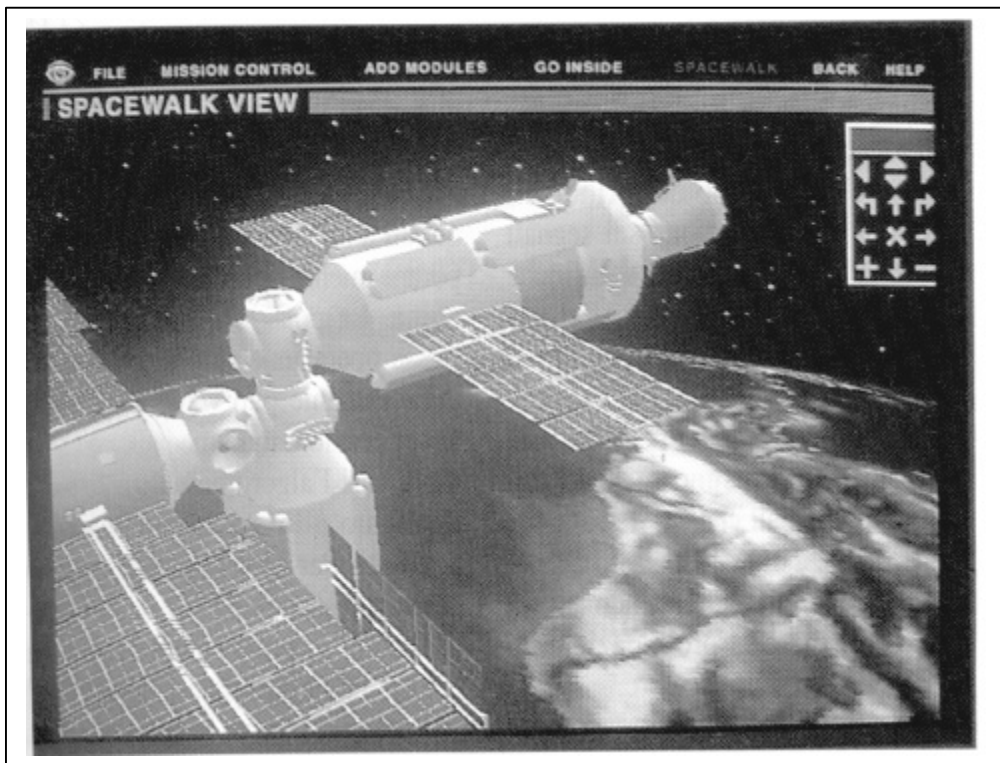


Compatibilità Elettromagnetica EMC



CD Automation S.r.l.

Via F.lli Cervi 42/44
20020 Cantalupo di Cerro Maggiore - Italy
Tel 0331/533512 – Fax 0331/533516
E-Mail: info@cdautomation.com



INDICE

1	PREMESSA.....	2
2	EMISSIONE DISTURBI E RESISTENZA AGLI STESSI.....	2
2.1	VALORI LIMITE.....	2
3	RAPPRESENTAZIONE DEI DISTURBI.....	3
3.1	EMISSIONI/SUSCETTIBILITÀ CONDOTTE	3
3.2	EMISSIONI RADIATE	3
3.3	SUSCETTIBILITÀ A DISTURBI RADIATI	4
3.4	SCARICHE ELETTROSTATICHE	4
4	UNITÀ C.D. AUTOMATION, IMPIEGO NEL CAMPO INDUSTRIALE.....	5
5	RETI NON A TERRA.....	6
6	MONTAGGIO.....	6
6.1	REGOLA 1	6
6.2	REGOLA 2	7
6.3	REGOLA 3	8
6.4	REGOLA 4	8
6.5	REGOLA 5	8
6.6	REGOLA 6	8
6.7	REGOLA 7	9
6.8	REGOLA 8	9
6.9	REGOLA 9: SEGNALI ANALOGICI / DIGITALI.....	10
6.10	REGOLA 10	11
6.11	REGOLA 11	11
6.12	REGOLA 12	12
6.13	REGOLA 13	13

1 Premessa

L'automazione in ambienti industriali viene sempre più governata da unità a microprocessore e queste devono poter convivere tra loro.

Tale compatibilità elettromagnetica EMC descrive la capacità di un'unità elettronica di lavorare correttamente in un ambiente elettromagnetico, senza creare essa stessa disturbi elettromagnetici che siano diletterei al funzionamento d'altre unità nello stesso ambiente.

I principali disturbi da prendere in considerazione sono:

2 Emissione disturbi e resistenza agli stessi

Un'unità elettronica non deve essere fonte di disturbo (emittente) e/o bersaglio di disturbi (ricevente). L'EMC è rispettata quando il disturbo emesso o la resistenza a disturbi ricevuti rimane entro i limiti forniti dalle norme.

