

## Guida alla Progettazione

FCD 300

## Sommario

<b>1 Il concetto di decentralizzazione</b>	<b>5</b>
Introduzione	5
Vantaggi della struttura decentralizzata	6
Esempi applicativi	13
Guida alla Progettazione	16
Modulo d'ordine	21
Tool software PC	22
Accessori	22
Comunicazione	24
Regole per una corretta installazione	27
Manutenzione delle soluzioni decentralizzate Danfoss	30
<b>2 Introduzione all'FCD 300</b>	<b>31</b>
Sicurezza	32
Avviso tensione alta	32
Norme relative alla sicurezza	32
Avviso contro l'avviamento involontario	32
Dati tecnici	33
Marchio CE	35
<b>3 Installazione</b>	<b>37</b>
Dimensioni meccaniche	37
Dimensioni meccaniche, montaggio sul motore	37
Dimensioni meccaniche, montaggio indipendente	37
Informazioni generali sull'installazione elettrica	40
Componenti elettronici acquistati senza scatola di installazione	41
Installazione elettrica conforme ai requisiti EMC	44
Messa a terra di cavi di controllo schermati/armati	46
Schema	47
Switch RFI J1, J2	47
Installazione elettrica	48
Posizione dei terminali	48
Collegamento di rete	49
Prefusibili	49
Collegamento del motore	50
Senso di rotazione del motore	50
Collegamento della rete e del motore con il commutatore di manutenzione	51
Collegamento del connettore del motore HAN 10E per T73	51
Collegamento in parallelo dei motori	51
Cavi motore	52

Protezione termica del motore	52
Resistenza di frenatura	52
Controllo del freno meccanico	53
Installazione elettrica, Cavi di comando	53
Collegamento dei sensori ai connettori M12 per T63 e T73	54
Installazione elettrica, morsetti di controllo	54
Comunicazione con PC	55
Collegamento relè	55
Esempi di collegamento	56
<b>4 Programmazione</b>	<b>63</b>
Quadro di comando LCP	63
L'unità di controllo LCP 2, opzionale	63
Selezione dei parametri	67
Parametri Gruppo 0 - Funzionamento e visualizzazione	68
Configurazione della programmazione	69
Parametri Gruppo 1-** Motore e carico	75
Frenata CC	79
Parametri Gruppo 2-** Riferimenti e limiti	83
Gestione dei riferimenti	83
Funzione di riferimento	86
Parametri Gruppo 3-** Ingressi e uscite	90
Gruppo di par. 4-** Funzioni speciali	97
Funzioni PID	99
Gestione della retroazione	101
Comunicazione seriale	105
Parola di controllo secondo il protocollo FC	110
Parola di stato secondo il profilo FC	111
Profilo FC I/O veloci	113
Parola di controllo secondo il profilo Fieldbus	113
Parola di stato in base al protocollo Profidrive	115
Parametri Gruppo 5-** Comunicazione seriale	117
Parametri Gruppo 6-** Funzioni tecniche	123
<b>5 Tutto sull'FCD 300</b>	<b>127</b>
Resistenze freno	127
Frenatura dinamica	127
Resistenza freno interna	131
Condizioni speciali	134
Isolamento galvanico (PELV)	134
Corrente di dispersione verso terra e relè RCD	134
Condizioni operative estreme	135

dU/dt sul motore	135
Commutazione sull'ingresso	135
Rumorosità acustica	136
Frequenza di commutazione dipendente dalla temperatura	136
Declassamento in relazione alla pressione dell'aria	137
Declassamento in relazione ad un funzionamento a bassa velocità	137
Lunghezza dei cavi motore	137
Vibrazioni e shock	137
Umidità dell'aria	137
UL Standard	137
Rendimento	138
Interferenza di rete/Armoniche	138
Fattore di potenza	139
Risultati dei test di emissione in base agli standard generici e allo standard del prodotto PDS	139
Risultati del test di immunità in conformità agli standard generici, agli standard PDS di prodotto e agli standard di base	139
Ambienti aggressivi	140
Pulizia	140
Messaggi di stato	143
Avvisi/Messaggi di allarme	143
Parole di avviso, parole di stato estese e parole di allarme	145
Dati tecnici generali	147
Documentazione disponibile	151
Impostazioni di fabbrica	152
<b>Indice</b>	<b>156</b>

**1**

# 1 Il concetto di decentralizzazione

# 1

## 1.1 Introduzione

Danfoss è stata la prima società al mondo a produrre e fornire convertitori di frequenza per innumerevoli controlli a velocità variabile di motori CA trifase. Fino ad allora i motori CA dovevano funzionare a una velocità determinata dalla frequenza dell'alimentazione di rete.

La produzione dei convertitori di frequenza è stata avviata nel 1968. Il primo convertitore di frequenza fu anche il primo convertitore di frequenza decentralizzato poiché montato in prossimità del motore.

Il primo convertitore di frequenza era completamente chiuso e raffreddato con olio al silicone poiché i semiconduttori non erano ancora efficienti. La struttura della custodia era concepita per montare il convertitore di frequenza direttamente nell'applicazione accanto al motore. Temperatura, acqua, prodotti detergenti, polvere ed altri fattori ambientali non rappresentavano un problema anche in ambienti sfavorevoli.

I semiconduttori migliorarono nei decenni successivi. Il raffreddamento ad aria, ormai sufficiente, sostituì quello ad olio. Contemporaneamente l'utilizzo dei convertitori di frequenza aumentò notevolmente. Si diffuse l'impiego di PLC in applicazioni di controllo avanzato e diventò una pratica comune montare tutti i convertitori di frequenza in un armadio piuttosto che in diversi punti della fabbrica.

Il miglioramento continuo nei semiconduttori e nelle tecnologie correlate - quali la tecnologia dei bus di campo - ha reso possibile l'installazione di convertitori di frequenza in prossimità dei motori, con i vantaggi del montaggio decentralizzato senza gli svantaggi tipici dei primi convertitori di frequenza con riempimento a olio.

Lo sviluppo dell'automazione si basa sulla capacità di inviare e ricevere dati dall'applicazione necessari al controllo dei processi. Sempre più sensori sono montati e sempre più dati sono gestiti dal controllo del PLC centrale grazie all'utilizzo più diffuso dei sistemi a bus di campo.

Si prevede che il 30% delle installazioni dei convertitori di frequenza sarà decentralizzato nei prossimi anni e la diffusione dell'utilizzo del controllo intelligente distribuito è inevitabile poiché sempre più componenti e applicazioni sono sviluppati per l'installazione decentralizzata.

Questa guida è un'introduzione generale che descrive le caratteristiche fondamentali dell'installazione decentralizzata per i controlli del motore e le differenze rispetto all'installazione centralizzata. Aiuterà l'utente a scegliere il concetto più adatto e lo guiderà nel processo di selezione dei prodotti adeguati.

Infine abbiamo incluso informazioni esaurienti sui prodotti decentralizzati Danfoss.

## 1.2 Vantaggi della struttura decentralizzata

Di seguito si approfondisce la descrizione dell'installazione decentralizzata dei convertitori di frequenza, a cui si fa riferimento come controlli motore.

Vi sono due topologie per il layout dell'installazione del controllo motore in un impianto, a cui ci si riferisce di seguito con i termini "centralizzato" e "decentralizzato". Le due topologie sono mostrate in figura.

In un'installazione centralizzata:

- i controlli motori si trovano in un punto centrale

In un'installazione decentralizzata:

- i controlli motore sono distribuiti nell'impianto, montati sul o in prossimità del motore controllato

Decentralizzato non significa *controllo senza armadio* ma semplicemente che le enormi dimensioni sono ora scalabili grazie alla struttura innovativa dei componenti a installazione decentralizzata. Permane la necessità di armadi di distribuzione e di controllo, e vi sono ambiti, in particolare nei processi con zone a rischio di esplosione, in cui gli armadi centralizzati continuano a rappresentare la soluzione preferenziale.

L'installazione dei componenti elettronici avanzati e affidabili necessari per assicurare un funzionamento corretto, reattivo ed economico del motore accanto o sul motore facilita la modularità e riduce i costi di cablaggio e le problematiche di EMC. Altri vantaggi:

- Gli armadi dei controlli motore che richiedono molto spazio in lunghe file di pannelli centralizzati vengono eliminati
- Semplicità di realizzazione e cablaggio di lunghi cavi motore schermati che richiedono precauzioni speciali sulle terminazioni per la conformità EMC
- La dissipazione di calore dei componenti elettronici di potenza si sposta da pannello a impianto
- Gli elementi standardizzati delle macchine, grazie alla modularità, riducono i tempi di sviluppo e immissione sul mercato
- La messa in servizio è più semplice e veloce

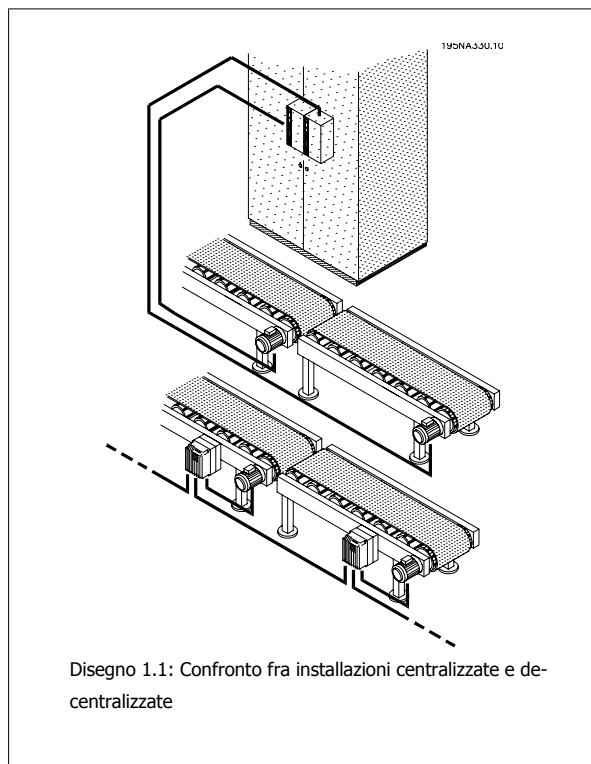
Il controllo motore decentralizzato sta crescendo rapidamente nonostante i vantaggi del controllo centralizzato:

- nessuna necessità di spazio aggiuntivo in prossimità o vicino al motore
- nessun cablaggio dei cavi di controllo nell'impianto
- indipendenza dall'ambiente dell'impianto

### 1.2.1 Risparmio di costi diretto

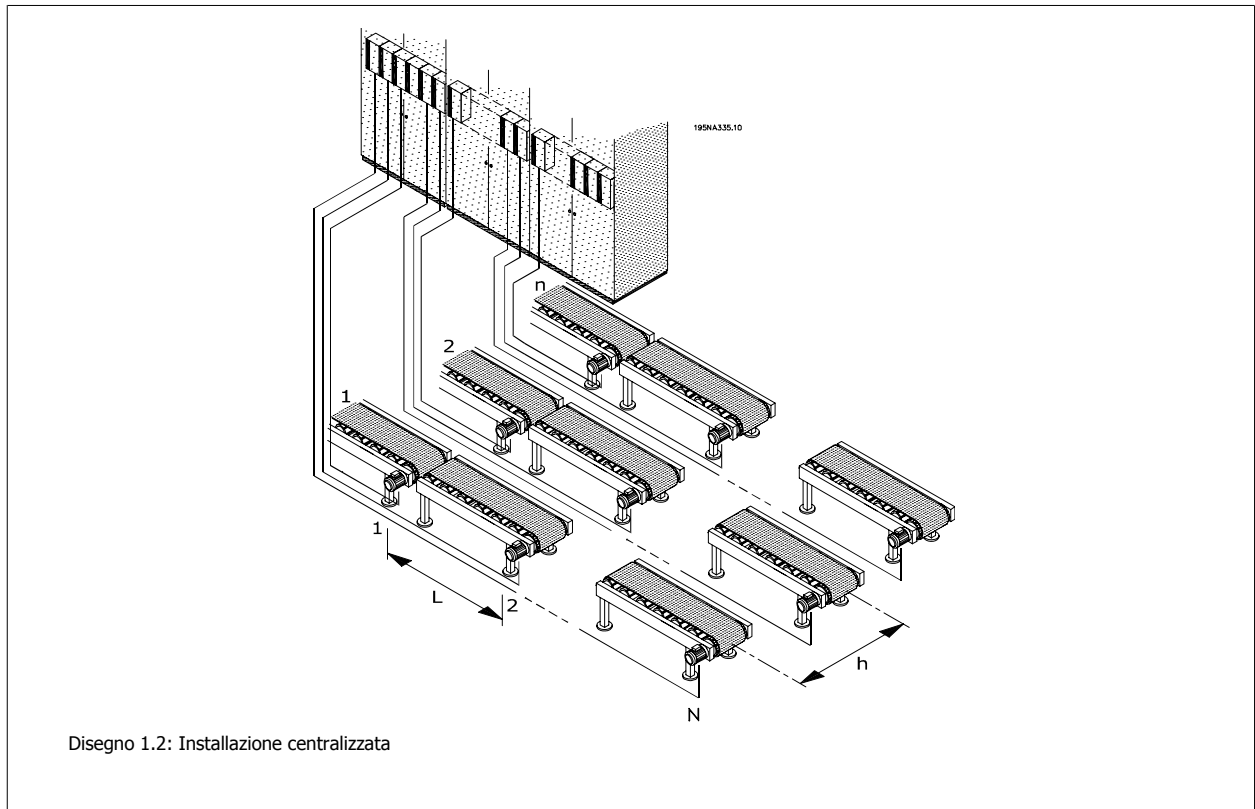
I controlli motore per le installazioni decentralizzate devono essere costruiti per resistere alle condizioni sfavorevoli delle aree di produzione - in particolare le condizioni tipiche dell'industria alimentare e delle bevande che richiedono molti lavaggi. E questo naturalmente aumenta il costo del convertitore di frequenza. Questo aumento sarà più che superato dal risparmio sui costi per armadi e cavi.

Il potenziale di risparmio sui cavi è considerevole come dimostrato dall'esempio seguente.

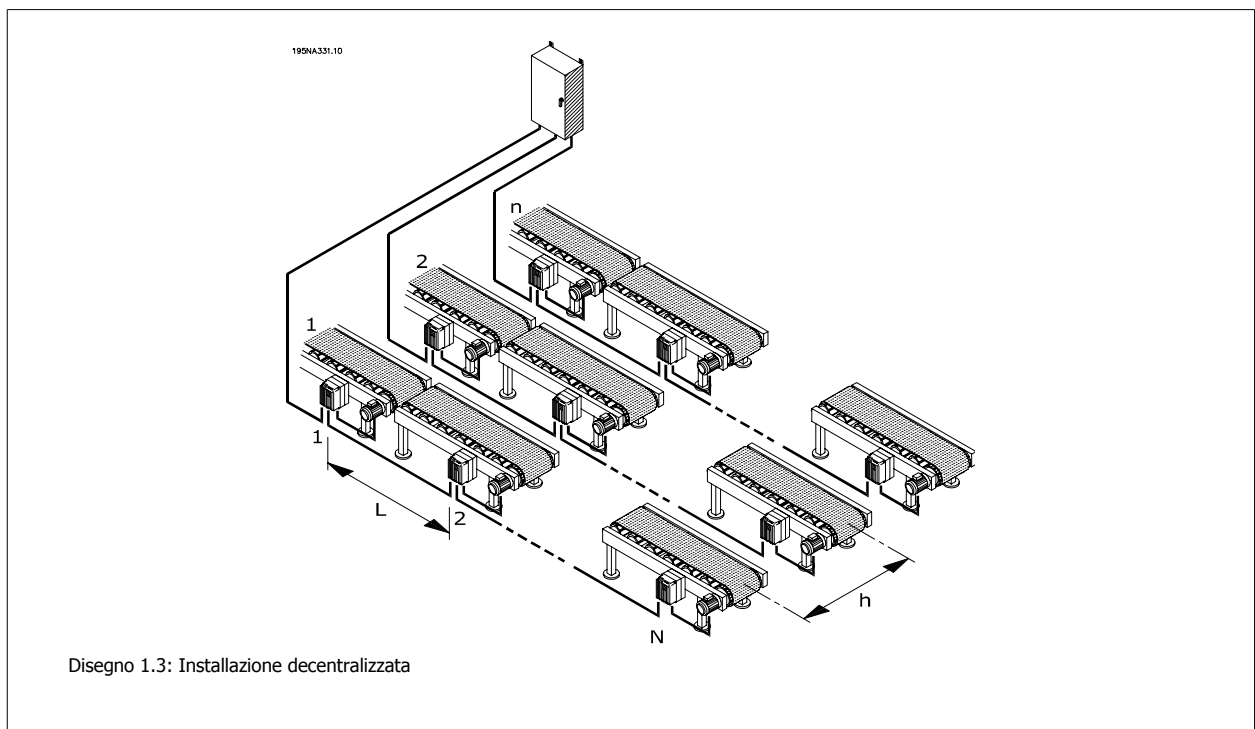


Disegno 1.1: Confronto fra installazioni centralizzate e decentralizzate

La figura mostra un'installazione con motori distribuiti in più file con diversi motori in ciascuna: la situazione tipica, ad esempio, delle linee di imbottigliamento parallelo e dei forni nell'industria alimentare e delle bevande. Questo esempio mostra l'impiego dei cavi di potenza dai convertitori di frequenza installati a livello centrale ai motori.



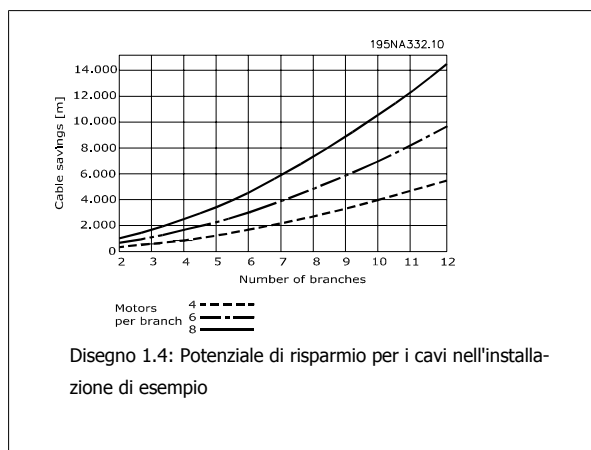
I convertitori di frequenza sono distribuiti equidistanti in base alla distanza L tra ciascun convertitore di frequenza, alla distanza h tra ogni fila e alla distanza h dal punto dell'armadio/ingresso alimentazione centralizzata alla prima fila. Sono presenti n file e N convertitori di frequenza in ogni fila.





1

L'illustrazione 1.4 mostra come sia possibile distribuire il cavo dell'alimentazione di rete trifase mediante cablaggio dell'alimentazione da un motore (convertitore di frequenza) al successivo. Il potenziale di risparmio per i cavi è illustrato in figura xx. Presupponendo una distanza di 10 m tra ciascun motore e di 20 m tra ogni fila, in figura sono mostrati i risparmi potenziali per i cavi in funzione del numero di motori e di linee.



Disegno 1.4: Potenziale di risparmio per i cavi nell'installazione di esempio

Il potenziale risparmio nella sola lunghezza dei cavi di potenza è notevole. La figura mostra solo il potenziale risparmio relativo ai cavi di potenza. Considerando anche le problematiche di cavi non schermati/schermati e le dimensioni dei cavi aumentano i vantaggi delle installazioni decentralizzate.

### Caso reale

I calcoli su una linea speciale di imbottigliamento con 91 motori da 1,5 kW, tenendo conto del dimensionamento dei cavi, ha mostrato il potenziale di risparmio seguente per cavi e terminazioni:

- Le terminazioni dei cavi sono ridotte da 455 a 352
- Le terminazioni dei cavi EMC passano da 364 a 182 utilizzando controlli motore con interruttori di servizio integrati
- La lunghezza dei cavi di potenza si riduce da 6468 m a 1180 m, una riduzione di 5288 m, e si passa da cavi schermati a cavi standard

Per dettagli consultare il capitolo seguente sulle *Regole di installazione*.

### 1.2.2 Risparmi

Gli utenti finali tendono a rimandare la decisione finale per l'acquisto di nuove apparecchiature per poi accelerare l'avvio della produzione il più possibile una volta presa la decisione. Il tempo di ritorno dell'investimento e il tempo di immissione sul mercato devono essere minimizzati. Si contrae quindi sia la fase di sviluppo sia la fase di messa in servizio.

La modularità può minimizzare il tempo di attraversamento. Anche i produttori di grandi apparecchiature di produzione o di linee utilizzano la modularità per ridurre il tempo di attraversamento. È possibile risparmiare fino al 40-50% del tempo totale dalla progettazione alla produzione corrente.

Il concetto di modularità è noto per apparecchiature quali auto e PC. Per questi prodotti si utilizzano moduli con funzioni e interfacce ben definite. Lo stesso concetto è applicabile alla produzione anche se sussistono vincoli di natura fisica.

Le apparecchiature di produzione sono spesso realizzate con diversi moduli base ciascuno utilizzato in diversi punti di installazione. Gli esempi prevedono diverse parti di trasportatori e macchinari quali miscelatori, bilance, imbottigliatrici, etichettatrici, pallettizzatori e macchine per imballaggio ecc.



In una macchina realmente modulare tutti gli elementi di base sono indipendenti e non richiedono altro che elettricità, acqua, aria compressa o simili per funzionare.

La modularità richiede quindi la distribuzione del controllo ai singoli moduli e componenti.

Naturalmente le installazioni centralizzate sono modulabili tuttavia i controlli motore saranno fisicamente separati dal resto del modulo.

**Riduzione di armadi, requisiti di raffreddamento e canaline**

Altri risparmi si possono ottenere con armadi più compatti, un minor raffreddamento dell'armadio e meno canaline. I controlli motore generano calore e sono spesso montati affiancati a causa di vincoli di spazio, come mostrato nella figura 1.5. Il raffreddamento forzato serve quindi a rimuovere il calore.

**Messa in funzione più semplice**

La messa in funzione presso l'utente finale risulta decisamente semplificata dall'utilizzo di soluzioni decentralizzate, in particolare quando la comunicazione a bus di campo è abbinata ai controlli motore decentralizzati.

*Una birreria australiana ha installato una linea di 96 convertitori di frequenza decentralizzati Danfoss collegati mediante DeviceNet. La messa in funzione dei convertitori di frequenza a velocità variabile ha richiesto solo qualche giorno consentendo di risparmiare molto tempo. La birreria stima un risparmio di oltre 100.000 AUD rispetto all'installazione tradizionale centralizzata.*



**Necessità minima di cavi aggiuntivi per bus di campo**

Il risparmio sui cavi di potenza non è annullato dai costi aggiuntivi dei cavi per bus di campo. I cavi per bus di campo saranno più lunghi in un'installazione decentralizzata tuttavia poiché i bus di campo saranno distribuiti comunque nell'impianto per collegare sensori o punti I/O remoti, le lunghezze saranno limitate. I prodotti decentralizzati Danfoss sono utilizzabili come punti I/O remoti per collegare sensori al bus di campo e ridurre ulteriormente i costi diretti.

### 1.2.3 Controllo pronto per l'installazione

Il funzionamento di macchinari e applicazioni è di norma testato dai fornitori. Le macchine vengono costruite, testate, calibrate e preparate per il trasporto.

Il processo di installazione di un'applicazione nel sito produttivo è notevolmente semplificato dal fatto di consegnare moduli con controlli motore integrati altrimenti il ricablaggio e il collaudo richiederebbero molto tempo e la disponibilità di personale esperto. L'utilizzo di installazioni decentralizzate pronte per l'installazione riduce sia il tempo sia gli errori di cablaggio poiché motore, controllo e sensori sono già montati e mantenuti tali durante il trasporto. Si riduce la necessità di esperti specializzati e la manodopera locale può occuparsi della maggior parte delle operazioni di installazione. I costi di messa in funzione e le risorse OEM in sito saranno ridotte.

### 1.2.4 EMC migliorate

Il disturbo elettrico emesso è proporzionale alla lunghezza del cavo. Un cavo molto corto o l'assenza di cavi tra controllo motore e motore nelle installazioni decentralizzate riduce quindi i disturbi elettrici emessi. Nelle installazioni decentralizzate, il costruttore di macchine tipicamente monta i cavi tra i controlli motore e i motori nella macchina lasciando solo i cavi di potenza e i cavi dei bus di campo conformi EMC da installare nel sito di produzione. Il rischio di disturbi elettrici dai controlli motore verso gli altri componenti elettrici - dovuti a errate installazioni - diminuisce e si evita di perdere tempo nella ricerca guasti durante la fase di messa in funzione in cui le tempistiche sono stringenti.

### 1.2.5 Conformità agli standard e motori speciali

L'FCD 300 è progettato per controllare tutti i motori CA asincroni standard. La sua flessibilità assicura anche l'idoneità a tipi speciali di motori. Un esempio è la funzione AMT (Adattamento automatico del motore). L'utilizzo congiunto di convertitori di frequenza e motoriduttori Danfoss semplifica ulteriormente le operazioni grazie all'accoppiamento meccanico diretto e poiché i dati del motore sono già memorizzati nella memoria dell'FCD 300. I motori e i convertitori di frequenza sono forniti direttamente premontati da Danfoss eliminando la necessità di un successivo montaggio meccanico tra motore e controllo.



### 1.2.6 Perdite termiche minime

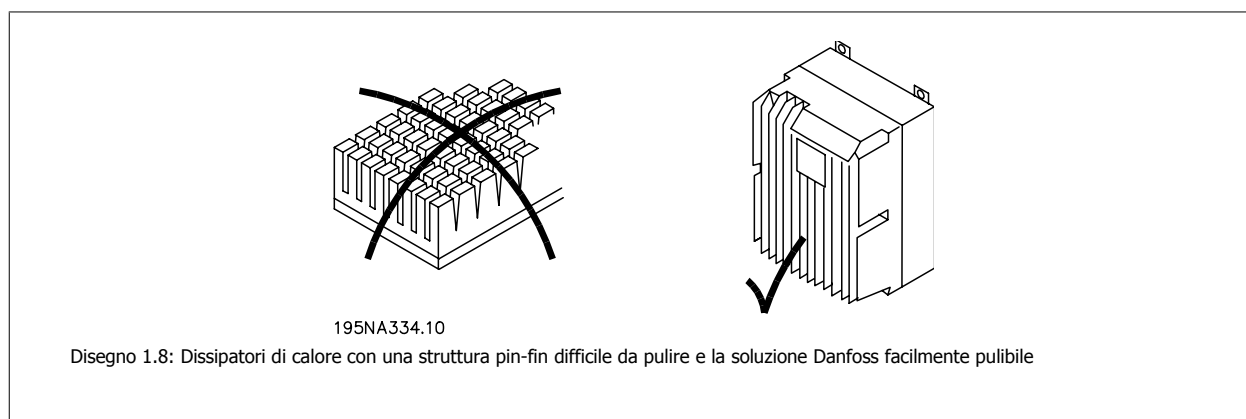
I convertitori di frequenza Danfoss si basano sull'unico principio di commutazione a Controllo vettoriale della tensione (VVC) per generare le tensioni motore. Grazie al principio VVC, le perdite di potenza nel motore sono analoghe o inferiori rispetto alle perdite di un motore collegato alla rete. La minimizzazione delle perdite termiche evita il surriscaldamento. Allo stesso tempo il principio VVC assicura la coppia nominale alla velocità nominale ed elimina le correnti parassite.

### 1.2.7 Considerazioni ambientali

I convertitori di frequenza, montati centralmente o distribuiti nell'impianto, sono soggetti alle condizioni ambientali. Poiché i controlli motore gestiscono correnti e tensioni elevate devono essere protetti da polvere e umidità per evitarne guasti o rotture. Sia i produttori sia gli installatori devono tenerne conto e Danfoss Drives ha progettato i prodotti decentralizzati curando particolarmente questi aspetti.

I controlli motore decentralizzati devono anche soddisfare le richieste più esigenti dei livelli di igiene delle industrie farmaceutiche e in particolare nella produzione di alimenti e bevande in cui i convertitori di frequenza sono esposti a prodotti detergenti per periodi di tempo prolungato, aspirazione ad alta pressione e simili. La parte esterna dei controlli motore decentralizzati deve essere progettata a tal fine. Dissipatori di calore complessi come quelli mostrati nella figura sono da evitarsi poiché sono difficili da pulire e non resistono ai comuni prodotti detergenti.

I convertitori di frequenza decentralizzati Danfoss sono progettati per soddisfare tali requisiti come mostrato nella figura 1.9. Non sono presenti punti difficili da pulire, i connettori chiusi non presentano tacche o parti rientranti e il trattamento superficiale resistente a due strati, testato per resistere ai prodotti di pulizia più usati, protegge l'alloggiamento.



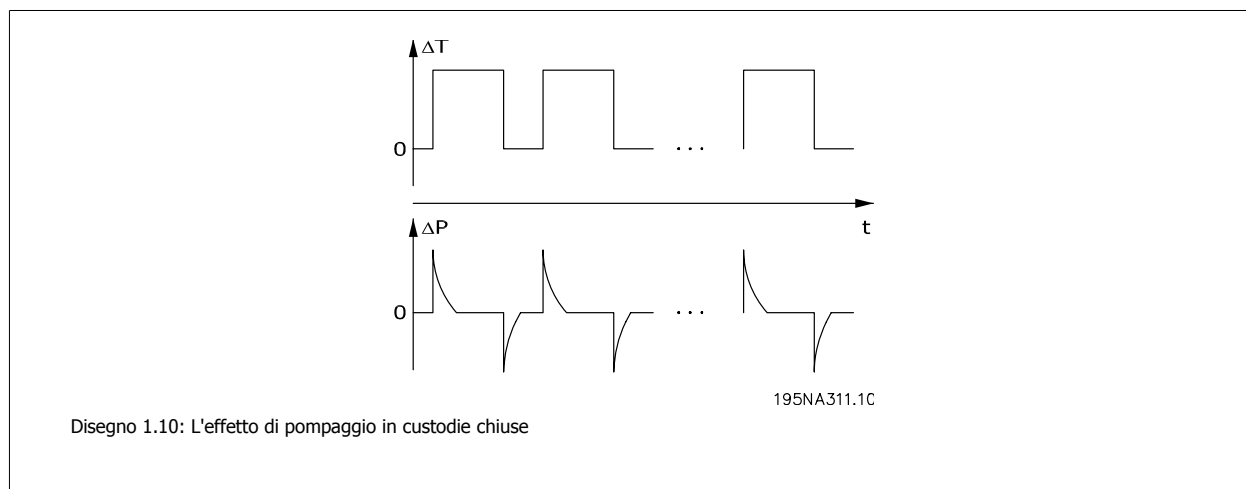
Tutti gli angoli sono arrotondati per evitare ricettacoli di polvere e la distanza tra bordi semplifica la pulizia ad aria compressa, per aspirazione e mediante spazzole.

Queste problematiche sono più o meno rilevanti se non applicate a tutti gli elementi e i motori CA standard sono progettati di norma senza tenerne conto con ventole integrate ed elementi di raffreddamento entrambi difficili da pulire. Danfoss ha risolto il problema progettando una gamma di motoriduttori asettici. Questi motori senza ventole presentano solo superfici lisce. La custodia IP65 è standard come il rivestimento speciale CORO resistente agli acidi, agli alcali e ai prodotti detergenti utilizzati ad esempio nell'industria alimentare e delle bevande. Vedere la foto di un esempio della serie di motoriduttori asettici nella figura 1.10.



