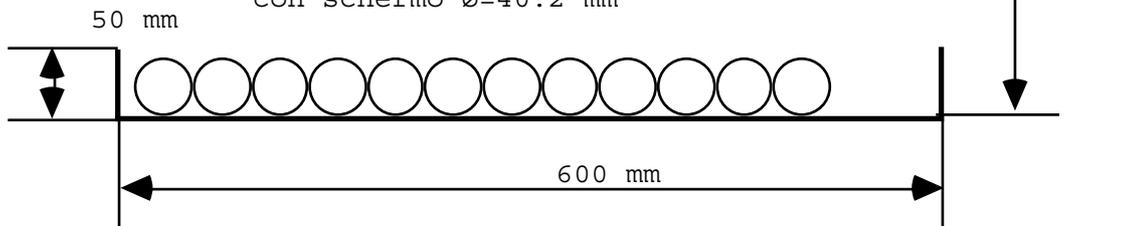
3 linee per tre famiglie di Quadrupoli  $\varnothing = 32.4$  mm  
 schermo  $\varnothing = 36.4$  mm 2 linee per due famiglie di  
 Sestupoli  $\varnothing = 36.2$  mm con schermo  $\varnothing = 40.2$



1 linea per magnete a setto  $\varnothing = 36.2$  mm  
 con schermo  $\varnothing = 40.2$  mm



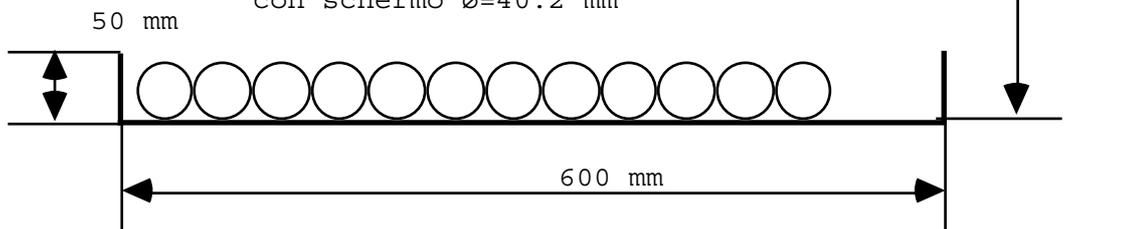
1 linea per magnete a setto  $\varnothing = 36.2$   
 con schermo  $\varnothing = 40.2$  mm



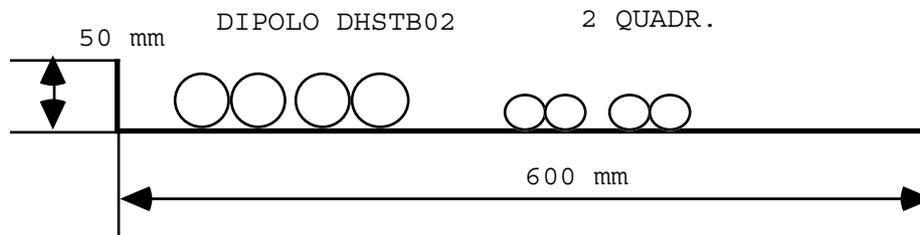
1 linea per magnete a setto  $\varnothing = 36.2$  mm  
 con schermo  $\varnothing = 40.2$  mm



1 linea per magnete a setto  $\varnothing = 36.2$   
 con schermo  $\varnothing = 40.2$  mm



RIEPILOGO CAVI DC ALIMENTAZIONE MAGNETI PER SAL  
BEAM TEST AREA



Le passarelle perforate devono avere una superficie dei fori  $>$  del 30% della superficie totale e se incolonnate fra loro mantenere almeno 300 mm di distanza tra loro.

### 3. Magneti delle linee di trasferimento alimentati dalla sala modulatori

Una possibile soluzione per alimentare i magneti in oggetto è quella di sistemare i vari generatori alla fine della sala modulatori (vedi Fig. 3).

I cavi di potenza potrebbero passare in parte nei fori di collegamento esistenti tra sala modulatori e linac e in parte nel passaggio che ora viene usato dal Ladon (vedi tratteggio), quest'ultimo dovrà essere modificato in base alle nuove esigenze che si verranno a creare.

Voglio mettere in evidenza l'importanza di installare per quanto possibile i generatori di corrente vicino ai magneti.

Riguardo le alimentazioni in AC, dove possibile, le alimentazioni saranno derivate da blindo sbarra e comunque non dovrebbero esserci grandi problemi data la vicinanza della cab. 9.

I magneti in esame alimentati dalla sala modulatori attraverso il passaggio cavi Ladon sono:

da DHRTP01 a 02, da DVRTE01 a 02, DHRTE01, SPTTPO1, SPTPL01, da QUATP01 a 04, da QUATE01 a 02, da CHVTP01 a 03, da CHVTE01 a 02.

I magneti alimentati usando i passaggi esistenti tra sala modulatori e LINAC sono:

da QUATM01 a 09, da QUATT07 a 10, da QUATB01 a 02, da CHVTM01 a 04, da CHVTB01 a 02, da CHVTT06 a 10, DHPTS01, DHSTS01, DHSTB01, DHPTT02, DHRTT01, DHSTT01, da DVRTT01 a 02.

Riguardo i quadrupoli, correttori H/V, setti, dipoli DVRT..., DHPTT02 e DHSTB01 essendo stati già presi in esame, vale quanto detto per quelli già alimentati dalla sala alim. Accumulatore.

In realtà per questi magneti l'unica differenza per altro modesta è la distanza dal loro generatore e comunque adottando per la caveria di potenza gli stessi criteri di posa lascerò le sezioni già scelte in precedenza.

Voglio ricordare, per le considerazioni già fatte sui quadrupoli delle linee di trasferimento che quelli a cui è possibile attribuire la riduzione di corrente sono:

QUATP02-04, QUATE01-02, QUATM04-06, da QUATT07 a 10.

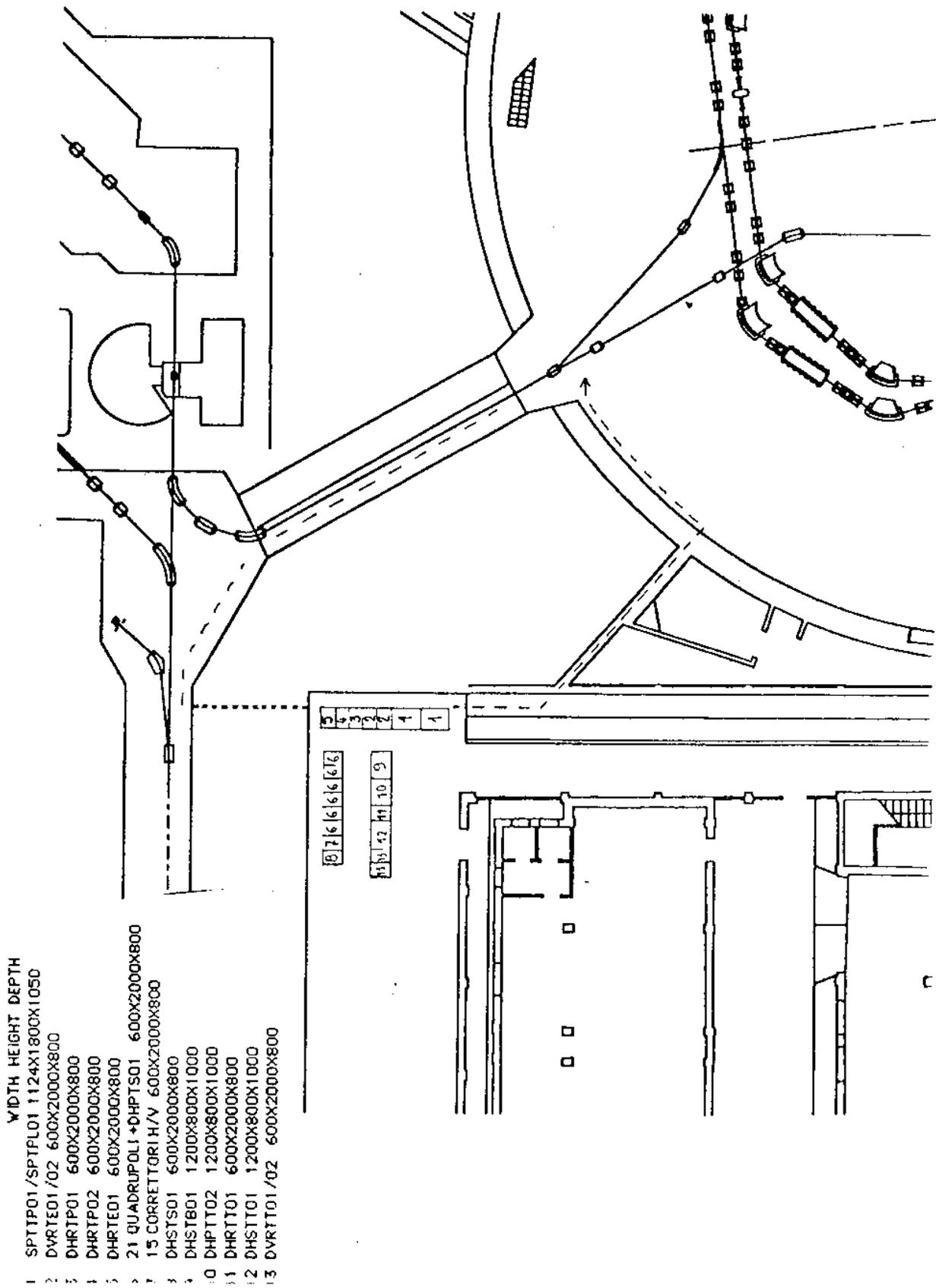


Fig. 3 - Disposizione generatori sala modulatori.

Generatore dipolo DH RTP01

Caratteristiche elettriche del magnete:

Corrente (A)	233 A
Resistenza ( $\Omega$ )	0.078
Tensione (V)	18

Si aumenta la corrente nominale di un 20% per il corretto ciclaggio dei magneti, si ha quindi:

$$I_{nom.} = 280 \text{ A.}$$

Si alimenta il magnete con una linea composta da un cavo da 150 mmq di sezione con una densità di corrente sulla conduttura pari a 1.86 A/mmq.

La lunghezza media stimata è di circa 70 mt (andata e ritorno) quindi la resistenza della linea sarà  $R = 0.0105 \Omega$  da cui una caduta di tensione sulla linea di 2.95 V.

La tensione del generatore dovrà essere:

$$V = (R_M + R_L) \cdot I_{nom.} = 24.8 \text{ V}$$

L'eventuale taglio del generatore con l'aggiunta di un fattore di sicurezza potrà essere di 28 V 280 A.

Si verifica ora la portata in regime permanente della conduttura in base ai criteri di posa previsti per l'installazione.

Un cavo unipolare sezione 150 mmq in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR due conduttori attivi:

$$I_z = 473 \text{ A}$$

Si applicano i seguenti fattori di correzione del caso:

K4 Temperatura ambiente di 40 °C = 0.91

K1 Posa ravvicinata su singolo strato di nove cavi = 0.70

$$I_z = 301 \text{ A}$$

Alimentatore DH RTP01 lato alternata

Alimentatore 28 V 280 A potenza lato DC 7.8 KW tensione di alimentazione 380 V trifase, probabile rapporto Potenza DC/0.85 = 9.2 KW AC da cui Potenza apparente 11.5 KVA, I di fase = 17.5 A.

Cavo sezione 3x6 mmq tre conduttori attivi in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR:

$$I_z = 54 \text{ A}$$

Fattori di correzione:

K1 = .91 temperatura ambiente 40 °C

K1 = .70 posa ravvicinata di nove circuiti o cavi multipolari

$$I_z = 34 \text{ A}$$

L'alimentazione sarà derivata da una blindo sbarra TELEMECANIQUE tipo KSA 400 A 3F+N+T.

Generatore dipolo DH RTP02

Caratteristiche elettriche del magnete:

Corrente (A)	173 A
Resistenza ( $\Omega$ )	0.078
Tensione (V)	13.5

Si aumenta la corrente nominale di un 20% per il corretto ciclaggio dei magneti, si ha quindi:

$$I_{nom.} = 200 \text{ A.}$$

Si alimenta il magnete con una linea composta da un cavo da 95 mmq di sezione con una densità di corrente sulla conduttura pari a 2.1 A/mmq.

La lunghezza media stimata è di circa 90 mt (andata e ritorno) quindi la resistenza della linea sarà  $R=0.0214 \Omega$  da cui una caduta di tensione sulla linea di 4.2 V.

La tensione del generatore dovrà essere:

$$V = (R_M + R_L) * I_{nom.} = 19.9 \text{ V}$$

L'eventuale taglio del generatore con l'aggiunta di un fattore di sicurezza potrà essere di 25 V 200 A.

Si verifica ora la portata in regime permanente della conduttura in base ai criteri di posa previsti per l'installazione.

Un cavo unipolare sezione 95 mmq in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR due conduttori attivi:

$$I_z = 352 \text{ A}$$

Si applicano i seguenti fattori di correzione del caso:

K4 Temperatura ambiente di 40 °C=0.91

K1 Posa ravvicinata su singolo strato di nove cavi = 0.70

$$I_z = 224 \text{ A}$$

Alimentatore DH RTP02 lato alternata

Alimentatore 25 V 200 A potenza lato DC 5 KW tensione di alimentazione 380 V trifase, probabile rapporto Potenza DC/0.80 = 6.2 KW AC da cui Potenza apparente 7.3 KVA, I di fase = 11A.

Cavo sezione 4x4 mmq tre conduttori attivi in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR:

$$I_z = 49 \text{ A}$$

Fattori di correzione:

K1 = .91 temperatura ambiente 40 °C

K1 = .70 posa ravvicinata di nove circuiti o cavi multipolari

$$I_z = 31 \text{ A}$$

L'alimentazione sarà derivata da una blinda sbarra TELEMECANIQUE tipo KSA 400 A 3F+N+T.