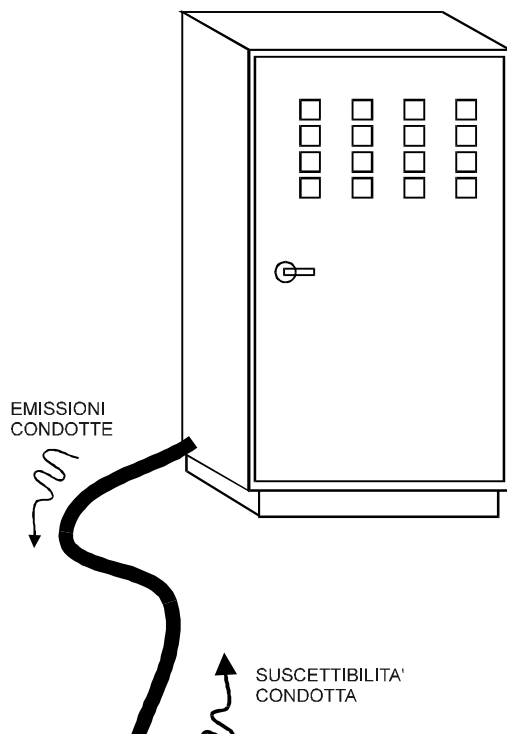
Un'unità a thyristor come ad esempio un CD30 può essere emittente di disturbo per quanto riguarda la potenza e ricevente di disturbo per quanto riguarda la cartella elettronica di regolazione.

2.1 Valori limite

Per le unità a thyristor ci si può riferire alla Norma E DIN IEC 22G/21/CDV secondo cui per reti industriali non sono necessarie tutte le misure EMC ma si deve trovare una soluzione adatta all'ambiente effettivo.

Per cui risulta economicamente più vantaggioso rendere più resistente di disturbi gli apparecchi sensibili che non permettere all'unità di generare disturbi.

3 Rappresentazione dei disturbi



3.1 Emissioni/Suscettibilità condotte

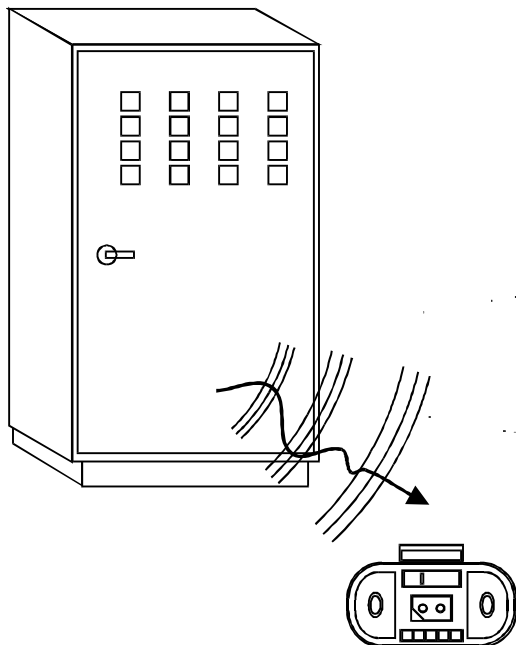
In generale vanno intesi come disturbi nella forma d'onda della tensione

Disturbi a bassa frequenza

- Fluttuazioni di tensione
- Buchi di tensione (comprendenti anche interruzioni brevi)
- Squilibri
- Componenti continue

Disturbi ad alta frequenza

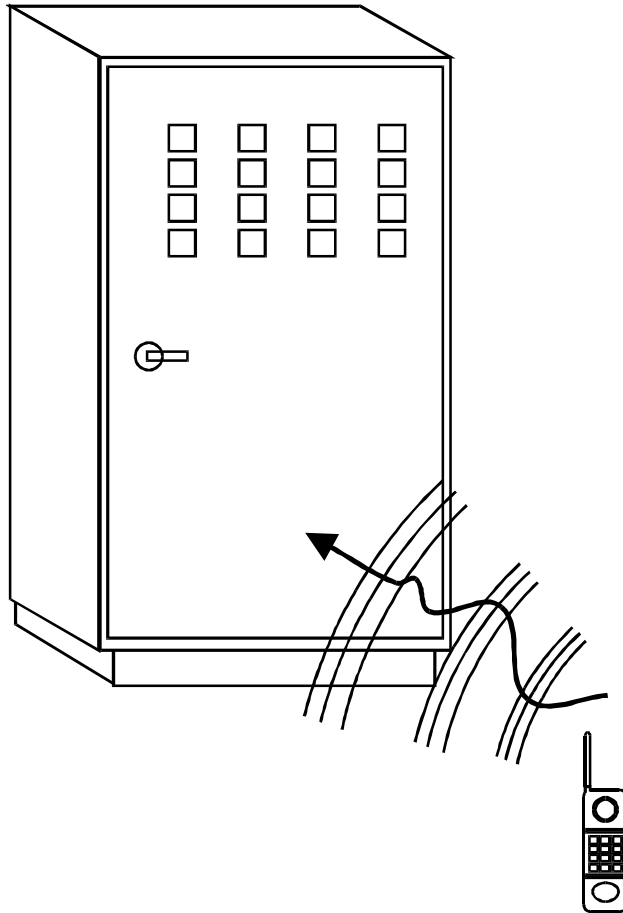
- Onde 100/1300 μsec
- Onde 1.2/50 μsec – 8/20 μsec
- Transitori veloci (fast transients)
- Onde oscillatorie (0.5 μs /100 KHz)
- onde oscillatorie smorzate (0.1 μs /1 MHz)