Il contatto elettrico può generare una corrosione galvanica in condizioni di umido o bagnato tra alloggiamento (alluminio) e viti (acciaio inossidabile). Le viti potrebbero incollarsi diventando impossibili da rimuovere durante la manutenzione. La corrosione galvanica non è presente sui prodotti decentralizzati Danfoss poiché gli alloggiamenti sono completamente rivestiti e le rondelle di nylon al di sotto delle viti proteggono il rivestimento. Il rivestimento completo e la struttura unica della guarnizione evitano la corrosione che può verificarsi sotto le guarnizioni.

Un'apparecchiatura completamente chiusa è soggetta ad accumuli di acqua all'interno della custodia, in particolare quando l'apparecchiatura è soggetta a variazioni della temperatura ambiente in condizioni di umidità. Poiché una diminuzione della temperatura ambiente abbassa la temperatura superficiale all'interno della custodia il vapore acqueo tende a condensare. Contemporaneamente la pressione all'interno della custodia diminuisce e fa in modo che l'aria umida dall'esterno penetri nel materiale della guarnizione polimerica non ermetica e nei passacavi. Quando la custodia si riscalda di nuovo solo l'acqua vaporizzata fuoriesce lasciando sempre più acqua condensata all'interno della custodia. Questo comporta accumuli di acqua all'interno della custodia ed eventuali malfunzionamenti. Il fenomeno è mostrato in figura con una fluttuazione ciclica della temperatura.



Accumuli di acqua all'interno delle custodie sono eliminabili mediante membrane che evitano che i liquidi possano penetrare consentendo il passaggio di vapore come per alcuni tessuti di abbigliamento per il tempo libero. Danfoss offre un passacavo speciale realizzato con questo tipo di materiale. Il passacavo dovrebbe essere utilizzato in applicazioni soggette a frequenti variazioni di temperatura e ambienti umidi quali le apparecchiature utilizzate solo durante il giorno quando la temperatura interna tende a diminuire alla temperatura ambiente durante la notte.

### 1.2.8 Flessibilità dell'installazione

Le soluzioni decentralizzate Danfoss offrono un'eccezionale flessibilità di installazione. La flessibilità è supportata da diversi vantaggi:

- Montabile su motoriduttori Danfoss
- Montaggio su pannello decentralizzato possibile
- Quadri di comando palmari
- Software PC per configurazione e registrazione
- Installazione a singolo o doppio lato
- Interruttore di servizio opzionale
- Resistenza e chopper di frenatura opzionale
- Alimentazione di backup esterna a 24 V opzionale
- Conessioni M12 per sensori esterni opzionali
- Connettore motore Han 10E opzionale
- Supporto bus di campo (Profibus DP V1, DeviceNet, As-Interface)
- Compatibilità con i sistemi di alimentazione di rete standard (TN, TT, IT, triangolo con messa a terra)

Per ulteriori dettagli vedere il capitolo in *La gamma dei prodotti decentralizzati*.

### 1.3 Esempi applicativi

Danfoss ha sviluppato un'ampia gamma di applicazioni in diversi settori. Questa vasta esperienza ha potenziato gli ultimi sviluppi dei prodotti decentralizzati Danfoss. Seguono alcuni esempi di installazioni che utilizzano i prodotti decentralizzati Danfoss e la descrizione dei vantaggi e del valore che essi creano per il cliente.

#### 1.3.1 Linea di imbottigliamento di bevande



Vantaggi:

- Spazio minimo per il pannello di controllo poiché tutti i convertitori di frequenza sono montati sul campo
- Cablaggio ridotto poiché diversi convertitori di frequenza possono essere alimentati dallo stesso circuito
- Semplicità nella messa in funzione con i bus di campo poiché il protocollo consente un trasferimento completo di tutti i parametri. Dopo la programmazione di un convertitore di frequenza è possibile copiarne il programma di base in tutti gli altri convertitori di frequenza decentralizzati
- Le prestazioni dei motori FCD sono decisamente superiori a tutti gli altri tipi
- L'FCD può essere adattato ai motori esistenti di praticamente qualsiasi marca o tipo
- La custodia asettica IP66 è ideale per le condizioni di imbottigliamento
- Tutto in un modulo: es. interruttore di servizio, Profibus e cablaggio alimentazione

#### 1.3.2 Macchina per imbottigliamento di bevande

Vantaggi:

- I controlli motore distribuiti nell'applicazione liberano spazio per altre applicazioni nel pannello di controllo
- Il numero di convertitori di frequenza in un'applicazione può essere aumentato senza ampliare il pannello di controllo
- Custodia IP66 facile da pulire e resistente ai liquidi detergenti aggressivi
- Stessa flessibilità dei controlli motore centralizzati. I controlli motore decentralizzati sono adattabili a tutti i motori CA standard e sono dotati della stessa interfaccia utente e dello stesso numero di connettori
- Profibus integrato



## 1

## 1.3.3 Macinatura cacao - alimentare



195NA347.10

Disegno 1.14: Vecchia soluzione: Controllo motore - pannello montato decentralizzato



195NA348.10

Disegno 1.15: Nuova soluzione: controllo motore decentralizzato originale

Vantaggi:

- Capacità dell'impianto facilmente espandibile
- Non serve un pannello di controllo
- LED di stato
- Interruttore di servizio integrato nell'unità
- Elevato grado di protezione della custodia IP66
- Bassi costi di installazione
- Nuova soluzione più compatta

## 1.3.4 Trasportatore per alimentari



195NA352.10

Disegno 1.16: Utilizzo efficiente dello spazio nell'industria alimentare con i controlli motore decentralizzati Danfoss



195NA355.10

Disegno 1.17: Utilizzo efficiente dello spazio nell'industria alimentare con i controlli motore decentralizzati Danfoss

Vantaggi:

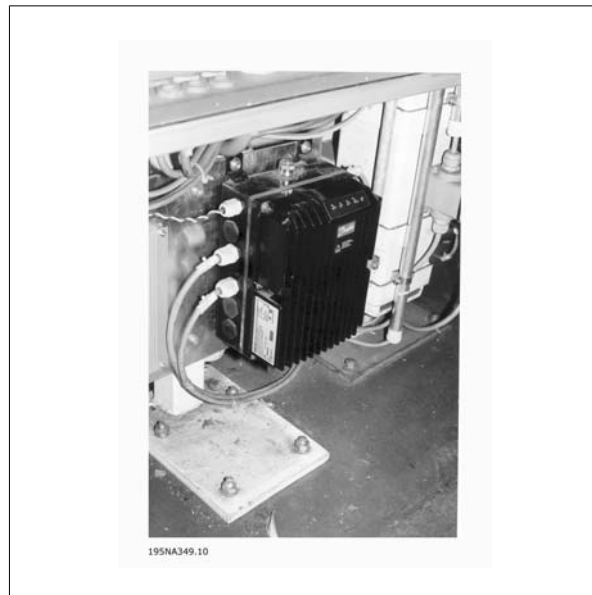
- Il numero di convertitori di frequenza in un'applicazione può essere aumentato senza ampliare il pannello di controllo
- Custodia IP66 facile da pulire e resistente ai liquidi detergenti aggressivi
- La superficie e la struttura repellenti lo sporco evitano che sporczia e residui si depositino sul convertitore di frequenza
- Unità da montare a muro o sul motore disponibili
- Stessa flessibilità dei controlli motore centralizzati. I controlli motore decentralizzati sono adattabili a tutti i motori CA standard e sono dotati della stessa interfaccia utente e dello stesso numero di connettori

- Profibus integrato

### 1.3.5 Industria automobilistica - carriponte e trasportatori

Vantaggi:

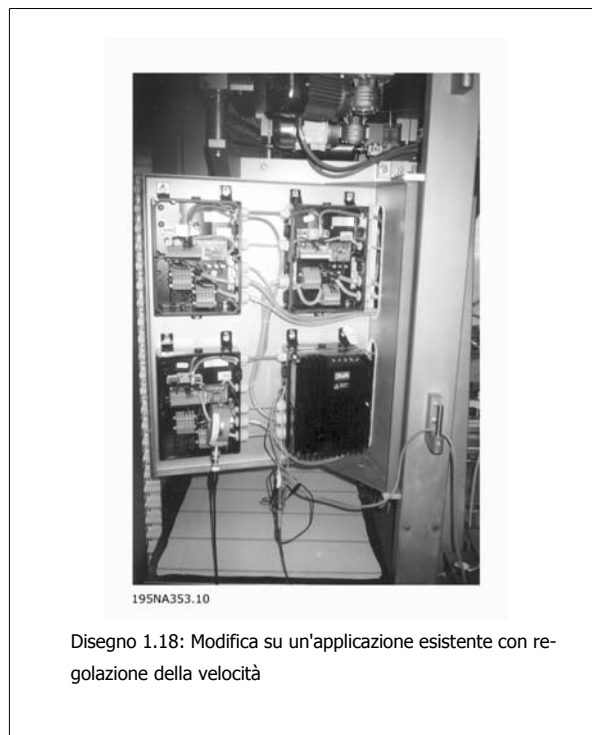
- Installazione semplice
- Controllo AS-i o Profibus opzionale
- Ingresso del sensore disponibile all'interno della dimensione fisica dell'unità
- Alimentazione a 24 V separata per sensori e bus
- Alimentazione freno e controllo incorporato
- Pannello di controllo remoto facilmente collegabile
- Connettori per cablaggio (connettore T) integrato nel modulo di installazione
- Bassi costi per installazione e componenti
- Non sono necessari connettori EMC costosi e aggiuntivi
- Compatto e a ingombro minimo
- Facile installazione e messa in servizio
- Ingresso per il monitoraggio del termistore motore



### 1.3.6 Modifica di applicazioni esistenti

Vantaggi:

- Non serve un grande armadio di controllo grazie ai controlli motore decentralizzati.
- Bassi costi di cablaggio: tutti i motori utilizzano i cavi di potenza, i tubi e gli interruttori locali esistenti
- Tutti i controlli motore possono essere gestiti dall'armadio centralizzato esistente mediante Profibus



Disegno 1.18: Modifica su un'applicazione esistente con regolazione della velocità



## 1

## 1.4 Guida alla Progettazione

### 1.4.1 La gamma di prodotti decentralizzati

La gamma di prodotti decentralizzati Danfoss include i convertitori di frequenza VLT Decentral FCD 300 e VLT Drivemotor FCM 300 con diverse tipologie di installazione/montaggio. La Guida alla Progettazione fornisce informazioni dettagliate solo sui prodotti FCD 300. Per ulteriori informazioni su FCM 300 consultare la Guida alla Progettazione FCM: MG03Hxyy

#### VLT® Decentral FCD 300:

**0,37 - 3,3 kW, 3 x 300 - 480 V**

Applicazioni principali

- Trasportatore nelle aree di lavaggio
- Convogliatori imballaggi
- Trasportatori alimentazione ingresso/uscita

#### VLT® Drive Motor FCM 300:

**0,55 - 7,5 kW, 3 x 380 - 480 V**

Applicazioni principali

- Ventole (raffreddamento ad aria)
- Pompe
- Convogliatori aria

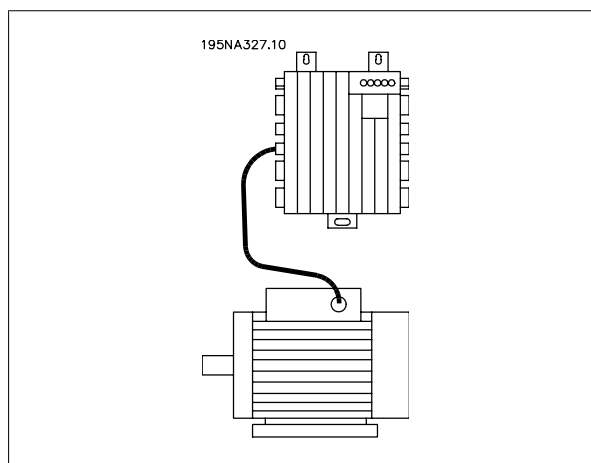
### 1.4.2 Opzioni per l'installazione flessibile

I prodotti decentralizzati Danfoss sono adattabili all'installazione utilizzando le seguenti opzioni ciascuna con specifici vantaggi:

#### FCD 300

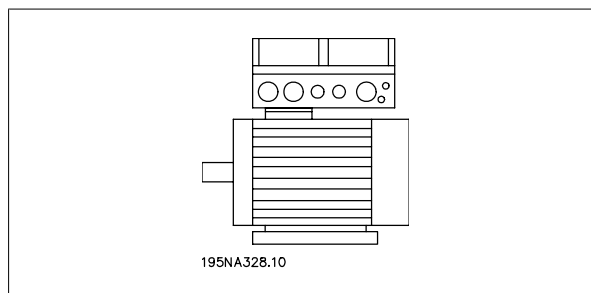
1. Come apparecchio indipendente accanto al motore (*montato a muro*)

- Libera scelta della marca del motore
- Facile riconversione al motore esistente
- Facile interfacciamento al motore (cavo corto)
- Facile accesso per la diagnosi e manutenzione semplificata



2. Montato direttamente sul motore (*montato sul motore*)

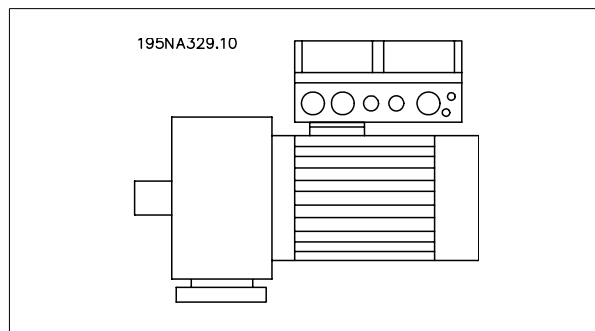
- Vasta scelta di marche di motori
- Nessuna necessità di cavi motore schermati



3. "Premontati" su motori a ingranaggi Danfoss Bauer

- Una combinazione fissa di motore ed elettronica fornita da un solo fornitore
- Montaggio facile, una sola unità
- Nessuna necessità di cavi motore schermati
- Chiara responsabilità riguardo alla soluzione completa

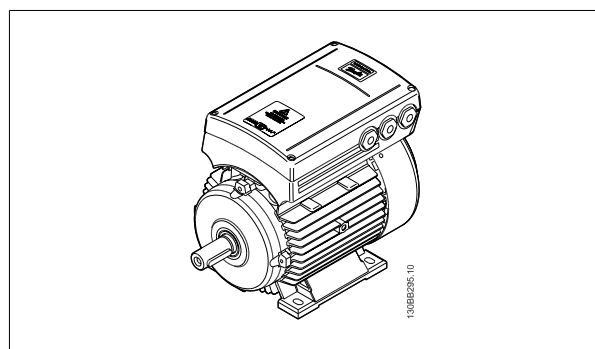
Visto che le parti elettroniche sono comuni - stesse funzioni dei morsetti, funzionamento simile, parti e pezzi di ricambio simili per tutti i convertitori di frequenza - si è liberi di combinare i tre tipi di montaggio.



**FCM 300:**

4. Integrato nel motore (soluzione FCM 300)

- Motore e convertitore di frequenza perfettamente combinati
- Unità compatta ottimizzata
- Programmazione dei dati del motore non necessaria



**1.4.3 Configurazione di un prodotto**

La serie FCD 300 di controlli motore decentralizzati è configurata mediante un codice identificativo (*vedere anche Ordinazione*):

FCD 3xx P T4 P66 R1 XX Dx Fxx Txx C0

**Tensione di rete**

L'FCD 300 è disponibile per la connessione alla tensione trifase di rete 380-480 V.

**Criteri di scelta del convertitore di frequenza**

Il convertitore di frequenza deve essere selezionato in base alla corrente del motore al carico massimo. La corrente di uscita nominale  $I_{INV}$  deve essere uguale o superiore alla corrente motore necessaria.

Tipo	Potenza all'albero tipica	
	$P_{INV}$ [kW]	[HP]
303	0,37	0,50
305	0,55	0,75
307	0,75	1,0
311	1,1	1,5
315	1,5	2,0
322	2,2	3,0
330	3,0	4,0
335**	3,3	5,0*

\* Tensione di rete alimentazione/motore 3 x 460-480 V  
 \*\*  $t_{amb}$  max. 35° C

**1.4.4 Custodia**

Le unità FCD 300 sono protette di serie da acqua e polvere.  
 Per ulteriori dettagli, vedere anche la sezione *Dati tecnici*.

**1.4.5 Freno**

L'FCD 300 è disponibile con o senza modulo freno integrato. Vedere anche la sezione *Resistenze freno* per ordinare una resistenza freno.  
 Versione EB che include il comando/l'alimentazione del freno meccanico.

### 1.4.6 Alimentazione esterna a 24 V

L'alimentazione di controllo ausiliaria a 24 V CC è disponibile nelle versioni EX ed EB dell'FCD 300.

### 1.4.7 Filtro RFI

FCD 300 è dotato di un filtro 1A RFI integrato. Il filtro integrato 1A RFI è conforme alle norme EN 55011-1A sulla compatibilità elettromagnetica. Per ulteriori informazioni, vedere le sezioni *Lunghezza dei cavi* e *Sezione trasversale*.

### 1.4.8 Filtro armoniche

Le correnti armoniche non contribuiscono direttamente al consumo energetico ma aumentano le perdite di calore nell'installazione (trasformatore, cavi). Per questo motivo, negli impianti con una percentuale piuttosto elevata di carico di raddrizzamento, è importante mantenere le correnti armoniche ad un livello basso per evitare il sovraccarico del trasformatore e una temperatura elevata nei cavi. Allo scopo di assicurare basse correnti armoniche, le unità FCD 300 sono dotate di serie di bobine nel loro circuito intermedio. Ciò riduce la corrente di ingresso  $I_{RMS}$  di norma del 40%.

### 1.4.9 Unità display

Sull'unità FCD 300 vi sono 5 luci spia di tensione (ON), avvertenza, allarme, stato e bus.

È disponibile inoltre come opzione un quadro di comando LCP, che può essere collegato mediante una spina. L'LCP può essere installato fino a 3 metri di distanza dal convertitore di frequenza per mezzo di un kit di montaggio.

Tutti i dati sono indicati per mezzo di un display alfanumerico a 4 righe, che durante il funzionamento normale è in grado di visualizzare 4 dati di funzionamento e 3 condizioni di funzionamento in modo continuo. Durante la programmazione, saranno visualizzate tutte le informazioni necessarie per una rapida ed efficace impostazione dei parametri del convertitore di frequenza. Oltre al display, l'LCP è dotato di tre luci spia per indicare tensione (ON), avvertenze (AVVERTENZA) e allarmi (ALLARME). I parametri di programmazione della maggior parte dei convertitori di frequenza possono essere modificati immediatamente mediante il quadro di comando LCP. Vedere anche la sezione *Quadro di comando LCP* della Guida alla programmazione.

### 1.4.10 Caratteristiche desiderate

Le funzioni desiderate vengono selezionate specificando i campi corrispondenti nella stringa (xx). Le selezioni - e la spiegazione dettagliata - sono riportate nelle due tabelle. Le descrizioni brevi di una funzione sono *in corsivo*.

Per dettagli e dati tecnici, vedere *Dati tecnici*.

#### Varianti del modulo di installazione

##### Connessioni sul lato destro

I fori passacavi per tutti gli *ingressi dei cavi* sono ricavati solo sul lato destro (visto dal lato comando motore). Questa versione è utile quando è richiesto l'ingresso del cavo solo da una direzione.

##### Connessioni sui due lati

I fori passacavi per gli *ingressi dei cavi* sono ricavati su *entrambi i lati* consentendo quindi l'ingresso del cavo da entrambe le direzioni.

Sono disponibili sia la *filettatura metrica* sia la *filettatura NPT* (varianti selezionate).

Connettori e possibilità di cablaggio per l'alimentazione di rete tra convertitori di frequenza (linea 4 mm<sup>2</sup>)

La sezione inferiore contiene connettori a molla e morsettiere che consentono di cablare cavi di alimentazione e bus di campo mantenendoli protetti da polvere e prodotti detergenti.

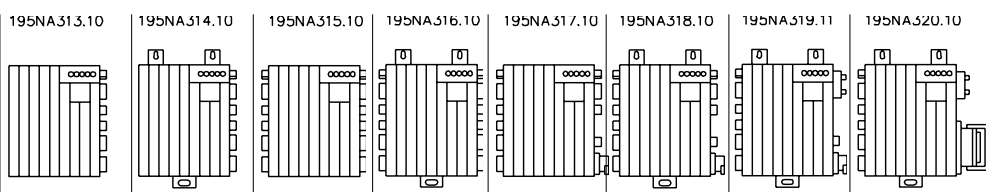
*Interruttore di servizio* montato sul lato destro (visto dal lato comando del motore). Un interruttore bloccabile integrato nella custodia - che disinserisce il motore o il convertitore di frequenza.

*4 connettori per sensori*, M12 sul lato destro (visto dal lato comando motore). Cablaggio attraverso l'alimentazione esterna 2 X 24 V. Connettori per I/O remoti quali sensori e la relativa alimentazione.

*Connettore motore*, HARTING 10 E sul lato destro (visto dal lato comando motore) cablato secondo lo standard DESINA (vedere *Installazione elettrica*).

*Connettore display* per connessione esterna del pannello di controllo locale per il funzionamento e la programmazione. Utilizzabile anche per la connessione PC.

### 1.4.11 Convertitore di frequenza decentralizzato FCD 300

FCD 300: Combinazioni di versioni								
	195NA313.10	195NA314.10	195NA315.10	195NA316.10	195NA317.10	195NA318.10	195NA319.11	195NA320.10
								
<b>Caratteristiche dell'installazione</b>								
<b>Montaggio</b>	Motore	Parete	Motore	Parete	Motore	Parete	Parete	Parete
<b>Ingressi del cavo</b>	Lato destro				Doppio lato			
<b>Interruttore di servizio</b>	-	-	-	-	X	X	X	-
<b>Connettori dei sensori</b>	-	-	-	-	-	-	4XM12	4XM12
<b>Connettore motore</b>	-	-	-	-	-	-	-	Harting 10E
<b>ATEX 22 *</b>	X	X	X	X	-	-	-	-
<b>Codici d'ordine FCD 3xx P T4 P66 R1 XX Dx Fxx Txx C0</b>								
<b>Filettatura metrica (filettatura NPT)</b>	T11 (-)	T51 (-)	T12 (T16)	T52 (T56)	T22 (T26)	T62 (T66)	T63 (-)	T73 (-)
<b>Connettore display</b>	Non disponibile solo D0			DC			CC incluso	CC incluso
<b>Caratteristiche funzionali</b>								
<b>Funzioni base (vedere di seguito)</b>	ST							
<b>+ 24 back up est.</b>	EX							
<b>+ 24 back up est. + freno dinamico + controllo del freno</b>	EB							
<b>Comunicazione</b>								
<b>RS 485</b>	F00							
<b>AS-interface</b>	F70							
<b>Profibus 3 MB</b>	F10							
<b>Profibus 12 MB</b>	F12							
<b>DeviceNet</b>	F30							

\* ATEX 22: Omologato per l'utilizzo in ambienti con polvere in conformità alla direttiva ATEX (ATMosphere EXplosive)

#### Funzioni base

- Velocità del motore regolabile
- Rampe di accelerazione e decelerazione a velocità fissa
- Funzioni e principi di funzionamento analoghi alle altre serie VLT
- Protezione motore elettronica e inversione sono sempre incluse

#### Funzioni estese

- backup esterno a 24 V* per controllo e comunicazione
- Controllo del freno* e alimentazione del freno elettromeccanico
- Frenatura dinamica* (la resistenza di frenatura è opzionale, vedere *Resistenze di frenatura*)

### 1.4.12 Ordinazione

Le spiegazioni riportate in basso si riferiscono al modulo di ordinazione.

#### Dimensionamento della potenza (posizioni 1-6):

0,37 kW – 3,3 kW (Vedere la tabella di selezione della dimensione di potenza)

#### Campo di applicazione (posizione 7):

- P-processo

#### Tensione di rete (posizioni 8-9):

- T4 - Tensione di alimentazione trifase 380-480 V

#### Contenitore (posizioni 10-12):

Il contenitore offre protezione contro la ambienti polverosi, bagnati e aggressivi

- P66 - Contenitore con livello di protezione IP66 (per le eccezioni, vedere la Scatola d'installazione T00, T73)

#### Variante hardware (posizione 13-14):

- ST - Hardware standard
- EX - Alimentazione esterna 24 V per il backup della scheda di controllo
- EB - Alimentazione esterna 24 V per il backup della scheda di controllo, il controllo e l'alimentazione del freno meccanico e un chopper di frenatura supplementare

#### Filtro RFI (posizioni 15-16):

- R1 - Filtro conforme alla classe A1

#### Unità di visualizzazione (LCP) (posizioni 17-18):

Possibilità di connessione per il display e il tastierino

- D0 - Nessun connettore display che supporti il collegamento nell'unità
- DC - Connettore display montato (non disponibile con le varianti di scatola di installazione "solo lato destro")

#### Scheda bus di campo opzionale (posizioni 19-21):

È disponibile un'ampia gamma di opzioni bus di campo ad alte prestazioni (integrate)

- F00 - Nessuna opzione bus di campo incorporata
- F10 - Profibus DP V0/V1 3 Mbaud
- F12 - Profibus DP V0/V1 12 Mbaud
- F30 - DeviceNet
- F70 - AS-interface

#### Scatola d'installazione (posizioni 22-24):

- T00 - Nessuna scatola di installazione
- T11 - Scatola di installazione, da montare sul motore, filettatura metrica, solo lato destro
- T12 - Scatola di installazione, da montare sul motore, filettatura metrica, per ambo i lati
- T16 - Scatola di installazione, da montare sul motore, filettatura NPT, per ambo i lati
- T22 - Scatola di installazione, da montare sul motore, filettatura metrica, per ambo i lati, interruttore di manutenzione
- T26 - Scatola di installazione, da montare sul motore, filettatura NPT, per ambo i lati, interruttore di manutenzione
- T51 - Scatola di installazione, da montare a muro, filettatura metrica, solo lato destro
- T52 - Scatola di installazione, da montare a muro, filettatura metrica, per ambo i lati
- T56 - Scatola di installazione, da montare a muro, filettatura NPT, per ambo i lati
- T62 - Scatola di installazione, da montare a muro, filettatura metrica, per ambo i lati, interruttore di manutenzione
- T66 - Scatola di installazione, da montare a muro, filettatura NPT, per ambo i lati, interruttore di manutenzione
- T63 - Scatola di installazione, da montare a muro, filettatura metrica, per ambo i lati, interruttore di manutenzione, connettori dei sensori
- T73 - Scatola di installazione, da montare a muro, filettatura metrica, per ambo i lati, connettore del motore, connettori dei sensori, guarnizione Viton

#### Rivestimento (posizione 25-26):

La copertura con il livello di protezione IP66 protegge il convertitore di frequenza in ambienti aggressivi e praticamente consente di fare a meno di circuiti stampati rivestiti.

- C0 - Schede non rivestite

**1.4.13 Modulo d'ordine**

**1**

	FCD	3	P	T4	P66		R1	D	F	T	C
--	-----	---	---	----	-----	--	----	---	---	---	---

Potenza  
p.es. 315

303  
305  
307  
311  
315  
322  
330  
335

**Campo di applicazione**  
P

**Tensione di alimentazione**  
T4

**Protezione**  
P66

**Variante hardware**  
ST  
EX  
EB

**Filtro RFI**  
R1

**Tastierino di controllo (LCP)**  
D0  
DC

**Scheda opzionale fieldbus**  
F00  
F10  
F12  
F30  
F70

**Scatola di installazione**  
T00  
T11  
T12  
T16  
T22  
T26  
T51  
T52  
T56  
T62  
T63  
T66  
T73

**Rivestimento conforme**  
C0  
C1

N.di apparecchi di questo tipo

--	--	--	--

Da consegnare entro

--	--	--	--

Ordinato da:

Data:

Fare una copia dei moduli d'ordine. Compilare i moduli e inviarli via posta o fax al più vicino ufficio locale dell'organizzazione di vendita Danfoss.

195NA377.10

### 1.4.14 Tool software PC

1

#### Software PC - MCT 10

Tutti i convertitori di frequenza sono dotati di una porta di comunicazione seriale. Danfoss fornisce un tool PC per la comunicazione tra il PC e il convertitore di frequenza, il software di installazione VLT Motion Control Tool MCT 10.

#### Software di installazione MCT 10

Il software MCT 10 è stato progettato come strumento interattivo facile da utilizzare per l'impostazione dei parametri nei nostri convertitori di frequenza.

Il software di installazione MCT 10 sarà utile per:

- Pianificare una rete di comunicazione fuori linea. L'MCT 10 contiene un database completo di convertitori di frequenza
- Collaudo dei convertitori di frequenza in linea
- Salvare le impostazioni di tutti i convertitori di frequenza
- Sostituire un'unità in una rete
- Espandere la rete esistente
- Supportare lo sviluppo di unità future

Il software di setup MCT 10 supporta Profibus DP-V1 mediante una connessione Master di classe 2. In questo modo è possibile modificare in linea i parametri di lettura/scrittura di un convertitore di frequenza mediante la rete Profibus. Non sarà quindi necessaria una rete di comunicazione supplementare.

#### Moduli del software di installazione MCT 10

Nel pacchetto software sono compresi i seguenti moduli:



#### Software di installazione MCT 10

Parametri di impostazione

Operazioni di copia da e verso i convertitori di frequenza

Documentazione e stampa delle impostazioni dei parametri, inclusi i diagrammi

#### Numero d'ordine:

Si prega di ordinare il CD contenente il Software per la programmazione di MCT 10 utilizzando il numero di codice 130B1000.

### 1.4.15 Accessori

Tipo	Descrizione	N. d'ordine
Unità di comando LCP2	Display alfanumerico per la programmazione del convertitore di frequenza.	175N0131
Cavo per il l'unità di controllo LCP	Cavo preconfezionato da utilizzare tra convertitore di frequenza e LCP2.	175N0162
Kit montaggio remoto LCP2	Kit per il montaggio permanente dell'LCP2 in una custodia (incluso cavo di 3 m, escl. LCP2)	175N0160
LOP (Local Operating Pad, tastiera di funzionamento locale)	La tastiera LOP è impostabile per l'impostazione del riferimento e dell'avvio/arresto mediante i morsetti di controllo	175N0128
Piastra di adattamento motore	Piastra di alluminio con fori per montare il modulo FCD. Deve essere montato localmente per il motore attuale. Piastra per l'adattamento su motori diversi da Danfoss Bauer	175N2115
Membrana di sfiato	La membrana evita la formazione di depositi di acqua dovuti a condensa all'interno delle custodie.	175N2116
Kit connettore per LCP2	Il modulo di installazione può essere montato con o senza un connettore ermetico (IP66) per collegare il display comune LCP2 (codice DC). Il connettore è ordinabile separatamente (non per moduli di installazione da un solo lato).	175N2118
Punto per il collegamento a stella	I sei fili devono essere collegati a stella o a triangolo per alimentare un motore CA. Il collegamento a triangolo è possibile con i morsetti standard del motore. Il collegamento a stella richiede un morsetto a parte.	175N2119
Kit di montaggio	Kit per il montaggio in pannelli	175N2207
Connettore M12 a 5 poli per DeviceNet	Il microconnettore M12 può essere montato nei fori passacavi del modulo di installazione. Il connettore è utilizzabile anche per altri scopi, ad esempio per collegare i sensori.	175N2279
Guarnizione Viton per FCD 303-315	Con questa guarnizione l'FCD può essere utilizzato nei reparti di verniciatura, ad esempio per l'automotive.	175N2431
Guarnizione Viton per FCD 322-335	Con questa guarnizione l'FCD può essere utilizzato nei reparti di verniciatura, ad esempio per l'automotive.	175N2450
Cavo dati per comunicazione con PC	Collega un convertitore (es. USB) al connettore LCP2.	175N2491
Morsetto PCB	Morsetto per la distribuzione 24 V	175N2550
Morsetto est. PE	Acciaio inossidabile	175N2703
Cavo di discesa da 2 m per DeviceNet	Il cavo può essere montato all'interno della morsettiera e collega la linea dorsale DeviceNet tramite un microconnettore (M12).	195N3113
Connettore M12 a 5 poli per AS-interface	Il connettore M12 può essere montato nei fori passacavi del modulo di installazione.	175N2281

### 1.4.16 Resistenze freno

Resistenze freno montabili all'interno per la frenatura con duty cycle minimo. Le resistenze sono autoprotettive.