Generatore dipolo DHRTE01

Caratteristiche elettriche del magnete:

Corrente (A)	233
Resistenza ( $\Omega$ )	0.12
Tensione (V)	28

Si aumenta la corrente nominale di un 20% per il corretto ciclaggio dei magneti, si ha quindi:

$$I_{nom.} = 280 \text{ A.}$$

Si alimenta il magnete con una linea composta da un cavo da 150 mmq di sezione con una densità di corrente sulla conduttura pari a 1.86 A/mmq.

La lunghezza media stimata è di circa 100 mt (andata e ritorno) quindi la resistenza della linea sarà  $R=0.0151 \Omega$  da cui una caduta di tensione sulla linea di 4.22 V.

La tensione del generatore dovrà essere :

$$V = (R_M + R_L) * I_{nom.} = 37.8 \text{ V}$$

L'eventuale taglio del generatore con l'aggiunta di un fattore di sicurezza potrà essere di 40 V 280 A.

Si verifica ora la portata in regime permanente della conduttura in base ai criteri di posa previsti per l'installazione.

Un cavo unipolare sezione 150 mmq in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR due conduttori attivi:

$$I_z = 473 \text{ A}$$

Si applicano i seguenti fattori di correzione del caso:

K4 Temperatura ambiente di 40 °C=0.91

K1 Posa ravvicinata su singolo strato di nove cavi = 0.70

$$I_z = 301 \text{ A}$$

Alimentatore DHRTE01 lato alternata

Alimentatore 40 V 280 A potenza lato DC 11.2 KW tensione di alimentazione 380 V trifase, probabile rapporto Potenza DC/0.85 = 13.1 KW AC da cui Potenza apparente 15 KVA, I di fase = 22.8 A.

Cavo sezione 4x6 mmq tre conduttori attivi in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR:

$$I_z = 54 \text{ A}$$

Fattori di correzione:

K1 = .91 temperatura ambiente 40 °C

K1 = .70 posa ravvicinata di nove circuiti o cavi multipolari

$$I_z = 34 \text{ A}$$

L'alimentazione sarà derivata da una blinda sbarra TELEMECANIQUE tipo KSA 400 A 3F+N+T.

Generatore dipolo DHPTS01

Caratteristiche elettriche del magnete:

Corrente (A)	191
Resistenza ( $\Omega$ )	0.063
Tensione (V) di picco	670 ( $\pm 335$ )

Si aumenta la corrente nominale di un 20% per il corretto ciclaggio dei magneti, si ha quindi:

$$I_{nom.} = 230 \text{ A.}$$

Si alimenta il magnete con una linea composta da un cavo da 120 mmq di sezione con una densità di corrente sulla conduttura pari a 1.9 A/mmq, cavo tipo RG5H1R-2.3/3KV.

La lunghezza media stimata è di circa 30 mt (andata e ritorno) quindi la resistenza della linea sarà  $R=0.0057 \Omega$  da cui una caduta di tensione sulla linea di 1.3 V.

Essendo un magnete pulsato si esula dalla verifica della tensione del generatore.

Si verifica ora la portata in regime permanente della conduttura in base ai criteri di posa previsti per l'installazione.

Un cavo unipolare sezione 120 mmq in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR due conduttori attivi:

$$I_z = 410 \text{ A}$$

Si applicano i seguenti fattori di correzione del caso:

K4 Temperatura ambiente di 40 °C=0.91

K1 Posa ravvicinata su singolo strato di nove cavi = 0.70

$$I_z = 260 \text{ A}$$

Alimentatore DHPTS01 lato alternata

Alimentatore lato AC circa 5 KVA tensione di alimentazione 380 V trifase I di fase = 7.6 A.

Cavo sezione 3x4 mmq tre conduttori attivi in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR:

$$I_z = 49 \text{ A}$$

Fattori di correzione:

K1 = .91 temperatura ambiente 40 °C

K1 = .70 posa ravvicinata di nove circuiti o cavi multipolari:

$$I_z = 31 \text{ A}$$

L'alimentazione sarà derivata da una blinda sbarra TELEMECANIQUE tipo KSA 400 A 3F+N+T.

Generatore dipolo DHSTS01

Caratteristiche elettriche del magnete:

Corrente (A)	83.2
Resistenza ( $\Omega$ )	1.002
Tensione (V)	83.4

Si aumenta la corrente nominale di un 20% per il corretto ciclaggio dei magneti, si ha quindi:

$$I_{nom.} = 100 \text{ A.}$$

Si alimenta il magnete con una linea composta da un cavo da 35 mmq di sezione con una densità di corrente sulla conduttura pari a 2.85 A/mmq.

La lunghezza media stimata è di circa 30 mt (andata e ritorno) quindi la resistenza della linea sarà  $R=0.0194 \Omega$  da cui una caduta di tensione sulla linea di 1.93 V.

La tensione del generatore dovrà essere:

$$V = (R_M + R_L) * I_{nom.} = 102 \text{ V}$$

L'eventuale taglio del generatore con l'aggiunta di un fattore di sicurezza potrà essere di 110 V 100 A.

Si verifica ora la portata in regime permanente della conduttura in base ai criteri di posa previsti per l'installazione.

Un cavo unipolare sezione 35 mmq in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR due conduttori attivi:

$$I_z = 185 \text{ A}$$

Si applicano i seguenti fattori di correzione del caso:

K4 Temperatura ambiente di 40 °C=0.91

K1 Posa ravvicinata su singolo strato di nove cavi = 0.70

$$I_z = 117 \text{ A}$$

Alimentatore DHSTS01 lato alternata

Alimentatore 110 V 100 A potenza lato DC 11 KW tensione di alimentazione 380 V trifase, probabile rapporto Potenza DC/0.9 = 12.3 KW AC da cui Potenza apparente 14.5 KVA, I di fase = 22 A.

Cavo sezione 4x6 mmq tre conduttori attivi in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR:

$$I_z = 54 \text{ A}$$

Fattori di correzione:

K1 = .91 temperatura ambiente 40 °C

K1 = .70 posa ravvicinata di nove circuiti o cavi multipolari

$$I_z = 34 \text{ A}$$

L'alimentazione sarà derivata da una blindo sbarra TELEMECANIQUE tipo KSA 400 A 3F+N+T.

Generatore dipolo DHRTT01

Caratteristiche elettriche del magnete:

Corrente (A)	233
Resistenza ( $\Omega$ )	0.12
Tensione (V)	28

Si aumenta la corrente nominale di un 20% per il corretto ciclaggio dei magneti, si ha quindi:

$$I_{nom.} = 280 \text{ A.}$$

Si alimenta il magnete con una linea composta da un cavo da 150 mmq di sezione con una densità di corrente sulla conduttura pari a 1.86 A/mmq.

La lunghezza media stimata è di circa 40 mt (andata e ritorno) quindi la resistenza della linea sarà  $R=0.0060 \Omega$  da cui una caduta di tensione sulla linea di 1.68 V.

La tensione del generatore dovrà essere:

$$V = (R_M + R_L) * I_{nom.} = 35.3 \text{ V}$$

L'eventuale taglio del generatore con l'aggiunta di un fattore di sicurezza potrà essere di 40 V 280 A.

Si verifica ora la portata in regime permanente della conduttura in base ai criteri di posa previsti per l'installazione.

Un cavo unipolare sezione 150 mmq in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR due conduttori attivi:

$$I_z = 473 \text{ A}$$

Si applicano i seguenti fattori di correzione del caso:

K4 Temperatura ambiente di 40 °C=0.91

K1 Posa ravvicinata su singolo strato di nove cavi = 0.70

$$I_z = 301 \text{ A}$$

Alimentatore DHRTT01 lato alternata

Alimentatore 40 V 280 A potenza lato DC 11.2KW tensione di alimentazione 380 V trifase, probabile rapporto Potenza DC/0.85 = 13.1 KW AC da cui Potenza apparente 15 KVA, I di fase = 22.8 A.

Cavo sezione 4x6 mmq tre conduttori attivi in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR:

$$I_z = 54 \text{ A}$$

Fattori di correzione:

K1 = .91 temperatura ambiente 40 °C

K1 = .70 posa ravvicinata di nove circuiti o cavi multipolari

$$I_z = 34 \text{ A}$$

L'alimentazione sarà derivata da una blindo sbarra TELEMECANIQUE tipo KSA 400 A 3F+N+T.

Generatore dipolo DHSTT01

Caratteristiche elettriche del magnete:

Corrente (A)	538
Resistenza ( $\Omega$ )	0.092
Tensione (V)	50

Si aumenta la corrente nominale di un 20% per il corretto ciclaggio dei magneti, si ha quindi:

$$I_{nom.} = 650 \text{ A.}$$

Si alimenta il magnete con una linea composta da due cavi in parallelo da 240 mmq di sezione con una densità di corrente sulla conduttura pari a 1.35 A/mmq.

La lunghezza media stimata è di circa 40 mt (andata e ritorno) quindi la resistenza della linea sarà  $R=0.0019 \Omega$  da cui una caduta di tensione sulla linea di 1.22 V.

La tensione del generatore dovrà essere:

$$V = (R_M + R_L) * I_{nom.} = 61 \text{ V}$$

L'eventuale taglio del generatore con l'aggiunta di un fattore di sicurezza potrà essere di 70 V 650 A.

Si verifica ora la portata in regime permanente della conduttura in base ai criteri di posa previsti per l'installazione.

Un cavo unipolare sezione 240 mmq in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR due conduttori attivi:

$$I_z = 641 \text{ A}$$

Si applicano i seguenti fattori di correzione del caso:

K4 Temperatura ambiente di 40 °C=0.91

K1 Posa ravvicinata su singolo strato di nove cavi = 0.70

$$I_Z = 408 \text{ A per due cavi in parallelo } I_Z = 816 \text{ A}$$

Alimentatore DHSTT01 lato alternata

Alimentatore 70 V 650 A potenza lato DC 45.5 KW tensione di alimentazione 380 V trifase, probabile rapporto Potenza DC/0.85 = 54 KW AC da cui Potenza apparente 72 KVA, I di fase = 110 A.

Cavi unipolari 50 mmq tre conduttori attivi in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR:

$$I_z = 192 \text{ A}$$

Fattori di correzione:

K1 = .91 temperatura ambiente 40 °C

K1 = .70 posa ravvicinata di nove circuiti o cavi multipolari

$$I_z = 122 \text{ A}$$

Alimentazione per blindo sbarra KSA 400

Blindo Sbarra TELEMECANIQUE KSA 400 A 3F+N+T potenza apparente 263 KVA corrente di impiego IB = 400 A.

Due cavi unipolari in parallelo sezione 120 mmq tre conduttori attivi in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR:

$$I_z = 346 \text{ A}$$

Fattori di correzione:

K1 = .91 temperatura ambiente 40 °C

K4 = .70 posa ravvicinata di nove circuiti o cavi multipolari

$$I_z = 220 \text{ A per due cavi } 440 \text{ A}$$

Previsioni partenze dal sottoquadro bassa tensione per sala modulatori

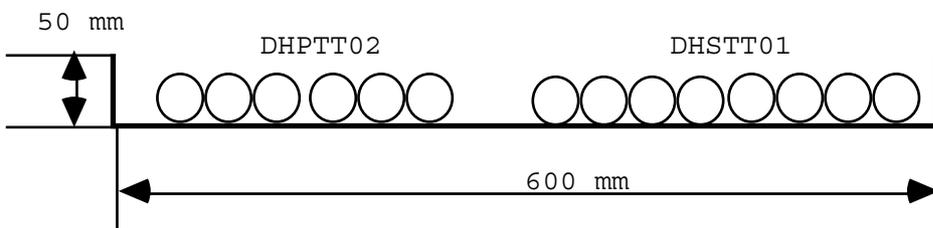
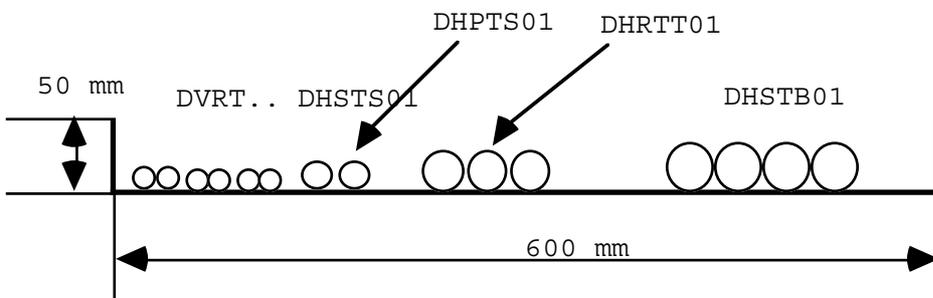
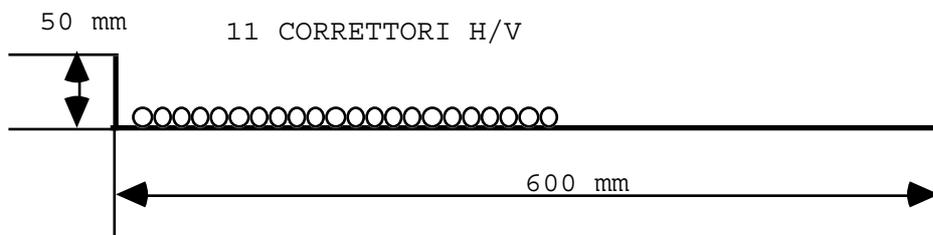
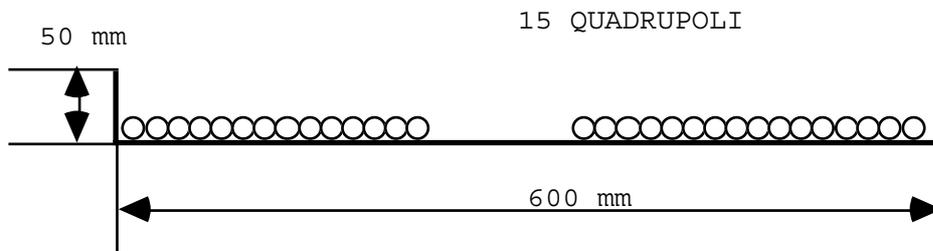
Le partenze dal sottoquadro sono date in potenza apparente considerando una tensione di 380 V trifase.