3.2 Emissioni radiate

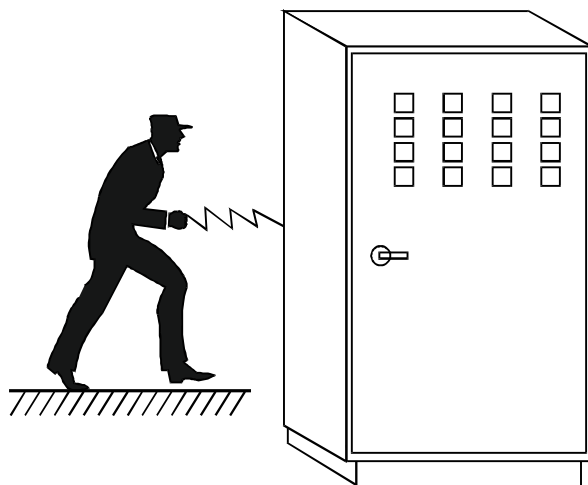
- Campi elettromagnetici
- Onde continue
- Transitori (singoli o ripetitivi)

La tipologia dei disturbi sopra riportati può essere a bassa o ad alta frequenza.



3.3 Suscettibilità a disturbi radiati

Allo stato attuale delle tecnologie di telecomunicazione sono presenti forti disturbi come quelli emanati dai cellulari. Le apparecchiature debbono essere in grado di funzionare e quindi debbono essere opportunamente immunizzate.



3.4 Scariche elettrostatiche

Il personale operante sulle apparecchiature se si trova isolato da terra con scarpe isolanti si trova normalmente ad un potenziale di 2KV che a volte può raggiungere valori sino a 6KV. Quando tocca un pannello operatore o il fronte del quadro si scarica potendo così danneggiare le apparecchiature a microprocessore.

Dal 01.01.1996 è in vigore la direttiva Europea 89/336 EEC relativa alla compatibilità elettromagnetica EMC. Sino a che non diventino valide le norme di prodotto valgono le normative speciali di base EN50081-EN50082 le quali richiedono l'osservanza della EN55011 che definisce i valori limite per l'emissione di disturbi in campo domestico ed industriale. Vengono misurati i disturbi relativi ai conduttori di allacciamento in rete secondo condizioni normalizzate come tensione di disturbo, ed i disturbi irradiati elettromagneticamente come irradiazione di radiodisturbi. La norma definisce i valori limite "A1" e "B1", che valgono per la tensione di disturbo nel campo tra 150 kHz e 30 MHz e per l'irradiazione disturbi tra 30 MHz e "A1". Per il raggiungimento del valore limite "A1" le unità C.D. Automation devono prevedere esternamente filtri antidisturbi.

La resistenza ai disturbi descrive il comportamento di un apparecchio sotto l'influenza di disturbi elettromagnetici. La norma EN50082-2 regola per il settore industriale le esigenze e i criteri di valutazione per il comportamento degli apparecchi.

4 Unità C.D. Automation, impiego nel campo industriale

Nel campo industriale la resistenza ai disturbi degli apparecchi deve essere molto grande, per contro vengono poste minime richieste all'emissione di disturbi. In un sistema con unità a thyristor è decisivo il montaggio a regola d'arte, per rimanere nei limiti di interferenza. Per la limitazione dell'emissione disturbi secondo il valore limite "A1" sono necessari accanto all'unità come minimo il filtro anti radiodisturbi e la reattanza. Senza filtro anti radiodisturbi l'emissione di disturbi della serie CD2200 e CD30 sta al di sopra del valore limite "A1" della EN55011.

Se le unità a thyristor sono parte integrante di un impianto, esso non ha bisogno per prima cosa di soddisfare alcuna esigenza in riferimento ad emissione di disturbi. Ma la legge EMC richiede che l'impianto nel suo complesso sia compatibile elettromagneticamente con l'ambiente.

Se tutti i componenti di comando dell'impianto (p.e. apparecchi di automazione) hanno una resistenza ai disturbi adatta all'industria, ogni azionamento non deve per conto suo mantenere il valore limite "A1".