Singolo impulso di frenatura, circa 0,6 kJ ogni 1-2 minuti.

Le resistenze di frenatura interne non possono essere montate nell'FCD 303-315 con l'interruttore di servizio.

Tipo di FCD	P motore in kW	Rmin	R	Duty cycle circa %	N. codice
303	0,37	520	1720	5	175N2154
305	0,55	405	1720	3	175N2154
307	0,75	331	1720	2	175N2154
311	1,1	243	350	1,5	175N2117
315	1,5	197	350	1	175N2117
322	2,2	140	350	1	175N2117
330	3,0	104	350	0,7	175N2117
335	3,3	104	350	0,5	175N2117

Tipo	P <sub>motor</sub> [kW]	R <sub>MIN</sub> [Ω]	Dimensionamento [Ω] / [W] per elemento	Duty cycle %	2 cavi N. d'ordine 175Uxxxx	Cavo schermato N. d'ordine 175Nxxxx
303 (400 V)	0,37	520	830 Ω / 100 W	20	1000	2397
305 (400 V)	0,55	405	830 Ω / 100 W	20	1000	2397
307 (400 V)	0,75	331	620 Ω / 100 W	14	1001	2396
311 (400 V)	1,10	243	430 Ω / 100 W	8	1002	2395
315 (400 V)	1,50	197	310 Ω / 200 W	16	0984	2400
322 (400 V)	2,20	140	210 Ω / 200 W	9	0987	2399
330 (400 V)	3,00	104	150 Ω / 200 W	5,5	0989	2398
335 (400 V)	3,30	104	150 Ω / 200 W	5,5	0989	2398

Tabella 1.1: Resistenze freno Flatpack IP 65

Tipo	N. d'ordine: 175Nxxxx
303-315	2402
322-335	2401

Tabella 1.2: Staffe per il montaggio delle resistenze di frenatura

Tipo di VLT	Intervallo temporale frenate intermittenti [secondi]	P <sub>motor</sub> [kW]	R <sub>min</sub> [Ω]	R <sub>rec</sub> [Ω]	P <sub>b, max</sub> [kW]	Relè termico [Amp]	Codice numerico 175Uxxxx	Sezione del cavo [mm <sup>2</sup> ]
303 (400 V)	120	0,37	520	830	0,45	0,7	1976	1,5*
305 (400 V)	120	0,55	405	830	0,45	0,7	1976	1,5*
307 (400 V)	120	0,75	331	620	0,32	0,7	1910	1,5*
311 (400 V)	120	1,1	243	430	0,85	1,4	1911	1,5*
315 (400 V)	120	1,5	197	330	0,85	1,6	1912	1,5*
322 (400 V)	120	2,2	140	220	1,00	2,1	1913	1,5*
330 (400 V)	120	3,0	104	150	1,35	3,0	1914	1,5*
335 (400 V)	120	3,3	104	150	1,35	3,0	1914	1,5*

Tabella 1.3: Resistenze di frenatura avvolte Duty-cycle 40%

\*Rispettare sempre le disposizioni nazionali e locali

P <sub>motor</sub>	: Dimensioni nominali del motore per tipo di VLT
R <sub>min</sub>	: Massima resistenza freno consentita
R <sub>rec</sub>	: Resistenza freno raccomandata (Danfoss)
P <sub>b, max</sub>	: Potenza nominale resistenza freno come dichiarata dal fornitore
Relè termico	: Regolazione corrente di frenata sul relè termico
Codice numerico	: Numeri d'ordine per resistenze freno Danfoss
Sezione trasversale dei cavi	: Valore <u>minimo</u> consigliato basato su cavo di rame isolato in PVC, temperatura di 30 gradi Celsius con dissipazione del calore nella norma
Vedere le dimensioni delle resistenze di frenatura avvolte nel manuale MI.90.FX.YY	

#### Resistenze di frenatura montate all'esterno in generale

Non utilizzare solventi aggressivi per la pulizia. I solventi per la pulizia devono avere pH neutro.

Vedere *Frenatura dinamica* per le dimensioni delle resistenze di frenatura.



## 1.5 Comunicazione

### 1.5.1 Informazioni e comunicazione

Lo sviluppo dell'automazione si basa sempre di più sulla tecnologia informatica. Dopo aver ristrutturato gerarchie, strutture e flussi nell'intero mondo office, l'utilizzo della tecnologia informativa spinge un'analoga ristrutturazione di diversi settori industriali dai settori dei processi e della fabbricazione alla logistica e automazione degli edifici.

La capacità di comunicazione dei dispositivi e i canali sempre trasparenti all'informazione sono indispensabili per il futuro dell'automazione.

L'IT è un mezzo di sicura ottimizzazione dei processi di sistema e consente di risparmiare energia, materiali e investimenti.

I sistemi di comunicazione industriale rappresentano una funzione chiave a tal proposito.

#### **Livello della cella**

Controllori programmabili quali PLC e IPC comunicano a livello di cella. Grandi pacchetti di dati e innumerevoli funzioni di comunicazione avanzata assicurano il flusso delle informazioni. L'integrazione uniforme nei sistemi di comunicazione a livello aziendale, quali Intranet e Internet mediante TCP/IP ed Ethernet diventano requisiti importanti.

#### **Livello di campo**

Periferiche distribuite quali moduli I/O, trasduttori di misura, convertitori di frequenza, valvole e terminali operatore comunicano con i sistemi di automazione mediante un sistema di comunicazione efficiente in tempo reale a livello di campo. La trasmissione dei dati di processo viene eseguita a cicli mentre allarmi, parametri e dati di diagnosi devono essere trasmessi in modo aciclico se necessario.

#### **Livello sensore/attuatore**

I segnali binari di sensori e attuatori sono trasmessi in modo puramente ciclico mediante la comunicazione bus.

### 1.5.2 Profibus

Profibus è uno standard di bus di campo aperto indipendente dal fornitore utilizzabile in un'ampia gamma di applicazioni di automazione dei processi e di fabbricazione. L'indipendenza dal fornitore e l'apertura sono garantiti dagli standard internazionali EN 50170, EN 50254 e IEC 61158.

Profibus consente la comunicazione tra dispositivi di diversi produttori senza regolazioni specifiche dell'interfaccia e può essere utilizzato per applicazioni con tempo critico ad alta velocità e attività complesse di comunicazione. Grazie ai continui progressi tecnologici, Profibus è ampiamente riconosciuto come il sistema di comunicazione industriale più importante per le future applicazioni.

Oggi sono disponibili oltre 2.000 prodotti di circa 250 fornitori Profibus. Oltre 6,5 milioni di dispositivi per un'ampia varietà di prodotti sono installati e utilizzati con successo in oltre 500.000 applicazioni nell'automazione di processo e di fabbrica.

#### **Danfoss Drives offre una soluzione Profibus ottimale per i costi**

- Strumento software MCT-10 per l'accesso mediante PC standard
- Semplice collegamento a due fili
- Un prodotto universale accettato a livello globale
- Conformità con lo standard internazionale EN 50170
- Velocità della comunicazione 12 Mbaud
- L'accesso al file master del convertitore di frequenza semplifica la pianificazione
- Compatibile con le linee guida PROFIDRIVE
- Soluzione integrata
- Tutti i convertitori di frequenza con Profibus sono certificati dall'associazione Profibus
- I convertitori di frequenza Danfoss supportano Profibus DP V1

**Profibus DP V1 per due scopi diversi**

I sistemi a bus di campo sono utilizzati in due ambiti molto diversi in due applicazioni di automazione con finalità differenti. Il primo riguarda il trasferimento di segnali che si riferiscono al processo stesso e l'altro è correlato alla comunicazione per le fasi di assistenza, messa in funzione e programmazione.

Il trasferimento dei segnali di stato e controllo tra sensori e attuatori è a tempo critico e deve essere gestito in modo affidabile e in tempo reale. Si utilizza quindi la comunicazione ciclica in cui ciascun nodo della rete viene interrogato a ogni ciclo e ogni ciclo dispone di un tempo predeterminato. È necessario predefinire e minimizzare l'estensione dei dati in ogni telegramma per rendere questa operazione affidabile e il più veloce possibile.

Questa considerazione è in contraddizione con il secondo utilizzo del bus di campo per la programmazione rapida e la diagnosi. La programmazione e la diagnosi non sono a tempo critico, non sono utilizzate di continuo e richiedono una grande quantità di dati in ciascun telegramma. Inoltre si tende a gestire queste informazioni da un PC o da un dispositivo di interfaccia (HMI) e non dal master (tipicamente un PLC) che controlla la comunicazione ciclica. Profibus standard non supporta reti con diversi master e quindi le informazioni relative alla programmazione e alla diagnosi devono essere incluse nel telegramma standard gestito dal master. In questo modo si generano telegrammi molto lunghi che richiedono molto tempo e spazio allocato per informazioni utilizzate solo sporadicamente.

Profibus DP V1 ora combina i due ambiti descritti precedentemente in un sistema con un unico bus di campo che consente a un secondo master di utilizzare l'intera rete in una finestra temporale specificata per ciascun ciclo. Profibus DP V1 quindi funziona con due classi di master. Il Masterclass 1 (tipicamente un PLC) esegue la comunicazione ciclica. Il Masterclass 2, tipicamente un dispositivo di interfaccia (HMI o PC), trasferisce le informazioni non a tempo critico mediante una comunicazione aciclica.

I master Masterclass 2 possono essere collegati ovunque sulla rete Profibus e il canale di comunicazione può essere aperto e chiuso sempre senza disturbare la comunicazione ciclica. È possibile la comunicazione aciclica anche senza comunicazione ciclica ad esempio per il trasferimento completo di programmi o setup.

Profibus DP V1 è completamente compatibile con le versioni precedenti di Profibus DP V0. I nodi Profibus DP V0 e Profibus DP V1 possono essere combinati sulla stessa rete sebbene il master debba supportare la comunicazione Masterclass 2.

**Vantaggi per l'utente:**

- La connessione ai controlli motore è consentita in ogni punto della rete
- La rete esistente è utilizzabile per messa in funzione, programmazione e diagnostica senza disturbare la comunicazione ciclica
- I nodi DP V1 e DP V0 possono essere collegati sulla stessa rete
- Non servono telegrammi estesi nel PLC o IPC. Un secondo master che supporta DP V1 può gestire le attività di setup

**NOTA!**

DP V1 è compatibile solo con le schede di comunicazione master che supportano la specifica Masterclass 2.

### 1.5.3 DeviceNet

DeviceNet è un link di comunicazione che collega i dispositivi industriali a una rete. Si basa sul protocollo CAN (Controller Area Network) di comunicazione broadcast.

Il protocollo CAN è stato originariamente sviluppato per il mercato automotive europeo in sostituzione ai costosi cablaggi nelle auto. Di conseguenza il protocollo CAN offre una rapida risposta e un'elevata affidabilità per applicazioni esigenti quali ABS e airbag.

#### Danfoss offre la soluzione DeviceNet ottimale per i costi

- Comunicazione I/O ciclica
- Comunicazione aciclica - "messaggistica esplicita"
- Sono supportati anche i messaggi non connessi UCMM (Unconnected Messages Manager)
- Soluzione integrata
- I file EDS semplificano la configurazione
- rende disponibile la tensione di alimentazione del bus di campo
- Compatibile con il profilo del motore CA/CC DeviceNet
- Protocollo definito in base all'associazione ODVA (Open DeviceNet Vendor Association)

### 1.5.4 AS-interface

AS-interface (AS-i) è un'alternativa economica al cablaggio tradizionale al livello minimo della gerarchia di automazione. La rete può collegarsi a un bus di campo di livello superiore come Profibus per I/O remoti a basso costo. Nota per il suo cavo giallo l'AS-i è cresciuta come tecnologia "aperta" supportata da oltre 100 fornitori in tutto il mondo. I miglioramenti continui ne hanno ampliato il campo di applicazione e l'AS-interface è oggi collaudata in centinaia di migliaia di prodotti e applicazioni in tutta la gamma dei settori dell'automazione.

### 1.5.5 Modbus

Il convertitore di frequenza comunica nel formato Modbus RTU tramite la rete EIA-485 (in precedenza RS-485). Modbus RTU consente l'accesso alla parola di controllo e riferimento bus del convertitore di frequenza.

La parola di controllo consente al master Modbus per controllare varie funzioni importanti del convertitore di frequenza:

- Avviamento
- Arresto del convertitore di frequenza in vari modi:
  - Arresto a ruota libera
  - Arresto rapido
  - Arresto freno CC
  - Arresto normale (rampa)
- Ripristino dopo uno scatto in caso di guasto
- Funzionamento a varie velocità preimpostate
- Marcia in senso inverso
- Modificare il setup attivo
- Controllare i due relè incorporati del convertitore di frequenza

Il riferimento bus è generalmente usato per il controllo di velocità.

È anche possibile accedere ai parametri, leggere i loro valori e dove possibile, modificarli. Questo consente una serie di opzioni di controllo, incluso il controllo del setpoint del convertitore di frequenza quando viene utilizzato il controllore PID interno.

### 1.5.6 Protocollo FC

L'interfaccia RS-485 è standard su tutti i convertitori di frequenza Danfoss e consente fino a 126 unità in una rete. Il protocollo FC è dotato di una struttura molto semplice descritta in *Comunicazione seriale*. Per applicazioni in cui la velocità di trasmissione dei dati è meno prioritaria, l'interfaccia RS 485 offre una valida alternativa alla soluzione a bus di campo più veloce.

Il protocollo FC è utilizzabile inoltre come bus di servizio per il trasferimento delle informazioni di stato e la programmazione dei parametri. In questi caso viene combinato con il normale controllo I/O a tempo critico mediante gli ingressi digitali.

## 1.6 Regole per una corretta installazione

### 1.6.1 Opzioni per l'installazione flessibile

Un vantaggio importante della soluzione decentralizzata Danfoss è il risparmio nei costi di installazione dovuto alla struttura intelligente suddivisa in due parti dell'FCD 300.

Tutta l'installazione elettrica avviene all'interno del modulo di installazione prima di montare la parte elettronica. Successivamente la parte elettronica viene collegata nel modulo di installazione, fissata e il convertitore di frequenza è pronto per il funzionamento.

#### **Cablaggio dell'alimentazione**

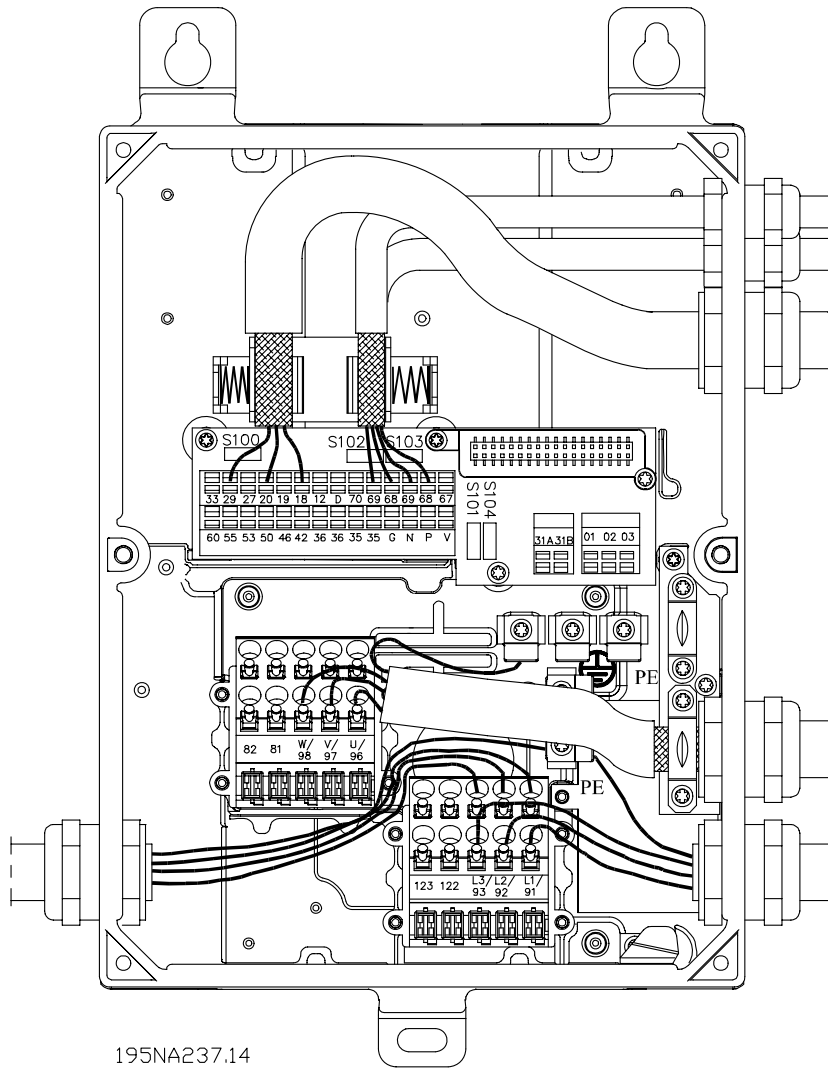
La serie FCD 300 facilita il cablaggio della linea di alimentazione Morsetti per cavi di alimentazione da 4 mm<sup>2</sup> all'interno della custodia che consentono di collegare fino a più di 10 unità. L'FCD 300 può essere spostato lungo la linea. Il carico medio non deve superare 25 A.

#### **Backup alimentazione del controllo a 24 V**

I 24 V CC esterni (20-30 V) sono collegabili nelle versioni EX e EB per il backup dei circuiti di controllo. In questo modo vengono mantenute le funzioni di comunicazione e programmazione anche durante lo spegnimento. I morsetti sono dimensionati per accettare fino a 2,5 mm<sup>2</sup> e sono raddoppiati per il cablaggio a loop.

I moduli di installazione T63 e T73 dispongono di morsetti aggiuntivi per il cablaggio per 2 X 24 V con 4 mm<sup>2</sup>. I sensori collegati sono alimentabili separatamente dall'alimentazione di backup del controllo.

1



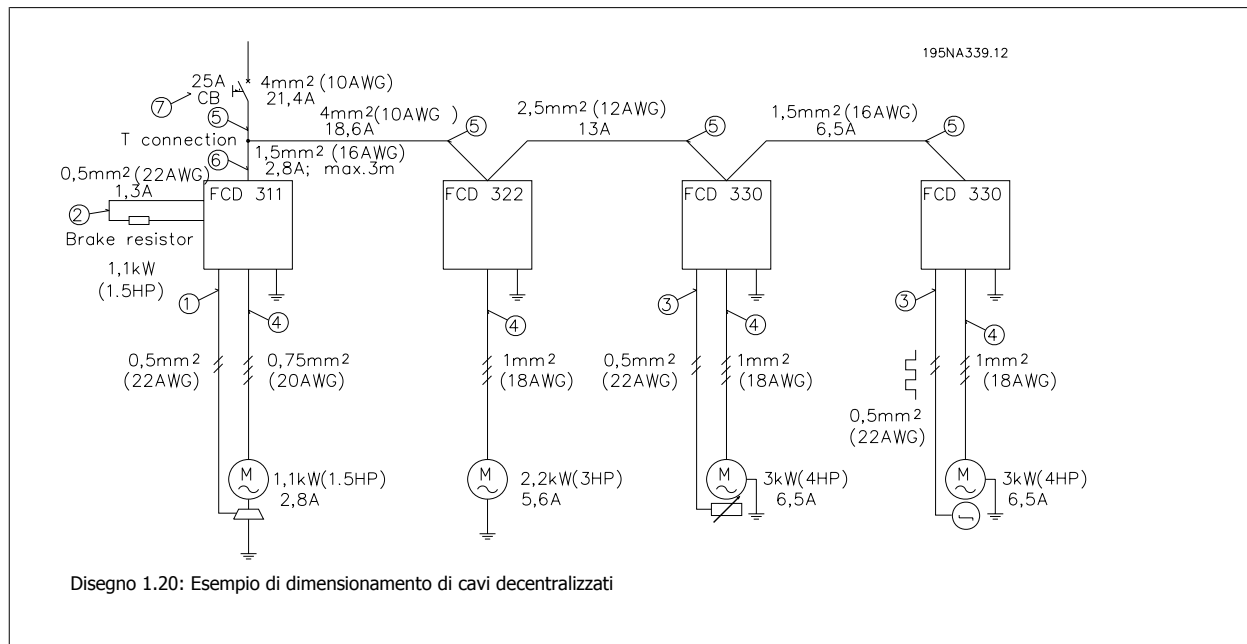
Disegno 1.19: Esempio di cablaggio del bus e dell'alimentazione

### 1.6.2 Linee guida per la selezione di cavi e fusibili nell'installazione di una linea di alimentazione con l'FCD 300

Si presuppone che l'installazione sia conforme alla Direttiva bassa tensione come definito in HD 384 e IEC 60364. Non è possibile utilizzare questa sezione in aree esplosive o a rischio di incendio. La dimensione dei cavi deve attenersi alla normativa IEC 60364-5-523. Se l'installazione fa parte di una macchina è necessario attenersi alla norma EN 60204-1. I cavi come descritto nei punti 1, 2 e 3 della figura devono essere protetti da una custodia o da una canalina. I numeri di sezione di seguito si riferiscono alla figura.

1. Il cavo deve essere in grado di portare la corrente continuativa massima del freno. In presenza di guasti verso terra il circuito di protezione nell'FCD interromperà il flusso di corrente.
2. Se si utilizzano le resistenze di frenatura IP 65 consigliate da Danfoss il cavo sarà soggetto solo alla corrente continuativa della resistenza di frenatura. In caso di surriscaldamento la resistenza di frenatura si scollega. Se si utilizza un'altra tipologia o versione di resistenza di frenatura, senza alcun dispositivo di limitazione della potenza, la potenza massima deve essere uguale alla potenza nominale del motore. La corrente in A sarà:  $I = 0,77/\text{potenza motore}$ , con la potenza motore in kW;  $[A=V/W]$ . La corrente nominale del motore è prossima alla corrente nel cavo della resistenza di frenatura.
3. I cavi agli encoder e termistori sono al potenziale PELV. Le correnti sono nell'intervallo dei mA e limitate dall'FCD. Per continuare a soddisfare la protezione PELV dei morsetti di controllo dell'FCD il termistore deve essere dotato di isolamento rinforzato in base ai requisiti PELV. Ai fini EMI i cavi devono essere schermati e possibilmente mantenuti separati dai cavi di potenza.
4. Il cavo è protetto dalla funzione di limitazione della corrente nell'FCD. A causa dei guasti verso terra e della bassa impedenza di cortocircuito l'FCD interrompe la corrente.
5. La corrente è limitata dall'FCD a valle. L'interruttore automatico assicura la protezione dai cortocircuiti e dai guasti verso terra. L'impedenza nei cavi deve essere bassa per far sì che l'interruttore automatico intervenga entro 5 s in caso di guasti verso terra a bassa impedenza (alimentazione TN).
6. Se l'installazione è su una macchina (EN 60204-1) e la distanza tra il connettore a T e l'FCD è inferiore a 3 m, il cavo può essere declassato alla portata di corrente necessaria all'FCD a valle.
7. La corrente di scatto per l'interruttore automatico a monte non deve essere superiore ai prefusibili massimi per l'FCD più piccolo a valle.

Ai fini EMC i cavi n. 2, 3 e 4 devono essere schermati o posti in canaline metalliche.



## 1.7 Manutenzione delle soluzioni decentralizzate Danfoss

### 1.7.1 Manutenzione

La rottura dei convertitori di frequenza o dei motoriduttori Danfoss può verificarsi solo in circostanze eccezionali. Poiché il tempo di fermo rappresenta una perdita di produzione è possibile individuare i guasti e sostituire rapidamente i componenti difettosi.

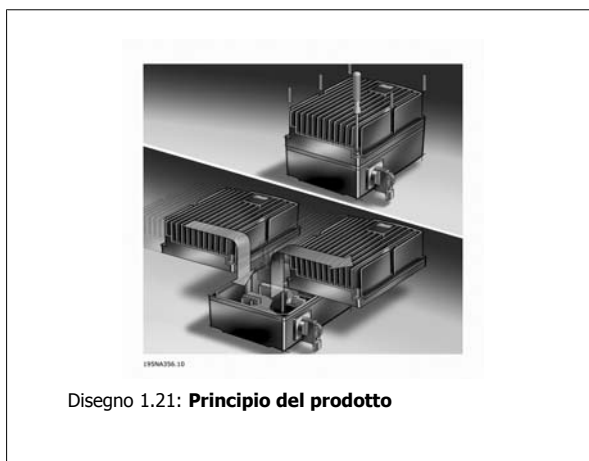
I prodotti decentralizzati Danfoss pongono grande enfasi sulla soluzione di queste problematiche. Questo capitolo descrive anche le misure adottate per ottimizzare i prodotti decentralizzati Danfoss in caso di intervento. Per informazioni dettagliate sulle problematiche specifiche di assistenza consultare la documentazione pertinente.

I convertitori di frequenza centralizzati Danfoss sono dotati di connettori per facilitare gli interventi grazie a sostituzioni veloci e senza guasti. Si adotta lo stesso principio migliorato nei convertitori di frequenza decentralizzati.

#### Plug-and-drive

La scheda si collega ai connettori quando viene montata sulla sezione inferiore, e contiene la tecnologia più avanzata ed affidabile per assicurare il miglior funzionamento dei vostri motori. La sezione inferiore contiene morsettiere a molla che non richiedono manutenzione e consentono di cablare cavi di alimentazione e di bus di campo mantenendoli protetti da polvere e getti d'acqua. Una volta installato, la messa in funzione e l'aggiornamento possono essere eseguiti immediatamente, con un semplice collegamento. Vedere l'illustrazione.

Poiché il modulo di installazione contiene solo spine, connettori e circuiti stampati a bassa densità non dovrebbe guastarsi. In caso di un guasto nella parte elettronica è sufficiente rimuovere le sei viti, staccare la parte elettronica e inserirne una nuova.



Disegno 1.21: **Principio del prodotto**

Sono richiesti solo componenti standard per l'installazione quali passacavi, cavi ecc. per la messa in funzione e la manutenzione di un convertitore di frequenza decentralizzato Danfoss. Non serve tenere a magazzino apparecchiature speciali quali cavi ibridi di fornitori standard di componenti per l'installazioni elettroniche. Questo offre elevata flessibilità e tempo di disponibilità massimo.

## 2 Introduzione all'FCD 300


### 2.1 Versione software

2

**FCD serie 300**  
Versione software: 1.5.x

La presente Guida alla progettazione può essere utilizzata per tutti i convertitori di frequenza della serie FCD 300 dotati di versione software 1.5.x. Il numero della versione software è indicato nel parametro 640 N. versione.

 **NOTA!**  
Questo simbolo indica qualcosa che richiede l'attenzione del lettore.

 Indica un avviso generale.

 Questo simbolo indica un avviso di alta tensione.



## 2.2 Sicurezza

### 2.2.1 Avviso tensione alta



Il convertitore di frequenza, se collegato alla rete, è soggetto a tensioni pericolose. L'errata installazione del motore o del convertitore di frequenza può essere causa di danni alle apparecchiature e di lesioni gravi o mortali alle persone. Pertanto è necessario seguire scrupolosamente le istruzioni del presente manuale e rispettare le norme di sicurezza locali e nazionali.



I requisiti di bassissima tensione di protezione (PELV) enunciati nelle norme IEC 61800-5-1 non sono soddisfatti ad altitudini oltre i 2000 m (6562 piedi). Per convertitori di frequenza 200V, i requisiti non sono soddisfatti ad altitudini oltre i 5000 m (16 404 piedi). Per ulteriori informazioni, contattare Danfoss Drives.

### 2.2.2 Norme relative alla sicurezza

1. Prima di effettuare lavori di riparazione, disinserire il convertitore di frequenza dalla rete. Accertarsi che l'alimentazione di rete sia stata disinserita e che sia trascorso il tempo prescritto prima di rimuovere il componente dell'inverter dall'installazione.
2. Il tasto [STOP/RESET] sul quadro di comando opzionale non disinserisce l'apparecchiatura dalla rete e non va pertanto utilizzato come interruttore di sicurezza.
3. L'apparecchio deve essere correttamente collegato a massa, l'utente deve essere protetto dalla tensione di alimentazione e il motore deve essere protetto da sovraccarichi in conformità con le norme locali e nazionali vigenti in materia.
4. Le correnti di dispersione a terra sono superiori a 3,5 mA.
5. La protezione da sovraccarico motore non è inclusa fra le impostazioni di fabbrica. Se si desidera questa funzione, impostare il parametro 128 *Protezione termica motore* su *ETR scatto* o *ETR avviso*. Per il mercato nordamericano: Le funzioni ETR forniscono una protezione da sovraccarico ai motori classe 20, conformemente alle norme NEC.

### 2.2.3 Avviso contro l'avviamento involontario

1. Quando il convertitore di frequenza è collegato alla rete di alimentazione, il motore può essere arrestato mediante i comandi digitali, i comandi bus, i riferimenti o un arresto locale. Se per considerazioni di sicurezza personale risulta necessario evitare ogni possibilità di avviamento involontario, queste misure di arresto non sono sufficienti.
2. Il motore potrebbe avviarsi durante la programmazione dei parametri. Pertanto, prima di procedere alla modifica dei dati, occorre sempre attivare il tasto [STOP/RESET] sul quadro di comando opzionale.
3. Un motore arrestato può avviarsi in seguito al guasto di componenti elettronici del convertitore di frequenza, a un sovraccarico temporaneo oppure a un guasto della rete di alimentazione o a un collegamento difettoso del motore.



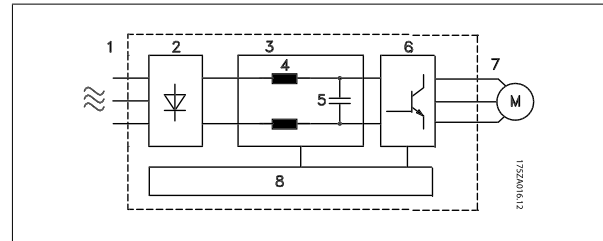
**Può essere estremamente pericoloso toccare le parti elettriche, anche dopo aver disinserito l'alimentazione della rete CA.**  
**Per FCD 300: attendere almeno 4 minuti.**

## 2.3 Dati tecnici

### 2.3.1 Principio di regolazione

Un convertitore di frequenza trasforma tensione CA proveniente dalla rete in tensione CC, quindi converte la tensione CC in una tensione CA ad ampiezza e frequenza variabili.

Il motore riceve quindi una tensione e una frequenza variabili, che consentono la regolazione continua di motori CA trifase standard.



1. Tensione di rete  
3 x 380 - 480 V CA, 50 / 60 Hz.
2. Raddrizzatore  
Raddrizzatore a ponte trifase che trasforma la tensione CA in tensione CC.
3. Circuito intermedio  
Tensione CC  $\cong \sqrt{2}$  x tensione rete [V].
4. Bobine del circuito intermedio  
Uniformano la corrente del circuito intermedio e limitano il carico sulla rete e sui componenti (trasformatore di rete, cavi, fusibili e contattori).
5. Condensatore circuito intermedio  
Stabilizza la tensione del circuito intermedio.
6. Inverter  
Converte la tensione CC in tensione CA variabile a frequenza variabile.
7. Tensione motore  
Tensione CA variabile in base alla tensione di alimentazione.  
Frequenza variabile: 0.2 - 132 / 1 - 1000 Hz.
8. Scheda di controllo  
Con questa scheda il computer comanda l'inverter che genera gli impulsi sulla base dei quali la tensione CC è convertita in tensione CA variabile a frequenza variabile.