Le stime fatte riguardano esclusivamente le alimentazioni in alternata dei generatori delle linee di trasferimento presi in esame.

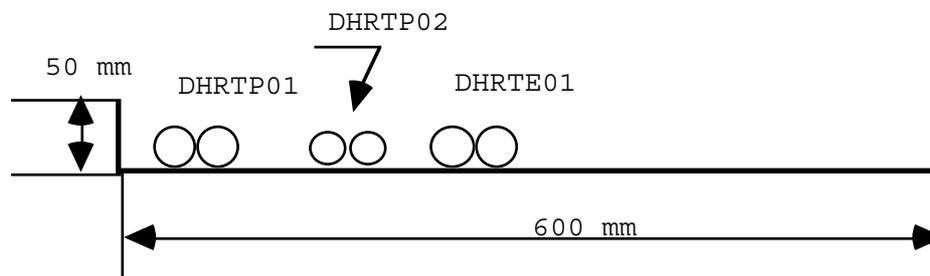
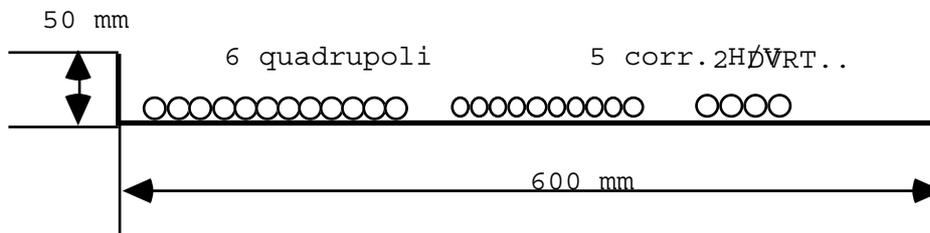
Per evidenti ragioni, le sei partenze, per un totale di 615 KVA dovranno essere considerate con un fattore di contemporaneità prossimo ad 1.

- |    |  |         |                  |       |
|----|--|---------|------------------|-------|
| 1) | Magnete a setto 34°  | 160 KVA | corrente di fase | 240 A |
| 2) | Magnete a setto 2.34°  | 30 KVA  | corrente di fase | 45 A  |
| 3) | Dipolo DHPTT02   | 85 KVA  | corrente di fase | 130 A |
| 4) | Dipolo DHSTB01   | 58 KVA  | corrente di fase | 88 A  |
| 5) | Dipolo DHSTT01   | 72 KVA  | corrente di fase | 110 A |
| 6) | Blindosbarra TELEMECANIQUE tipo KSA Inom 400 A 380+N+T Pot. App. 263 KVA per le alimentazioni dei dipoli DHRT01, DHRT02, DHRT03, DHRT04, DHRT05, DHRT06, DHRT07, DHRT08, DHRT09, DHRT10, DHRT11, DHRT12, DHRT13, DHRT14, DHRT15, DHRT16, DHRT17, DHRT18, DHRT19, DHRT20, DHRT21, DHRT22, DHRT23, DHRT24, DHRT25, DHRT26, DHRT27, DHRT28, DHRT29, DHRT30, DHRT31, DHRT32, DHRT33, DHRT34, DHRT35, DHRT36, DHRT37, DHRT38, DHRT39, DHRT40, DHRT41, DHRT42, DHRT43, DHRT44, DHRT45, DHRT46, DHRT47, DHRT48, DHRT49, DHRT50, DHRT51, DHRT52, DHRT53, DHRT54, DHRT55, DHRT56, DHRT57, DHRT58, DHRT59, DHRT60, DHRT61, DHRT62, DHRT63, DHRT64, DHRT65, DHRT66, DHRT67, DHRT68, DHRT69, DHRT70, DHRT71, DHRT72, DHRT73, DHRT74, DHRT75, DHRT76, DHRT77, DHRT78, DHRT79, DHRT80, DHRT81, DHRT82, DHRT83, DHRT84, DHRT85, DHRT86, DHRT87, DHRT88, DHRT89, DHRT90, DHRT91, DHRT92, DHRT93, DHRT94, DHRT95, DHRT96, DHRT97, DHRT98, DHRT99, DHRT100, 4 DVRT..., 21 QUADRUPOLI, 15 CORR. H/V per un totale di circa 210 KVA. |         |                  |       |

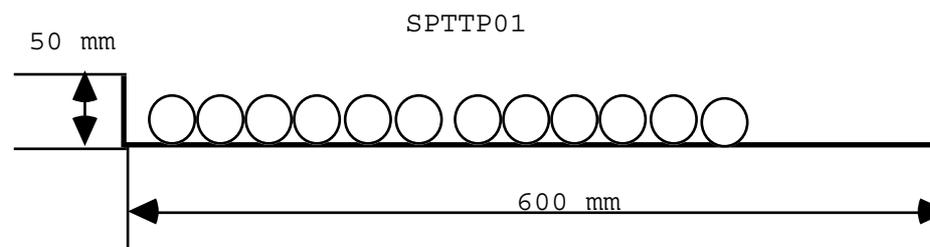
RIEPILOGO CAVI DI ALIMENTAZIONE LATO DC  
( Attraverso fori Sala Modulatori



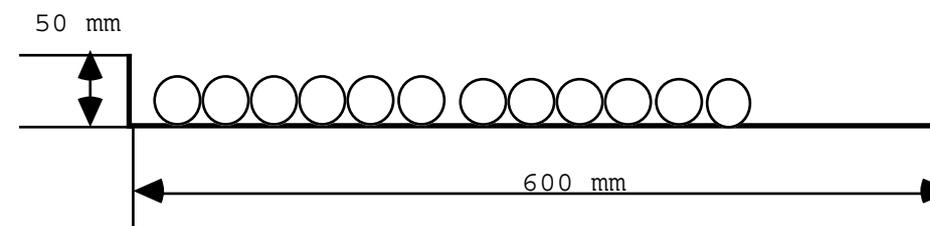
RIEPILOGO CAVI DI ALIMENTAZIONE LATO DC  
 ( Attraverso passaggio LADON )



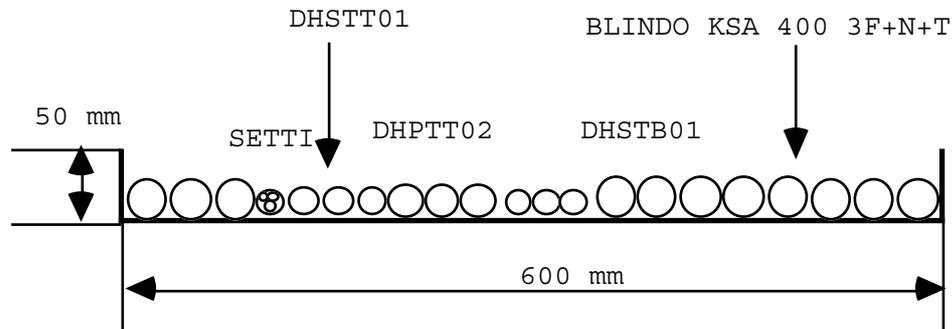
RIEPILOGO CAVI DI ALIMENTAZIONE LATO DC  
 ( Attraverso passaggio LADON )



SPTPL01



RIEPILOGO CAVI DI ALIMENTAZIONE LATO ALTERNATA  
( da Quadro BT a Alim. linee di Tras



Le passarelle perforate devono avere una superficie dei fori > del 30% della superficie totale e se incolonnate fra loro mantenere almeno 300 mm di distanza tra loro.

## 5. MagnetI delle linee di trasferimento e degli anelli di accumulazione alimentati da ex sala conteggio

Da questa sala sono alimentati i seguenti magneti:

da QUATE03 a 09, da CHVTE03 a 06, da DVRTE03 a 04, da DHRTE02 a 03, SPTTE01, SPTEL01 e i 34 Correttori H/V dell'anello di accumulazione (68 coppie di avvolgimenti) di cui 16 grandi e 18 piccoli.

Le alimentazioni in AC saranno prese dalla cabina 11, per i passaggi dei cavi si userà il cavedio esistente sul perimetro dell'anello di accumulazione (vedi Fig. 4).

### Generatore dipolo DHRTE02\_03

Caratteristiche elettriche dei magneti:

Corrente (A)	155
Resistenza ( $\Omega$ )	0.12
Tensione (V)	19

Si aumenta la corrente nominale di un 20% per il corretto ciclaggio dei magneti, si ha quindi:

$$I_{nom.} = 200 \text{ A.}$$

Si alimenta il magnete con una linea composta da un cavo da 95 mm<sup>2</sup> di sezione con una densità di corrente sulla conduttura pari a 2.1 A/mm<sup>2</sup>.

La lunghezza media stimata è di circa 60 mt (andata e ritorno) quindi la resistenza della linea sarà  $R=0.0143 \Omega$  da cui una caduta di tensione sulla linea di 2.85 V.

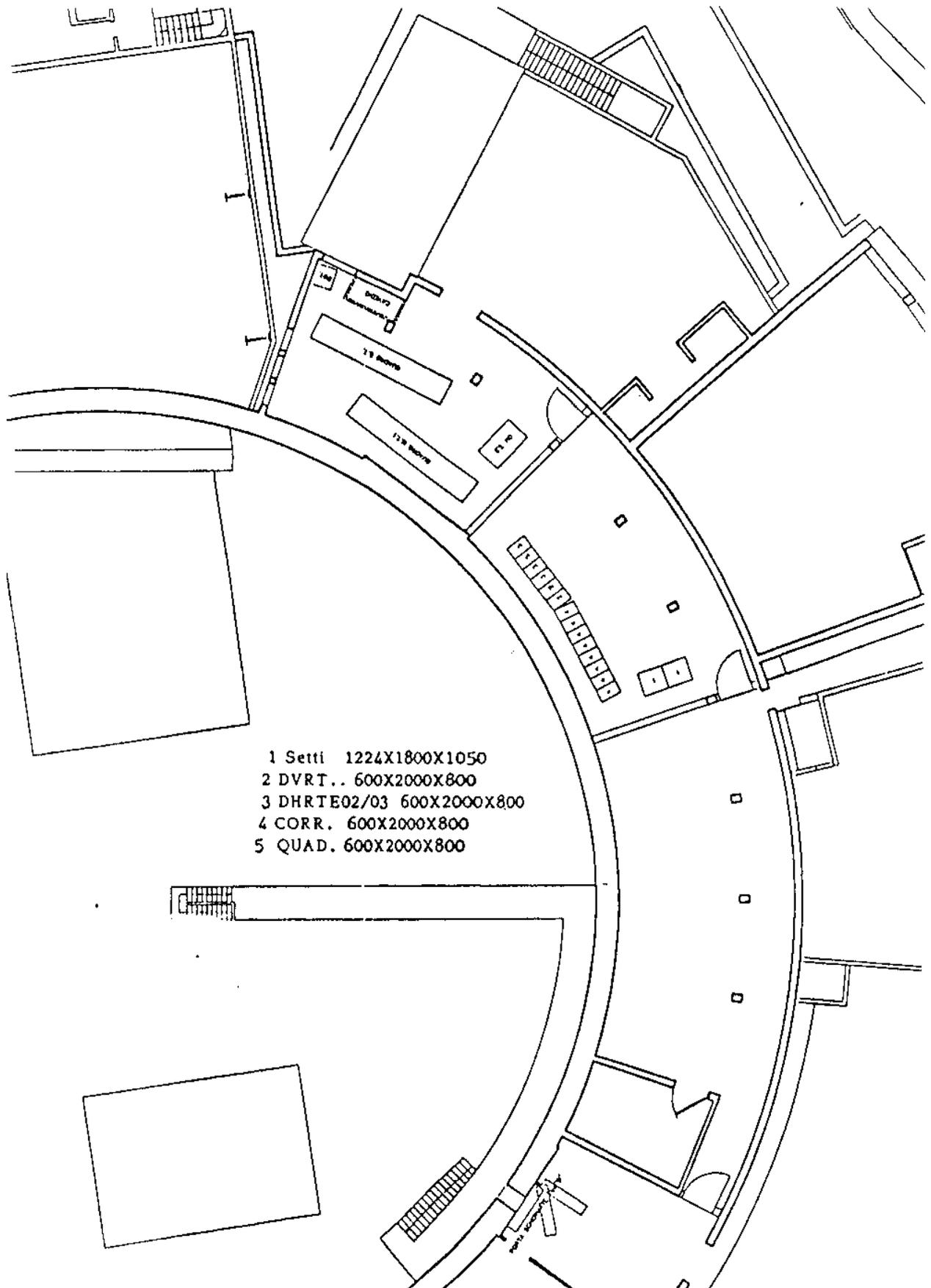


Fig. 4 - Disposizione generatori sala conteggio.

La tensione del generatore dovrà essere:

$$V = (RM+RL)*Inom.= 26.9 V$$

L'eventuale taglio del generatore con l'aggiunta di un fattore di sicurezza potrà essere di 32 V 200 A.

Si verifica ora la portata in regime permanente della conduttura in base ai criteri di posa previsti per l'istallazione.

Un cavo unipolare sezione 95 mmq in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR due conduttori attivi:

$$I_z = 352 A$$

Si applicano i seguenti fattori di correzione del caso:

K4 Temperatura ambiente di 40 °C=0.91

K1 Posa ravvicinata su singolo strato di nove cavi = 0.70

$$I_z = 224 A$$

#### Alimentatore DHRTE02-03 lato alternata

Alimentatore 32 V 200 A potenza lato DC 6.4KW tensione di alimentazione 380 V trifase, probabile rapporto Potenza DC/0.85 = 7.5 KW AC da cui Potenza apparente 10 KVA, I di fase = 15 A.

Cavo sezione 4x4 mmq tre conduttori attivi in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR:

$$I_z = 49 A$$

Fattori di correzione:

K1 = .91 temperatura ambiente 40 °C

K1 = .70 posa ravvicinata di nove circuiti o cavi multipolari

$$I_z = 31 A$$

L'alimentazione sarà derivata da una blindo sbarra TELEMECANIQUE tipo KSA 315 A 3F+N+T.