Se due apparecchi non sono elettromagneticamente compatibili, si può ridurre l'emissione disturbi della fonte di disturbo, oppure aumentare la resistenza del ricevente disturbi. Fonti di disturbi sono per lo più apparecchi dell'elettronica di potenza con grossi valori di corrente. Per ridurre la loro emissione di disturbi, sarebbero necessari filtri enormi. Bersagli per i disturbi sono soprattutto apparecchiature di regolazione e sensori incluso il relativo circuito di rilevazione. L'aumento della resistenza ai disturbi di apparecchi di potenza debole comporta un dispendio inferiore. Dal punto di vista economico nel campo industriale l'aumento della resistenza ai disturbi è perciò spesso più conveniente della riduzione dell'emissione disturbi. Per esempio per mantenere la classe limite A1 della EN 55011, la tensione di disturbo al collegamento con la rete deve ammontare tra 150kHz e 500 kHz massimo 79 dB (μV) e tra 500 kHz e 30 MHz massimo 73 dB (μV) 9 mV opp. 4.5 mV.

Nel campo industriale l'EMC degli apparecchi deve basarsi su un equilibrio di emissione e resistenza disturbi.

La contromisura antidisturbi più economica è la separazione di spazio tra le fonti di disturbi e i bersagli di disturbi, premesso che venga presa in considerazione già durante la pianificazione di una macchina/impianto. Inoltre per ogni apparecchio impiegato si deve rispondere alla domanda, se esso sia una potenziale fonte o bersaglio di disturbi. In questo contesto sono fonti di disturbi p.e. alimentatori in continua, contattori. Bersagli per i disturbi sono p.e. apparecchi di automazione e sensori. I componenti nell'armadio (fonti e bersagli di disturbi) sono da separare come spazio anche con paratie in lamiera o con il montaggio dentro custodie metalliche.

5 Reti non a terra

In alcuni impianti non a terra nel caso di un contatto a terra non circola corrente e l'impianto non viene firmato dalle protezioni per il guasto. Se un filtro antidisturbo viene utilizzato nel caso di contatto a terra una corrente circola comunque e può portare all'intervento delle protezioni.

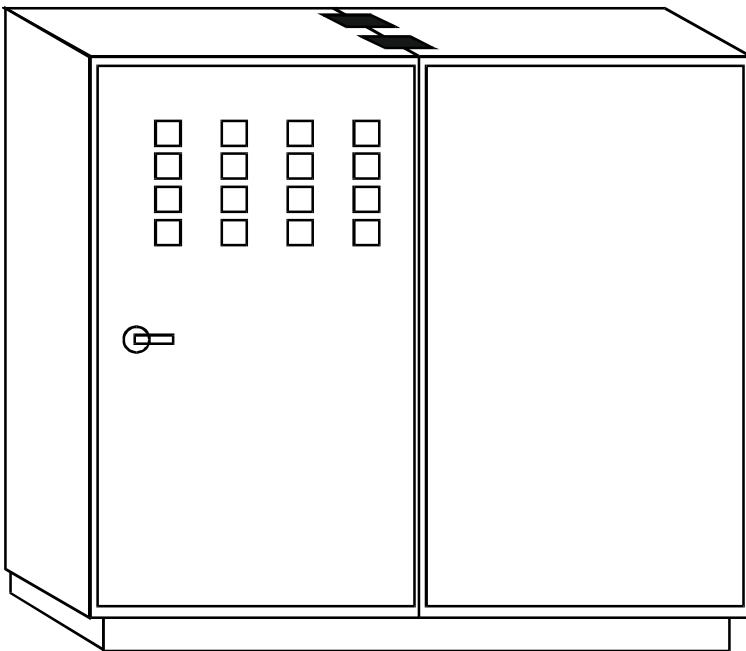
6 Montaggio

Per soddisfare la compatibilità elettromagnetica EMC nei propri armadi bisogna rispettare le norme elettromagnetiche per quanto riguarda la costruzione ed il montaggio.

6.1 Regola 1

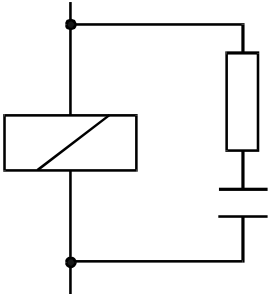
Tutte le parti metalliche in un armadio sono da collegare tra loro mediante piatti conduttivi ad una distanza di 50 cm. I pannelli interni porta apparecchi non debbono essere verniciati ma trattati affinché la loro superficie sia conduttiva.

Tutte le portelle che prevedono guarnizione in gomma debbono essere dotate di trecce di terra in alto a metà ed in basso. Fare attenzione che esse siano conduttive in quanto sulle portelle c'è vernice.