### 2.3.2 Il concetto di decentralizzazione

Gli apparecchi a velocità regolabile FCD 300 sono progettati per il montaggio decentrato, ad es. nell'industria alimentare, nell'industria automobilistica o in altre applicazioni per la movimentazione dei materiali.

Con gli FCD 300 è possibile utilizzare il potenziale di risparmio di energia derivante dall'installazione dei componenti elettronici di potenza in posizione decentrata, rendendo in tal modo obsoleti i quadri di comando centrali, con un risparmio di spazio e di lavoro per l'installazione e il cablaggio.

Le diverse opzioni di montaggio rendono l'apparecchio flessibile, consentendo il montaggio indipendente o sul motore. È anche possibile ricevere l'apparecchio premontato su un motore a ingranaggi Danfoss Bauer (soluzione 3 in uno). La progettazione di base con una parte elettronica collegabile all'alimentazione e una scatola di cablaggio flessibile e spaziosa è estremamente comoda e consente una facile sostituzione dei componenti elettronici senza richiedere il disinserimento dei cavi.

Gli FCD 300 fanno parte della famiglia dei convertitori di frequenza VLT, il che significa funzionalità, programmazione e funzionamento simile agli altri membri della famiglia.

### 2.3.3 Principio di regolazione degli FCD 300

Un convertitore di frequenza è un apparecchio elettronico che consente la regolazione continua dei giri/min di un motore CA. Il convertitore di frequenza regola la velocità del motore convertendo tensione e frequenza di rete normali, ad es. 400 V / 50 Hz, in grandezze variabili. Attualmente i motori CA controllati da un convertitore di frequenza sono parte integrante di tutti i tipi di impianti automatizzati.

Gli FCD Serie 300 sono dotati di un sistema di comando dell'inverter denominato VVC (Voltage Vector Control, controllo vettoriale della tensione). Il VVC controlla un motore a induzione eccitandolo con una frequenza variabile e una tensione adeguata. Se il carico del motore varia, variano anche tensione e velocità del motore. Per questo motivo la corrente del motore è misurata in modo continuo e i requisiti di tensione correnti e lo scorrimento del motore sono calcolati mediante un modello di motore.

### 2.3.4 Ingressi e uscite impostabili in base a quattro programmazioni

Negli FCD Serie 300 è possibile programmare i diversi ingressi di comando e uscite segnali e selezionare quattro differenti Programmazioni definite dall'utente per la maggior parte dei parametri. L'utente può facilmente programmare le funzioni desiderate mediante il quadro di comando o la comunicazione seriale.

### 2.3.5 Protezione rete

Gli FCD Serie 300 sono protetti contro le oscillazioni transitorie che possono verificarsi nell'alimentazione di rete, ad esempio in caso di accoppiamento con un sistema di compensazione di fase, di fusibili bruciati o di limitatore di tensione fuori uso.

La tensione nominale del motore e la coppia piena possono essere mantenute fino al 10% di sottotensione nella rete di alimentazione.

Siccome tutti gli FCD Serie 300 dispongono di bobine del circuito intermedio, la presenza di interferenze di rete è molto contenuta. Ciò garantisce un buon fattore di potenza (corrente di picco inferiore) con una riduzione del carico sulla rete.

### 2.3.6 Protezione del convertitore di frequenza

La misurazione della corrente nel circuito intermedio garantisce la protezione degli FCD Serie 300 in caso di cortocircuito o guasti di terra del collegamento motore.

Il monitoraggio costante della corrente del circuito intermedio consente l'accoppiamento all'uscita del motore, ad esempio per mezzo di un contattore. L'efficiente monitoraggio dell'alimentazione di rete garantisce l'arresto dell'apparecchio in caso di guasto di fase (se il carico supera circa il 50%). In questo modo si impedisce il sovraccarico dell'inverter e dei condensatori del circuito intermedio, che ridurrebbe considerevolmente la durata utile del convertitore di frequenza.

Gli FCD Serie 300 sono dotati di serie di protezione termica integrata. In caso di sovraccarico termico, questa funzione esclude l'inverter.

### 2.3.7 Isolamento galvanico affidabile

Negli FCD Serie 300, tutti gli ingressi e le uscite digitali, gli ingressi e le uscite analogici e i morsetti della comunicazione seriale sono forniti da o in abbinamento a circuiti conformi ai requisiti PELV. L'isolamento PELV è soddisfatto anche in relazione ai morsetti del relè al max a 250 V in modo tale che possano essere collegati alla tensione di rete.

Per ulteriori dettagli, consultare la sezione *Isolamento galvanico (PELV)*.

### 2.3.8 Protezione avanzata del motore

Gli FCD Serie 300 dispongono di una protezione elettronica del motore integrata.

Il convertitore di frequenza calcola la temperatura del motore sulla base della corrente, della frequenza e del tempo.

Rispetto alla protezione bimetallica tradizionale, la protezione elettronica tiene in considerazione il raffreddamento limitato alle basse frequenze in conseguenza della ridotta velocità della ventola (motori con ventola interna). Questa funzione non è in grado di proteggere singoli motori quando i motori sono collegati in parallelo. La protezione termica del motore può essere paragonata ad uno switch di protezione del motore, CTI.

Per garantire la massima protezione di un motore coperto o bloccato, oppure in caso di guasto della ventola, è possibile installare un termistore e collegarlo al corrispondente ingresso del convertitore di frequenza (ingresso digitale), vedere parametro 128 Protezione termica motore.

**NOTA!**

Questa funzione non è in grado di proteggere singoli motori in caso di motori collegati in parallelo.

## 2.4 Marchio CE

### Che cos'è il marchio CE?

Il marchio CE ha lo scopo di evitare ostacoli tecnici al commercio in ambito EFTA ed UE. Il marchio CE introdotto dalla UE è un semplice metodo per indicare se un prodotto è conforme alle corrispondenti direttive UE. Il marchio CE non fornisce indicazioni sulla qualità o sulle specifiche dei prodotti. I convertitori di frequenza sono oggetto di tre direttive UE:

#### La direttiva macchine (98/37/CEE)

Tutte le macchine con parti critiche in movimento sono contemplate dalla direttiva macchine entrata in vigore il 1 gennaio 1995. Poiché il loro funzionamento è in larga misura elettrico, i convertitori di frequenza non rientrano nelle competenze della direttiva macchine. Se tuttavia un convertitore di frequenza è destinato all'utilizzo in una macchina, vengono fornite informazioni sulla sicurezza relative al convertitore. Tali informazioni vengono fornite mediante una dichiarazione del produttore.

#### La direttiva sulla bassa tensione (73/23/CEE)

I convertitori di frequenza devono essere dotati di marchio CE in conformità alla direttiva sulla bassa tensione, entrata in vigore il 1° gennaio 1997. La direttiva concerne tutte le apparecchiature elettriche funzionanti negli intervalli compresi fra 50 - 1000 V CA e 75 - 1500 V CC. Danfoss applica i marchi CE in base alla direttiva e rilascia su richiesta una dichiarazione di conformità.

#### La direttiva EMC (89/336/CEE)

EMC è l'abbreviazione di compatibilità elettromagnetica. La presenza di compatibilità elettromagnetica significa che l'interferenza reciproca fra diversi componenti e apparecchiature è talmente ridotta da non influire sul loro funzionamento.

La direttiva EMC è entrata in vigore il 1° gennaio 1996. Danfoss applica i marchi CE in base alla direttiva e rilascia su richiesta una dichiarazione di conformità. Il presente manuale fornisce istruzioni dettagliate per garantire un'installazione conforme ai requisiti EMC. Viene inoltre specificato a quali norme sono conformi i singoli prodotti Danfoss. Offriamo i filtri contenuti nelle specifiche e forniamo altri tipi di assistenza al fine di garantire risultati EMC ottimali.

Nella maggior parte dei casi, il convertitore di frequenza viene utilizzato in impianti realizzati da professionisti del settore, come componente complesso inserito in un'applicazione, in un sistema o in un impianto di grandi dimensioni. È importante ricordare che qualsiasi responsabilità relativa alle caratteristiche EMC finali dell'applicazione, del sistema o dell'impianto, a carico dell'installatore.

### 2.4.1 ATEX

#### Cosa significa ATEX?

La Direttiva 94/9/EC vigente nell'Unione Europea (UE) con lo scopo di creare standard unificati per le apparecchiature e i sistemi di protezione utilizzati in atmosfere a rischio di esplosione. La direttiva è vigente da luglio 2003 e tutte le apparecchiature installate e realizzate in aree a rischio di esplosione in UE a partire da questa data devono essere conformi alla direttiva. La direttiva e le normative correlate sono denominate direttiva ATEX, un acronimo di atmosfera a rischio di esplosione.

Per comodità le aree pericolose sono state classificate in zone in base alla probabilità della presenza di atmosfera con gas/polveri esplosivi (vedere IEC 79-10). Questa classificazione consente di specificare alcune misure di protezione per ciascuna zona.

#### Motori alimentati a tensione e frequenza variabile

Quando i motori elettrici vengono installati in aree in cui sono presenti in atmosfera concentrazioni e quantità pericolose di gas, vapori, fumi, fibre o polveri infiammabili è necessario ricorrere a misure di protezione per ridurre il rischio di esplosione dovute a innesco di archi, scintille o superfici calde, sia nel funzionamento normale sia in condizioni di guasto specifiche.

I motori alimentati a frequenza e tensione variabile richiedono:

- mezzi (o apparecchiature) per il controllo diretto della temperatura mediante sensori di temperatura incorporati specificati nella documentazione del motore o altre misure efficaci che limitano la temperatura superficiale della carcassa del motore. L'azione del dispositivo di protezione deve risultare nel disinserimento del motore. Il convertitore di frequenza e il motore non devono essere necessariamente collaudati insieme oppure
- Il motore deve essere stato collaudato in base a questo tipo di utilizzo come unità congiuntamente al convertitore di frequenza specificato nei documenti descrittivi in base a IEC 79-0 e con il dispositivo di protezione fornito.

**FCD 300 e ATEX**

Le varianti di seguito dell'FCD 300 possono essere montate direttamente nelle aree del gruppo II, categoria 3 e zona 22:

VLT Decentral FCD3xx-P-T4-P66-xx-R1-Dx-Fxx-T11-Cx

VLT Decentral FCD3xx-P-T4-P66-xx-R1-Dx-Fxx-T12-Cx

VLT Decentral FCD3xx-P-T4-P66-xx-R1-Dx-Fxx-T51-Cx

VLT Decentral FCD3xx-P-T4-P66-xx-R1-Dx-Fxx-T52-Cx

Le aree gruppo II, categoria 3 e zona 22 sono caratterizzate da:

- Installazioni superficiali
- Un'esplosione è alquanto improbabile o in caso contrario avverrà per breve durata e non in normale esercizio
- Il mezzo esplosivo è polvere

La temperatura superficiale massima dell'FCD 300 durante l'esercizio normale nel caso peggiore è limitata a 135°C. Questa temperatura deve essere inferiore alla temperatura di innesco della polvere presente.

L'installatore deve definire zona, categoria e temperatura di innesco della polvere dell'ambiente di installazione dell'FCD 300.

**Installazione conforme ai requisiti ATEX**

Quando l'FCD 300 viene installato in ambienti potenzialmente esplosivi della zona 22 (ATEX), è necessario valutare le seguenti considerazioni:

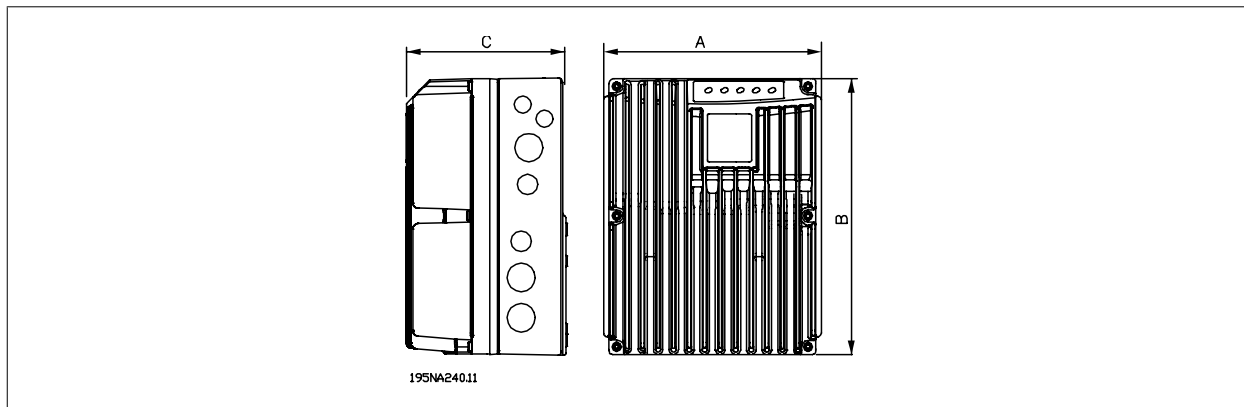
- Il motore deve essere progettato, collaudato e certificato dal produttore del motore per applicazioni a velocità variabile
- Il motore deve essere progettato per funzionare nella zona 22, vale a dire con il tipo di protezione "tD" secondo le norme EN61241-0 e -1 oppure EN50281-1-1.
- Il motore deve essere dotato di una protezione a termistori. La protezione a termistori deve essere collegata o a un relè a termistori esterno con Certificato di collaudo CE o compatibile con l'ingresso del termistore dell'FCD 300.  
Se viene utilizzata la protezione a termistori dell'FCD 300, il termistore deve essere collegato ai morsetti 31 a e 31 b, e l'intervento del termistore deve essere attivato impostando il parametro 128 su Scatto termistore [2]. Vedere anche il parametro 128 per ulteriori dettagli.
- Gli ingressi dei cavi devono essere scelti in maniera tale da mantenere il livello di protezione del contenitore. Deve essere inoltre assicurato che i punti di inserzione dei cavi siano conformi ai requisiti relativi alla pressione di chiusura e alla resistenza meccanica descritti nella norma EN 50014:2000.
- L'FCD deve essere installato con un idoneo collegamento a terra nel rispetto delle norme locali/nazionali.
- L'installazione, l'ispezione e la manutenzione delle attrezzature elettriche utilizzate in presenza di polveri combustibili devono essere effettuate da personale addestrato e a conoscenza del concetto di protezione.

Per una dichiarazione di conformità, consultare il proprio rappresentante Danfoss di zona.

## 3 Installazione

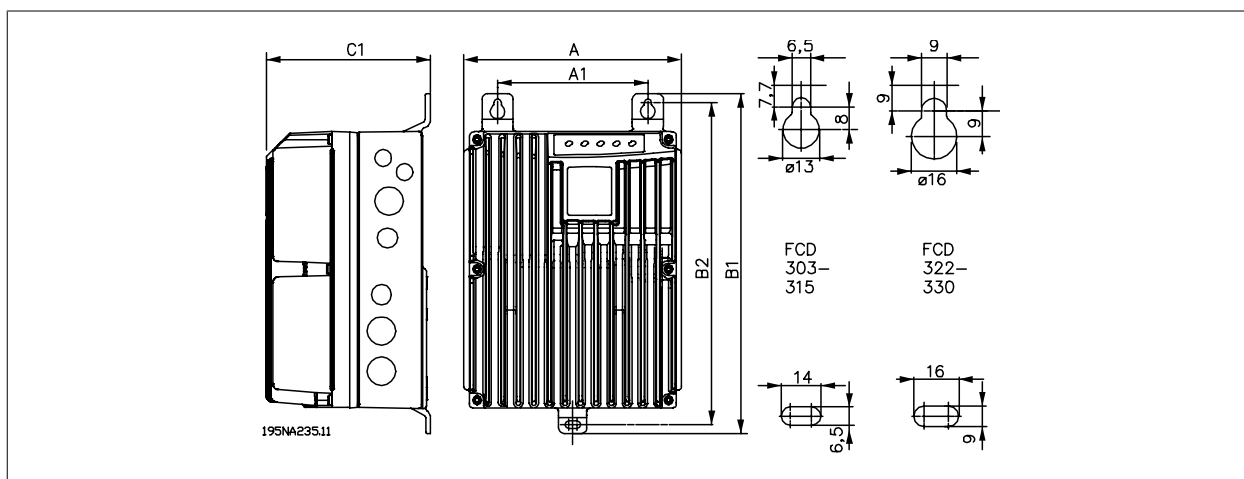
### 3.1 Dimensioni meccaniche

#### 3.1.1 Dimensioni meccaniche, montaggio sul motore



3

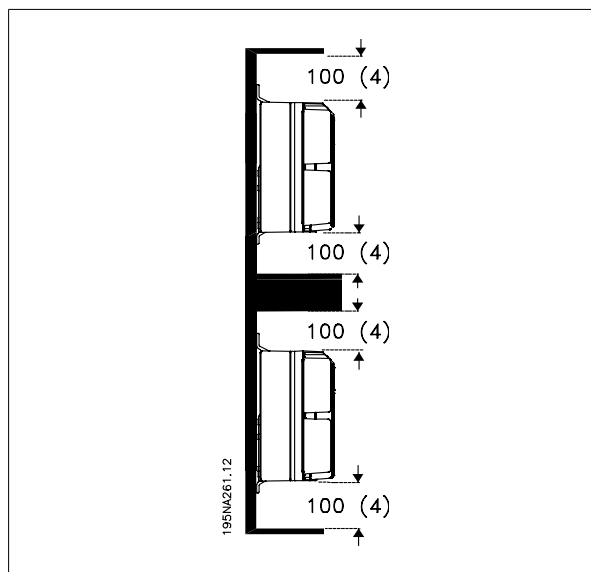
#### 3.1.2 Dimensioni meccaniche, montaggio indipendente



Dimensioni meccaniche in mm	FCD 303-315	FCD 322-335
A	192	258
A1	133	170
B	244	300
B1	300	367
B2	284	346
C	142	151
C1	145	154
Dimensioni anelli a bassa impedenza per cavi M16, M20, M25 x 1,5 mm		
Spazio richiesto per l'introduzione dei cavi e per il commutatore di manutenzione, 100-150 mm		

### 3.1.3 Spazio per l'installazione meccanica

Tutti gli apparecchi richiedono uno spazio minimo di 100 mm dagli altri componenti sopra e sotto la protezione.



## 3.2 Installazione meccanica



Prestare attenzione ai requisiti concernenti l'integrazione e il montaggio remoto. Tali requisiti devono essere rispettati per evitare gravi danni o infortuni, in special modo in caso di installazione di impianti di grandi dimensioni.

L'FCD 300 si compone di due parti: la parte di installazione e la parte elettronica.

Le due parti devono essere separate e la parte di installazione va montata per prima. Dopo il collegamento dei cavi, la parte elettronica va fissata alla parte di installazione mediante le 6 viti fornite. Per comprimere la guarnizione, le viti vanno avvitate con una coppia di 2-2,4 Nm. Avvitare prima le due viti centrali e quindi le 4 viti negli angoli in modo incrociato.



#### NOTA!

Non alimentare prima che le 6 viti siano state serrate.

L'FCD 300 può essere utilizzato nei modi seguenti:

- Come apparecchio indipendente montato vicino al motore
- Montato sul motore

o consegnato premontato su un motore Danfoss Bauer (a ingranaggi). Per ulteriori informazioni, contattare l'ufficio vendite Danfoss Bauer.

Il convertitore di frequenza viene raffreddato mediante ventilazione. Affinché l'aria di raffreddamento possa fuoriuscire, lo spazio minimo al di sopra e al di sotto dell'apparecchio deve di *almeno 100 mm*. Per evitare il surriscaldamento dell'apparecchio, verificare che la temperatura ambiente non aumenti oltre la temperatura max indicata per il convertitore di frequenza e che la temperatura media nelle 24 ore non venga superata. La temperatura massima e quella media nelle 24 ore possono essere ricavate dai *Dati tecnici generali*. Se la temperatura dell'ambiente è più alta, sarà necessario ridurre la potenza del convertitore di frequenza. Vedere *Declassamento in base alla temperatura ambiente*. Notare che la durata del convertitore di frequenza risulterà ridotta qualora non venga preso in considerazione un declassamento in base alla temperatura ambiente.

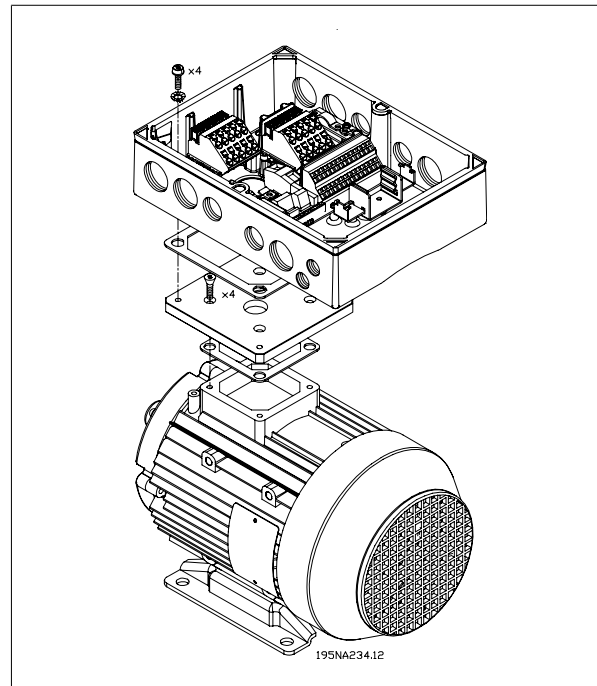
**Montaggio indipendente (montaggio a muro)**

Per un raffreddamento migliore, l'apparecchio va installato in senso verticale, sebbene sia consentito il montaggio orizzontale in caso di limitazioni di spazio. Le 3 staffe per il montaggio a muro integrate possono essere usate per il fissaggio della scatola di installazione alla superficie di montaggio, mantenendo una certa distanza tra la scatola e la superficie di montaggio per consentire la pulizia. Per proteggere la vernice, utilizzare le tre rondelle fornite.

I bulloni devono essere M6 per l'FCD 303 - 315 e M8 per l'FCD 322 - 335. *Vedere i disegni quotati.*

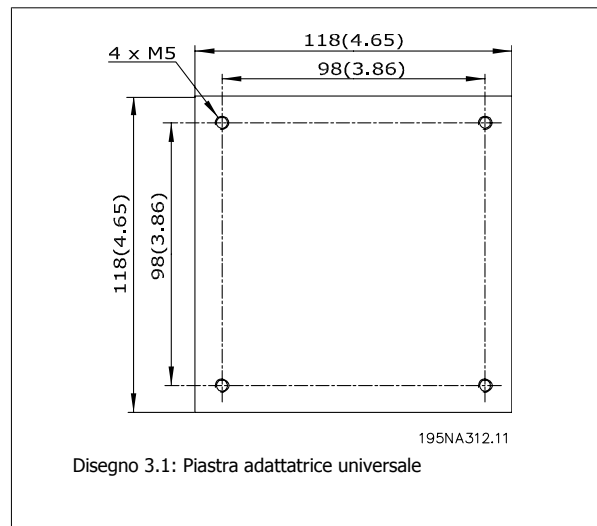
**Montaggio sul motore**

La scatola di installazione va montata sulla superficie del telaio del motore, in genere al posto della morsettiera del motore. Il motore/motore a ingranaggi può essere montato con l'albero in verticale o in orizzontale. L'apparecchio non deve essere montato capovolto (con il dissipatore rivolto in basso). Il raffreddamento dei componenti elettronici è indipendente dalle ventole di raffreddamento del motore. Per il montaggio diretto sui motori a ingranaggi Danfoss Bauer non è necessaria alcuna piastra di adattamento. Per il montaggio sul motore (motori non Danfoss Bauer) viene applicata in genere una piastra di adattamento. A questo scopo è disponibile una piastra neutra che include guarnizione e viti per il fissaggio alla scatola di installazione. Le forature e la guarnizione appropriate per l'alloggiamento del motore sono applicate localmente. Assicurarsi che la forza meccanica delle viti di montaggio e delle filettature sia sufficiente per l'applicazione. La resistenza specificata contro le vibrazioni meccaniche non è da considerarsi valida per il montaggio su motori non Danfoss Bauer. Allo stesso modo, la stabilità del telaio del motore e delle filettature non rientrano sotto il controllo e la responsabilità di Danfoss Drive. Queste affermazioni sono valide anche per la classe di protezione. È necessario tenere presente che il convertitore di frequenza non può essere usato per sollevare il motore/motore a ingranaggi.



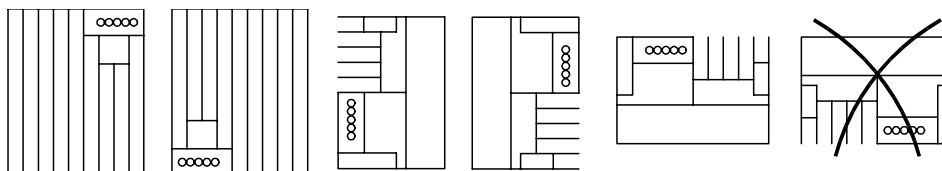
1. Preparare la piastra di adattamento per il montaggio sul motore realizzando i fori di fissaggio e il foro per i cavi.
2. Montare la piastra sul motore con la normale guarnizione per la morsettiera.
3. Aprire i 4 fori delle viti per il montaggio della piastra di adattamento (fori esterni).
4. Montare la morsettiera sul motore mediante le 4 viti di tenuta e la guarnizione fornite.

Per stabilire la connessione PE in base alla normativa EN 60204, utilizzare le rondelle a stella fornite. Le viti vanno avvitate con una forza di 5 Nm.



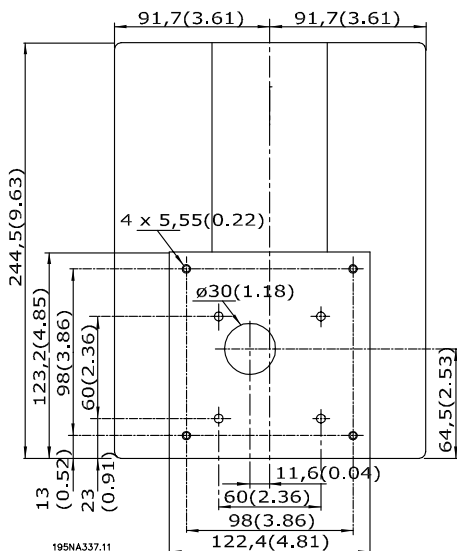


3

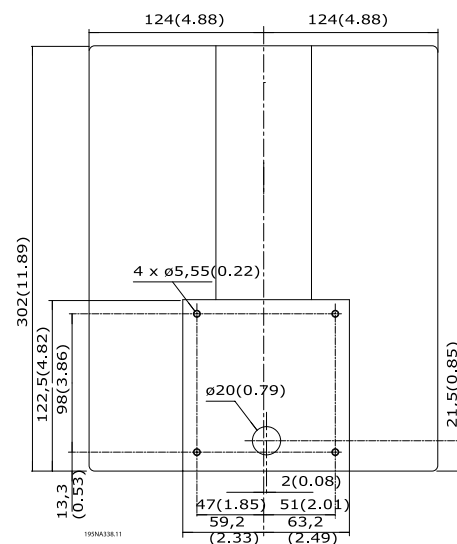


Disegno 3.2: Posizioni di montaggio consentite

195NA310.10



Disegno 3.3: Vista inferiore dell'FCD 303-315



Disegno 3.4: Vista inferiore dell'FCD 322-330

### 3.3 Informazioni generali sull'installazione elettrica

#### 3.3.1 Avviso tensione alta



Il convertitore di frequenza, se collegato alla rete, è soggetto a tensioni pericolose. L'errata installazione del motore o del convertitore di frequenza può essere causa di anomalie delle apparecchiature e di lesioni gravi o mortali alle persone. Devono essere osservate le istruzioni del presente manuale, nonché le norme di sicurezza locali e nazionali.

Toccare le parti elettriche può avere conseguenze letali, anche dopo aver disinserito l'alimentazione di rete: attendere almeno 4 minuti.



#### NOTA!

È responsabilità dell'utente o dell'elettricista incaricato garantire la corretta messa a terra e protezione in conformità alle norme nazionali e locali vigenti.

### 3.3.2 Cavi

Il cavo di controllo e il cavo dell'alimentazione di rete dovrebbero essere installati separatamente dai cavi motore per prevenire la trasmissione di disturbi. Di norma una distanza di 20 cm è sufficiente, tuttavia si consiglia di mantenere la distanza massima possibile, in particolare nel caso in cui i cavi sono installati in parallelo per lunghi tratti.

Per cavi segnale sensibili, come i cavi dati o quelli telefonici, si raccomanda la distanza massima possibile. Notare che la distanza necessaria dipende dall'installazione e dalla sensibilità dei cavi segnale e che pertanto non possono essere indicati valori precisi.

In caso di posa in canaline portacavi, non installare i cavi segnale sensibili nella stessa canalina del cavo motore. Se i cavi segnale incrociano i cavi di potenza, ciò deve avvenire con angoli di 90 gradi. Ricordare che tutti i cavi in ingresso e in uscita da un armadio, i quali trasmettono molti disturbi, devono essere schermati/armati.

Vedere anche *Installazione elettrica conforme ai requisiti EMC*.

#### Passacavi

È necessario assicurare che vengano scelti e montati con cura passacavi che assicurino un'adeguata protezione IP.

### 3.3.3 Cavi schermati/armati

La schermatura deve avere una bassa impedenza alle alte frequenze, che si ottiene utilizzando una schermatura intrecciata in rame, alluminio o ferro. Una schermatura di rinforzo per la protezione meccanica, ad esempio, non è adatta per un'installazione conforme ai requisiti EMC. Vedere anche *Cavi conformi ai requisiti EMC*.

### 3.3.4 Protezione supplementare

Relè ELCB, la messa a terra di protezione oppure la stessa terra può costituire una protezione supplementare purché vengano rispettate le norme di sicurezza locali. In caso di guasto nel collegamento di terra, è possibile che si sviluppi una componente continua nella corrente di guasto. Non usare mai un RCD (relè ELCB) di tipo A, in quanto non sono adatti per correnti di guasto continue. In caso di impiego di relè ELCB, osservare le norme locali. In caso di impiego di relè ELCB, questi devono essere adatti per:

- la protezione di un'apparecchiatura con una componente continua nella corrente di guasto (raddrizzatore a ponte trifase)
- una scarica di breve durata all'accensione
- idoneità per correnti di dispersione elevate.

Vedere anche le Note sull'applicazione RCD MN.90.GX.02.

### 3.3.5 Collaudo alta tensione

Una prova dell'alta tensione può essere effettuata cortocircuitando i morsetti U, V, W, L1, L2 ed L3 e fornendo contemporaneamente 2160 V CC max per 1 s. fra questi e il morsetto PE.

### 3.3.6 Componenti elettronici acquistati senza scatola di installazione

Se la parte elettronica viene acquistata senza la parte di installazione Danfoss, il collegamento a terra deve essere idoneo per correnti di dispersione elevate. Si consiglia l'uso della scatola di installazione o del kit di installazione Danfoss 175N2207.