#### Alimentatori magneti a setto lato DC

Caratteristiche elettriche dei magneti

Inom 34°	2125 A	Inom. 2.35°	2125 A
R 34°	15.1 mΩ	R 2.35°	0.33 mΩ
V 34°	32 V	V 2.35°	0.7 V

Si aumenta la corrente nominale di circa un 10 % per il corretto ciclaggio dei magneti, si ha quindi Inom.=2300 A

Si alimentano i magneti con una linea di sei cavi in parallelo da 240 mmq di sezione con una densità di corrente sulla conduttura pari a 1.59 A/mm<sup>2</sup>.

La lunghezza media stimata tra Sala Conteggio e magneti è di circa 60 mt (andata e ritorno) quindi la resistenza della linea sarà  $R=0.94 \text{ m}\Omega$  con la resistività del conduttore alla temperatura media di  $80 \text{ }^\circ\text{C}$  da cui una caduta di tensione sulla linea di  $2.16\text{V}$ .

La tensione del generatore per il  $34^\circ$  dovrà essere quindi:

$$V = (R_M + R_L) \cdot I_{\text{nom.}} = 36.9 \text{ V}$$

L'eventuale taglio del generatore con l'aggiunta di un fattore di sicurezza potrà essere di  $50 \text{ V}$   $2300 \text{ A}$ .

La tensione del generatore per il  $2.35^\circ$  dovrà essere quindi:

$$V = (R_M + R_L) \cdot I_{\text{nom.}} = 3 \text{ V}$$

L'eventuale taglio del generatore con l'aggiunta di un fattore di sicurezza potrà essere di  $8 \text{ V}$   $2300 \text{ A}$ .

Si verifica ora la portata in regime permanente della conduttura in base ai criteri di posa previsti per l'installazione.

Un cavo unipolare sezione  $240 \text{ mm}^2$  in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR due conduttori attivi:

$$I_z = 641 \text{ A}$$

Si applicano i seguenti fattori di correzione del caso:

K4 Temperatura ambiente di  $40 \text{ }^\circ\text{C} = 0.91$

K1 Posa ravvicinata su singolo strato di nove cavi =  $0.7$

Si ha:

$I_z = 408 \text{ A}$  che moltiplicato per i sei cavi elevano la portata a  $2450 \text{ A}$ .

#### Alimentatori magneti a setto lato alternata

Potenza lato DC SETTI  $34^\circ$   $50 \text{ V} \cdot 2300 \text{ A} = 115 \text{ KW}$

Potenza apparente lato AC  $160 \text{ KVA}$   $380 \text{ V}$  trifase I fase =  $240 \text{ A}$

Distanza tra quadro distribuzione ed alimentatore circa  $80 \text{ metri}$

Potenza lato DC SETTI  $2.34^\circ$   $8 \text{ V} \cdot 2300 \text{ A} = 18.4 \text{ KW}$

Potenza apparente lato AC circa  $30 \text{ KVA}$   $380 \text{ V}$  trifase I fase =  $45 \text{ A}$

Distanza tra quadro distribuzione ed alimentatore circa  $80 \text{ metri}$

#### *Setti $34^\circ$ :*

Cavi unipolari adiacenti tre conduttori attivi sezione  $\text{mm}^2$   $150$  in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR:

$$I_z = 399 \text{ A}$$

Fattori di correzione:

K1 =  $0.91$  temperatura ambiente  $40 \text{ }^\circ\text{C}$

K4 =  $0.70$  posa ravvicinata di nove circuiti o cavi multipolari

Si ha:

$$I_z = 254 \text{ A}$$

Setti 2.34°

Cavo sezione 3X10 mmq in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR:

$$I_z = 75 \text{ A}$$

Fattori di correzione:

K1 = 0.91 temperatura ambiente 40°C

K4 = 0.70 posa ravvicinata di nove circuiti o cavi multipolari

$$I_z = 47 \text{ A}$$

### Alimentatori quadrupoli lato DC

Caratteristiche dei magneti:

Quadrupolo tipo	B	A
Corrente (A)	86.5	82.1
Resistenza ( $\Omega$ )	0.12	0.16
Tensione (V)	10	13
Gradiente G(T/m)	10	7

Si aumenta la corrente nominale di un 20% per il corretto ciclaggio dei magneti, si ha quindi:

$$I_{nom.} = 100 \text{ A per entrambi i tipi.}$$

Si precisa che per alcuni Quadrupoli la corrente nominale già corretta del 20% può essere di 50 A, si è giunti a questo perché il valore massimo di gradiente richiesto, per alcuni Quadrupoli, nei vari modi di funzionamento delle linee di trasferimento risultava molto minore del gradiente nominale.

Quindi i Quadrupoli che possono avere questa riduzione sono:

da QUATE03 a 06 e QUATE09.

### *Linea per Quadrupoli da 100 A*

Si alimenta il magnete con una linea da 35 mmq, cavi unipolari, densità di corrente pari a 2.85 A/mmq.

La lunghezza media stimata è di circa 80 mt (andata e ritorno) quindi la resistenza della linea sarà  $R=0.052 \Omega$  da cui una caduta di tensione sulla linea di 5.2 V.

La tensione del generatore dovrà essere:

$$V = (RMA + RL) * I_{nom.} = 21.2 \text{ V}$$

L'eventuale taglio del generatore con l'aggiunta di un fattore di sicurezza potrà essere di 25 V 100 A.

Si verifica ora la portata in regime permanente della conduttura in base ai criteri di posa previsti per l'installazione.

Un cavo unipolare sezione 35 mmq in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR due conduttori attivi:

$$I_z = 185 \text{ A}$$

Si applicano i seguenti fattori di correzione del caso:

K4 Temperatura ambiente di 40 °C=0.91

K1 Posa ravvicinata su singolo strato di nove cavi = 0.70

$$I_z = 117 \text{ A}$$

#### *Linea per Quadrupoli da 50 A*

Si alimenta il magnete con una linea da 16 mmq, cavi unipolari, densità di corrente pari a 3.1 A/mmq.

La lunghezza media stimata è di circa 80 mt (andata e ritorno) quindi la resistenza della linea sarà  $R=0.11 \Omega$  da cui una caduta di tensione sulla linea di 5.6 V.

La tensione del generatore dovrà essere :

$$V = (RMA+RL)*I_{nom.} = 13.5 \text{ V}$$

L'eventuale taglio del generatore con l'aggiunta di un fattore di sicurezza potrà essere di 20 V 50 A.

Si verifica ora la portata in regime permanente della conduttura in base ai criteri di posa previsti per l'installazione.

Un cavo unipolare sezione 16 mmq in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR due conduttori attivi:

$$I_z = 115 \text{ A}$$

Si applicano i seguenti fattori di correzione del caso:

K4 Temperatura ambiente di 40 °C=0.91

K1 Posa ravvicinata su singolo strato di nove cavi = 0.70

$$I_z = 73 \text{ A}$$

#### Alimentatore quadrupoli lato alternata

##### *Linea da 100 A*

Alimentatore FUG tipo NTN 2800-20 20 V 120 A tensione di alimentazione 380 V 2 fasi, potenza apparente =  $2800/.75=3700 \text{ VA}$  per 7 Quadrupoli 26 KVA da cui I di fase=9.8 A.

##### *Linea da 50 A*

Alimentatore FUG tipo NTN 1400-20 20 V 60 A tensione di alimentazione 380 V 2 fasi, potenza apparente =  $1400/.75 = 1800 \text{ VA}$  da cui I di fase = 4.7 A.

##### *Quadrupoli da 100 A*

Cavo sezione 3x2.5 mmq in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR:

$$I_z = 36 \text{ A}$$

Fattori di correzione:

$K1 = .91$  temperatura ambiente  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$

$K4 = .70$  posa ravvicinata di nove cavi multipolari

$$I_z = 22\text{ A}$$

#### *Quadrupoli da 50 A*

Cavo sezione  $3 \times 2.5\text{ mm}^2$  in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR:

$$I_z = 36\text{ A}$$

Fattori di correzione:

$K1 = .91$  temperatura ambiente  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$

$K4 = .70$  posa ravvicinata di nove cavi multipolari

$$I_z = 22\text{ A}$$

Tutte le alimentazioni per un totale di  $26\text{ KVA}$  (7 Quadrupoli da  $100\text{ A}$ ) saranno derivate da una blinda sbarra TELEMECANIQUE tipo KSA 315 A 3F+N+T.

#### Alimentatori DVRT..... lato DC

Caratteristiche elettriche del magnete

Corrente (A)	85 A
Resistenza ( $\Omega$ )	0.68
Tensione (V)	58

Si aumenta la corrente nominale di un 20% per il corretto ciclaggio dei magneti, si ha quindi:

$$I_{nom.} = 100\text{ A.}$$

Si alimenta il magnete con una linea composta da un cavo da  $35\text{ mm}^2$  di sezione con una densità di corrente sulla conduttura pari a  $2.85\text{ A/mm}^2$ .

La lunghezza media stimata è di circa  $60\text{ mt}$  (andata e ritorno) quindi la resistenza della linea sarà  $R = 0.0258\ \Omega$  da cui una caduta di tensione sulla linea di  $3.8\text{ V}$ .

La tensione del generatore dovrà essere:

$$V = (R_M + R_L) * I_{nom.} = 71.8\text{ V}$$

L'eventuale taglio del generatore con l'aggiunta di un fattore di sicurezza potrà essere di  $80\text{ V}$   $100\text{ A}$ .

Si verifica ora la portata in regime permanente della conduttura in base ai criteri di posa previsti per l'installazione.

Un cavo unipolare sezione  $35\text{ mm}^2$  in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR due conduttori attivi:

$$I_z = 185\text{ A}$$

Si applicano i seguenti fattori di correzione del caso:

K4 Temperatura ambiente di 40 °C=0.91

K1 Posa ravvicinata su singolo strato di nove cavi = 0.70

$$I_z = 117 \text{ A}$$

Alimentatori DVRT.... lato alternata

Alimentatore 80 V 100 A potenza lato DC 8 KW tensione di alimentazione 380 V trifase, probabile rapporto Potenza DC/0.85 = 9.5 KW AC da cui Potenza apparente 12.5 KVA, I di fase =19 A.

Cavo sezione 4x6 mmq tre conduttori attivi in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR:

$$I_z = 54 \text{ A}$$

Fattori di correzione:

K1 = .91 temperatura ambiente 40 °C

K4 = .70 posa ravvicinata di nove cavi multipolari

$$I_z = 34 \text{ A}$$

Tutte le alimentazioni per un totale di 25 KVA saranno derivate da una blinda sbarra TELEMECANIQUE tipo KSA 315 A 3F+N+T.

ALIMENTATORI CORRETTORI H/V T.L. LATO DC

Caratteristiche elettriche del magnete:

Inom	8 A
R	0.7Ω
V	5.8 V

Si aumenta la corrente nominale di un 20% per il corretto ciclaggio dei magneti, si ha quindi:

$$I_{nom.} = 10 \text{ A}$$

Si alimentano gli otto avvolgimenti separati fra loro con una linea composta da un cavo da 2x4 mmq di sezione con una densità di corrente sulla conduttura pari a 2.5A/mmq.

La lunghezza media stimata tra Sala Conteggio e Sala Anello è di circa 60 mt (andata e ritorno) quindi la resistenza della linea sarà  $R = 339 \text{ m}\Omega$  con la resistività del conduttore alla temperatura media di 80 °C da cui una caduta di tensione sulla linea di 3.4 V.

La tensione del generatore dovrà essere quindi:

$$V = (R_M + R_L) * I_{nom.} = 10.3 \text{ V}$$

L'eventuale taglio del generatore con l'aggiunta di un fattore di sicurezza potrà essere di 15 V 10 A.

Si verifica ora la portata in regime permanente della conduttura in base ai criteri di posa previsti per l'installazione.

Un cavo bipolare sezione 4 mmq in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR due conduttori attivi:

$$I_z = 49 \text{ A}$$

Si applicano i seguenti fattori di correzione del caso:

K4 Temperatura ambiente di 40 °C = 0.91

K1 Posa ravvicinata su singolo strato di nove cavi = 0.70

Si ha:

$$I_z = 31 \text{ A}$$

#### Alimentatori correttori H/V T.L. lato alternata

Potenza lato DC Correttori 15 V \* 10 A = 0.150 KW

Potenza apparente lato AC circa 0.5 KVA 220 V monofase I fase = 2.3 A

Cavo sezione 3X2.5 mmq in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR:

$$I_z = 36 \text{ A}$$

Fattori di correzione:

K1 = 0.91 temperatura ambiente 40°C

K4 = 0.70 posa ravvicinata di nove cavi multipolari

$$I_z = 22 \text{ A}$$

Tutte le alimentazioni per un totale di 4 KVA saranno derivate da una blindo sbarra TELEMECANIQUE TIPO KSA 315 A 3F+N+T

#### Alimentatori correttori H/V Storage Ring lato Dc

Caratteristiche elettriche degli avvolgimenti correttore tipo piccolo:

$$I_{nom} = 7 \text{ A} \quad R = 0.47\Omega \quad V = 3.3 \text{ V}$$

Si aumenta la corrente nominale di un 20% per il corretto ciclaggio dei magneti, si ha quindi:

$$I_{nom.} = 10 \text{ A}$$

Si alimentano le 36 coppie di avvolgimenti separati fra loro con linee composte da cavi da 2x4 mmq di sezione con una densità di corrente sulla conduttura pari a 2.5A/mmq.

La massima lunghezza stimata tra Sala Conteggio e Sala Anello è di circa 120 mt (andata e ritorno) quindi la resistenza della linea sarà  $R = 678 \text{ m}\Omega$  con la resistività del conduttore alla temperatura media di 80 °C da cui una caduta di tensione sulla linea di 6.8 V.