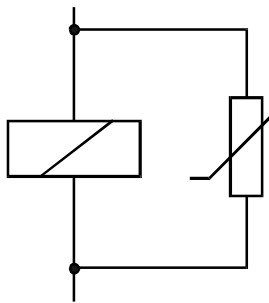


6.2 Regola 2

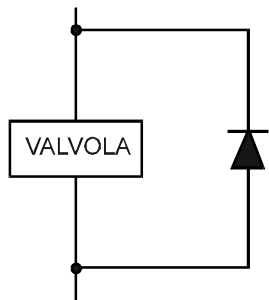
Tutti i contattori relè ecc... nell'armadio debbono prevedere elementi di spegnimento come filtri RC, varistori, diodi sulle bobine.



I gruppi RC sopprimono quasi completamente i disturbi che si verificano all'inserzione e disinserzione delle bobine.



I gruppi VDR vengono utilizzati per le bobine dei relè

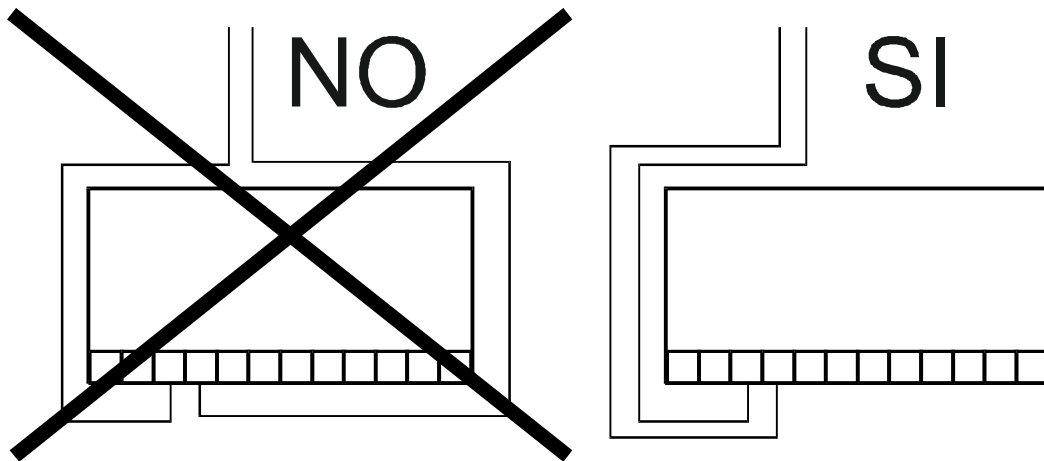


Valvole costituite da un'elevata induttanza e alimentate a 24V possono generare disturbi elevati fino a 600V. Se alimentate a 220V i disturbi possono arrivare a 2 KV.

Quanto sopra riportato è valido per tutte le induttanze come freni giunti elettromagnetici ecc...

6.3 Regola 3

Attenzione va prestata in particolare a cablaggi non schermati e realizzati in modo unifilare. I conduttori di andata e ritorno sono da attorcigliare e comunque debbono viaggiare assieme.



Nel caso con indicazione NO si vengono a creare delle antenne inutili ai fini dei disturbi.

6.4 Regola 4

Nei cablaggi all'interno ed esterno quadro i cavi debbono essere tenuti più corti possibili per evitare capacità e induttanze di accoppiamento.

6.5 Regola 5

Quando vengono utilizzati cavi multipli ed alcuni conduttori non vengono utilizzati si consiglia di unirli alle due estremità e di collegare le stesse a massa. Questo porta ad un effetto di schermatura nei confronti dei fili utilizzati che portano segnali.

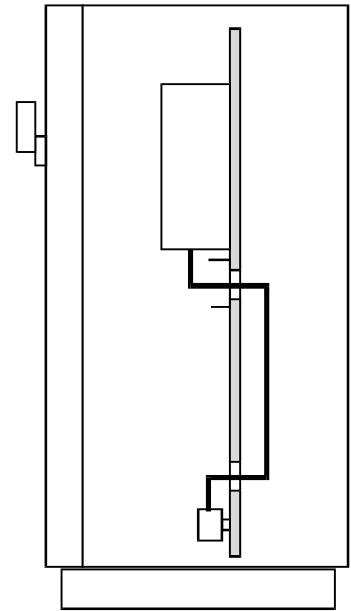
6.6 Regola 6

I cavi di collegamento debbono essere il più vicino possibile ai pannelli metallici dell'interno quadro. Idealmente dovrebbero essere schiacciati contro la porta metallica per la riduzione della diafonia. Quanto sopra vale anche per i cavi non utilizzati.

6.7 Regola 7

I cavi di potenza ed i cavi dei segnali debbono essere separati tra di loro. Non debbono mai correre parallelamente. Quando ciò si rende indispensabile sia all'interno quadro che nell'impianto debbono correre in canale separate ad almeno 20 cm di distanza. All'interno quadro molto spesso è difficile arrivare a tale separazione per cui consigliamo di aprire un foro nella canalina subito sotto l'unità di potenza e far correre i cablaggi di potenza tra i pannelli porta apparecchi e le portine di chiusura posteriori.