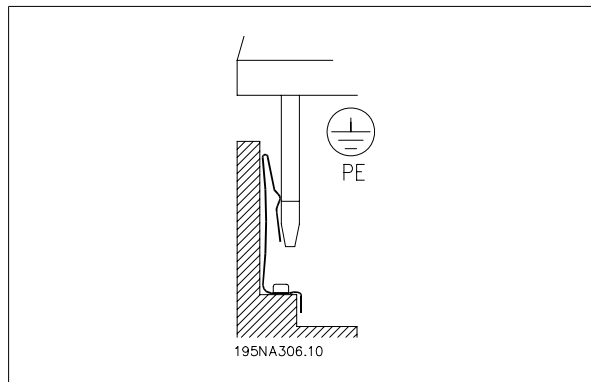
### 3.3.7 Attenzione

**Connessione PE**

Il perno metallico agli angoli della parte elettronica e la molla in bronzo agli angoli della scatola di installazione sono essenziali per il collegamento alla *terra di protezione*. Assicurarsi che queste parti non siano state allentate o rimosse.

**3****NOTA!**

Non inserire o disinserire la parte elettronica mentre il voltaggio di rete è attivato.



### 3.3.8 Terra di protezione

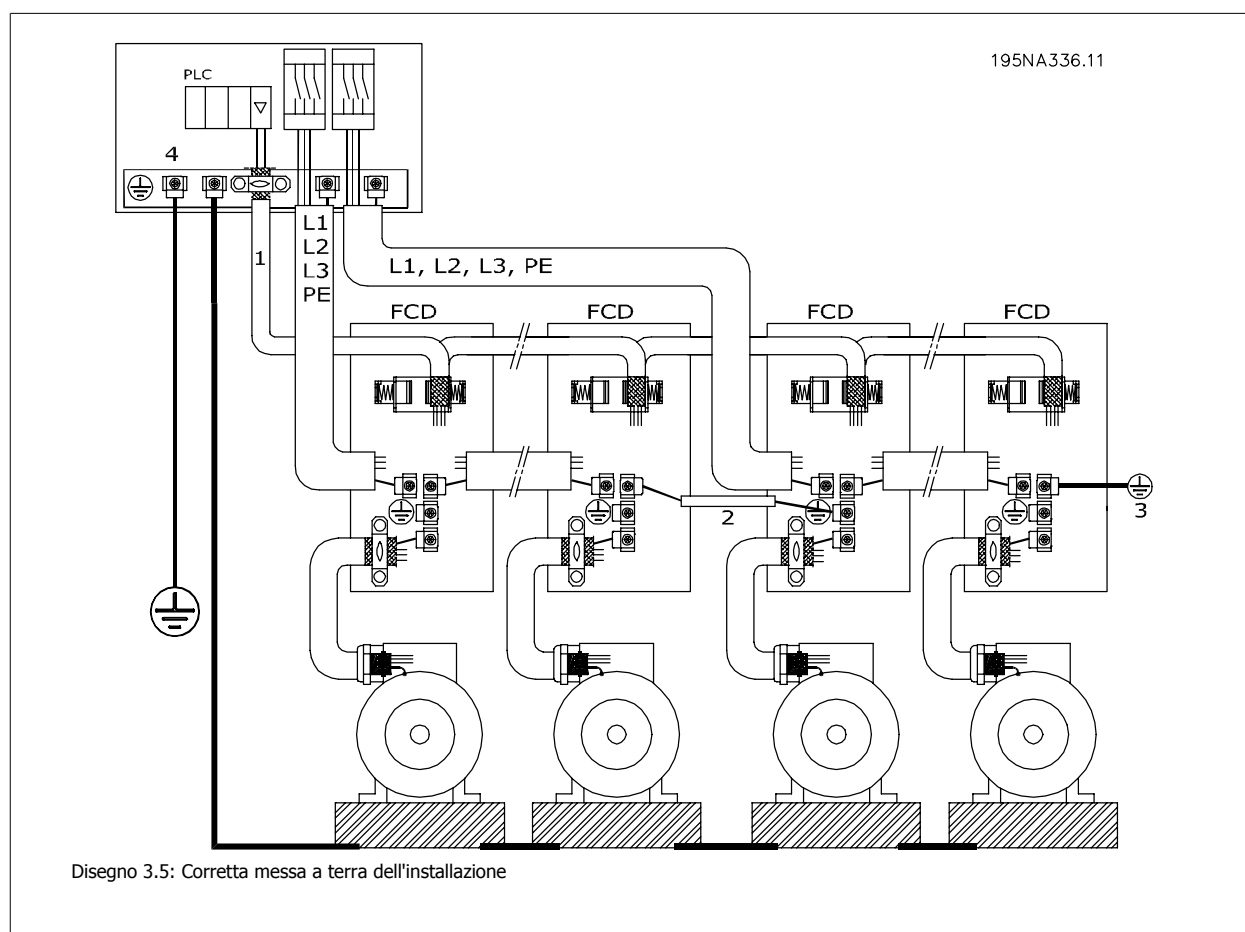
Il collegamento a terra ha diverse funzioni.

- Messa a terra di sicurezza ( messa a terra di protezione , PE)  
L'apparecchiatura deve essere correttamente collegata a massa secondo le norme locali. Questa apparecchiatura ha una corrente di dispersione > 3,5 mA CA. Deve essere collegata a un collegamento a terra conforme alle norme locali per apparecchiature con un'elevata corrente di dispersione.  
Tipicamente ciò implica che i conduttori PE siano più grandi (sezione minima di 10 mm<sup>2</sup>) o raddoppiati.
- Riduzione del rumore (alte frequenze)  
Una comunicazione stabile tra le unità richiede la schermatura dei cavi di comunicazione (1). I cavi devono essere fissati correttamente agli appositi pressacavi in dotazione.
- Equalizzazione del potenziale di voltaggio (basse frequenze)  
Per ridurre le correnti di bilanciamento nella schermatura del cavo di comunicazione, applicare sempre un breve cavo di massa tra le unità che sono collegate allo stesso cavo di comunicazione (2) oppure collegarlo a un contenitore (metallico) collegato a massa (3).
- Equalizzazione potenziale: Tutte le parti metalliche a cui sono fissati i motori devono essere allo stesso potenziale

Le connessioni PE, i cavi per la stabilizzazione di tensione e la schermatura del cavo di comunicazione dovrebbero essere collegati allo stesso potenziale (4).

Limitare il più possibile la lunghezza del conduttore stesso e utilizzare la massima area di superficie possibile.

La numerazione si riferisce alla figura.



### 3.3.9 Installazione elettrica conforme ai requisiti EMC

Considerazioni generali per garantire un'installazione elettrica conforme ai requisiti EMC.

- Usare solo cavi motore e cavi di comando schermati.
- Collegare la schermatura a terra a entrambe le estremità.
- Evitare un'installazione con estremità della schermatura attorcigliate (spiraline), che compromettono l'effetto di schermatura alle alte frequenze. Usare invece dei pressacavi.
- Non rimuovere la schermatura del cavo tra la fascetta di fissaggio del cavo e il morsetto.

### 3.3.10 Utilizzo di cavi conformi alle direttive EMC

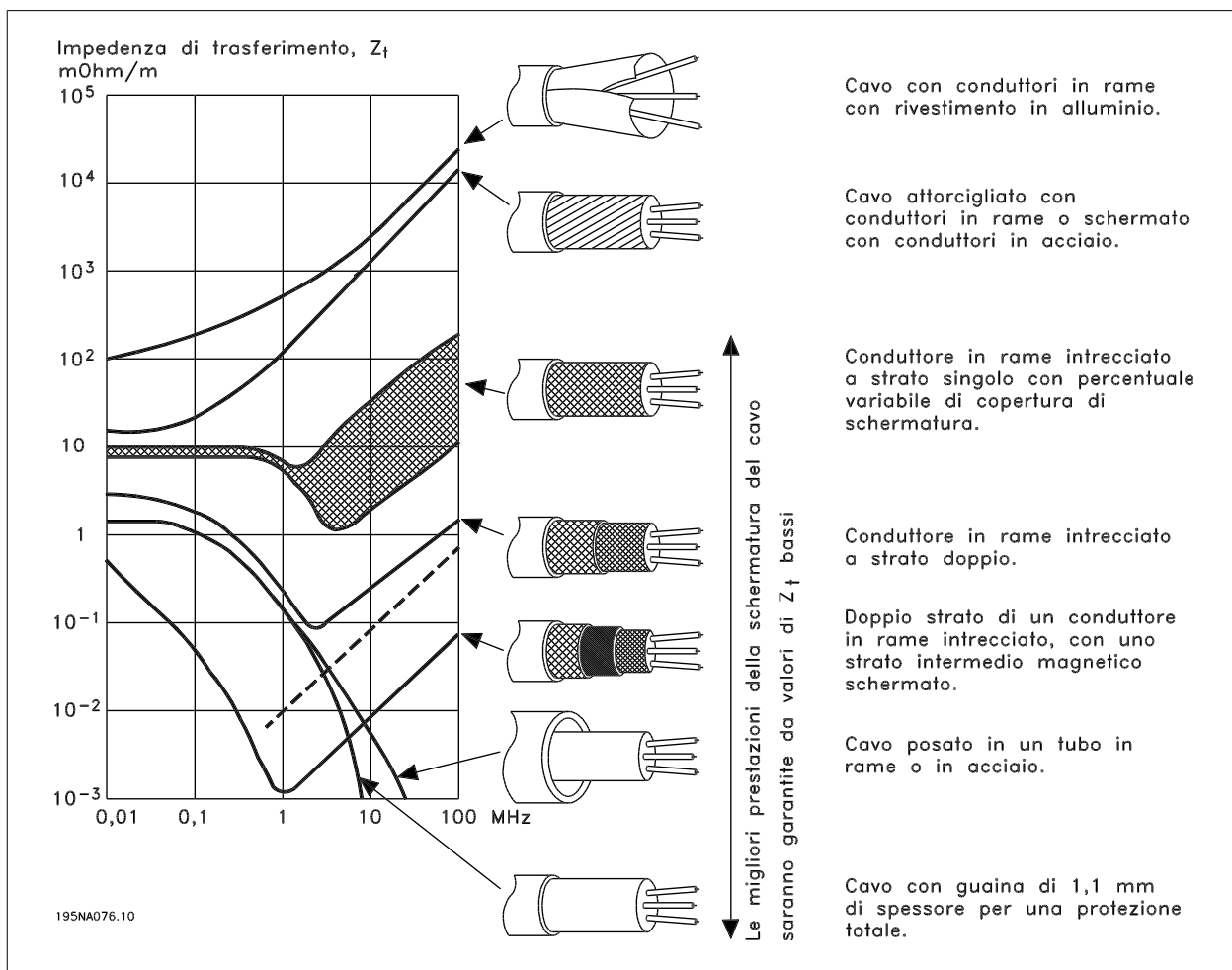
Per la conformità ai requisiti relativi all'immunità EMC dei cavi di comando e alle emissioni EMC dai cavi motore, usare cavi schermati.

La capacità di un cavo di ridurre la radiazione in entrata e in uscita di disturbi elettrici dipende dall'impedenza di trasferimento ( $Z_T$ ). Lo schermo di un cavo è normalmente progettato per ridurre il trasferimento di un disturbo elettrico; tuttavia una schermatura con  $Z_T$  inferiore è più efficace di una schermatura con  $Z_T$  superiore.

$Z_T$  viene specificata di rado dai produttori dei cavi, tuttavia è spesso possibile stimarla sulla base delle caratteristiche fisiche del cavo.

$Z_T$  è determinabile in base ai seguenti fattori:

- La resistenza di contatto fra i singoli conduttori schermati.
- La copertura di schermatura, ovvero l'area fisica di cavo coperta dalla schermatura. È spesso determinata come percentuale e non dovrebbe essere inferiore all'85%.
- Il tipo di schermatura, cioè intrecciata o attorcigliata. Si consiglia una realizzazione intrecciata o un tubo chiuso.



### 3.3.11 Messa a terra di cavi di controllo schermati/armati

In linea generale, i cavi di comando devono essere schermati e la schermatura deve essere collegata, mediante fascette per cavi a entrambe le estremità, all'armadio metallico dell'apparecchio.

Il disegno sottostante indica l'esecuzione di una messa a terra corretta e cosa fare in caso di dubbi.

3

#### 1. Messa a terra corretta

I cavi di comando e i cavi di comunicazione seriale devono essere provvisti di fascette per cavi a entrambe le estremità per garantire il contatto elettrico migliore possibile.

#### 2. Messa a terra scorretta

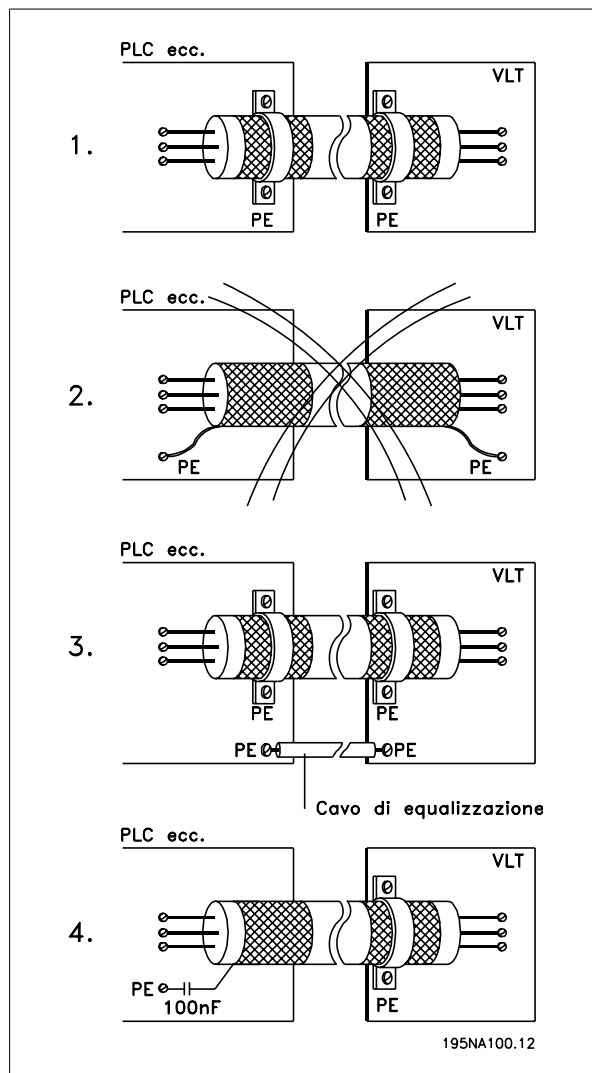
Non usare estremità dei cavi attorcigliate (spiraline), poiché queste aumentano l'impedenza delle schermature alle alte frequenze.

#### 3. Protezione in considerazione del potenziale di terra fra PLC e VLT

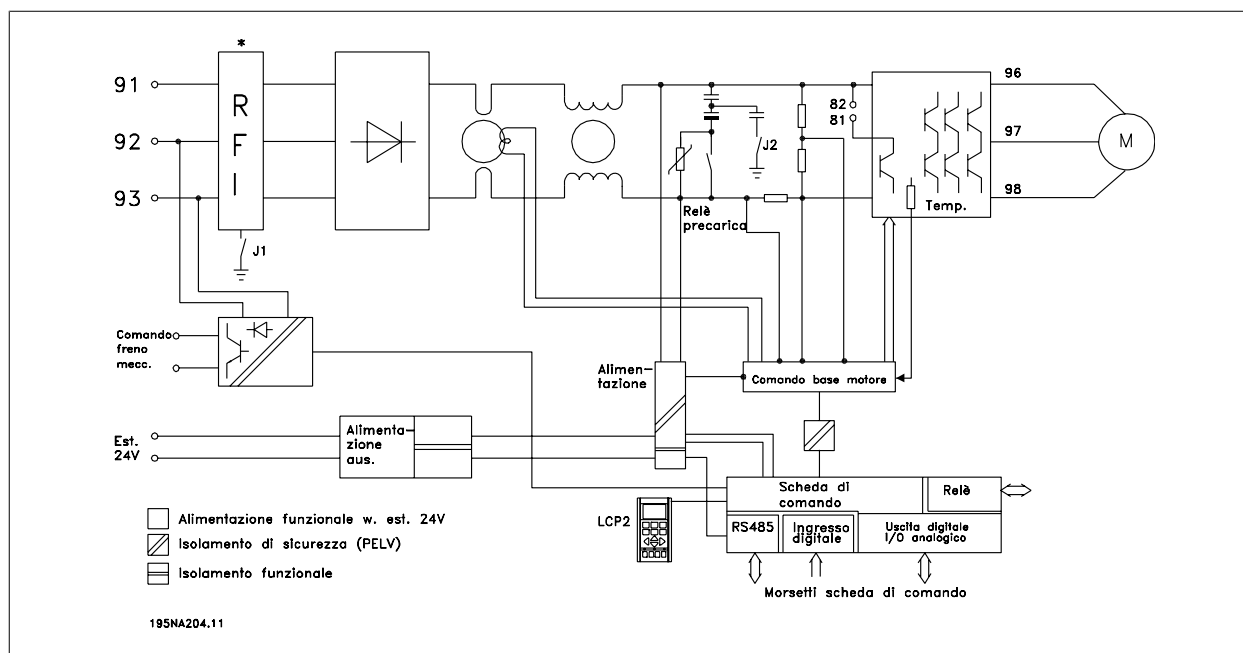
Se il potenziale di terra fra il convertitore di frequenza VLT e il PLC (ecc.) è diverso, si possono verificare disturbi elettrici nell'intero sistema. Questo problema può essere risolto installando un cavo per la stabilizzazione di tensione, da inserire vicino al cavo di controllo. Sezione minima del cavo: 16 mm<sup>2</sup>.

#### 4. Nel caso di un maglia di terra a 50/60 Hz

In caso di impiego di cavi di comando molto lunghi, si possono verificare maglie di terra a 50/60 Hz che possono interferire con l'intero sistema. Questo problema può essere risolto collegando un'estremità della schermatura a terra mediante un condensatore da 100 nF (pin breve).



### 3.4 Schema



\* Il freno integrato e il comando freno meccanico e l'alimentazione esterna 24 V sono opzionali.

#### 3.4.1 Switch RFI J1, J2

Rimuovere gli switch J1 e J2 dalla rete IT e dalla messa a terra delta quando la fase con la tensione di terra supera i 300 V anche durante un guasto della messa a terra.

Gli switch J1 e J2 possono essere aperti per ridurre la corrente di dispersione.

Attenzione: nessun filtro RFI corretto.

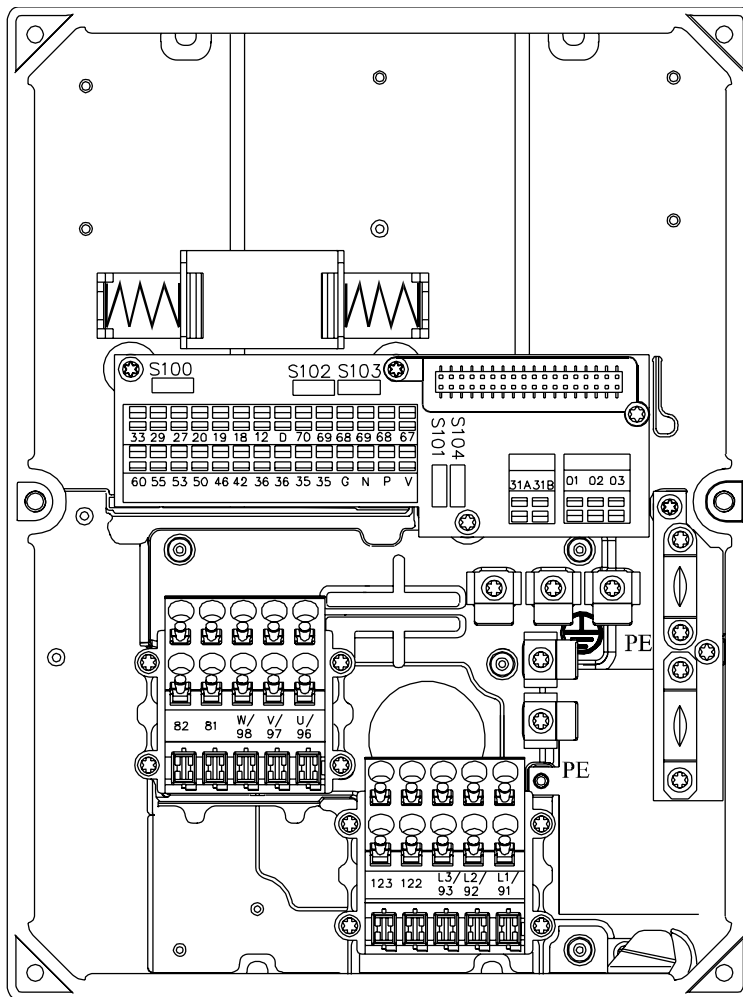
3



### 3.5 Installazione elettrica

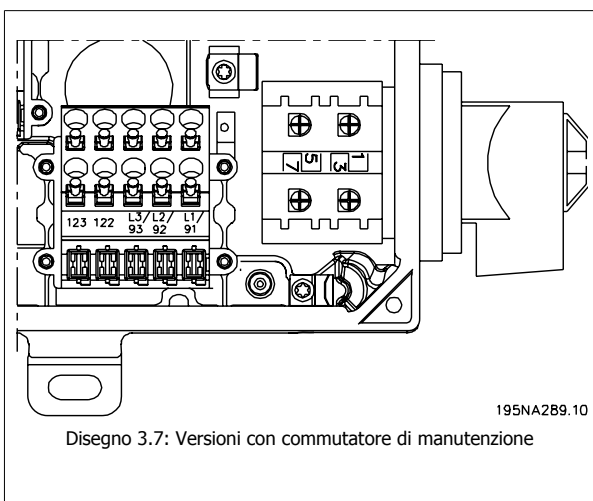
#### 3.5.1 Posizione dei terminali

3



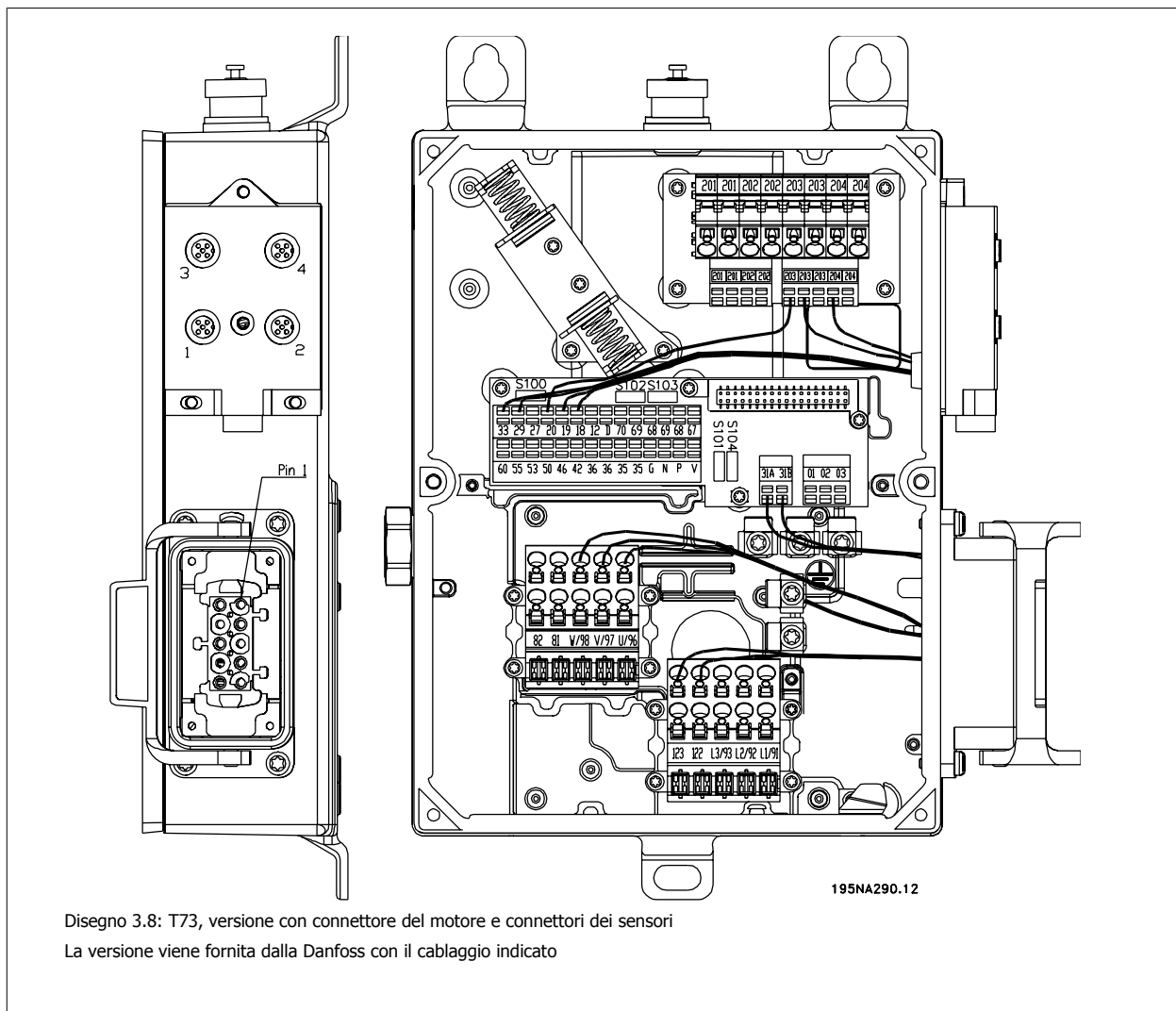
195NA307.10

Disegno 3.6: T12, T16, T52, T56



195NA289.10

Disegno 3.7: Versioni con commutatore di manutenzione



Disegno 3.8: T73, versione con connettore del motore e connettori dei sensori  
La versione viene fornita dalla Danfoss con il cablaggio indicato

### 3.5.2 Collegamento di rete



**NOTA!**

Verificare che la tensione di rete corrisponda a quella indicata nei dati di targa del convertitore di frequenza.

No.	91	92	93	Tensione di alimentazione 3 x 380-480 V
	L1	L2	L3	
	PE			Collegamento a terra

Vedere *Dati tecnici* per il corretto dimensionamento della sezione dei cavi.

### 3.5.3 Prefusibili

Vedere *Dati tecnici* per le corrette dimensioni dei prefusibili.

### 3.5.4 Collegamento del motore

Collegare il motore ai morsetti 96, 97, 98. Collegare la messa a terra al morsetto PE.

No.	96	97	98	
	U	V	W	Tensione motore 0-100% della tensione di rete
	U1	V1	W1	3 cavi dal motore
	W2	U2	V2	6 cavi dal motore, collegati a triangolo
	U1	V1	W1	6 cavi dal motore, collegati a stella
				U2, V2, W2 vanno interconnessi separatamente (morsettiera opzionale)
	PE			Collegamento a terra

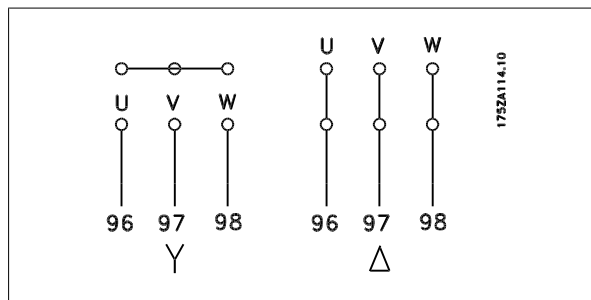
Vedere *Dati tecnici* per il corretto dimensionamento della sezione dei cavi.

Tutti i tipi di motori standard asincroni trifase possono essere collegati ad un convertitore di frequenza. Di norma, i motori di dimensioni ridotte vengono collegati a stella (230/400 V,  $\Delta$ / Y). I motori di dimensioni maggiori vengono collegati a triangolo (400/690 V,  $\Delta$ / Y). Ricavare la modalità di collegamento e la tensione opportune dai dati di targa del motore.



#### NOTA!

Nei motori senza foglio di separazione di fase, installare un filtro LC sull'uscita del convertitore di frequenza.



### 3.5.5 Senso di rotazione del motore

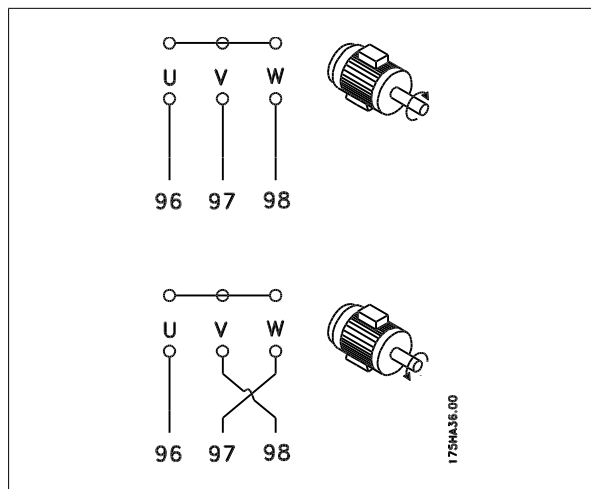
L'impostazione di fabbrica prevede una rotazione in senso orario se l'uscita del convertitore di frequenza è collegata come segue:

Morsetto 96 collegato alla fase U.

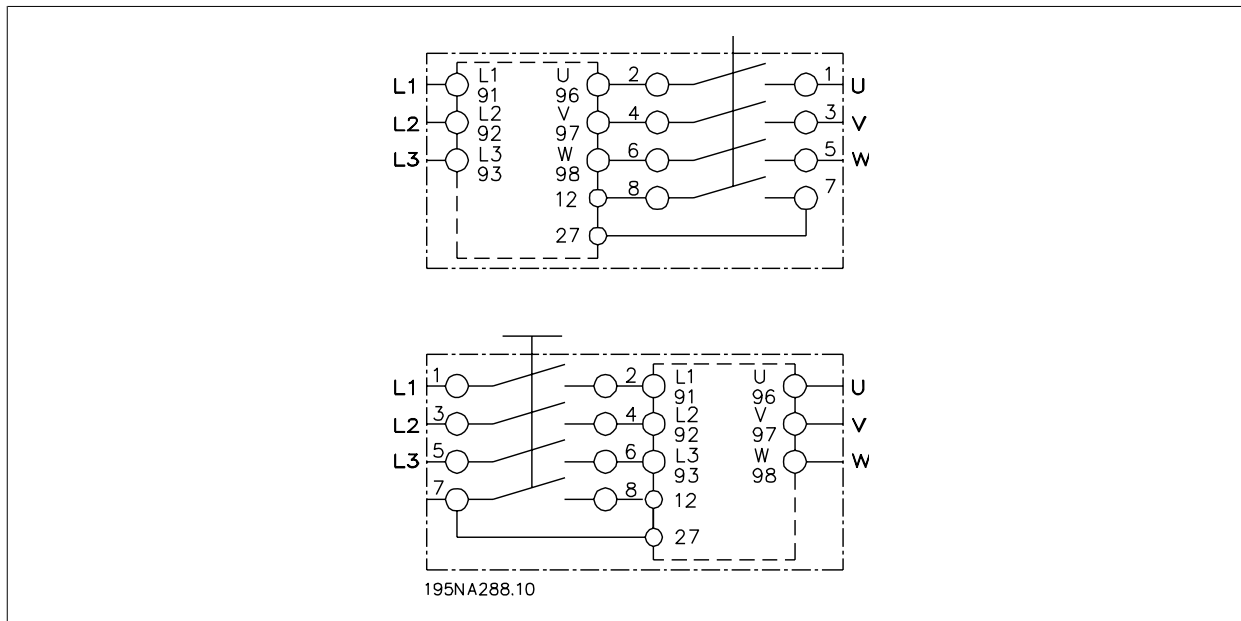
Morsetto 97 collegato alla fase V.

Morsetto 98 collegato alla fase W.

Il senso di rotazione può essere invertito scambiando due cavi di fase sui morsetti del motore.