La tensione del generatore dovrà essere quindi:

$$V = (R_M + R_L) * I_{nom.} = 11.4 \text{ V}$$

L'eventuale taglio del generatore con l'aggiunta di un fattore di sicurezza potrà essere di 15 V 10 A

Caratteristiche elettriche degli avvolgimenti correttore tipo grande

$$I_{nom} = 7 \text{ A} \quad R = 1.7 \Omega \quad V = 12 \text{ V} \quad (\text{BIG COIL})$$

Si aumenta la corrente nominale di un 20% per il corretto ciclaggio dei magneti, si ha quindi:

$$I_{nom.} = 10 \text{ A}$$

Si alimentano le 16 coppie di avvolgimenti separati fra loro con linee composte da cavi da 2x4 mmq di sezione con una densità di corrente sulla conduttura pari a 2.5A/mmq.

La massima lunghezza stimata tra Sala Conteggio e Sala Anello è di circa 120mt (andata e ritorno) quindi la resistenza della linea sarà  $R = 678 \text{ m}\Omega$  con la resistività del conduttore alla temperatura media di 80 °C da cui una caduta di tensione sulla linea di 6.8 V.

La tensione del generatore dovrà essere quindi:

$$V = (R_M + R_L) * I_{nom.} = 23.8 \text{ V}$$

L'eventuale taglio del generatore con l'aggiunta di un fattore di sicurezza potrà essere di 28 V 10 A

Caratteristiche elettriche degli avvolgimenti correttore tipo grande:

$$I_{nom} = 7 \text{ A} \quad R = 0.35 \Omega \quad V = 2.45 \quad (\text{LITTLE COIL})$$

Si aumenta la corrente nominale di un 20% per il corretto ciclaggio dei magneti, si ha quindi:

$$I_{nom.} = 10 \text{ A}$$

Si alimentano le 16 coppie di avvolgimenti separati fra loro con linee composte da cavi da 2x4 mmq di sezione con una densità di corrente sulla conduttura pari a 2.5A/mmq.

La massima lunghezza stimata tra Sala Conteggio e Sala Anello è di circa 120mt (andata e ritorno) quindi la resistenza della linea sarà  $R = 678 \text{ m}\Omega$  con la resistività del conduttore alla temperatura media di 80 °C da cui una caduta di tensione sulla linea di 6.8 V.

La tensione del generatore dovrà essere quindi:

$$V = (R_M + R_L) * I_{nom.} = 10.3 \text{ V}$$

L'eventuale taglio del generatore con l'aggiunta di un fattore di sicurezza potrà essere di 15 V 10 A

Si verifica ora la portata in regime permanente della conduttura in base ai criteri di posa previsti per l'istallazione.

Un cavo bipolare sezione 4 mmq in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR due conduttori attivi:

$$I_z = 49 \text{ A}$$

Si applicano i seguenti fattori di correzione del caso:

K4 Temperatura ambiente di 40 °C = 0.91

K1 Posa ravvicinata su singolo strato di nove cavi = 0.70

Si ha:

$$I_z = 31 \text{ A}$$

Alimentatori correttori H/V Storage Ring lato alternata

Potenza lato DC Correttori tipo piccolo 15 V \*10 A = 0.150 KW X 36 coppie Potenza apparente lato AC circa 0.5 KVA 220 V monofase I fase = 2.3 A.

Potenza lato DC Correttori tipo grande 28 V \*10 A = 0.280 KW X 32 coppie Potenza apparente lato AC circa 0.5 KVA 220 V monofase I fase = 2.3 A

Cavo sezione 3X2.5 mmq in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR:

$$I_z = 36 \text{ A}$$

Fattori di correzione:

K1 = 0.91 temperatura ambiente 40°C

K4 = 0.70 posa ravvicinata di nove cavi multipolari

$$I_z = 22 \text{ A}$$

Tutte le alimentazioni per un totale di 34 KVA saranno derivate da una blindo sbarra TELEMECANIQUE TIPO KSA 315 A 3F+N+T

Alimentazione per blindo sbarra KSA 315 A

Blindo Sbarra TELEMECANIQUE KSA 315 A 3F+N+T potenza apparente 207 KVA corrente di impiego IB=315 A.

Due cavi unipolari in parallelo sezione 95 mmq tre conduttori attivi in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR:

$$I_z = 298 \text{ A}$$

Fattori di correzione:

K1 = .91 temperatura ambiente 40 °C

K4 = .70 posa ravvicinata di nove circuiti o cavi multipolari

$$I_z = 189 \text{ A per due cavi } 379 \text{ A}$$

Previsioni partenze dal sottoquadro bassa tensione per sala conteggio

Le partenze dal sottoquadro sono date in potenza apparente considerando una tensione di 380 V trifase.

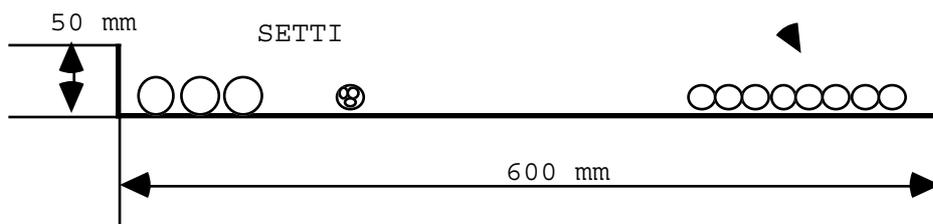
Le stime fatte riguardano esclusivamente le alimentazioni in alternata dei generatori presi in esame.

Per evidenti ragioni, le partenze, per un totale di 299 KVA dovranno essere considerate con un fattore di contemporaneità prossimo ad 1.

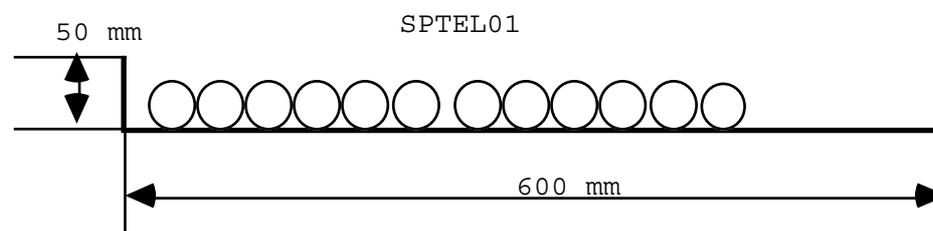
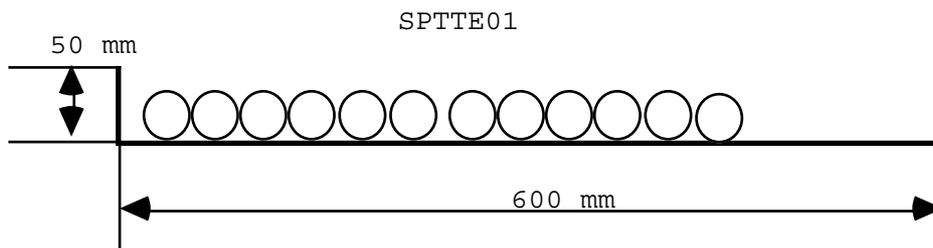
- 1) Magnete a setto 34°      160 KVA      corrente di fase 240 A
- 2) Magnete a setto 2.34°      30 KVA      corrente di fase 45 A
- 3) Blindo sbarra tipo TELEMECANIQUE KSA 250 A 3F+N+T 165 KVA per i seguenti magneti: Da QUATE03 a 09, da CHVTE03 a 06, da DVRTE03 a 04, da DHRTE02 a 03, 34 correttori H/V Storage Ring per un totale di circa 109 KVA.

RIEPILOGO CAVI IN ALTERNATA DA QUADRO BT  
CAB. 11 AD ALIMENTATORI SALA CONTEGGIO

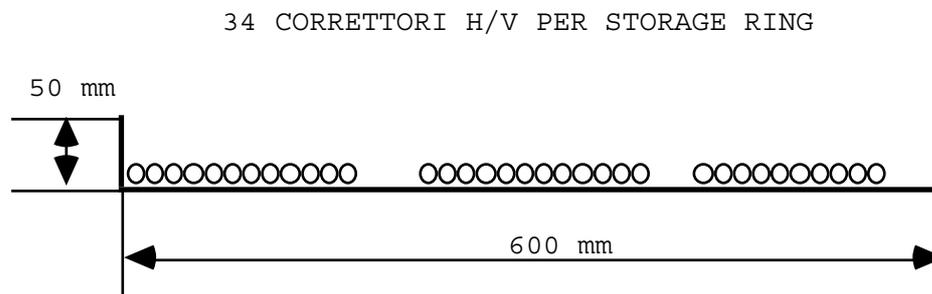
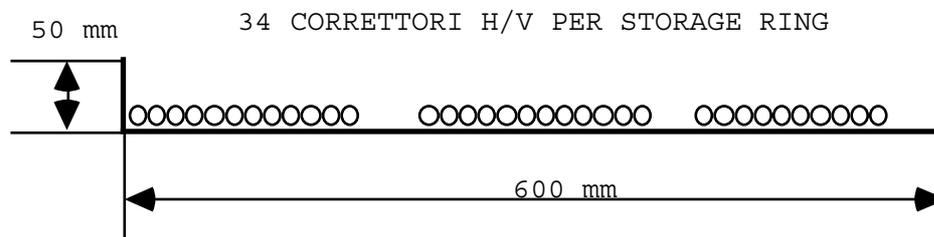
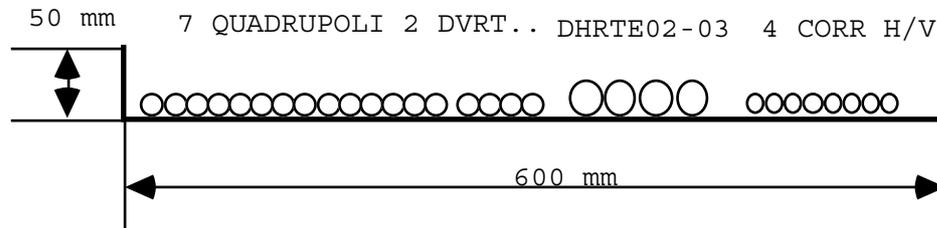
BLINDO KSA 315 3F+N+T



RIEPILOGO CAVI IN DC PER LINEE DI TRASFERIMENTI  
DA SALA CONTEGGIO



RIEPILOGO CAVI IN DC PER LINEE DI TRASFERIMENTO  
DA SALA CONTEGGIO



Le passarelle perforate devono avere una superficie dei fori > del 30% della superficie totale e se incolonnate fra loro mantenere almeno 300 mm di distanza tra loro.

## 5. Magneti degli anelli di accumulazione alimentati dalla sala macchine DAΦNE

Da questa sala partiranno le alimentazioni per i magneti dello Storage Rings comprendenti : 8 Wiggler, 78+12 Quadrupoli di cui 66 di tipo piccolo e 24 di tipo grande, 24 Sestupoli di cui 8 piccoli e 16 grandi, 4 Splitter, 16 Dipoli.

Tutti i magneti citati avranno un'alimentazione indipendente, tranne i Wiggler che formeranno 2 famiglie (2 serie di 4 magneti).

In Sala Macchine dovranno essere realizzati tutti i passaggi per i cavi da gli alimentatori al cavedio che collega la suddetta allo Storage Rings (vedi Fig. 5 ).

Da notare che per la grande mole di cavi in DC diretta in Sala Anello i passaggi esistenti (tra cavedio e Sala Anello) dovranno essere sicuramente modificati.

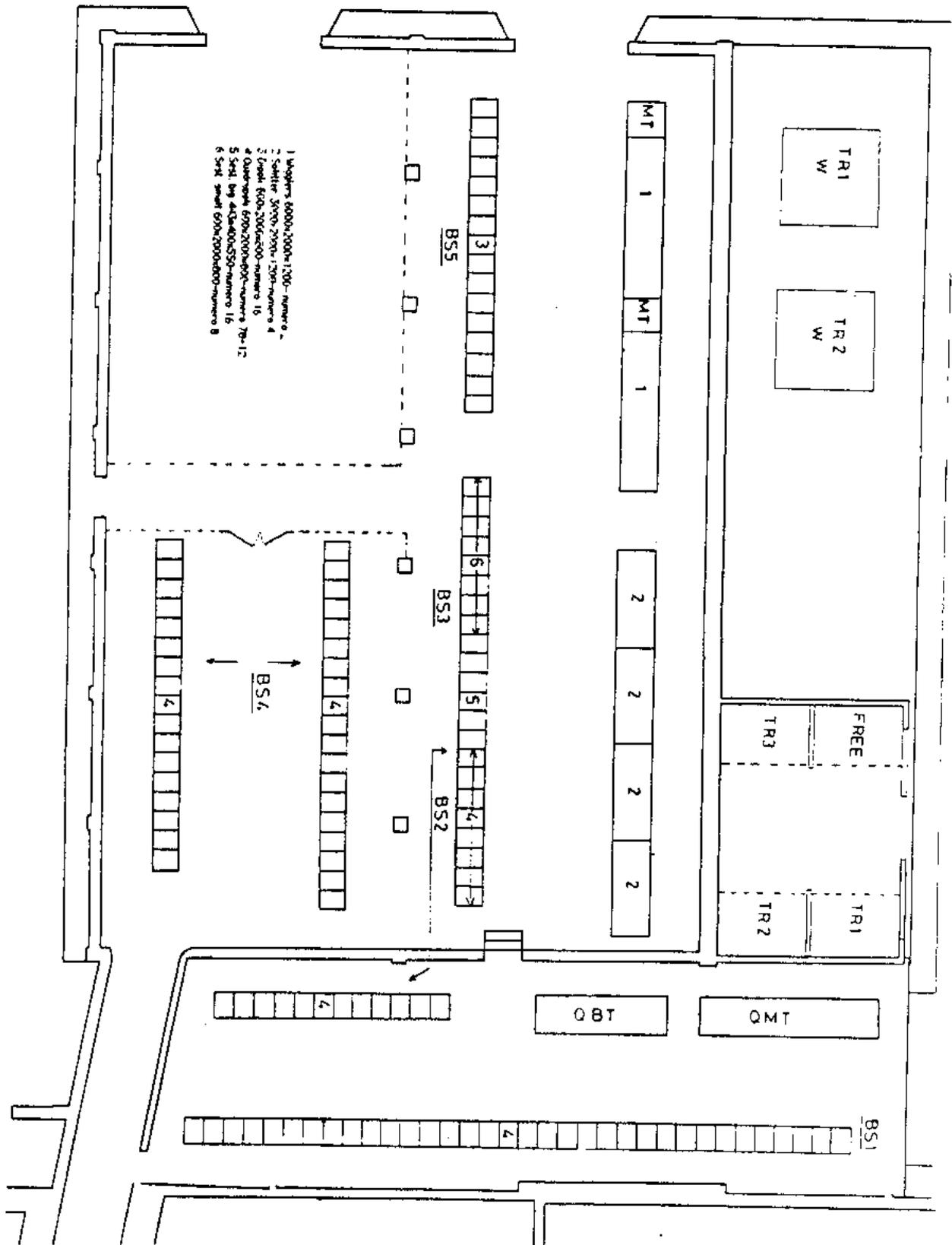


Fig. 5 - Disposizione generatori sala macchine DAΦNE.

