

9 Proposte di applicazione

9.1 Protezione da sovratensioni per convertitori di frequenza

Un convertitore di frequenza è composto in termini semplificati da un raddrizzatore, un circuito intermedio, un invertitore e un'elettronica di comando (Figura 9.1.1).

All'ingresso dell'invertitore, la tensione alternata monofase o trifase viene convertita in una tensione continua e giunge al circuito intermedio, che funge anche da accumulatore di energia (buffer).

Per effetto dei condensatori che si trovano nel circuito intermedio e gli elementi L e C collegati verso massa nel filtro di rete, potrebbero sorgere dei problemi con apparecchi di protezione RCD collegati a monte (RCD = Residual Currentprotective Device). La causa di questi problemi viene spesso, a

torto, attribuita all'utilizzo degli scaricatori di sovratensione, mentre invece dipendono dall'induzione rapida di correnti di guasto prodotte dal convertitore di frequenza. Queste sono sufficienti a far intervenire i sensibili apparecchi di protezione RCD. Una possibilità è l'impiego di un interruttore differenziale RCD resistente alle correnti impulsive, che è disponibile con una corrente d'intervento di $I_{\Delta n} = 30 \text{ mA}$ e tenuta all'impulso a partire da 3 kA (8/20 μs).

Attraverso l'elettronica di controllo, l'invertitore fornisce una tensione a frequenza variabile. La tensione di uscita avrà un andamento tanto più simile alla forma sinusoidale, quanto più alta sarà la frequenza di clock dell'elettronica di controllo