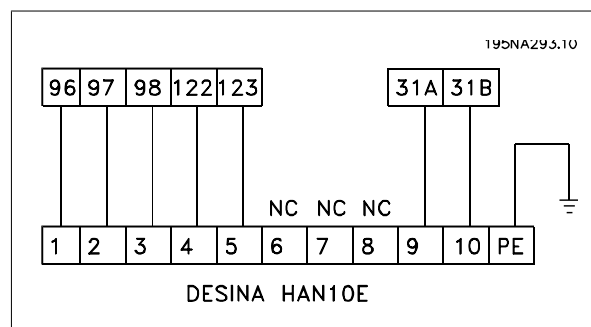
### 3.5.6 Collegamento della rete e del motore con il commutatore di manutenzione



**3**

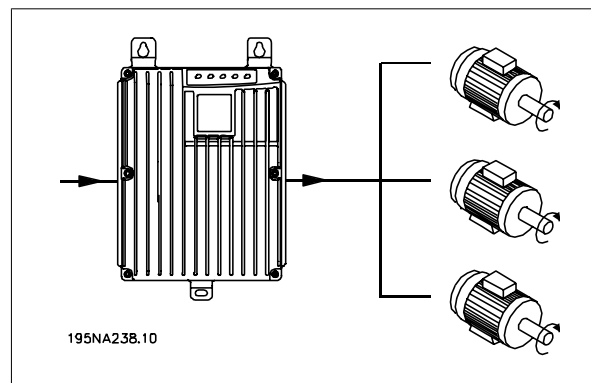
### 3.5.7 Collegamento del connettore del motore HAN 10E per T73

- HAN 10E pin n. 1 - Fase U del motore
  - HAN 10E pin n. 2 - Fase V del motore
  - HAN 10E pin n. 3 - Fase W del motore
  - HAN 10E pin n. 4 - Freno del motore, vedere *Manuale di funzionamento MG.04.BX.YY*, morsetto 122
  - HAN 10E pin n. 5 - Freno del motore, vedere *Manuale di funzionamento MG.04.BX.YY*, morsetto 123
  - HAN 10E pin n. 9 - Termistore del motore, vedere *Manuale di funzionamento MG.04.BX.YY*, morsetto 31A
  - HAN 10E pin n. 10 - Termistore del motore, vedere *Manuale di funzionamento MG.04.BX.YY*, morsetto 31B
- PE = collegamento a massa di protezione



### 3.5.8 Collegamento in parallelo dei motori

Il convertitore di frequenza è in grado di controllare diversi motori collegati in parallelo. Se i motori devono funzionare a regimi diversi (giri/m), dovranno essere utilizzati motori con regimi nominali diversi (giri/m). I regimi dei motori vengono modificati contemporaneamente, vale a dire che il rapporto fra i regimi viene mantenuto per l'intero campo di funzionamento. L'assorbimento totale di corrente dei motori non può superare la corrente nominale di uscita massima  $I_{INV}$  del convertitore di frequenza VLT.



Potrebbero insorgere dei problemi all'avviamento e a bassi regimi se le dimensioni dei motori si differenziano considerevolmente. Ciò è dovuto alla resistenza ohmica relativamente elevata nello statore dei motori di piccole dimensioni, che richiede una tensione superiore in fase di avviamento e ai bassi regimi.

Nei sistemi con motori collegati in parallelo, il relè termico elettronico (ETR) del convertitore di frequenza non può essere utilizzato come protezione del singolo motore. Di conseguenza sarà necessaria una protezione supplementare del motore, costituita ad esempio da termistori in ogni motore (oppure da relè termici individuali).

3

**NOTA!**

Il parametro 107 *Adattamento automatico motore, AMT* non può essere utilizzato se i motori sono collegati in parallelo. Il parametro 101 *Caratteristiche di coppia* deve essere impostato su *Caratteristiche speciali del motore* [8] se i motori sono collegati in parallelo.

### 3.5.9 Cavi motore

Vedere i Dati tecnici per un corretto dimensionamento della sezione e della lunghezza del cavo motore. Rispettare sempre le norme nazionali e locali sulla sezione dei cavi.

**NOTA!**

Se viene usato un cavo non schermato/non armato, non sono rispettati alcuni requisiti EMC, vedere *Risultati delle prove EMC* nella Guida alla progettazione.

Per garantire la conformità alle specifiche EMC relative all'emissione, il cavo motore deve essere schermato, a meno che non sia altrimenti indicato per il filtro RFI in questione. Il cavo motore deve essere mantenuto il più corto possibile per ridurre al minimo il livello delle interferenze e le correnti di dispersione. La schermatura del cavo motore deve essere collegata all'armadio metallico del convertitore di frequenza e al contenitore metallico del motore. I collegamenti di schermatura devono essere realizzati impiegando la superficie più ampia possibile (passacavi). Ciò è assicurato mediante diverse soluzioni di montaggio per diversi convertitori di frequenza. Evitare un'installazione con estremità della schermatura attorcigliate (pigtail o cavetti) che compromettono l'effetto di schermatura alle alte frequenze. Se è necessario interrompere la schermatura per installare un sezionatore del motore o un relè motore, essa dovrà proseguire con un'impedenza minima alle alte frequenze.

### 3.5.10 Protezione termica del motore

Il relè termico elettronico nei convertitori di frequenza approvati UL ha ottenuto l'approvazione UL per la protezione di un motore singolo con il parametro 128 *Protezione termica motore* impostato su *Scatto ETR* e il parametro 105 *Corrente motore* programmato alla corrente nominale del motore (vedere i dati di targa del motore).

### 3.5.11 Resistenza di frenatura

No.	81 (funzione opzionale)	82 (funzione opzionale)	Morsetti resistenza freno
	R-	R+	

Il cavo di collegamento alla resistenza freno deve essere schermato. Collegare la schermatura all'alloggiamento metallico del convertitore di frequenza e alla copertura metallica della resistenza freno mediante fascette per cavi. Regolare le dimensioni della sezione trasversale del cavo freno in base alla coppia di frenata.

Vedere il capitolo *Frenatura dinamica* nella *Guida alla progettazione MG.90.FX.YY* per le dimensioni delle resistenze freno.

**NOTA!**

Notare che sui morsetti possono essere presenti tensioni fino a 850 V CC.

### 3.5.12 Controllo del freno meccanico

No.	122 (funzione opzionale) MBR+	123 (funzione opzionale) MBR-	Freno meccanico (UDC=0,45 X tensione rete) Max 0,8 A
-----	----------------------------------	----------------------------------	--

In applicazioni di sollevamento/abbassamento, è necessario controllare un freno elettromagnetico. Il freno viene controllato tramite l'impiego di speciali morsetti di comando/alimentazione 122/123.

Quando la frequenza di uscita supera il valore di disinserimento del freno impostato nel par. 138, il freno viene rilasciato se la corrente motore supera il valore preimpostato nel parametro 140. Durante l'arresto, il freno è innestato quando la frequenza d'uscita è inferiore alla frequenza di attivazione del freno, che è definita nel par. 139.

Se il convertitore di frequenza è in stato di allarme o in una situazione di sovratensione, il freno meccanico viene inserito immediatamente.

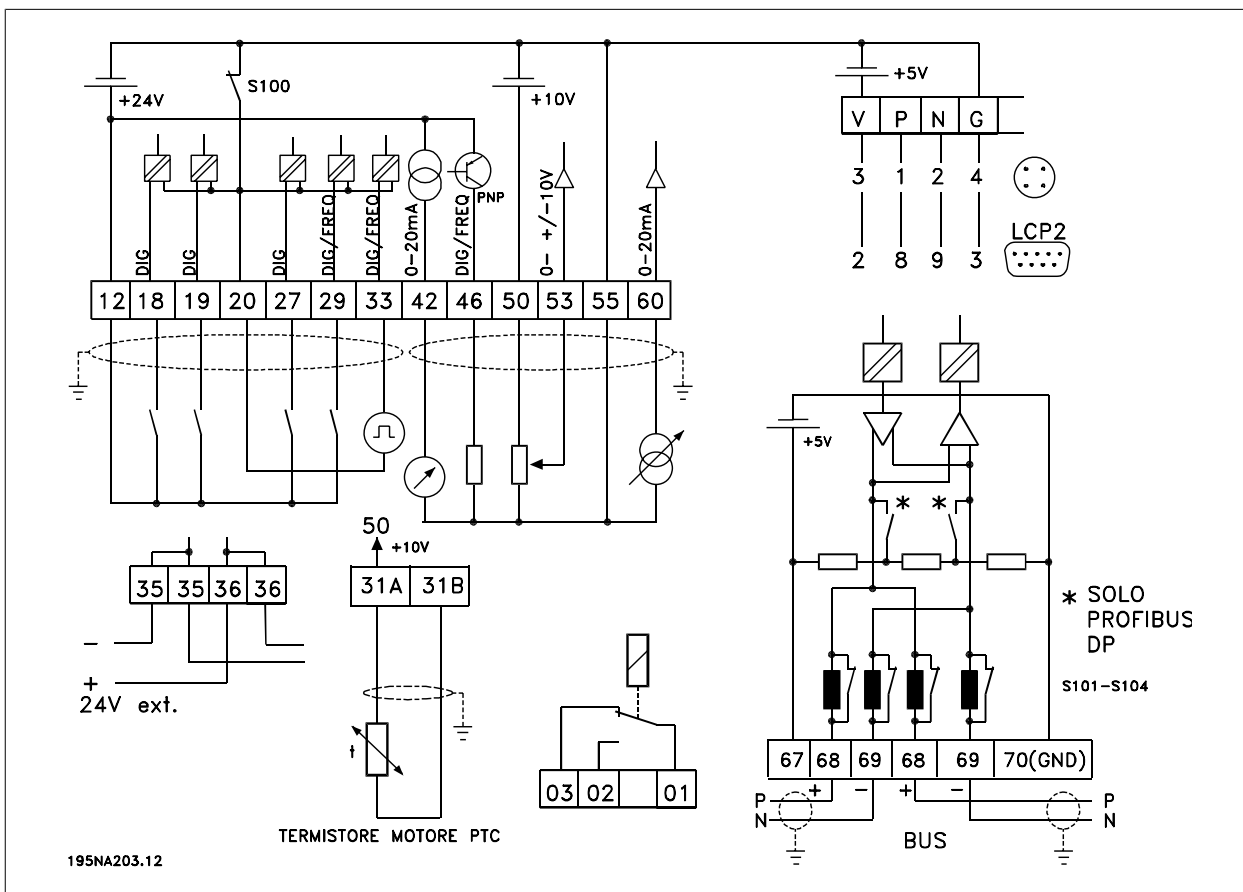
Se non si usano gli speciali morsetti di comando/alimentazione freno meccanico (122-123), selezionare *Comando freno meccanico* nel parametro 323 o 341 per le applicazioni con freno elettromagnetico.

È possibile utilizzare un'uscita relè o digitale (morsetto 46). Vedere *Collegamento del freno meccanico* per ulteriori dettagli.



### 3.5.13 Installazione elettrica, Cavi di comando

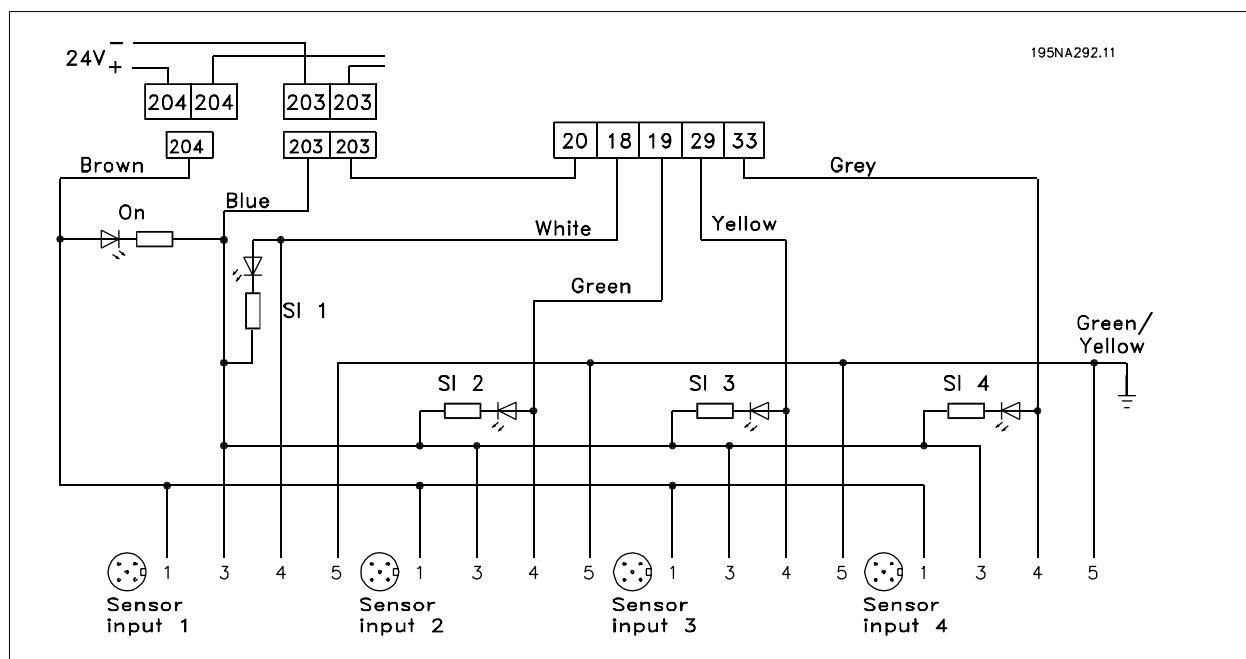
I cavi di controllo devono essere schermati/armati. La schermatura deve essere collegata allo chassis del convertitore di frequenza per mezzo di una fascetta. Di norma, la schermatura deve essere collegata anche allo chassis dell'unità di comando (vedere le istruzioni dell'apparecchio in questione). In caso di cavi di comando molto lunghi e segnali analogici, in rari casi a seconda dell'installazione, si possono verificare anelli di ondulazione a 50/60 Hz a causa dei disturbi trasmessi dai cavi di rete. In queste circostanze può essere necessario interrompere la schermatura ed eventualmente inserire un condensatore da 100 nF fra la schermatura e lo chassis.



Interruttori S101-104  
Bobine linea bus, mantenere gli interruttori ON

3

### 3.5.14 Collegamento dei sensori ai connettori M12 per T63 e T73



Per le specifiche nominali, vedere *Dati tecnici generali*, morsetti di ingresso digitali 18, 19, 29, 33.

I morsetti 203/204 vengono usati per l'alimentazione dei sensori.

Morsetto 203 = comune

Morsetto 204 = +24 V

I morsetti 201/202 possono essere usati per un'alimentazione a 24 V separata.

### 3.5.15 Installazione elettrica, morsetti di controllo

Vedere la sezione intitolata *Messa a terra di cavi di comando schermati/armati* nella Guida alla progettazione per la corretta terminazione dei cavi di comando.

No.	Funzione
01-03	È possibile utilizzare le uscite relè 01-03 per indicare lo stato e gli allarmi/avvisi.
12	Tensione di alimentazione 24 V CC.
18-33	Ingressi digitali.
20, 55	Massa comune per i morsetti di ingresso e uscita. Possono essere separati con l'interruttore S100
31a, 31b	Termistore motore
35	Comune (-) per alimentazione esterna 24 V di riserva. Opzionale.
36	Alimentazione esterna + 24 V di riserva. Opzionale.
42	Uscita analogica per indicare la frequenza, il riferimento, la corrente o la coppia.
46	Uscita digitale per l'indicazione di stato, avvisi o allarmi nonché frequenza di uscita.
50	Tensione di alimentazione +10 V CC per il potenziometro
53	Ingresso tensione analogico 0 - +/- 10 V CC.
60	Ingresso corrente analogico 0/4 - 20 mA.
67	Tensione di alimentazione + 5 V CC per Profibus.
68, 69	Comunicazione seriale fieldbus*
70	Massa per i morsetti 67, 68 e 69. Di norma questo morsetto non deve essere utilizzato.
D	Per uso futuro
V	+5V red
P	RS485(+), LCP2/PC, giallo
N	RS485(-), LCP2/PC, verde
G	0V, blu

\* Vedere il *Manuale di funzionamento VLT 2800/FCM 300/FCD 300 Profibus DP V1* (MG.90.AX.YY), il *Manuale di funzionamento VLT 2800/FCD 300 DeviceNet* (MG.90.BX.YY) o il *Manuale di funzionamento FCD 300 AS-interface* (MG.04.EX.YY).

### 3.5.16 Comunicazione con PC

Collegare ai morsetti P e N per consentire l'accesso (l'impostazione) tramite PC ai singoli parametri. Prima di effettuare il trasferimento automatico di più parametri, il motore e la comunicazione tramite bus di campo dovrebbero essere arrestati.

Sulle versioni non-fieldbus e Profibus, possono essere usati anche i morsetti 68 e 69, sempre che la comunicazione Profibus sia stata arrestata.

### 3.5.17 Collegamento relè

Vedere il parametro 323 *Uscita relè* per la programmazione dell'uscita relè.

No.	01 - 02	1 - 2 apertura (normalmente aperto)
	01 - 03	1 - 3 chiusura (normalmente chiuso)

3

### 3.5.18 Connettore LCP 2, opzionale

È possibile collegare un quadro di comando LCP 2 a un connettore facoltativamente montato nell'alloggiamento. Numero d'ordine: 175N0131.

I quadri di comando LCP con numero d'ordine 175Z0401 non devono essere collegati.

### 3.5.19 Installazione di un'alimentazione 24 Volt esterna (opzionale)

Un'alimentazione 24 V CC esterna può essere usata come alimentazione a bassa tensione per la scheda di comando. Ciò consente il pieno funzionamento dell'LCP2 e del bus seriale (inclusa l'impostazione dei parametri) senza collegamento alla rete.

Notare che verrà inviato un avviso di bassa tensione quando l'alimentazione 24 V CC viene collegata; tuttavia non vi sarà alcuno scatto.



**NOTA!**

Usare un'alimentazione 24 V CC di tipo PELV per garantire il corretto isolamento galvanico (tipo PELV) sui morsetti di comando del convertitore di frequenza VLT.



Fare attenzione all'avviamento involontario del motore in caso di collegamento dell'alimentazione di rete durante il funzionamento con alimentazione di riserva 24 V.

### 3.5.20 Versione software 1.5x

Un FCD dotato di bus di campo mostra lo stato *Unità Pronta* anche con i morsetti ponticellati 12-27 e non può essere impostato in modalità RUNNING (ESECUZIONE) soltanto tramite ingressi digitali fino a quando viene impostato uno dei seguenti parametri:

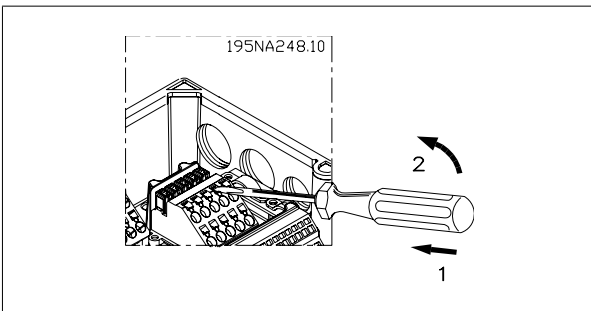
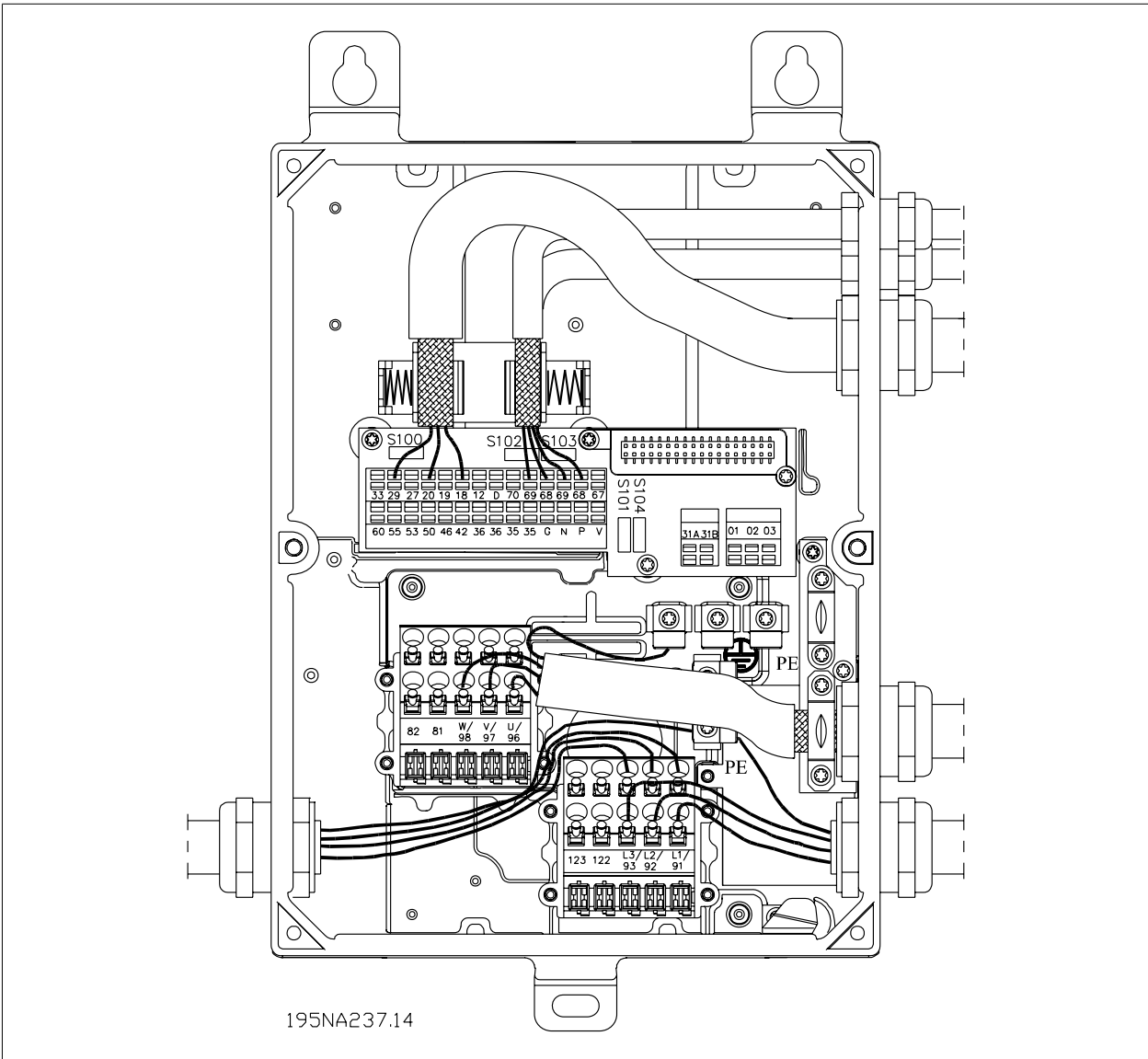
- Il par. 502 è impostato su *Ingresso digitale* o *AND logico* o
- Il par. 833 o 928 è impostato su *Disabilita* o
- Il par. 678 è impostato su *Versione standard*

La parola di stato del bus di campo all'accensione potrebbe essere diversa (tipicamente 0603h invece di 0607h) fino all'invio della prima parola di controllo valida. Dopo l'invio della prima parola di controllo valida (bit 10 = Dati validi), lo stato è esattamente come nelle versioni software precedenti.



### 3.6 Esempi di collegamento

3



**NOTA!**

Evitare di far passare i cavi per l'elettronica sui connettori.  
Non allentare la vite di fissaggio della molla per la connessione PE.



**NOTA!**

Negli *esempi di collegamento* riportati sotto, l'impostazione di fabbrica dello Switch S100 (chiuso) non deve essere modificata.

### 3.6.1 Avviamento/Arresto

Avviamento/arresto con il morsetto 18 e arresto a ruota libera con il morsetto 27.

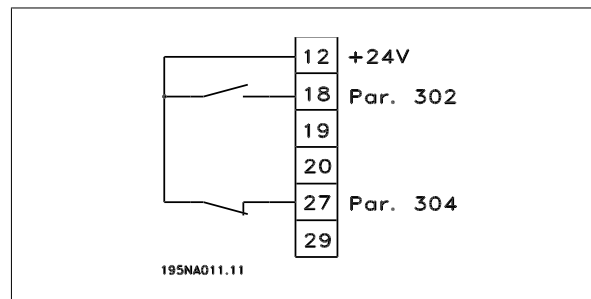
Par. 302 *Ingresso digitale = Avviamento* [7]

Par. 304 *Ingresso digitale = Arresto a ruota libera, negato* [2]

Per Avviamento/arresto di precisione vengono effettuate le seguenti impostazioni:

Par. 302 *Ingresso digitale = Avviamento/arresto di precisione* [27]

Par. 304 *Ingresso digitale = Arresto a ruota libera, negato* [2]



### 3.6.2 Avviamento/arresto impulsi

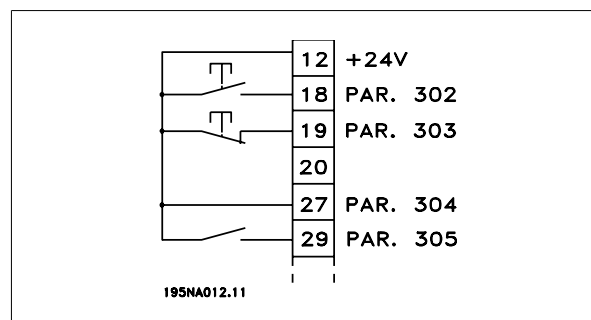
Avviamento a impulsi con il morsetto 18 e arresto a impulsi con il morsetto 19. Inoltre la frequenza jog è attivata con il morsetto 29.

Par. 302 *Ingresso digitale = Avviamento a impulsi* [8]

Par. 303 *Ingresso digitale = Arresto negato* [6]

Par. 304 *Ingresso digitale = Arresto a ruota libera, negato* [2]

Par. 305 *Ingresso digitale = Marcia jog* [13]



### 3.6.3 Accelerazione/Decelerazione

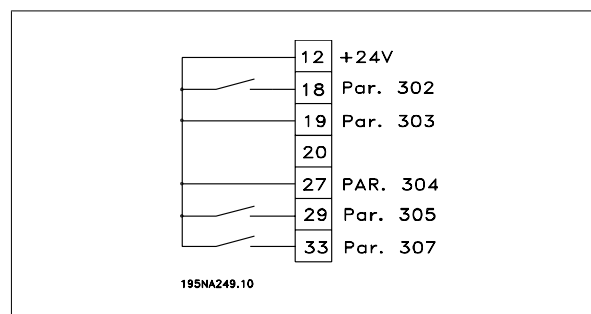
Accelerazione/decelerazione con i morsetti 29/33.

Par. 302 *Ingresso digitale = Avviamento* [7]

Par. 303 *Ingresso digitale = Riferimento bloccato* [14]

Par. 305 *Ingresso digitale = Accelerazione* [16]

Par. 307 *Ingresso digitale = Decelerazione* [17]



### 3.6.4 Riferimento del potenziometro

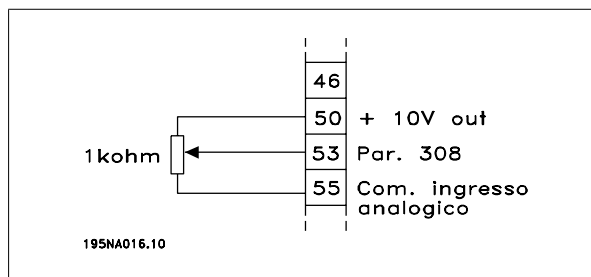
Riferimento tensione mediante potenziometro.

Par. 308 *Ingresso analogico = Riferimento* [1]

Par. 309 *Morsetto 53, conversione in scala min. = 0 Volt*

Par. 310 *Morsetto 53, conversione in scala max. = 10 Volt*

3



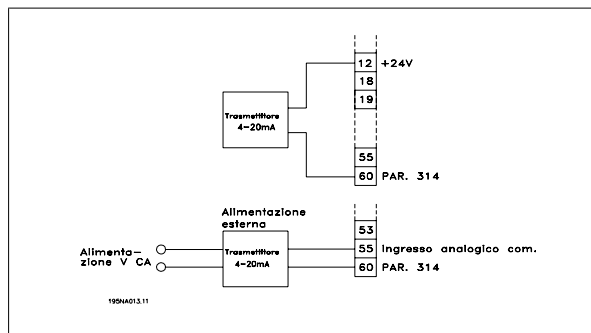
### 3.6.5 Collegamento di un trasmettitore a due fili

Collegamento di un trasmettitore a due conduttori di retroazione al morsetto 60.

Par. 314 *Ingresso analogico = Retroazione* [2]

Par. 315 *Morsetto 60, conversione in scala min. = 4 mA*

Par. 316 *Morsetto 60, conversione in scala max. = 20 mA*



### 3.6.6 Riferimento 4-20 mA

Riferimento 4-20 mA sul morsetto 60 e segnale di retroazione della velocità sul morsetto 53.

Par. 100 *Configurazione = Regolazione velocità, anello chiuso* [1]

Par. 308 *Ingresso analogico = Retroazione* [2]

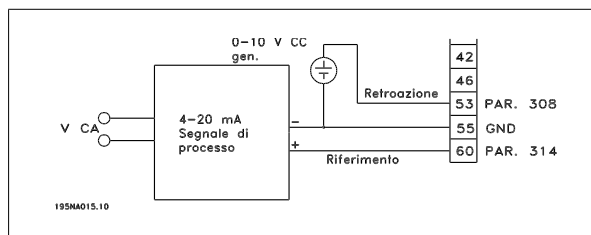
Par. 309 *Morsetto 53, conversione in scala min. = 0 Volt*

Par. 310 *Morsetto 53, conversione in scala max. = 10 Volt*

Par. 314 *Ingresso analogico = Riferimento* [1]

Par. 309 *Morsetto 60, conversione in scala min. = 4 mA*

Par. 310 *Morsetto 60, conversione in scala max. = 20 mA*



### 3.6.7 Da 50 Hz in senso antiorario a 50 Hz in senso orario

Con potenziometro interno.

Par. 100 *Configurazione = Regolazione velocità, anello aperto* [0]

Par. 200 *Frequenza di uscita, campo = Entrambi le direzioni, 0-132 Hz* [1]

Par. 203 *Campo di riferimento = Rif. min. - Rif. max.* [0]

Par. 204 *Riferimento min. = - 50 Hz*

Par. 205 *Riferimento max = 50 Hz*

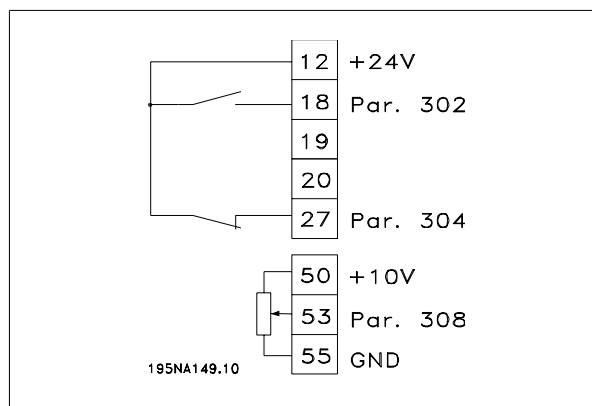
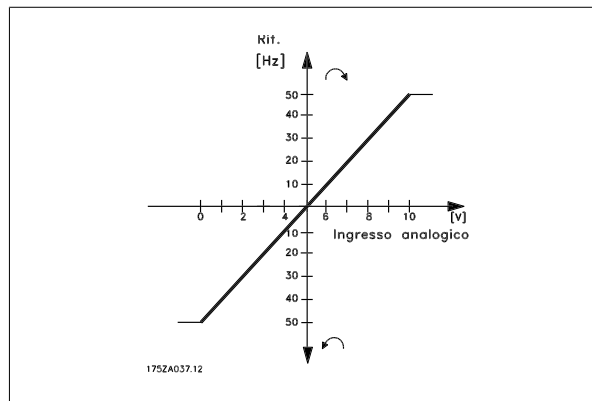
Par. 302 *Ingresso digitale = Avviamento* [7]

Par. 304 *Ingresso digitale = Arresto a ruota libera, negato* [2]

Par. 308 *Ingresso analogico = Riferimento* [1]

Par. 309 *Morsetto 53, conversione in scala min. = 0 Volt.*

Par. 310 *Morsetto 53, conversione in scala max. = 10 Volt*



3

### 3.6.8 Riferimenti preimpostati

Alternare 8 riferimenti preimpostati mediante due ingressi digitali, Programmazione 1 e Programmazione 2.