Alimentatori Wigglers lato DC

Caratteristiche elettriche dei magneti:

Inom	675 A		
R	557.48 mΩ	4 Wigglers in serie	2.23 Ω
V	376.3 V	" " " "	1505 V

Si aumenta la corrente nominale di circa un 10% per il corretto ciclaggio dei magneti, si ha quindi:

$$I_{nom.} = 750 \text{ A}$$

Si alimentano i magneti con una linea di due cavi in parallelo da 240 mmq di sezione con una densità di corrente sulla conduttura pari a 1.56 A/mmq, i cavi saranno del tipo RG5H1R-2.3/3KV.

La lunghezza media stimata tra Sala Macchine e Sala Anello è di circa 250 mt quindi la resistenza della linea sarà  $R=11.77 \text{ m}\Omega$  con la resistività del conduttore alla temperatura media di 80 °C da cui una caduta di tensione sulla linea di 8.85 V.

La tensione del generatore dovrà essere quindi:

$$V = (R_M + R_L) * I_{nom.} = 1681 \text{ V}$$

L'eventuale taglio del generatore con l'aggiunta di un fattore di sicurezza potrà essere di 1700 V 750 A

Si verifica ora la portata in regime permanente della conduttura in base ai criteri di posa previsti per l'installazione.

Un cavo unipolare sezione 240 mmq in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR due conduttori attivi:

$$I_z = 641 \text{ A}$$

Si applicano i seguenti fattori di correzione del caso:

K4 Temperatura ambiente di 40 °C = 0.91

K1 Posa ravvicinata su singolo strato di nove cavi = 0.7

Si ha:

$I_z = 408 \text{ A}$  che moltiplicato per i due cavi elevano la portata a 816 A.

Alimentatori Wigglers lato alternata

Potenza lato DC  $1700 \text{ V} * 750 \text{ A} = 1275 \text{ KW} \times 2$

Probabile Potenza apparente lato AC circa 1800KVA

Alimentatore dipolo S.R. lato DC

Caratteristiche elettriche del magnete:

Corrente (A)	233.3 A
Resistenza (mΩ)	185
Tensione (V)	43.2

Si aumenta la corrente nominale di un 20% per il corretto ciclaggio dei magneti, si ha quindi:

$$I_{nom.} = 280 \text{ A.}$$

Si alimenta il magnete con una linea composta da un cavo da 240 mmq di sezione con una densità di corrente sulla conduttura pari a 1.16 A/mmq.

La lunghezza media stimata è di circa 250 mt (andata e ritorno) quindi la resistenza della linea sarà  $R=0.0235 \Omega$  da cui una caduta di tensione sulla linea di 6.6V.

La tensione del generatore dovrà essere:

$$V = (R_M + R_L) * I_{nom.} = 58.38 \text{ V}$$

L'eventuale taglio del generatore con l'aggiunta di un fattore di sicurezza potrà essere di 60 V 280 A.

Si verifica ora la portata in regime permanente della conduttura in base ai criteri di posa previsti per l'installazione.

Un cavo unipolare sezione 240 mmq in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR due conduttori attivi:

$$I_z = 641 \text{ A}$$

Si applicano i seguenti fattori di correzione del caso:

K4 Temperatura ambiente di 40 °C = 0.91

K1 Posa ravvicinata su singolo strato di nove circuiti o cavi multipolari = 0.70

$$I_z = 408 \text{ A}$$

#### Alimentatore dipolo lato alternata

Alimentatore 60 V 280 A potenza lato DC 16.8 KW tensione di alimentazione 380 V trifase, probabile rapporto Potenza DC/0.9 = 18.6 KW AC da cui Potenza apparente 23.3 KVA, I di fase = 35.4 A

Cavo sezione 4x10 mmq tre conduttori attivi in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR:

$$I_z = 75 \text{ A}$$

Fattori di correzione:

K1 = .91 temperatura ambiente 40 °C

K4 = .70 posa ravvicinata di nove cavi multipolari

$$I_z = 47 \text{ A}$$

Tutte le alimentazioni saranno derivate da una blindo sbarra 380 V 3F+N+T TELEMECANIQUE TIPO KSA 630 (N°5).

Alimentatore splitter S.R. lato DC

Caratteristiche elettriche del magnete:

Corrente (A)	1660 A
Resistenza ( $\Omega$ )	0.0452
Tensione (V)	75

Si aumenta la corrente nominale di un 10% per il corretto ciclaggio dei magneti, si ha quindi  $I_{nom.}=1800A$ .

Si alimenta il magnete con una linea composta da cinque cavi da 240 mmq di sezione con una densità di corrente sulla conduttura pari a 1.5 A/mm<sup>2</sup>.

La lunghezza media stimata è di circa 250 mt (andata e ritorno) quindi la resistenza della linea sarà  $R=0.0047 \Omega$  da cui una caduta di tensione sulla linea di 8.5 V.

La tensione del generatore dovrà essere :

$$V = (R_M + R_L) * I_{nom.} = 89.8 \text{ V}$$

L'eventuale taglio del generatore con l'aggiunta di un fattore di sicurezza potrà essere di 100 V 1800 A.

Si verifica ora la portata in regime permanente della conduttura in base ai criteri di posa previsti per l'installazione.

Un cavo unipolare sezione 240 mmq in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR due conduttori attivi:

$$I_z = 641 \text{ A}$$

Si applicano i seguenti fattori di correzione del caso:

K4 Temperatura ambiente di 40 °C = 0.91

K1 Posa ravvicinata su singolo strato di nove cavi = 0.70

$$I_z = 408 \text{ A} \quad \times 5 \text{ cavi} \quad I_z = 2040 \text{ A}$$

Alimentatore splitter lato alternata

Alimentatore 100 V 1800 A potenza lato DC 180 KW tensione di alimentazione 380 V trifase, probabile Potenza apparente lato AC circa 250 KVA, I di fase = 380 A

Cavo sezione 300 mmq tre conduttori attivi in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR:

$$I_z = 620 \text{ A}$$

Fattori di correzione:

K1 = .91 temperatura ambiente 40 °C

K4 = .70 posa ravvicinata di nove cavi multipolari

$$I_z = 394 \text{ A}$$

Alimentatori sestupoli S.R. lato DC (big)

Caratteristiche elettriche del magnete:

Inom	95.3 A
R	120.6 mΩ
V	11.5 V

Si aumenta la corrente nominale di un 20% per il corretto ciclaggio dei magneti, si ha quindi:

$$I_{nom.} = 110 \text{ A}$$

Si alimenta il magnete con una linea di un cavo da 150 mmq di sezione con una densità di corrente sulla conduttura pari a 0.73 A/mmq.

La lunghezza media stimata tra Sala Macchine e Sala Anello è di circa 250 mt quindi la resistenza della linea sarà  $R = 0.0377 \Omega$  con la resistività del conduttore alla temperatura media di 80 °C da cui una caduta di tensione sulla linea di 4.14 V.

La tensione del generatore dovrà essere quindi:

$$V = (R_M + R_L) * I_{nom.} = 17.4 \text{ V}$$

L'eventuale taglio del generatore con l'aggiunta di un fattore di sicurezza potrà essere di 20 V 110 A.

Si verifica ora la portata in regime permanente della conduttura in base ai criteri di posa previsti per l'installazione.

Un cavo unipolare sezione 150 mmq in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR due conduttori attivi:

$$I_z = 473 \text{ A}$$

Si applicano i seguenti fattori di correzione del caso:

K4 Temperatura ambiente di 40 °C = 0.91

K1 Posa ravvicinata su singolo strato di nove circuiti o cavi multipolari = 0.70

Si ha:

$$I_z = 301 \text{ A}$$

Alimentatori sestupoli S.R. (big) lato alternata

Potenza lato DC Sestupoli 20 V \* 110 A = 2.2 KW

Potenza apparente lato AC circa 3 KVA 380 V bifase I fase = 7.9 A

Cavo 3X4 mmq due conduttori attivi in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR:

$$I_z = 49 \text{ A}$$

Fattori di correzione:

K1 = 0.91 temperatura ambiente 40 °C

K4 = 0.70 posa ravvicinata di nove cavi multipolari

Si ha:

$$I_z = 31 \text{ A}$$

Tutte le alimentazioni saranno derivate da una blindo sbarra 380 V 3F+N+T TELEMECANIQUE TIPO KSA 250 (N°3).

Alimentatori sestupoli S.R. lato DC (small)

Caratteristiche elettriche del magnete:

Inom	280 A
R	22.5 mΩ
V	6.3 V

Si aumenta la corrente nominale di circa un 20 % per il corretto ciclaggio dei magneti, si ha quindi:

$$I_{nom.} = 350 \text{ A.}$$

Si alimenta il magnete con una linea di due cavi in parallelo da 240 mmq di sezione con una densità di corrente sulla conduttura pari a 0.72 A/mmq.

La lunghezza media stimata tra Sala Macchine e Sala Anello è di circa 250 mt quindi la resistenza della linea sarà  $R = 0.0118\Omega$  con la resistività del conduttore alla temperatura media di 80 °C da cui una caduta di tensione sulla linea di 4.11V.

La tensione del generatore dovrà essere quindi:

$$V = (R_M + R_L) * I_{nom.} = 12 \text{ V}$$

L'eventuale taglio del generatore co l'aggiunta di un fattore di sicurezza potrà essere di 15 V 350 A

Si verifica ora la portata in regime permanente della conduttura in base ai criteri di posa previsti per l'istallazione.

Un cavo unipolare sezione 240 mmq in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR due conduttori attivi:

$$I_z = 641 \text{ A}$$

Si applicano i seguenti fattori di correzione del caso:

K4 Temperatura ambiente di 40 °C = 0.91

K1 Posa ravvicinata su singolo strato di nove cavi = 0.70

Si ha:

$$I_z = 408 \text{ A} \times 2 = 816 \text{ A}$$

Alimentatori sestupoli S.R. (small) lato alternata

Potenza lato DC Sestupoli  $15 \text{ V} * 350 \text{ A} = 5.25 \text{ KW}$

Probabile Potenza apparente lato AC circa 7.5 KVA 380 V trifase

I fase= 11 A

Cavo 4X4 mmq tre conduttori attivi in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR:

$$I_z = 42 \text{ A}$$

Fattori di correzione:

$K1 = 0.91$  temperatura ambiente  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$

$K4 = 0.70$  posa ravvicinata di nove cavi multipolari

Si ha:

$$I_z = 26\text{ A}$$

Tutte le alimentazioni saranno derivate da una blinda sbarra  $380\text{ V } 3F+N+T$  TELEMECANIQUE TIPO KSA 250 (N°3).

Alimentatori quadrupoli S.R.(big) lato dc

Caratteristiche elettriche del magnete:

$I_{nom}$	156.25 A
R	115.4 m $\Omega$
V	18.03V

Si aumenta la corrente nominale di circa un 20% per il corretto ciclaggio dei magneti, si ha quindi:

$$I_{nom.} = 200\text{ A}$$

Si alimenta il magnete con una linea di un cavo da 240 mmq di sezione con una densità di corrente sulla conduttura pari a 0.83 A/mmq.

La lunghezza media stimata tra Sala Macchine e Sala Anello è di circa 250 mt quindi la resistenza della linea sarà  $R = 0.0235\ \Omega$  con la resistività del conduttore alla temperatura media di  $80\text{ }^{\circ}\text{C}$  da cui una caduta di tensione sulla linea di 4.7 V.

La tensione del generatore dovrà essere quindi:

$$V = (R_M + R_L) * I_{nom.} = 27.78\text{ V}$$

L'eventuale taglio del generatore con l'aggiunta di un fattore di sicurezza potrà essere di 30 V 200 A.

Si verifica ora la portata in regime permanente della conduttura in base ai criteri di posa previsti per l'installazione.

Un cavo unipolare sezione 240 mmq in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR due conduttori attivi:

$$I_z = 641\text{ A}$$

Si applicano i seguenti fattori di correzione del caso:

$K4$  Temperatura ambiente di  $40\text{ }^{\circ}\text{C} = 0.91$

$K1$  Posa ravvicinata su singolo strato di nove circuiti o cavi multipolari = 0.70

Si ha:

$$I_z = 408\text{ A}$$

Alimentatori quadrupoli S.R.(big) lato alternata

Potenza lato DC  $30 \text{ V} * 200 \text{ A} = 6 \text{ KW}$

Potenza apparente lato AC circa 8 KVA 380 V trifase I fase = 12 A

Cavo 3X4 mmq tre conduttori attivi in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR:

$$I_z = 42 \text{ A}$$

Fattori di correzione:

K1 = 0.91 temperatura ambiente 40 °C

K4 = 0.70 posa ravvicinata di nove cavi multipolari

Si ha:

$$I_z = 26 \text{ A}$$

Tutte le alimentazioni saranno derivate da tre blindo sbarra 380 V 3F+N+T TELEMECANIQUE di cui 2 TIPO KSA 500 (N°1 e 4), 1 TIPO KSA 315 (N°2).