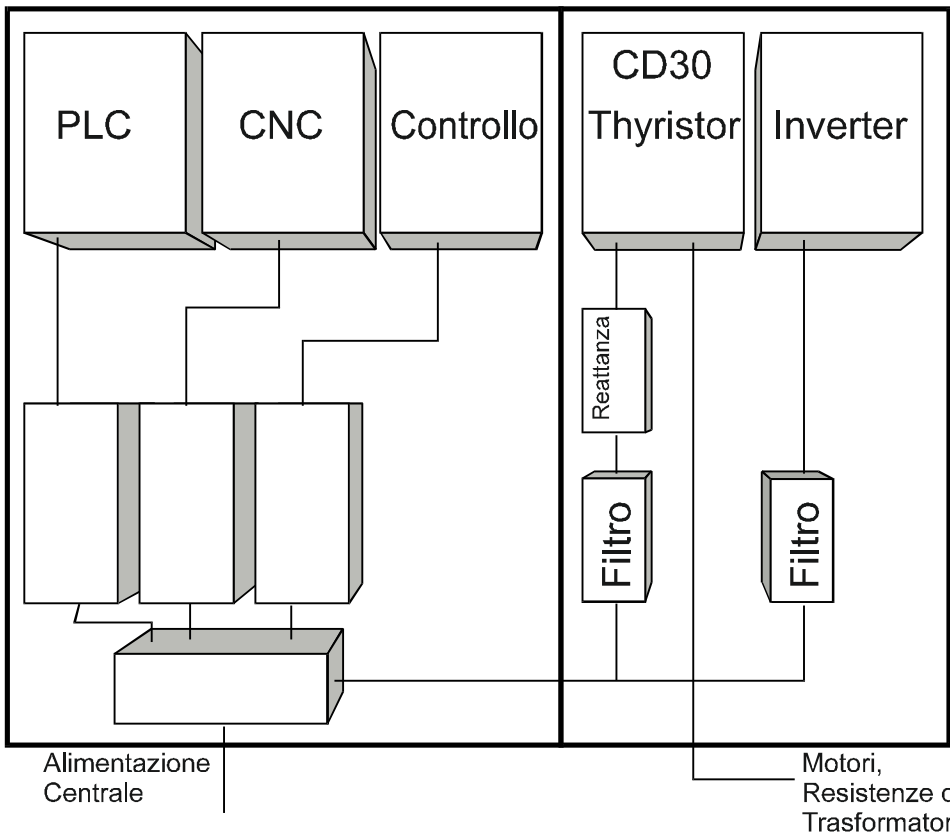
Nell'impianto quando non è possibile distinguere i cavi di potenza da quelli di controllo si consiglia di infilare gli stessi in un tubo metallico e di metterlo a terra in più punti.



6.8 Regola 8

L'interno del quadro dovrebbe essere diviso in zone con lamiera di separazione nel caso in cui ci siano grossi fonti di disturbo che manovrano alte correnti.

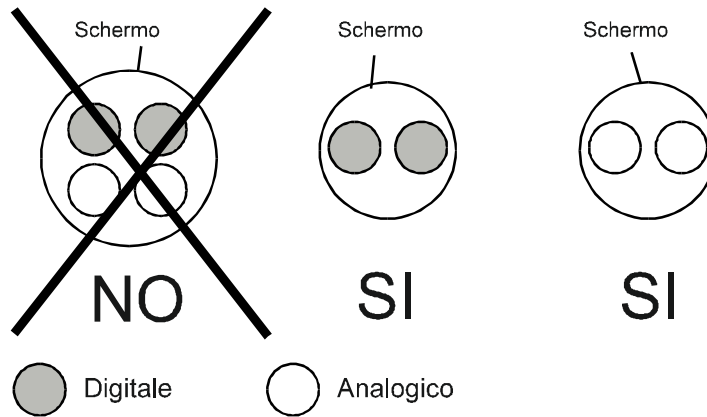
La suddivisione e separazione in zona controllo e zona potenza deve essere rispettata il meglio possibile. Questo accorgimento può contribuire ad attenuare notevolmente la propagazione dei disturbi.