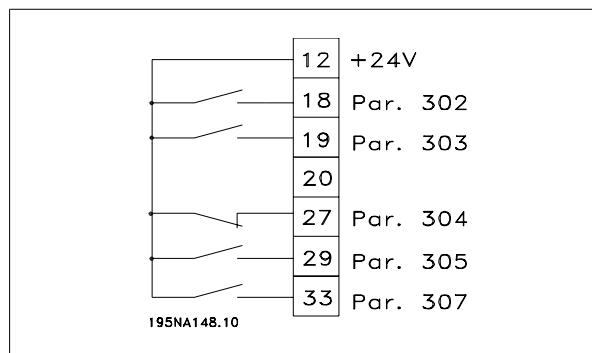
- Par. 004 *Setup attivo = Multisetup 1* [5]
- Par. 204 *Riferimento min. = 0 Hz*
- Par. 205 *Riferimento max = 50 Hz*
- Par. 302 *Ingresso digitale = Avviamento* [7]
- Par. 303 *Ingresso digitale = Selezione programmazione, lsb* [31]
- Par. 304 *Ingresso digitale = Arresto a ruota libera, negato* [2]
- Par. 305 *Ingresso digitale = Rif. preimpostato, lsb* [22]
- Par. 307 *Ingresso digitale = Rif. preimpostato, msb* [23]

Setup 1 contiene i seguenti riferimenti preimpostati:

- Par. 215 *Riferimento preimpostato 1 = 5,00%*.
- Par. 216 *Riferimento preimpostato 2 = 10,00%*.
- Par. 217 *Riferimento preimpostato 3 = 25,00%*.
- Par. 218 *Riferimento preimpostato 4 = 35,00%*.

Setup 2 contiene i seguenti riferimenti preimpostati:

- Par. 215 *Riferimento preimpostato 1 = 40,00%*.
- Par. 216 *Riferimento preimpostato 2 = 50,00%*
- Par. 217 *Riferimento preimpostato 3 = 70,00%*
- Par. 218 *Riferimento preimpostato 4 = 100,00%*



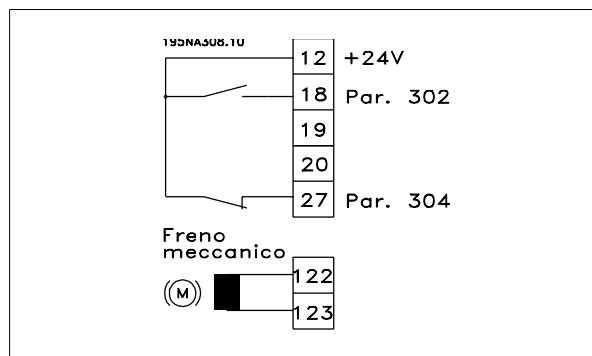
Questa tabella mostra il valore della frequenza d'uscita:

Rif. preimpostato, msb	Rif. preimpostato, lsb	Selezione del setup	Frequenza d'uscita [Hz]
0	0	0	2,5
0	1	0	5
1	0	0	10
1	1	0	17,5
0	0	1	20
0	1	1	25
1	0	1	35
1	1	1	50

### 3.6.9 Collegamento del freno meccanico

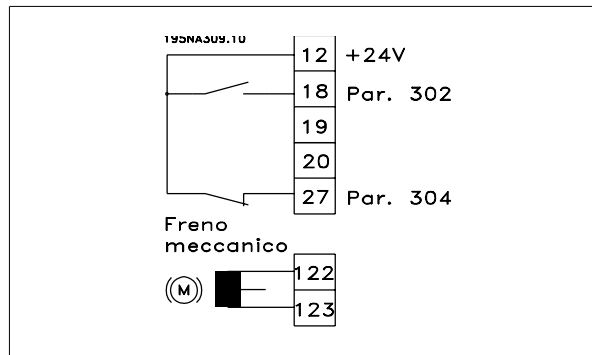
Utilizzo del morsetto 122/123

- Par. 302 *Ingresso digitale = Avviamento* [7]
  - Par. 304 *Ingresso digitale = Arresto a ruota libera, negato* [2]
- Vedi anche par. 138, 139, 140



Freno meccanico con avvolgimento acceleratore

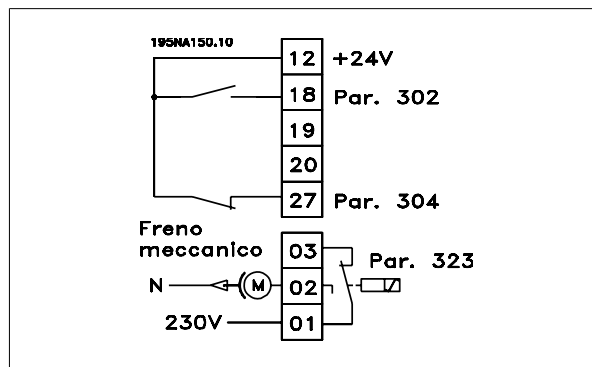
- Par. 302 *Ingresso digitale = Avviamento* [7]
- Par. 304 *Ingresso digitale = Arresto a ruota libera, negato* [2]
- Vedi anche par. 138, 139, 140



3

Utilizzo del relè per freno CA 230V

- Par. 302 *Ingresso digitale = Avviamento* [7]
- Par. 304 *Ingresso digitale = Arresto a ruota libera, negato* [2]
- Par. 323 *Uscita relè = Controllo del freno meccanico* [25]
- Vedi anche par. 138, 139, 140

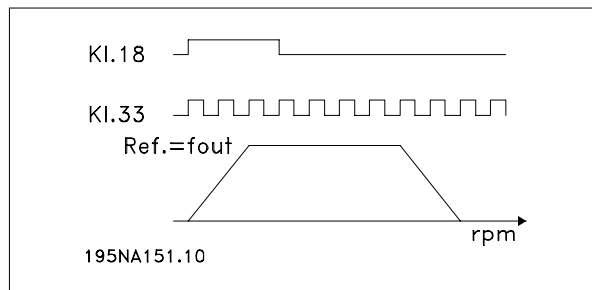


*Comando freno meccanico* [25] = '0' => il freno è chiuso.  
*Controllo del freno meccanico* [25] = '1' => il freno è aperto.  
 Per impostazioni più dettagliate del parametro, vedere *Comando del freno meccanico*.

**NOTA!**  
Non utilizzare il relè interno per freni CC o tensioni di frenatura superiori a 250 V.

### 3.6.10 Arresto contatore mediante il morsetto 33

Il segnale di avviamento (morsetto 18) deve essere attivo, cioè "1" logico, finché la frequenza d'uscita è uguale al riferimento. Il segnale di avviamento (morsetto 18 = "0" logico) deve essere rimosso prima che il valore del contatore nel parametro 344 sia riuscito ad arrestare il convertitore di frequenza VLT.



- Par. 307 *Ingresso digitale = Ingresso impulsi* [30]
- Par. 343 *Funzione arresto di precisione = Stop contatore con ripristino* [1]
- Par. 344 *Valore contatore = 100000*

4

## 4 Programmazione

### 4.1 Quadro di comando LCP

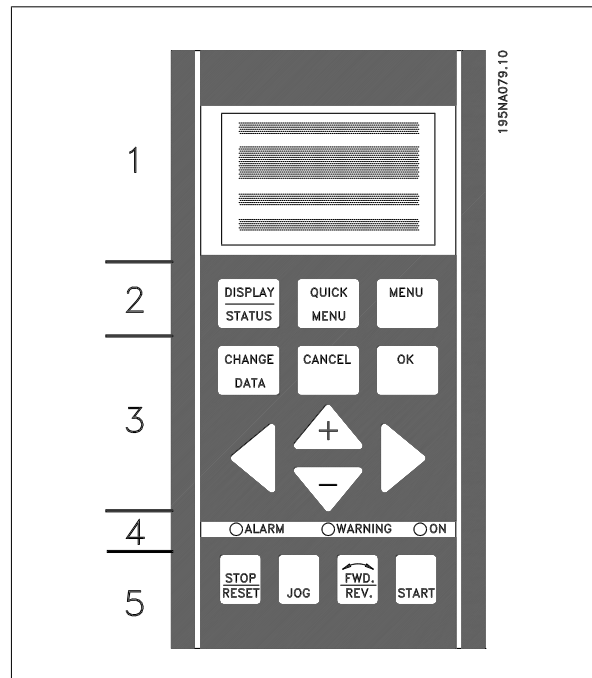
#### 4.1.1 L'unità di controllo LCP 2, opzionale

Gli FCD 300 possono essere dotati di un quadro di comando (LCP 2, Local Control Panel) che rappresenta un'interfaccia completa per il funzionamento e la programmazione del convertitore di frequenza. Il quadro di comando LCP 2 può essere collegato ad una distanza fino a tre metri dal convertitore di frequenza, per esempio a un pannello frontale mediante un kit accessorio.

Il quadro di comando è diviso in cinque gruppi funzione:

1. Display.
2. Tasti usati per modificare la funzione del display.
3. Tasti usati per cambiare i parametri di programma
4. Luci spia.
5. Tasti di comando locale

Tutti i dati sono visualizzati per mezzo di un display alfanumerico a 4 righe, che durante il funzionamento normale è in grado di visualizzare 4 dati di funzionamento e 3 condizioni di funzionamento in modo continuo. Durante la programmazione, saranno visualizzate tutte le informazioni necessarie per una rapida ed efficace impostazione dei parametri del convertitore di frequenza. Oltre al display, sono presenti tre luci spia (LED) per indicare tensione (ON), avvertenze (WARNING) e allarmi (ALARM). Tutte le programmazioni dei parametri del convertitore di frequenza possono essere modificate immediatamente dal quadro di comando, a meno che questa funzione non sia stata impostata su *Bloccato* [1] mediante il parametro 018 *Blocco per modifica dati*.



4

#### 4.1.2 Tasti di comando per la programmazione parametri

I tasti di comando sono divisi per funzioni, ciò significa che i tasti fra il display e le luci spia sono usati per la programmazione dei parametri, inclusa la selezione delle indicazioni sul display durante il funzionamento normale.

Questi tasti sono utilizzati anche nella modalità visualizzazione per cambiare le visualizzazioni della variabili operative.

[< >] consentono di selezionare il gruppo di parametri e spostare il cursore durante la modifica di un valore numerico.

**[DISPLAY / STATUS]** viene usato per selezionare il modo del display o per tornare alla Modalità visualizzazione dalla modalità Menu rapido o dalla modalità Menu.

**[QUICK MENU]** consente l'accesso ai parametri utilizzati nel Menu rapido. È possibile passare tra Menu rapido e la modalità menu.

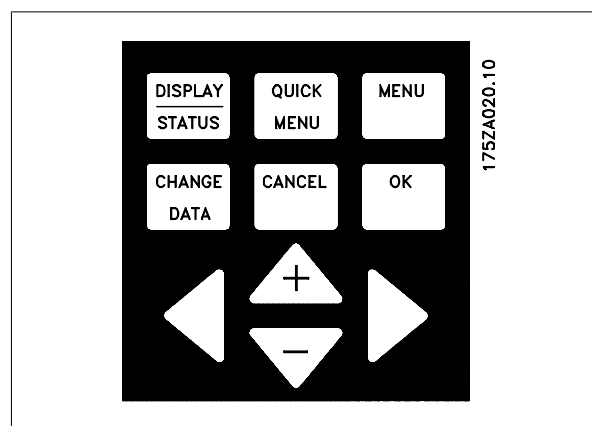
**[MENU]** consente di accedere a tutti i parametri. È possibile passare tra Menu rapido e la modalità menu.

**[CHANGE DATA]** consente di modificare un parametro selezionato nella modalità menu o nel menu rapido.

**[CANCEL]** consente di annullare la modifica al parametro selezionato.

**[OK]** consente di confermare la modifica al parametro selezionato.

**[+ / -]** consentono la selezione dei parametri e la modifica dei valori dei parametri.

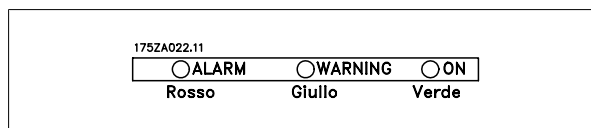




### 4.1.3 Luci spia

Nella parte inferiore del quadro di comando sono presenti una luce di allarme rossa, una luce di avviso gialla e una luce spia della tensione verde.

Se sono superati determinati valori soglia, vengono attivate le luci di allarme e/o di avviso mentre un testo di allarme o di stato appare sul display.



#### NOTA!

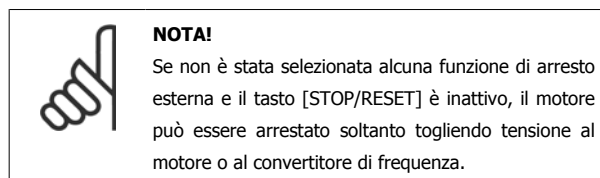
La luce spia della tensione si accende quando il convertitore di frequenza riceve tensione.

4

### 4.1.4 Controllo locale

[STOP/RESET] viene usato per arrestare il motore collegato o per ripristinare il convertitore di frequenza dopo uno scatto. Può essere attivato o disattivato mediante il parametro 014 *Arresto locale*.

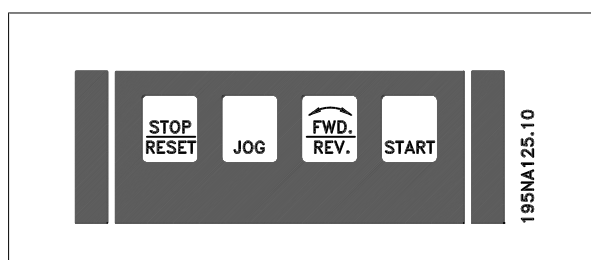
Se è attivato STOP, la riga 2 del display lampeggia.



[JOG] cambia la frequenza di uscita fino ad una frequenza preimpostata, mentre il tasto viene mantenuto premuto. Può essere impostato su attivo o non attivo mediante il parametro 015 *Jog locale*.

[FWD / REV] consente di modificare il senso di rotazione del motore indicato da una freccia sul display. Può essere attivato o disattivato mediante il parametro 016 *Inversione locale*. Il tasto [FWD/REV] è attivo solamente quando il parametro 002 *Funzionamento locale/remoto* è impostato su *Comando locale*.

[START] consente di avviare il convertitore di frequenza. È sempre attivo ma non può escludere un comando di arresto.



#### NOTA!

Se i tasti di comando locale sono inattivi, verranno entrambi attivati se il convertitore di frequenza è impostato su *Comando locale* e *Funzionamento remoto* mediante il parametro 002 *Funzionamento locale/remoto*, ad eccezione di [FWD/REV], che è attivo solo in *Comando locale*.

### 4.1.5 Modalità di visualizzazione



In funzionamento normale, possono essere visualizzate in modo continuo fino a 4 diverse variabili di funzionamento: 1,1, 1,2, 1,3 e 2. Nella riga 2 sono visualizzati sotto forma numerica lo stato di funzionamento attuale oppure gli allarmi o gli avvisi che si sono verificati.

Nel caso di allarme, questo viene visualizzato nelle righe 3 e 4 accompagnato da un testo esplicativo.

Lampeggerà un avviso sulla riga 2, con testo esplicativo sulla riga 1. La Programmazione attiva appare anche sul display.

La freccia indica il senso di rotazione selezionato. In questo caso il convertitore di frequenza indica la presenza di un segnale di inversione attivo. Il corpo della freccia scomparirà se viene inviato un comando di arresto oppure se la frequenza di uscita scende sotto 0,1 Hz.

La riga inferiore indica lo stato del trasformatore di frequenza. La barra di scorrimento mostra le variabili di funzionamento che possono essere visualizzate nelle righe 1 e 2 in modalità visualizzazione. Le modifiche vengono apportate mediante i tasti [+ / -].

#### Passaggio tra le modalità automatica e manuale

Attivando il tasto [MODIFICA DATI] in [MODALITÀ VISUALIZZAZIONE], il display indicherà la modalità del convertitore di frequenza.

### 4.1.6 Modalità di visualizzazione

Il quadro di comando dispone di diverse modalità di visualizzazione, che dipendono dalla modalità selezionata per il convertitore di frequenza.

#### Modalità di visualizzazione I:

Questa modalità di visualizzazione è standard dopo l'avviamento o l'inizializzazione.



La riga 2 indica il valore dato di un dato di funzionamento con relativa unità di misura mentre la riga 1 contiene un testo esplicativo della riga 2.

Commutare la modalità mediante i tasti [+/-] [HAND...AUTO]

In modalità manuale il riferimento può essere modificato con i tasti [+] o [-].

Dati di funzionamento	Unità
Riferimento risultante	[%]
Riferimento risultante	[unit]
Retroazione	[unit]
Freq. di uscita	[Hz]
Frequenza di uscita x fattore di scala	[-]
Corrente motore	[A]
Coppia	[%]
Potenza	[kW]
massima	[HP]
Tensione motore	[V]
Tensione collegamento CC	[V]
Carico termico motore	[%]
Carico termico	[%]
Ore di esercizio	[ore]
Ingresso digitale	[binario]
Ingr. impulsi 29	[Hz]
Ingr. impulsi 29	[Hz]
Ingr. impulsi 33	[Hz]
Riferimento esterno	[%]
Parola di stato	[hex]
Temperatura dissipatore	[°C]
Parola d'allarme	[hex]
Parola di controllo	[hex]
Parola di avviso	[hex]
Parola di stato per esteso	[hex]
Ingresso analogico 53	[V]
Ingresso analogico 60	[mA]

Tre dati di funzionamento possono essere visualizzati nella prima riga del display, mentre una variabile di funzionamento può essere visualizzata nella seconda riga del display. La programmazione avviene mediante i parametri 009, 010, 011 e 012 *Visualizzazione sul display*.

Nell'esempio, *Frequenza* è stata selezionata come variabile mediante il parametro 009 *Visualizzazione completa del display*. Durante il funzionamento normale, un'altra variabile può essere immessa immediatamente con i tasti [+ / -].

#### Modalità di visualizzazione II:

È possibile passare dalla modalità di visualizzazione I al II premendo il tasto [DISPLAY / STATUS].

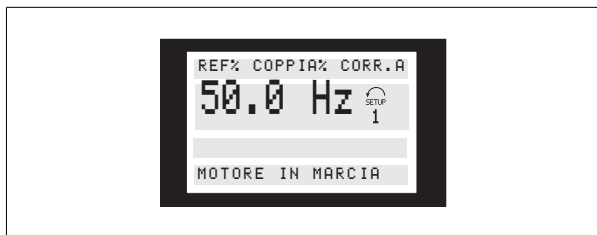


In questo stato sono mostrati contemporaneamente i valori dato dei quattro dati di funzionamento con relative unità di misura, vedere tabella. Nell'esempio sono stati selezionati i seguenti: *Frequenza, Riferimento, Coppia e Corrente* sono state selezionate come variabili nella prima e nella seconda riga.

#### Modalità di visualizzazione III:

Questa modalità di visualizzazione è attivata dopo che si è premuto per almeno un secondo, è per tutto il tempo in cui rimane premuto, il tasto [DISPLAY / STATUS]. Una volta rilasciato questo tasto, il sistema torna alle modalità di visualizzazione I e II.

4



Nella prima e nella seconda riga sono visualizzati i nomi dei parametri e le unità di misura dei dati di funzionamento. La riga 2 del display rimane invariata.

### 4.1.7 Programmazione

È possibile accedere ad un ampio intervallo di lavoro dei convertitori di frequenza mediante un grande numero di parametri, che consentono di adattarne il funzionamento ad un'applicazione specifica. Per fornire una migliore sintesi dei numerosi parametri, è possibile scegliere fra due programmazioni: modalità Menu e modalità Menu rapido. La prima consente l'accesso a tutti i parametri. Il secondo presenta all'utente i parametri che rendono possibile il funzionamento del convertitore di frequenza nella maggior parte dei casi, a seconda della programmazione effettuata. Indipendentemente dal modo di programmazione, una variazione di un parametro avrà un effetto immediato e sarà visibile sia in modalità Menu che in modalità Menu rapido.

#### Modalità Menu rapido rispetto a modalità Menu

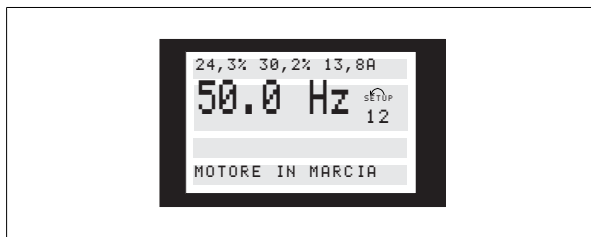
Oltre ad avere un nome, ad ogni parametro è assegnato un numero che è sempre lo stesso indipendentemente dal modo di programmazione. In

### 4.1.8 Menu rapido con unità di controllo LCP 2

Avviare Programmazione rapida premendo il tasto [QUICK MENU]; sul display saranno visualizzati i seguenti valori:

#### Modalità di visualizzazione IV:

Questa modalità di visualizzazione si può ottenere durante il funzionamento se deve essere modificata un'altra programmazione senza arrestare il convertitore di frequenza. Questa funzione è attivata nel parametro 005 *Impostazione della programmazione*.



Il numero della programmazione selezionata (2) lampeggerà a destra della programmazione attiva.

modalità Menu, i parametri sono divisi in gruppi, con la prima cifra (a sinistra) del numero di parametro che indica il gruppo di appartenenza del parametro in questione.

- Il tasto [QUICK MENU] consente di accedere ai parametri più importanti del convertitore di frequenza. Dopo la programmazione, nella maggior parte dei casi il convertitore di frequenza è pronto per funzionare. Scorrere il Menu rapido con i tasti [+ / -] e modificare i valori dato premendo [CHANGE DATA] + [OK].
- La modalità Menu consente di scegliere e modificare tutti i parametri desiderati. Tuttavia alcuni parametri non saranno evidenziati, a seconda della selezione effettuata nel parametro 100 *Configurazione*.

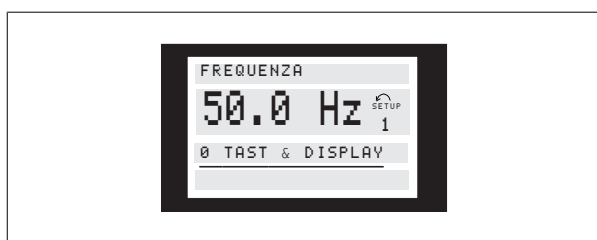


Nella parte inferiore del display, sono indicati il nome e il numero del parametro insieme con lo stato / il valore del primo parametro di Menu rapido. La prima volta che viene premuto il tasto [QUICK MENU] dopo l'accensione dell'apparecchio, le visualizzazioni hanno sempre inizio dalla posizione 1, vedere la tabella sottostante.

Pos.	N. parametro	Unità
1	001 Lingua	
2	102 Potenza motore	[kW]
3	103 Tensione motore	[V]
4	104 Frequenza motore	[Hz]
5	105 Corrente motore	[A]
6	106 Velocità nominale del motore	[rpm]
7	107 AMT	
8	204 Riferimento minimo	[Hz]
9	205 Riferimento massimo	[Hz]
10	207 Tempo rampa di accelerazione	[sec]
11	208 Tempo rampa di decelerazione	[sec]
12	002 Funzionamento locale/remoto	
13	003 Riferimento locale	[Hz]

### 4.1.9 Selezione dei parametri

La modalità Menu è avviata premendo il tasto [MENU], che determina la seguente visualizzazione sul display:



La riga 3 del display mostra il numero e il nome del gruppo del parametro.

In modalità Menu, i parametri sono divisi in gruppi. La selezione del gruppo di parametri avviene con i tasti [< >].

È possibile accedere ai seguenti gruppi di parametri:

Gruppo n.	Gruppo di parametri
0	Funzionamento e Display
1	Carico e Motore
2	Riferimenti e limiti
3	Ingressi e Uscite
4	Funzioni speciali
5	Comunicazione seriale
6	Funzioni tecniche

Dopo aver selezionato il gruppo di parametri desiderato, è possibile scegliere i singoli parametri per mezzo dei tasti [+ / -]:



La riga 3 del display mostra il numero e il nome del parametro mentre lo stato / il valore del parametro selezionato sono mostrati nella riga 4.

#### Modifica dei dati

Indipendentemente dal fatto che un parametro sia stato selezionato con la modalità Menu o la modalità Menu rapido, la procedura di modifica dei dati è la stessa. Premere il tasto [CHANGE DATA] per poter modificare il parametro selezionato, dopo di che la sottolineatura nella riga 4 del display comincerà a lampeggiare. La procedura per la modifica dei dati dipende dal fatto che il parametro selezionato rappresenti un valore del dato numerico o un valore di testo.

#### Modifica di un valore di testo

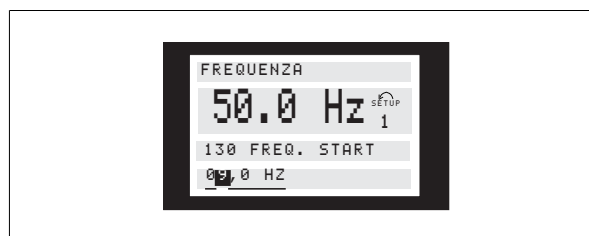
Se il parametro selezionato è un valore di testo, il valore viene modificato per mezzo dei tasti [+ / -].



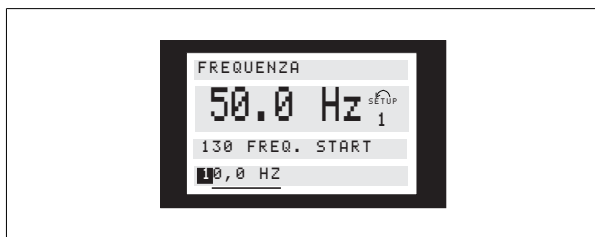
La riga inferiore del display visualizzerà il valore immesso (memorizzato) una volta data la conferma con [OK].

#### Modifica di un valore dato numerico

Se il parametro selezionato è rappresentato da un valore dato numerico, selezionare una cifra per mezzo dei tasti [< >].



La cifra selezionata può essere modificata con i tasti [+ / -]:



La cifra selezionata è quella lampeggiante. La riga inferiore del display visualizzerà il valore dato che verrà immesso (memorizzato) una volta data la conferma [OK].

## 4

#### 4.1.10 Inizializzazione manuale



##### NOTA!

L'inizializzazione manuale non è possibile con il quadro di comando LCP 2 175N0131. È comunque possibile eseguire un'inizializzazione mediante il par. 620 *Modo di funzionamento*.

I seguenti parametri non sono modificati durante l'inizializzazione mediante il par. 620 *Modo di funzionamento*.

- par. 500 *Indirizzo*
- par. 501 *Baud rate*

- par. 600 *Ore di funzionamento*
- par. 601 *Ore di esercizio*
- par. 602 *Contatore kWh*
- par. 603 *Numero di accensioni*
- par. 604 *Numero di sovratemperature*
- par. 605 *Numero di sovratensioni*
- par. 615-617 *Log guasti*
- par. 678 *Configurazione scheda di controllo*

## 4.2 Parametri Gruppo 0 - Funzionamento e visualizzazione

001	Lingua
<b>Valore:</b>	
* Inglese (english)	[0]
Tedesco (deutsch)	[1]
Francese (français)	[2]
Danese (dansk)	[3]
Spagnolo (español)	[4]
Italiano (italiano)	[5]

##### Funzione:

Questo parametro è usato per scegliere la lingua da visualizzare nel display tutte le volte che l'unità di comando LCP è collegata.

##### Descrizione:

È mostrato un elenco delle lingue fra cui scegliere. L'impostazione di fabbrica può variare.

002	Funzionamento locale/remoto
<b>Valore:</b>	
* Funzionamento remoto (REMOTO)	[0]
Funzionamento locale (LOCALE)	[1]

##### Funzione:

È possibile scegliere fra due diverse modalità di funzionamento del convertitore di frequenza; *Funzionamento remoto* [0] o *Funzionamento locale* [1]. Vedere anche il parametro 013 *Controllo locale* se è selezionato *Funzionamento locale* [1].

##### Descrizione:

Se viene selezionato *Funzionamento remoto* [0], il convertitore di frequenza è controllato mediante:

1. I morsetti di comando o la comunicazione seriale.

2. Il tasto [START]. Tuttavia, in questo modo non è possibile escludere i comandi di arresto immessi mediante gli ingressi digitali o la comunicazione seriale.
  3. I tasti [STOP/RESET] e [JOG], a condizione che siano attivi.
- Se viene selezionato *Funzionamento locale* [1], il convertitore di frequenza è controllato mediante:

1. Il tasto [START]. Tuttavia, in questo modo non è possibile escludere i comandi di arresto immessi mediante gli ingressi digitali (vedere parametro 013 *Controllo locale*).
2. I tasti [STOP/RESET] e [JOG], a condizione che siano attivi.
3. Il tasto [FWD/REV], a condizione che sia stato attivato nel parametro 016 *Comando di inversione*, e che il parametro 013 *Controllo locale* sia impostato su *Controllo locale e anello aperto* [1] o *Controllo locale come parametro 100* [3]. Il parametro 200 *Frequenza di uscita, campo/senso* è impostato su *Entrambi i sensi*.
4. Il parametro 003 *Riferimento locale* dove il riferimento può essere impostato tramite i tasti [+ ] e [- ].
5. Un comando esterno che può essere collegato agli ingressi digitali (vedere il parametro 013 *Controllo locale*).



**NOTA!**

I tasti [JOG] e [FWD/REV] si trovano sul quadro di comando LCP.

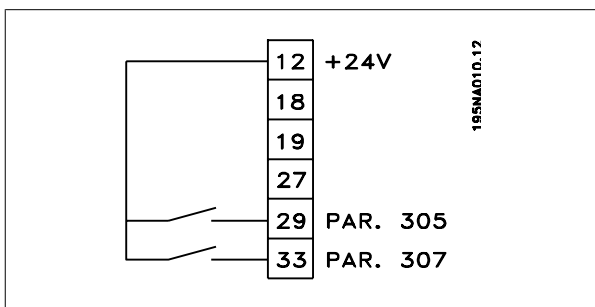
003	Riferimento locale
<b>Valore:</b>	
Il par. 013 <i>Comando locale</i> deve essere impostato su [1] o [2]:	
0 - f <sub>MAX</sub> (par. 205)	* 50 Hz
Il par. 013 <i>Comando locale</i> deve essere impostato su [3] o [4].	
Ref <sub>MIN</sub> - Ref <sub>MAX</sub> (par. 204-205)	* 0,0

### 4.2.1 Configurazione della programmazione

È possibile scegliere fra quattro Setup (programmazioni parametri), che possono essere impostate indipendentemente l'una dall'altra. La programmazione attiva può essere selezionata nel parametro 004 *Setup attivo*. Se è collegato un quadro di comando LCP, il numero della programmazione attiva apparirà sul display sotto "Programmazione". È anche possibile preimpostare il convertitore di frequenza su *Multisetup*, così da poter passare da una programmazione all'altra con gli ingressi digitali o la comunicazione seriale. Il passaggio da una programmazione all'altra è utile in un impianto in cui, ad esempio, una programmazione è usata di

### 4.2.2 Selezione programmazione

- Selezione della programmazione mediante i morsetti 29 e 33.  
 Par. 305 *Ingresso digitale = Selezione programmazione, lsb* [31]  
 Par. 307 *Ingresso digitale = Selezione programmazione, msb* [32]  
 Par. 004 *Setup attivo = Multi Setup* [5]



004	Setup attivo
<b>Valore:</b>	
Programmazione di fabbrica (SETUP DI FABBRICA) [0]	
* Setup 1 (SETUP 1)	[1]
Setup 2 (SETUP 2)	[2]
Setup 3 (SETUP 3)	[3]
Setup 4 (SETUP 4)	[4]
Programmazione multipla (MULTI SETUP)	[5]

**Funzione:**

In questo parametro, il riferimento locale può essere impostato manualmente. L'unità del riferimento locale dipende dalla configurazione selezionata nel parametro 100 *Configurazione*.