Alimentatori quadrupoli S.R.(small) lato DC

Caratteristiche elettriche del magnete:

Inom	226.3 A
R	61.25 mΩ
V	13.9 V

Si aumenta la corrente nominale di circa un 20% per il corretto ciclaggio dei magneti, si ha quindi:

$$I_{nom.} = 270 \text{ A}$$

Si alimenta il magnete con una linea di un cavo da 240 mmq di sezione con una densità di corrente sulla conduttura pari a 1.12 A/mmq.

La lunghezza media stimata tra Sala Macchine e Sala Anello è di circa 250 mt quindi la resistenza della linea sarà  $R=0.0235 \Omega$  con la resistività del conduttore alla temperatura media di 80 °C da cui una caduta di tensione sulla linea di 6.35V.

La tensione del generatore dovrà essere quindi:

$$V = (R_M + R_L) * I_{nom.} = 22.8 \text{ V}$$

L'eventuale taglio del generatore con l'aggiunta di un fattore di sicurezza potrà essere di 25 V 270 A.

Si verifica ora la portata in regime permanente della conduttura in base ai criteri di posa previsti per l'installazione.

Un cavo unipolare sezione 240 mmq in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR due conduttori attivi:

$$I_z = 641 \text{ A}$$

Si applicano i seguenti fattori di correzione del caso:

K4 Temperatura ambiente di 40 °C = 0.91

K1 Posa ravvicinata su singolo strato di nove circuiti o cavi multipolari = 0.70

Si ha:

$$I_z = 408 \text{ A}$$

Alimentatori quadrupoli S.R. (small) lato alternata

Potenza lato DC 25 V \* 270 A = 6.75 KW

Potenza apparente lato AC circa 9 KVA 380 V trifase I fase = 13.5 A

Cavo 3X4 mmq tre conduttori attivi in passerella perforata su singolo strato in aria libera isolamento con EPR:

$$I_z = 42 \text{ A}$$

Fattori di correzione:

K1 = 0.91 temperatura ambiente 40 °C

K4 = 0.70 posa ravvicinata di nove cavi multipolari

Si ha:

$$I_z = 26 \text{ A}$$

Tutte le alimentazioni saranno derivate da tre blindo sbarra 380 V 3F+N+T TELEMECANIQUE di cui 2 TIPO KSA 500 (N°1 e 4), 1 TIPO KSA 315 (N°2).

Previsioni partenze dal sottoquadro bassa tensione per sala macchine

Le partenze dal sottoquadro sono date in potenza apparente considerando una tensione di 380 V trifase.

Le stime fatte riguardano esclusivamente le alimentazioni in alternata dei generatori presi in esame.

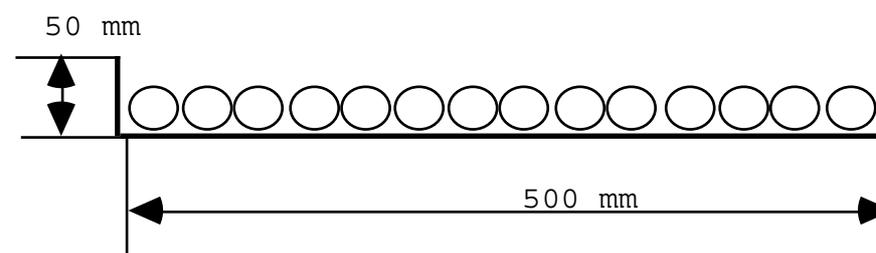
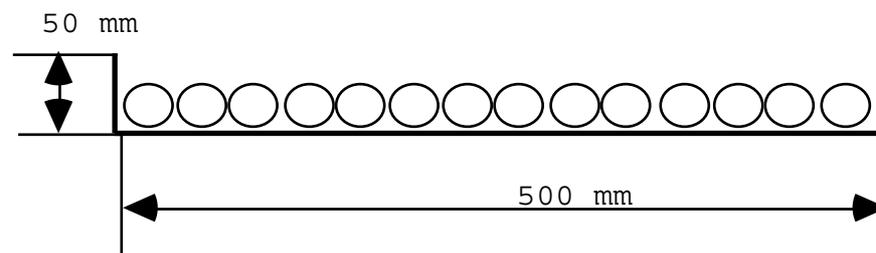
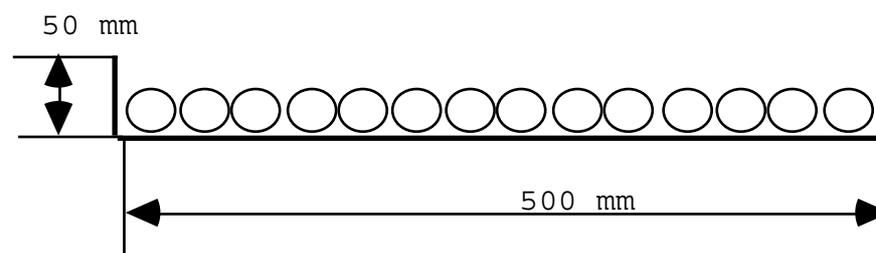
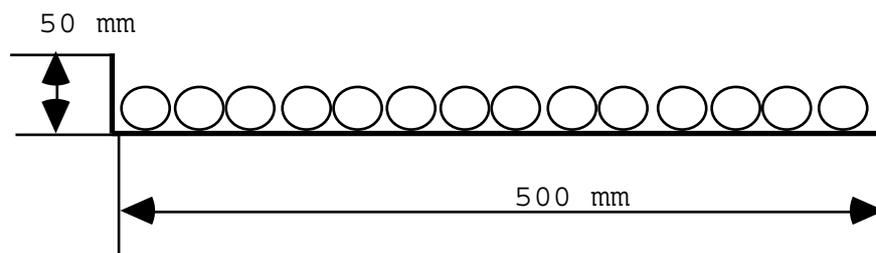
Per evidenti ragioni, le partenze, per un totale di 1266 KVA dovranno essere considerate con un fattore di contemporaneità prossimo ad 1.

- 1) Blindo sbarra N°1 tipo TELEMECANIQUE KSA 500 A 380 V 3F+N+T per 34 Quadrupoli, 24 BIG, 10 SMALL per un totale di 282 KVA.
- 2) Blindo sbarra N°2 tipo TELEMECANIQUE KSA 315 A 380 V 3F+N+T per 20 Quadrupoli SMALL, 180 KVA.
- 3) Blindo sbarra N°3 tipo TELEMECANIQUE KSA 250 A 380 V 3F+N+T per 24 Sestupoli, 16 BIG, 8 SMALL per un totale di 108 KVA.
- 4) Blindo sbarra N°4 tipo TELEMECANIQUE KSA 500 A 380 V 3F+N+T per 36 Quadrupoli SMALL, 324 KVA.
- 5) Blindo sbarra N°5 tipo TELEMECANIQUE KSA 630 A 380 V 3F+N+T per 16 Dipoli 372 KVA.

Da considerare nell'impegno della potenza le stime fatte per le due famiglie di Wiggler, in totale 3600 KVA e i 4 magneti Splitter in totale 1000 KVA.

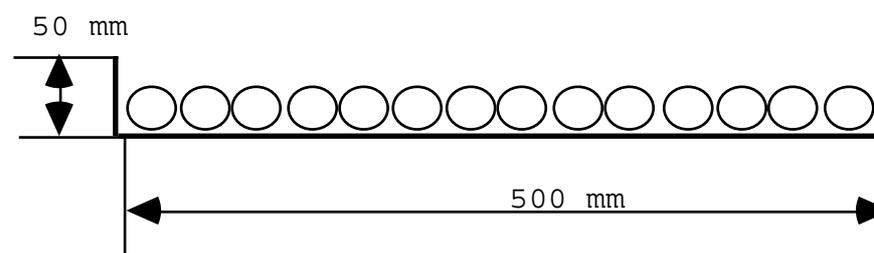
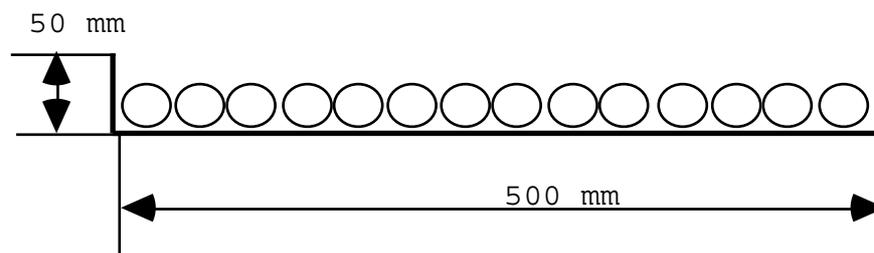
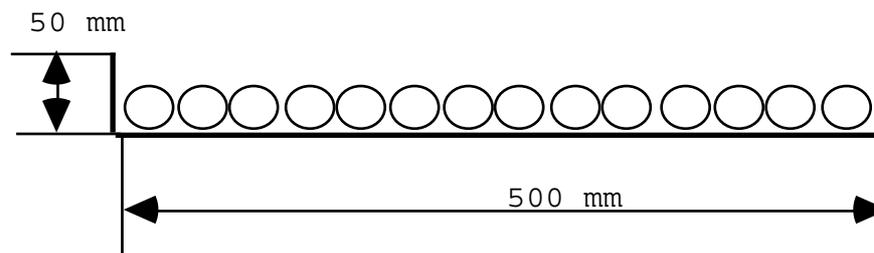
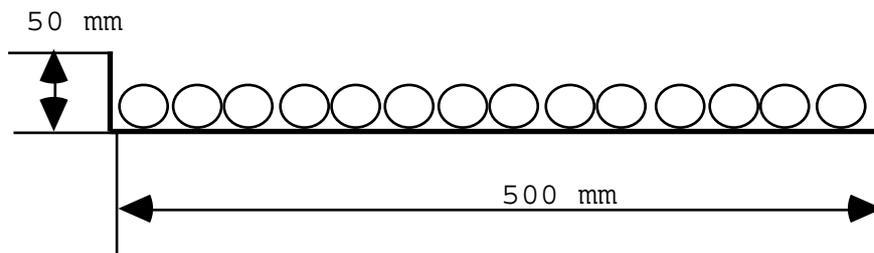
RIEPILOGO CAVI IN DC PER STORAGE RINGS  
DA SALA MACCHINE

7 QUADRUPOLI PER CANALETTA



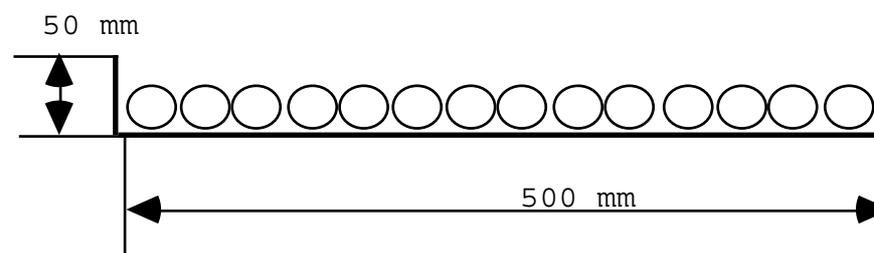
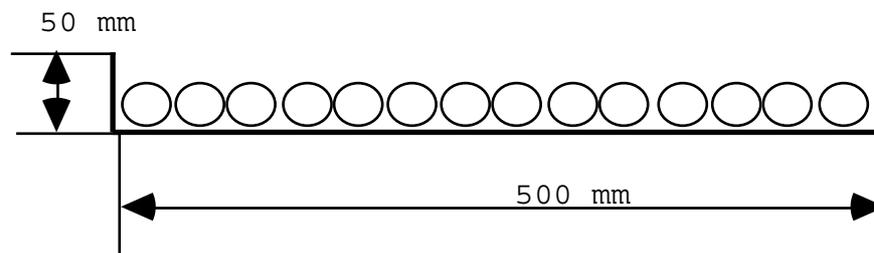
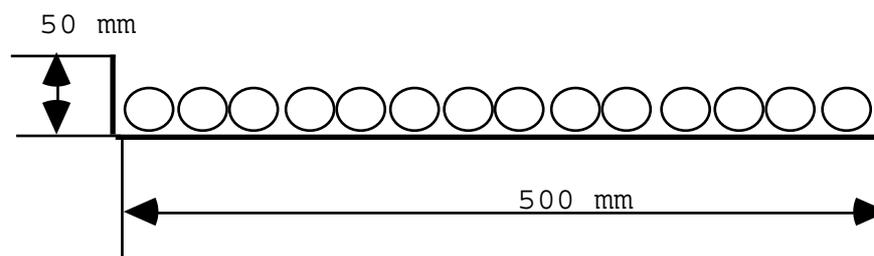
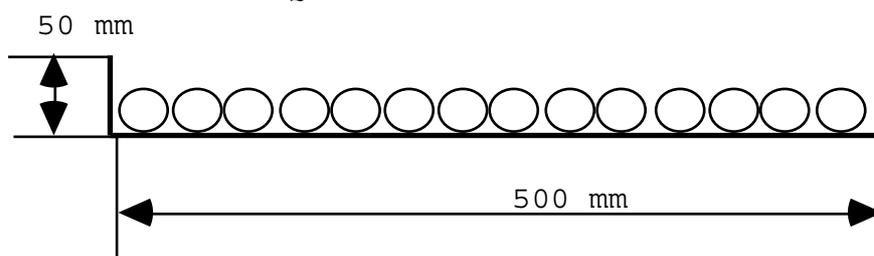
RIEPILOGO CAVI IN DC PER STORAGE RINGS  
DA SALA MACCHINE