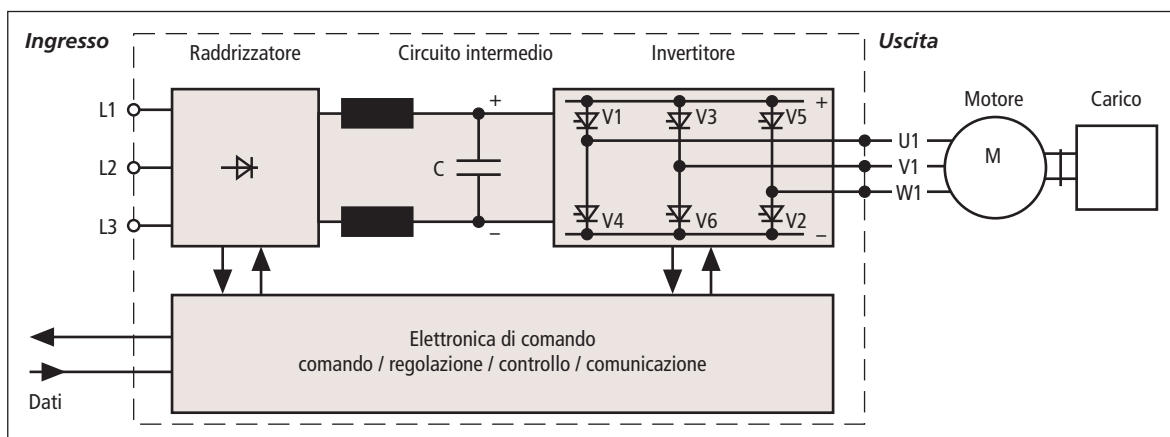


Figura 9.1.1 Schema di principio di un convertitore di frequenza

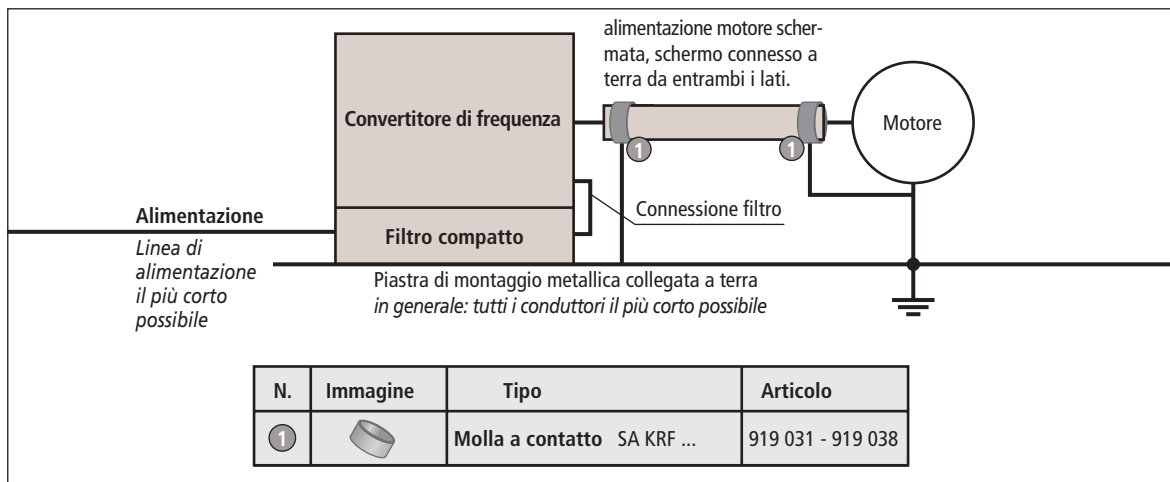


Figura 9.1.2 Connessione dello schermo del cavo d'alimentazione motore secondo i requisiti EMC

per la modulazione di durata degli impulsi. Per ogni clock si crea tuttavia un picco di tensione che si sovrappone al percorso della prima oscillazione. Questo picco di tensione raggiunge valori superiori a 1200 V (in base al convertitore di frequenza). Il comportamento e la risposta del motore dipendono dalla qualità dell'onda sinusoidale usata per il suo controllo. Questo però significa anche che all'uscita del convertitore di frequenza si riscontra-

no più spesso dei picchi di tensione. Nella scelta degli scaricatori di sovratensione occorre considerare la "tensione massima continuativa" U_c . Questa rappresenta la tensione di esercizio massima permessa, alla quale può essere collegato un dispositivo di protezione da sovratensioni. Questo significa, che sul lato di uscita del convertitore di frequenza, vengono utilizzati dei dispositivi di protezione da sovratensioni con un