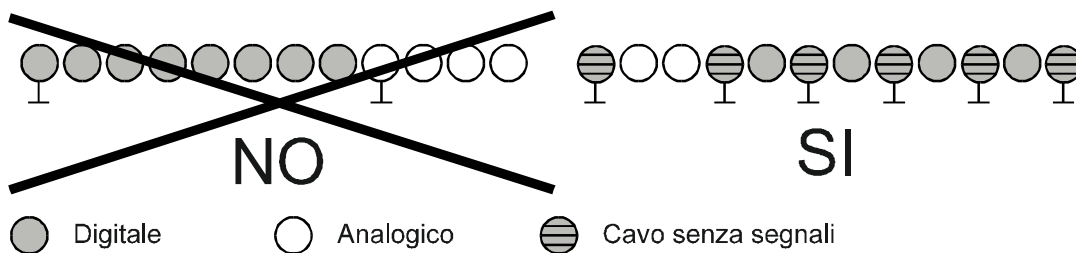
Esempio di struttura di impianto con controlli elettronici e inverter e unità con parzializzazione forma d'onda

6.9 Regola 9: segnali analogici / digitali

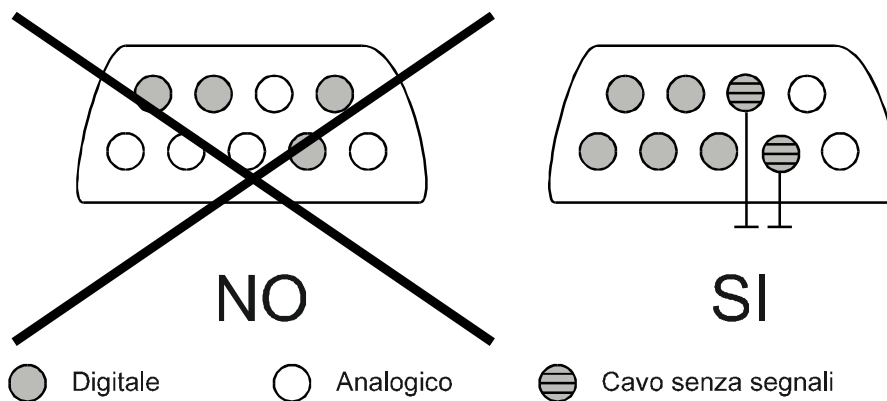
a) I segnali analogici debbono correre in un proprio doppino schermato con lo schermo messo a terra in apparecchiatura vicino all'unità elettronica interessata. Se viene utilizzato un cavo multipolare non fare circolare nello stesso un mix di segnali digitali e analogici. Ogni cavo multipolare va dedicato ad una categoria di segnali.



Come regola vanno fatti viaggiare uniti e paralleli solo i fili relativi ad uno stesso segnale e viene interposto un filo terminato a terra come schermo.



Lo stesso è valido per connettori con segnali di tipo diverso



6.10 Regola 10

Il filtro antidisturbo deve essere posto nelle immediate vicinanze dall'apparecchiatura che emette i disturbi. Tale filtro va montato di piatto sul pannello dell'armadio. I cavi di ingresso e di uscita sono da separare.

6.11 Regola 11

I filtri antidisturbo per quanto riguarda le unità a thyristor C.D. Automation vanno così previsti:

CD3000 da 15÷800A

CD3000-2PH 15÷800A

Nessun filtro

Reattanza trifase + filtro P.

(in molti casi con quadro fatto a regola d'arte per i disturbi è sufficiente il filtro P.)