7 QUADRUPOLI PER CANALETTA

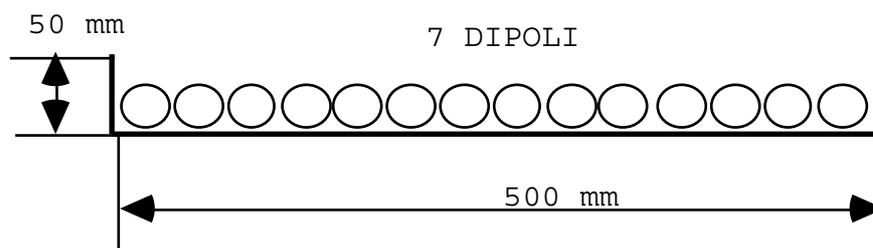
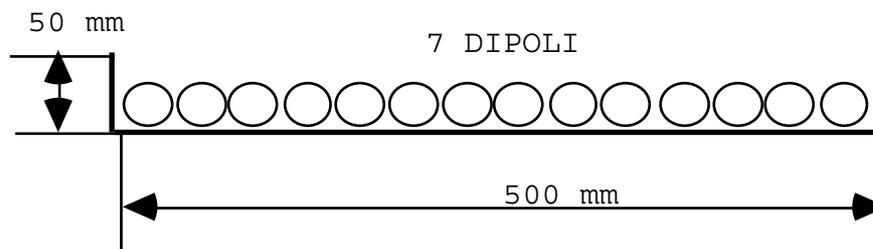
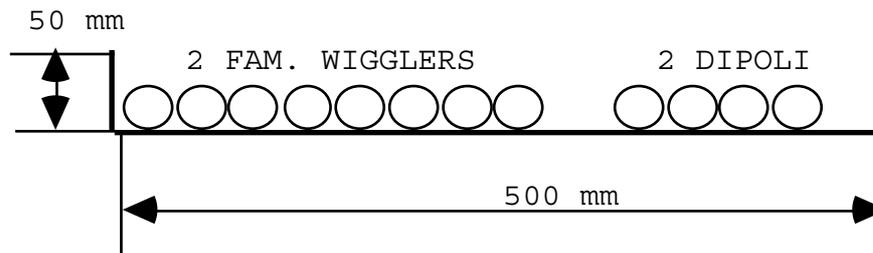
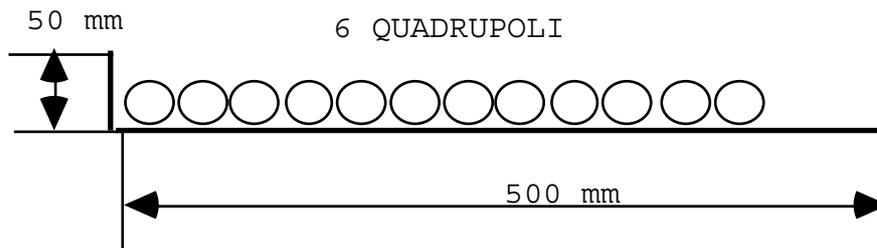


RIEPILOGO CAVI IN DC PER STORAGE RINGS  
DA SALA MACCHINE

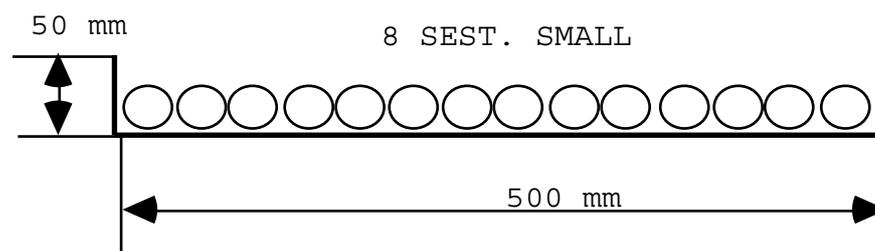
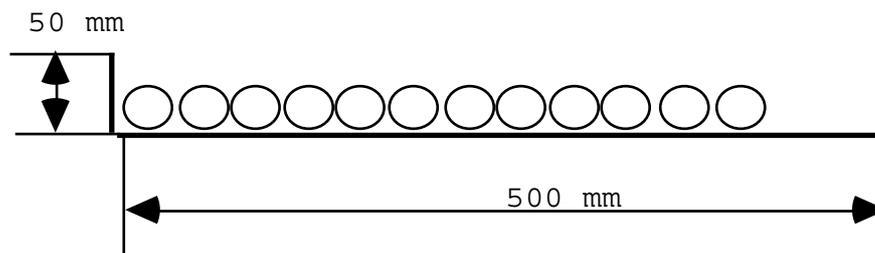
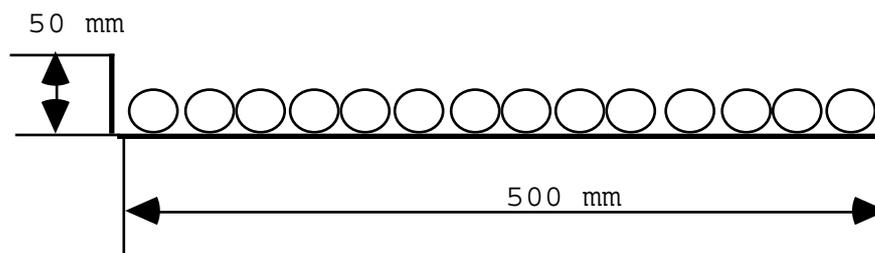
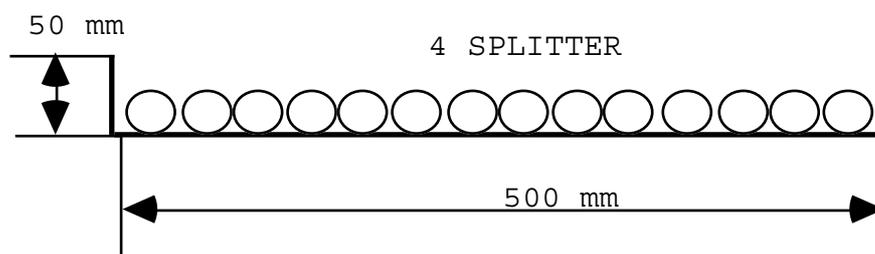
7 QUADRUPOLI PER CANALETTA



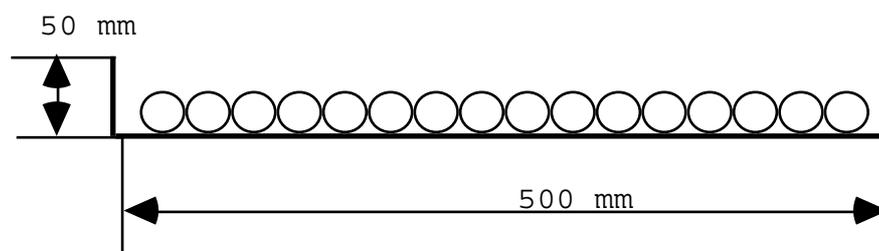
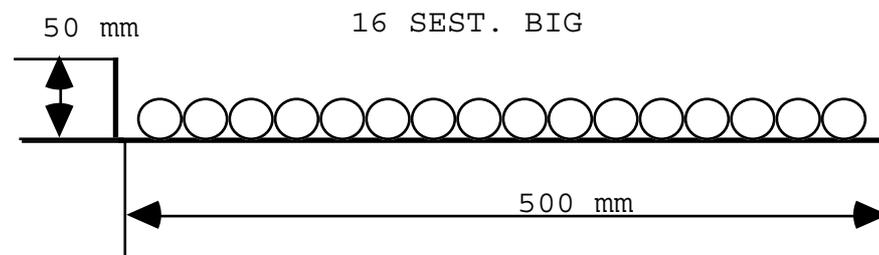
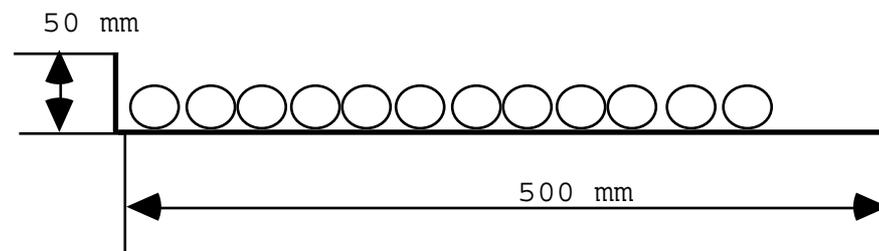
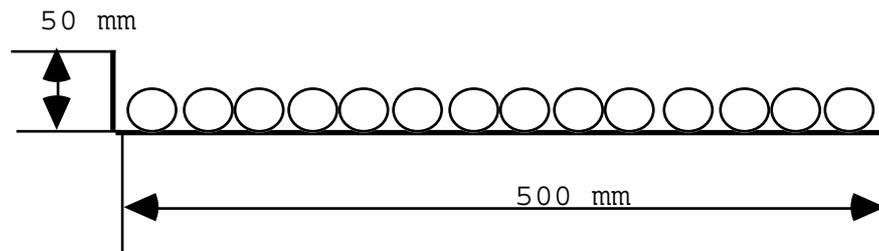
RIEPILOGO CAVI IN DC PER STORAGE RINGS  
DA SALA MACCHINE



RIEPILOGO CAVI IN DC PER STORAGE RINGS  
DA SALA MACCHINE



RIEPILOGO CAVI IN DC PER STORAGE RINGS  
DA SALA MACCHINE



Le passarelle perforate devono avere una superficie dei fori > del 30% della superficie totale e se incolonnate fra loro mantenere almeno 300 mm di distanza tra loro.

## 6. Riepilogo caratteristiche magneti e alimentatori accumulatore e linee di trasferimento

### Accumulatore

Caratteristiche magneti	Quantità	Caratteristiche P.S.
Dipoli in serie 342.4 m $\Omega$ 200 V 585 A	1	250 V 700 A *
Correttori H/V 0.7 $\Omega$ 5.8 V 8 A	16	$\pm 18$ V $\pm 10$ A
Sestupoli (4 in serie) 57.6 m $\Omega$ 16.4 V 280 A	2	25 V 350 A *
Quadrupoli (4 in serie) 245m $\Omega$ 55.6 V 226 A	3	80 V 300 A *

### Linee di trasferimento

Setti 34° 15.1 m $\Omega$ 32 V 2125 A	4	50 V 2300 A *
Setti 2.35° 0.33m $\Omega$ 0.7 V 2125 A	4	8 V 2300 A *
DHSTB01_02 0.056 $\Omega$ 32.6 V 580 A	2	50 V 700 A **
DVRT... 0.68 $\Omega$ 58 V 85 A	10	80 V 100 A **
DHYTT01 0.384 $\Omega$ 38 V 99 A	1	60 V 120 A *
DHPTT01 (PULSATO) 0.092 $\Omega$ (960)V 538 A	1	100 V 650 A
DHPTT02 (PULSATO) 0.092 $\Omega$ (960) V 538 A	1	100 V 650 A
DHRTP01 0.078 $\Omega$ 18 V 233 A	1	28 V 280 A *
DHRTP02 0.078 $\Omega$ 13.5 V 173 A	1	25 V 200 A *
DHRTE01 0.12 $\Omega$ 28 V 233 A	1	40 V 280 A *
DHRTE02_03 0.12 $\Omega$ 19 V 155 A	2	32 V 200 A*
DHPTS01 (PULSATO) 0.063 $\Omega$ ( $\pm 335$ ) V 191 A	1	(20) V 230 A **
DHSTS01 1.002 $\Omega$ 83.4 V 83.2 A	1	110 V 100 A **

DHRTT01 0.12 $\Omega$ 28 V 233 A	1	40 V 280 A **
DHSTT01 0.092 $\Omega$ 50 V 538 A	1	70 V 650 A **
Correttori H/V 0.7 $\Omega$ 5.8 V 8 A	62	$\pm 15$ V $\pm 10$ A
Quadrupoli tipo B 0.12 $\Omega$ 10 V 86.5 A	37	25 V 100 A**
Quadrupoli tipo A 0.16 $\Omega$ 13 V 82 A	9	25 V 100 A**

Sul totale di 46 Quadrupoli è possibile attribuire la riduzione di corrente a 20 con le caratteristiche del generatore di 20 V 50 A.

\* Con invertitore + 0 - manuale

\*\* Con invertitore + 0 - automatico

## 7. Riepilogo caratteristiche magneti e alimentatori anelli di accumulazione

Caratteristiche magneti	Quantità	Caratteristiche P.S.
Wigglers ( 4 in serie ) 2.23 $\Omega$ 1505 V 675 A	2	1700 V 750 A *
Dipoli 185 m $\Omega$ 43.2 V 233.3 A	16	60 V 280 A*
Splitter 0.0452 $\Omega$ 75 V 1660 A	4	100 V 1800 A*
Sestupoli big 120.6 m $\Omega$ 11.5 V 95.3 A	16	20 V 110 A*
Sestupoli small 22.5 m $\Omega$ 6.3 V 280 A	8	15 V 350 A*
Quadrupoli big 115.4 m $\Omega$ 18.03 V 156.25	24	30 V 200 A*
Quadrupoli small 61.25 m $\Omega$ 13.9 V 226.3 V	66	25 V 270 A*
Corr. H/V small 0.47 $\Omega$ 3.3 V 7 A	36	$\pm 15$ V $\pm 10$ A
Corr. H/V big (big coil) 01.7 $\Omega$ 12 V 7 A		$\pm 28$ V $\pm 10$ A
Corr. H/V big (little coil) 0.35 $\Omega$ 2.45 V 7 A		$\pm 15$ V $\pm 10$ A

In totale 366 Generatori di corrente per 366 controlli

\* Con invertitore + 0 - manuale

\*\* Con invertitore + 0 - automatico

## Indice

1.	Introduzione .....	Pag.	1
2.	Magneti delle Linee di Trasferimento ed Accumulatore alimentati dalla Sala Alimentatori Accumulatore .....		2
3.	Magneti delle Linee di Trasferimento alimentati da Sala Modulatori .....		21
4.	Magneti delle Linee di Trasferimento e degli anelli di accumulazione alimentati da ex Sala Conteggio .....		33
5.	Magneti degli Anelli di Accumulazione alimentati dalla Sala Macchine DAΦNE .....		45
6.	Riepilogo caratteristiche magneti e alimentatori Accumulatore e Linee di Trasferimento .....		61
7.	Riepilogo caratteristiche magneti e alimentatori Anelli di Accumulazione .....		62