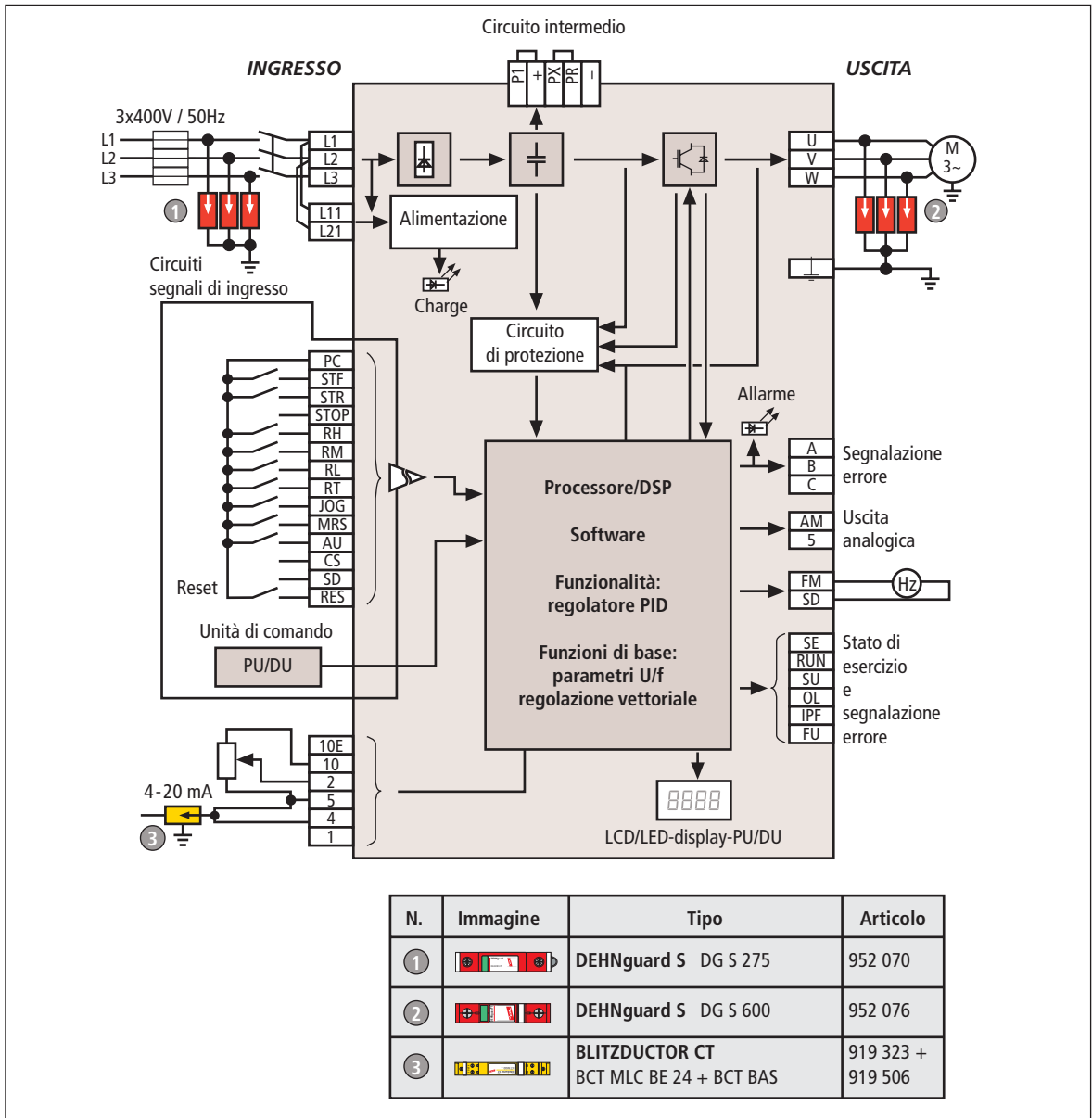


Figura 9.1.3 Schema generale di un convertitore di frequenza con limitatori di sovratensione

valore di U_c rispettivamente maggiore. In questo modo si evita che i picchi di tensione che si verificano anche durante il "normale" esercizio, provochino un "invecchiamento artificiale" dovuto al continuo riscaldamento del dispositivo di protezione da sovratensioni. Tale riscaldamento dello scaricatore potrebbe causare la riduzione della sua durata e di conseguenza il suo sezionamento dall'impianto da proteggere.

La tensione all'uscita del convertitore di frequenza è variabile e viene regolata ad un valore leggermente più alto della tensione nominale all'entrata. Questo incremento è dell'ordine del +5% durante l'esercizio continuo, per compensare la caduta di tensione sul conduttore collegato. Per semplificare, si può comunque considerare che la tensione massima all'ingresso del convertitore di frequenza sia uguale alla tensione massima all'uscita del convertitore stesso.

L'alta frequenza di clock, all'uscita del convertitore di frequenza, genera dei disturbi condotti. Per evitare che questi disturbi interferiscano con gli altri sistemi, è necessario l'utilizzo di conduttori schermati. Lo schermo del cavo di alimentazione del

motore deve essere messo a terra da entrambi i lati, significa sia sul convertitore di frequenza sia sul motore. I requisiti EMC impongono la connessione dello schermo su ampia superficie di contatto. Molto vantaggiose si sono dimostrate le molle a contatto per il collegamento degli schermi (**Figura 9.1.2**). Tramite impianti di terra ammagliati, cioè l'interconnessione degli impianti di messa a terra sul lato convertitore di frequenza e sul lato motore, si riducono le differenze di potenziale tra le due parti dell'impianto e quindi si evitano correnti di compensazione sullo schermo.

La **figura 9.1.3** illustra l'utilizzo dei dispositivi di protezione da sovratensioni DEHNguard sull'alimentazione elettrica e l'utilizzo dei BLITZDUCTOR per i circuiti 0-20 mA. I dispositivi di protezione devono essere predisposti in base al tipo di interfaccia utilizzato.

Per poter integrare un convertitore di frequenza nel sistema centrale di controllo o gestione di edificio, è assolutamente necessario cablare tutte le interfacce di elaborazione e di comunicazione tramite dispositivi di protezione adeguati, in modo da evitare interruzioni del sistema.