CD3000-3PH 15÷800A

CD30

CD2200

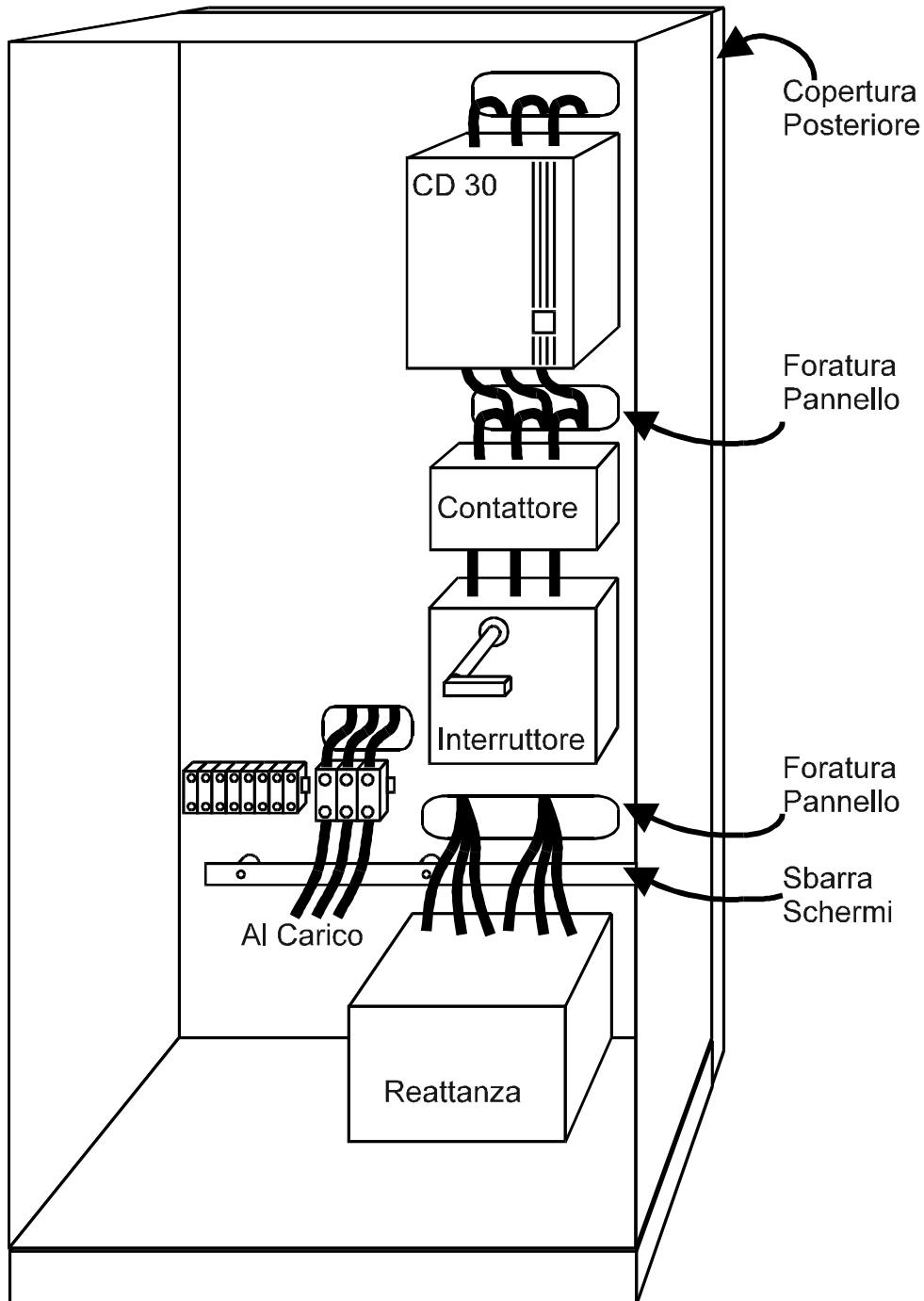
Nessun filtro

Reattanza trifase + Filtro P.

Reattanza + Filtro P.

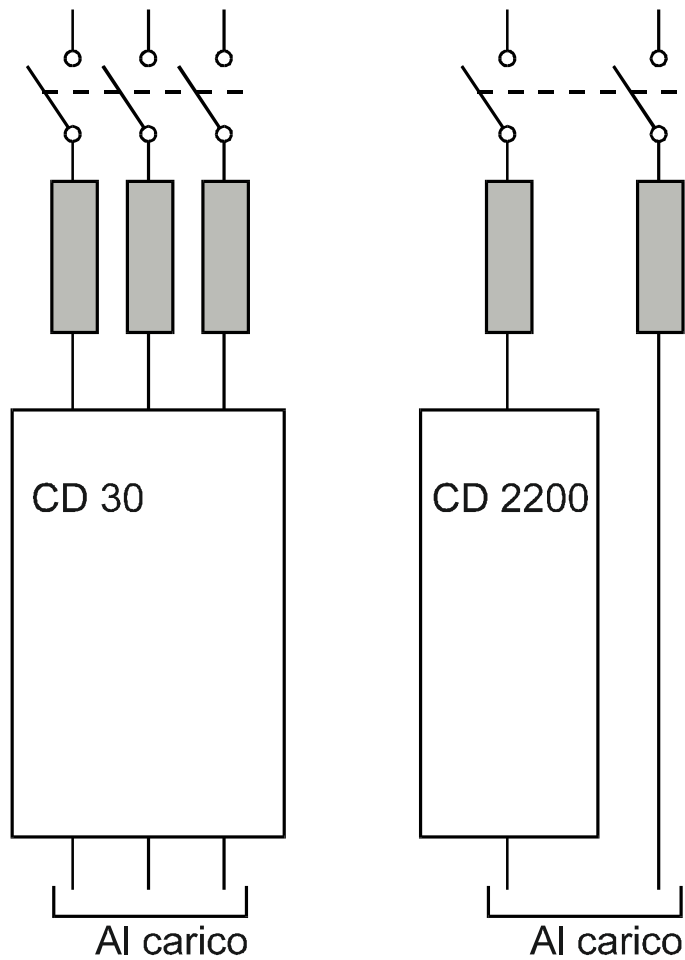
6.12 Regola 12

La costruzione dell'armadio deve tener conto delle parti critiche agli effetti EMC. Sotto è dato un esempio di montaggio di un'unità trifase CD30



6.13 Regola 13

Deve essere rispettata la sequenza dei vari componenti antidisturbo come da schizzi sotto riportati.



Il filtro parallelo unico per ciascun quadro va montato nelle immediate vicinanze dell'ingresso.