**Descrizione:**

Per proteggere il riferimento locale, il parametro 002 *Funzionamento locale/remoto* deve essere impostato su *Funzionamento locale* [1]. Il riferimento locale non può essere impostato tramite comunicazione seriale.

giorno e l'altra di notte. Con il parametro 006 *Copia setup* è possibile effettuare copie da una programmazione all'altra. Usando il parametro 007 *Copia LCP* tutte le programmazioni possono essere trasferite da un convertitore di frequenza all'altro spostando il quadro di comando LCP. Prima tutti i valori parametrici sono copiati nel quadro di comando LCP, che poi può essere trasferito su un altro convertitore di frequenza. Quindi tutti i valori parametrici possono essere trasferiti dal quadro di comando LCP al convertitore di frequenza.

**Funzione:**

Questo parametro consente di impostare la programmazione attiva. È possibile programmare tutti i parametri in quattro programmazioni indipendenti. Per il passaggio fra programmazioni può essere utilizzato un ingresso digitale o la comunicazione seriale.

**Descrizione:**

*Setup di fabbrica* [0] contiene i valori dei parametri preimpostati in fabbrica. *Setup 1-4* [1]-[4] sono quattro programmazioni individuali che possono essere selezionate in base alle esigenze. *Multi Setup* [5] è usato dove sono necessari passaggi a controllo remoto tra i quattro Setup mediante un ingresso digitale o la comunicazione seriale.

**005 Impostazione della programmazione**

**Valore:**

Programmazione di fabbrica (SETUP DI FABBRICA)	[0]
Setup 1 (SETUP 1)	[1]
Setup 2 (SETUP 2)	[2]
Setup 3 (SETUP 3)	[3]
Setup 4 (SETUP 4)	[4]
* Setup attivo (SETUP ATTIVO)	[5]

**Funzione:**

Questo parametro consente di selezionare il setup da utilizzare durante il funzionamento (sia mediante il quadro di comando che la porta di comunicazione seriale). È ad esempio possibile programmare il *Setup 2* [2], anche se come programmazione attiva è stato selezionato *Setup 1* [1] nel parametro 004 *Setup attivo*.

**Descrizione:**

*Setup di fabbrica* [0] contiene i dati impostati di fabbrica e può essere utilizzata come fonte di dati se le altre programmazioni devono essere riportate ad uno stato noto. *Setup 1-4* [1]-[4] sono programmazioni individuali che possono essere programmate liberamente durante il funzionamento. Se viene selezionato *Setup attivo* [5], la programmazione impostata sarà uguale a quella del parametro 004 *Setup attivo*.

**NOTA!**

Se i dati sono modificati o copiati nel setup attivo, tali modifiche avranno un effetto immediato sul funzionamento dell'apparecchio.

**006 Copiatura programmazioni****Valore:**

* Nessuna copia (NON COPIA)	[0]
Copia nella Programmazione 1 da # (COPIA IN SETUP 1)	[1]
Copia nella Programmazione 2 da # (COPIA IN SETUP 2)	[2]
Copia nella Programmazione 3 da # (COPIA IN SETUP 3)	[3]
Copia nella Programmazione 4 da # (COPIA IN SETUP 4)	[4]
Copia in tutti da # (COPIA IN TUTTI)	[5]

**Funzione:**

Viene effettuata una copia dalla programmazione attiva selezionata nel parametro 005 *Impostazione della programmazione* nella programmazione o programmazioni selezionate in questo parametro.

**NOTA!**

La copia è possibile solo in Stop (motore arrestato con un comando di stop).

**Descrizione:**

L'operazione di copiatura ha inizio dopo che la funzione di copiatura desiderata è stata selezionata con i tasti [OK]/[CHANGE DATA]. Il display indica quando la copiatura è in corso.

**007 Copia con l'LCP****Valore:**

* Nessuna copia (NON COPIA)	[0]
Caricamento di tutti i parametri (CAR. TUTTI PAR.)	[1]
Scaricamento di tutti i parametri (SCARIC. TUTTI PAR.)	[2]
Scaricamento parametri non dipendenti dalle dimensioni (SCARIC. PAR. DIM. IND.)	[3]

**Funzione:**

Il parametro 007 *Copia con LCP* consente l'utilizzo della funzione di copia integrata del quadro di comando LCP 2. Tale funzione consente di copiare tutte le impostazioni dei parametri da un convertitore di frequenza all'altro spostando il quadro di comando LCP 2.

**Descrizione:**

Selezionare *Upload all parameters (caricamento di tutti i parametri)* [1] se si desidera che i tutti i valori dei parametri siano trasferiti al quadro di comando. Selezionare *Scaricamento di tutti i parametri* [2] per trasferire tutti i valori dei parametri al convertitore di frequenza a cui il quadro di

comando è collegato. Selezionare *Scaricamento parametri non dipendenti dalle dimensioni* [3] if you only want to download the size-independent parameters. This is used when downloading to a frequency converter with a different rated power size than that from which the parameter setup originates.

**NOTA!**

Upload/download can only be performed in stop mode. Download can only be performed to a frequency converter with the same software version number, see parameter 626 *Database identification no.*

**008 Conversione in scala della frequenza di uscita****Valore:**

0,01 - 100,00 \* 1,00

**Funzione:**

Questo parametro sceglie il fattore da moltiplicare per la frequenza d'uscita. Questo valore viene visualizzato sul display, se i parametri 009-012 *Visualizzazione display* sono stati impostati su *Frequenza di uscita x conversione in scala* [5].

**Descrizione:**

Impostare la conversione in scala richiesta.

**009 Visualizzazione completa del display****Valore:**

Nessuna visualizzazione (Nessuno)	[0]
Riferimento risultante [%] (riferimento [%])	[1]
Riferimento risultante [unità] (riferimento [unità])	[2]
Retroazione [unità] (retroazione)	[3]
* Frequenza [Hz] (Frequenza [Hz])	[4]
Frequenza di uscita x fattore di scala (frequenza x scala)	[5]
Corrente motore [A] (Corrente motore [A])	[6]
Coppia [%] (Coppia [%])	[7]
Potenza [kW] (Potenza [kW])	[8]
Potenza [HP] (Potenza [HP][US])	[9]
Tensione motore [V] (Tensione motore [V])	[11]
Tensione bus CC [V] (Tensione bus CC [V])	[12]
Carico termico motore [%] (Termica motore [%])	[13]
Carico termico [%] (Termica FC [%])	[14]
Ore di esercizio [Ore] (ORE ESERCIZIO)	[15]
Ingresso digitale [Bin] (Ingr. digitali [bin])	[16]
Ingresso analogico 53 [V] (Ingr. analog 53 [V])	[17]
Ingresso analogico 60 [mA] (Ingr. analog 60 [mA])	[19]

Riferimento impulsi [Hz] (INGR. impulsi 33. [Hz])	[20]
Riferimento esterno [%] (RIF. ESTERNO [%])	[21]
Parola di stato [Hex] (Status word [Hex])	[22]
Temperatura dissipatore [°C] (Temp.dissipatore [°C])	[25]
Parola di allarme [Hex] (Allarme word [hex])	[26]
Control word [Hex] (Control word [Hex])	[27]
Parola di avviso [Hex] (Avviso word [Hex])	[28]
Parola di stato estesa [Hex] (Stato estesa [hex])	[29]
Avviso scheda opzione di comunicazione (COMM OPT WARN [HEX])	[30]
Contatore impulsi (PULSE COUNTER)	[31]
Ingr. impulsi 29 (ING. IMPULSI 29))	[32]

**Funzione:**

In questo parametro è possibile selezionare il valore dei dati che si desidera visualizzare nella riga 2 del display del quadro di comando LCP quando il convertitore di frequenza è attivato. È anche possibile includere tale visualizzazione nella barra di scorrimento in modalità visualizzazione. Nei parametri 010-012 *Visualizzazione sul display* è possibile selezionare tre ulteriori valori di dati, visualizzati nella riga 1 del display.

**Descrizione:**

*Nessuna visualizzazione* può essere selezionata soltanto nei parametri 010-012 *Visualizzazione ridotta del display*.

*Riferimento risultante [%]* indica una percentuale del riferimento risultante nell'intervallo tra Riferimento minimo, Ref<sub>MIN</sub> e Riferimento massimo, Ref<sub>MAX</sub>.

*Riferimento [unità]* indica il riferimento risultante con unità Hz in *Anello aperto*. In *Anello chiuso* l'unità di riferimento è selezionata nel parametro 416 *Unità di processo*.

*Retroazione [unità]* indica il valore del segnale risultante utilizzando l'unità/conversione in scala selezionata nel parametro 414 *Retroazione minima*, FB<sub>LOW</sub>, 415 *Retroazione massima*, FB<sub>HIGH</sub> e 416 *Unità di processo*. *Frequenza [Hz]* indica la frequenza di uscita del convertitore di frequenza. Frequenza x scala [-] è uguale all'attuale frequenza di uscita f<sub>M</sub> moltiplicata per il fattore impostato nel parametro 008 Fattore di scala della frequenza di uscita.

*Corrente motore [A]* indica la corrente di fase del motore misurata come valore effettivo.

*Coppia [%]* indica il carico attuale del motore in relazione alla coppia nominale dello stesso.

*Potenza [kW]* indica l'attuale potenza assorbita dal motore in kW.

*Potenza [HP]* indica l'attuale potenza assorbita dal motore in HP.

*Tensione motore [V]* indica la tensione fornita al motore.

*Tensione BUS CC [V]* indica la tensione del circuito intermedio del convertitore di frequenza.

*Carico termico motore [%]* indica il carico termico calcolato/stimato sul motore. Il 100% è il limite di disinserimento.

*Carico termico [%]* indica il carico termico calcolato/stimato sul convertitore di frequenza. Il 100% è il limite di disinserimento.

*Ore esercizio [Ore]* indica il numero di ore di attività del motore a partire dall'ultimo ripristino nel parametro 619 *Ripristino contatore ore di esercizio*.

*Ingresso digitale [Codice binario]* indica lo stato di segnale dei 5 ingressi digitali (18, 19, 27, 29 e 33). Il morsetto 18 corrisponde al bit all'estrema sinistra. '0' = nessun segnale, '1' = segnale collegato.

*Ingresso analogico 53 [V]* indica il valore di tensione del morsetto 53.

*Ingresso analogico 60 [mA]* indica il valore corrente del morsetto 60.

*Ingresso impulsi 33 [Hz]* indica la frequenza in Hz connessa al morsetto 33.

*Riferimento esterno [%]* indica la somma in percentuale dei riferimenti esterni (somma di comunicazioni analogiche/digitali/seriali) nell'intervallo tra Riferimento minimo, Ref<sub>MIN</sub> e Riferimento massimo, Ref<sub>MAX</sub>.

*Parola di stato [esad]* indica una o più condizioni di stato in un codice esadecimale. Per ulteriori informazioni, vedere *Comunicazione seriale* nella *Guida alla Progettazione*.

*Temperatura dissipatore [°C]* indica la temperatura attuale del dissipatore del convertitore di frequenza. Il limite di disinserimento è 90-100 °C, mentre la riattivazione avviene a 70 ± 5 °C.

*Parola di allarme [esad]* indica uno o più allarmi in codice esadecimale. Per ulteriori informazioni, vedere *Comunicazione seriale* nella *Guida alla Progettazione*.

*Parola di controllo [esad]* indica la parola di controllo per il convertitore di frequenza. Per ulteriori informazioni, vedere *Comunicazione seriale* nella *Guida alla Progettazione*.

*Parola di avviso [esad]* indica uno o più avvisi in codice esadecimale. Per ulteriori informazioni, vedere *Comunicazione seriale* nella *Guida alla Progettazione*.

*Parola di stato estesa [esad]* indica uno o più stati in codice esadecimale. Per ulteriori informazioni, vedere *Comunicazione seriale* nella *Guida alla Progettazione*.

*Avviso scheda opzioni di comunicazione [esad]* fornisce la parola di avviso in caso di errore nel bus di comunicazione. È attivo solo se sono installate opzioni di comunicazione.

Se non vi sono opzioni di comunicazione, viene visualizzato 0 Hex.

*Ingresso impulsi 29 [Hz]* indica la frequenza in Hz connessa al morsetto 29.

*Contatore impulsi* indica il numero di impulsi registrati nell'unità.

**010 Visualizzazione ridotta del display - riga 1,1**

**Valore:**

vedere il par. 009 Visualizzazione completa del display \* Ingresso analogico 53 [V] [17]

**Funzione:**

Questo parametro consente di scegliere il primo dei tre valori dato da visualizzare nella riga 1, posizione 1, del display del quadro di comando LCP. Si tratta di una funzione utile, ad esempio durante l'impostazione del regolatore PID, in quanto mostra le reazioni di processo alle variazioni di riferimento. La visualizzazione sul display è attivata premendo il tasto [DISPLAY STATUS].

**Descrizione:**

vedere il parametro 009 *Visualizzazione completa del display*.





**011 Visualizzazione ridotta del display 1.2****Valore:**

Vedere il parametro 009 Visualizzazione completa del display \* Corrente motore [A][6]

**Funzione:**

Vedere la descrizione delle funzioni nel parametro 010 *Visualizzazione ridotta del display*.

**Descrizione:**

Vedere il parametro 009 *Visualizzazione completa del display*.

**012 Visualizzazione ridotta del display 1.3****Valore:**

Vedere il parametro 009 Visualizzazione completa del display \* Retroazione [3]

**Funzione:**

Vedere la descrizione delle funzioni nel parametro 010 *Visualizzazione ridotta del display*.

**Descrizione:**

Vedere il parametro 009 *Visualizzazione completa del display*.

**013 Controllo locale****Valore:**

Locale bloccato (DISABILITATO) [0]  
 Controllo locale e anello aperto senza compensazione dello scorrimento (LOCALE ANELLO APERTO) [1]  
 Controllo remoto e anello aperto senza compensazione dello scorrimento (LOC+DIG CTRL) [2]  
 Controllo locale come parametro 100 (LOC CTRL/AS P100) [3]  
 \* Controllo remoto come parametro 100 (LOC+DIG CTRL/AS P100) [4]

**Funzione:**

Questo parametro consente di selezionare la funzione desiderata se, nel parametro 002 *Funzionamento locale/remoto*, è stato selezionato *Funzionamento locale* [1].

**Descrizione:**

Se è selezionato *Locale non attivo* [0], non è possibile impostare un riferimento tramite il parametro 003 *Riferimento locale*.

Per abilitare il passaggio a *Locale non attivo* [0], il parametro 002 *Funzionamento locale/remoto* deve essere impostato su *Funzionamento remoto* [0].

*Controllo locale e anello aperto* [1] viene utilizzato se la velocità del motore deve essere impostata tramite il parametro 003 *Riferimento locale*. Quando viene effettuata questa selezione, il parametro 100 *Configurazione* passa automaticamente a *Regolazione velocità, anello aperto* [0]. *Controllo remoto e anello aperto* [2] funziona analogamente a *Controllo locale e anello aperto* [1]; tuttavia il convertitore di frequenza regolabile può anche essere controllato tramite gli ingressi digitali.

Per le selezioni [1-2] il controllo viene commutato su anello aperto, nessuna compensazione dello scorrimento.

*Controllo locale come parametro 100* [3] viene usato quando la velocità del motore deve essere impostata tramite il parametro 003 *Riferimento locale*, ma senza che il parametro 100 *Configurazione* passi automaticamente a *Regolazione velocità, anello aperto* [0].

*Controllo remoto come parametro 100* [4] funziona analogamente a *Controllo locale come parametro 100* [3]; tuttavia il convertitore di frequenza regolabile può essere controllato anche tramite gli ingressi digitali.

Passando da *Funzionamento remoto* a *Funzionamento locale* nel parametro 002 *Funzionamento locale/remoto*, con questo parametro impostato su *Controllo remoto e anello aperto* [1]: la frequenza attuale del motore e il senso di rotazione verranno mantenuti. Se il senso di rotazione attuale non corrisponde al segnale di inversione (riferimento negativo), il riferimento verrà impostato su 0.

Passando da *Funzionamento locale* a *Funzionamento remoto* nel parametro 002 *Controllo locale/remoto*, con questo parametro impostato su *Controllo remoto e anello aperto* [1]: la configurazione selezionata nel parametro 100 *Configurazione* sarà attiva. Il passaggio sarà progressivo. Passando da *Funzionamento remoto* a *Funzionamento locale* nel parametro 002 *Funzionamento locale/remoto*, con questo parametro impostato su *Controllo remoto come parametro 100* [4]: il riferimento attuale verrà mantenuto. Se il segnale del riferimento è negativo, il riferimento locale verrà impostato su 0.

Passando da *Funzionamento locale* a *Funzionamento remoto* nel parametro 002 *Funzionamento locale/remoto*, con questo parametro impostato su *Funzionamento remoto*: il riferimento locale verrà sostituito dal segnale del riferimento remoto.

**014 Arresto locale****Valore:**

Non attivo (DISABILITATO) [0]  
 \* Attivo (ABILITATO) [1]

**Funzione:**

Questo parametro consente di inserire o disinserire il tasto [STOP] locale sul quadro di comando e sul quadro di comando LCP.

**Descrizione:**

Se in questo parametro viene selezionato *Non attivo* [0], il tasto [STOP] sarà inattivo.

**NOTA!**

Se viene selezionato *Non attivo* [0], il motore non può essere arrestato con il tasto [STOP].

**015 Jog locale****Valore:**

\* Non attivo (DISABILITATO) [0]  
 Attivo (ABILITATO) [1]

**Funzione:**

Con questo parametro, la funzione jog può essere abilitata/disabilitata dal quadro di comando LCP.

**Descrizione:**

Se in questo parametro viene selezionato *Non attivo* [0], il tasto [JOG] sarà inattivo.

**016 Comando di inversione**

**Valore:**

- \* Disabilitato (DISABILITATO) [0]
- Abilitato (ABILITATO) [1]

**Funzione:**

Questo parametro consente di selezionare/deselezionare la funzione di inversione sul quadro di comando LCP. Questo tasto può essere usato solo se il parametro 002 *Funzionamento locale/remoto* è impostato su *Funzionamento locale* [1] e il parametro 013 *Controllo locale su Controllo da LCP, anello aperto* [1] o *Controllo da LCP come parametro 100* [3].

**Descrizione:**

Se viene selezionato *Disabilitato* [0], il tasto [FWD/REV] sarà inattivo. Vedere anche il parametro 200 *Frequenza di uscita, campo/senso*.

**017 Ripristino locale dello scatto**

**Valore:**

- Non attivo (DISATTIVATO) [0]
- \* Attivo (ABILITATO) [1]

**Funzione:**

Questo parametro consente di abilitare/disabilitare la funzione di ripristino sul quadro di comando.

**Descrizione:**

Se in questo parametro è selezionato *Non attivo* [0], la funzione di ripristino sarà inattiva.



**NOTA!**

Selezionare *Non attivo* [0], solamente se un segnale di ripristino esterno è stato collegato tramite gli ingressi digitali.

**018 Blocco per modifiche dati**

**Valore:**

- \* Non bloccato (NON BLOCCATO) [0]
- Bloccato (BLOCCATO) [1]

**Funzione:**

In questo parametro è possibile 'bloccare' i comandi per disabilitare le modifiche ai dati mediante i tasti di comando.

**Descrizione:**

Se è selezionato *Bloccato* [1], non è possibile effettuare modifiche ai dati nei parametri; tuttavia sarà sempre possibile modificare i dati mediante la comunicazione seriale. Il parametro 009-012 *Visualizzazione display* può essere modificato mediante il quadro di comando.

**019 Stato di funzionamento all'accensione, comando locale**

**Valore:**

- Riavviamento automatico, rif. memorizzato (RIAVVIO AUTOMATICO) [0]
- \* Arresto forzato, utilizzare il riferimento memorizzato (LOCAL=STOP) [1]
- Arresto forzato, rif. azzerato (LOCAL=STOP, REF=0) [2]

**Funzione:**

Impostazione del modo operativo desiderato quando la tensione di rete è collegata. Questa funzione può essere attiva solo se *Funzionamento*

*locale* [1] è stato selezionato nel parametro 002 *Funzionamento locale/remoto*.

**Descrizione:**

*Riavvio automatico, rif. memorizzato* [0] viene selezionato se il convertitore di frequenza regolabile deve avviarsi utilizzando il riferimento locale (impostato nel parametro 003 *Riferimento locale*) e lo stato avviamento/arresto inviato mediante i tasti di comando subito prima che la tensione di rete venga disinserita.

*Arresto forzato, rif. memorizzato* [1] viene usato se il convertitore di frequenza regolabile deve rimanere in arresto quando la tensione di rete è collegata, finché viene premuto il tasto [START]. Dopo un comando d'avviamento la velocità del motore viene accelerata al riferimento memorizzato nel parametro 003 *Rif. locale*.

*Arresto forzato, rif. azzerato* [2] viene selezionato se il convertitore di frequenza regolabile deve rimanere arrestato quando la tensione di rete viene reinserita. Il parametro 003 *Rif. locale* deve essere azzerato.



**NOTA!**

Nel funzionamento remoto (parametro 002 *Funzionamento locale/remoto*) lo stato di avviamento/arresto al momento della collegamento alla rete dipenderà dai segnali di comando esterni. Se nel parametro 302 *Ingr. digitale* è stato selezionato *Avviamento a impulsi* [8], il motore rimarrà arrestato dopo il collegamento alla rete.

**020 Blocco per modalità manuale**

**Valore:**

- \* Non attivo (DISABILITATO) [0]
- Attivo (ABILITATO) [1]

**Funzione:**

In questo parametro è possibile stabilire se consentire la commutazione tra modalità automatica e modalità manuale. In modalità automatica il convertitore di frequenza è controllato tramite segnali esterni, mentre in modalità manuale è controllato attraverso un riferimento locale direttamente dal quadro di comando.

**Descrizione:**

Se in questo parametro è selezionato *Non attivo* [0], la funzione modalità manuale sarà inattiva. È possibile attivare questo blocco quando si desidera. Se è selezionato *Attivo* [1], è possibile commutare tra modalità automatica e manuale.



**NOTA!**

Questo parametro è valido solo per LCP 2.

**024 Menu rapido definito dall'utente**

**Valore:**

- \* Non attivo (Disabilitato) [0]
- Attivo (Abilitato) [1]

**Funzione:**

Questo parametro consente di non adottare la programmazione standard del tasto Menu rapido sul quadro di comando e sul quadro di comando LCP 2.

Grazie a questa funzione, nel parametro 025 *Programmazione Menu rapido* l'utente può selezionare fino a 20 parametri per il tasto del Menu rapido.

**Descrizione:**

Se è selezionato *non attivo* [0], è attiva la programmazione standard del tasto Menu rapido.

Se è selezionato *Attivo* [1] è attivo il Menu rapido definito dall'utente.

**025 Programmazione Menu rapido****Valore:**

[Indice 1 - 20] Valore: 0 - 999 \* 000

**Funzione:**

Questo parametro consente di definire quali parametri sono necessari nel Menu rapido quando il parametro 024 *Menu rapido definito dall'utente* è impostato su *Attivo* [1].

Si possono selezionare fino a 20 parametri per il Menu rapido definito dall'utente.

**NOTA!**

Notare che questo parametro può essere impostato solo mediante il quadro di comando LCP 2. Vedere *Modulo d'ordine*.

**Descrizione:**

Il Menu rapido è programmato come segue:

1. Selezionare il parametro 025 *Programmazione Menu rapido* e premere [MODIF. DATI].
2. L'indice 1 indica il primo parametro di Menu rapido. Scorrere i numeri indice con i tasti [+ / -]. Selezionare Indice 1.
3. [< >] consente di spostarsi fra le tre figure. Premere il tasto [<] una volta, poi è possibile selezionare il numero del parametro mediante i tasti [+ / -]. Impostare l'indice da 1 a 100 per il parametro 100 *Configurazione*.
4. Premere [OK] se l'indice 1 è stato impostato su 100.
5. Ripetere le fasi 2 - 4 fino a quando tutti i parametri necessari siano stati impostati sul tasto del Menu rapido.
6. Premere [OK] per completare la programmazione del Menu rapido.

Se il parametro 100 *Configurazione* è selezionato sull'Indice 1, il Menu rapido avvierà questo parametro ogni volta che viene attivato Menu rapido.

Osservare che il parametro 024 *Menu rapido definito dall'utente* e il parametro 025 *Configurazione del Menu rapido* vengono ripristinati all'impostazione di fabbrica durante l'inizializzazione.

**026 LED Status****Valore:**

* Sovraccarico (Sovraccarico)	[0]
Avv/allarme temp. 36 (Sovratemp.)	[1]
Termistore/ETR (Temp. motore)	[2]
Ingresso digitale 18 (Ingresso digitale 18)	[3]
Ingr. digitale DI19 (Ingresso digitale 19)	[4]
Ingr. digitale 27 (Ingresso digitale 27)	[5]
Ingresso digitale 29 (Ingr. digitale 29)	[6]
Ingr. digitale DI33 (Ingresso digitale 33)	[7]
Come relè par. 323 (Come relè / P323)	[8]
Come usc. dig. par.341 (Come usc dig. / P341)	[9]

Come usc. freno mecc.

(Come usc. freno mecc.) [10]

**Funzione:**

Questo parametro consente all'utente di visualizzare differenti condizioni mediante i LED di stato.

**Descrizione:**

Selezionare la funzione da visualizzare.

## 4.3 Parametri Gruppo 1-\*\* Motore e carico

### 4.3.1 Configurazione

La selezione della configurazione e delle caratteristiche della coppia ha effetto sui parametri che possono essere visualizzati sul display. In caso di selezione di *Anello aperto* [0], saranno filtrati tutti i parametri relativi alla regolazione PID. Ciò significa che l'utente vedrà solo i parametri pertinenti di una data applicazione.

100	Configurazione
<b>Valore:</b>	
* Regolazione di velocità, anello aperto (ANELLO APERTO VEL.)	[0]
Controllo di velocità, anello chiuso (ANELLO CHIUSO VEL.)	[1]
Controllo di processo, anello chiuso (ANELLO CHIUSO)	[3]

**Funzione:**  
Questo parametro viene usato per selezionare la configurazione alla quale il convertitore di frequenza deve essere adattato. Ciò semplifica l'adattamento ad una data applicazione, in quanto i parametri che non vengono utilizzati nella configurazione in questione non vengono evidenziati (non attivi).

**Descrizione:**  
Se viene selezionato il parametro *Regolazione di velocità, anello aperto* [0], si ottiene una regolazione della velocità normale (senza segnale di retroazione), con compensazione dello scorrimento e del carico automatica che garantisce una velocità costante al variare del carico. Le compensazioni sono attive ma possono essere disabilite, se richiesto, nel parametro 134 *Compensaz. del carico* e nel parametro 136 *Compens. scorrim.*

Se viene selezionato *Regolazione di velocità, anello chiuso* [1], si ottiene una maggiore precisione della velocità. Deve essere aggiunto un segnale di retroazione e il regolatore PID deve essere impostato nel gruppo di parametri 400 *Funzioni speciali*.

Se viene selezionato *Controllo di processo, anello chiuso* [3], il regolatore di processo interno viene attivato per abilitare il controllo preciso di un processo in relazione a un determinato segnale di processo. Il segnale di riferimento può essere impostato come valore percentuale o nell'unità fisica della variabile di processo. Deve essere aggiunto un segnale di retroazione dal processo e il regolatore di processo deve essere impostato nel gruppo di parametri 400 *Funzioni speciali*. Il processo ad anello chiuso non è attivo se viene montata una scheda DeviceNet e viene selezionata l'istanza 20/70 o 21/71 nel parametro 904 *Tipi di istanza*.

101	Caratteristiche della coppia
<b>Valore:</b>	
* Coppia costante (Coppia costante)	[1]
Coppia variabile bassa (coppia: bassa)	[2]
Coppia variabile media (coppia: media)	[3]

Coppia variabile alta (coppia: elevata)	[4]
Coppia variabile bassa con avviamento CT (VT LOW CT START)	[5]
Coppia variabile media con avviamento CT (VT MED CT START)	[6]
Coppia variabile alta con avviamento CT (VT HIGH CT START)	[7]
Modo motore speciale (Modo motore speciale)	[8]

CT = coppia costante

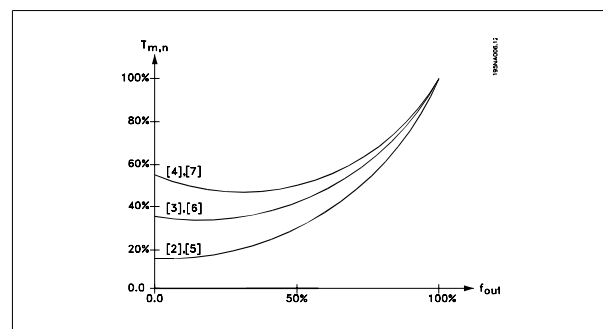
**Funzione:**  
Questo parametro consente di effettuare una scelta di principio per adattare il rapporto U/f del convertitore di frequenza alla caratteristica di coppia del carico. Vedi par. 135 Rapporto U/f.

**Descrizione:**  
Se viene selezionata *Coppia costante* [1], si ottiene una caratteristica U/f dipendente dal carico in cui la tensione di uscita e la frequenza di uscita aumentano in caso di carichi crescenti, in modo da sostenere la magnetizzazione del motore.  
Selezionare *Coppia variabile, bassa* [2], *Coppia variabile, media* [3] o *Coppia variabile, alta* [4] se il carico è quadratico (pompe centrifughe, ventilatori).  
*Coppia variabile, bassa con avviamento CT* [5], *media con avviamento CT* [6] o *alta con avviamento CT* [7] vengono selezionate se è necessaria una coppia di spunto superiore a quella ottenibile con le tre caratteristiche prima citate.



**NOTA!**

La compensazione del carico e la compensazione dello scorrimento non sono attivi se sono stati selezionati la coppia variabile o il modo motore speciale.



Selezionare *Modo motore speciale* [8] se è necessaria un'impostazione U/f speciale per il motore attuale. I punti di interruzione sono impostati nei parametri 423-428 *Tensione/frequenza*.

**NOTA!**

Notare che se si modifica un valore impostato nei parametri relativi ai dati di targa 102-106, verranno modificati automaticamente i parametri 108 *Resistenza statore* e 109 *Reattanza statore*.

**102 Potenza motore  $P_{M,N}$** **Valore:**

0,18 - 4 kW

\* Dipende dall'unità

**Funzione:**

Il parametro consente di impostare il valore della potenza [kW]  $P_{M,N}$  corrispondente alla potenza nominale del motore. Come impostazione di fabbrica viene selezionato un valore di potenza nominale [kW]  $P_{M,N}$  che dipende dal tipo di unità.

**Descrizione:**

Impostare un valore che corrisponda ai dati di targa riportati sul motore. È possibile impostare due taglie al di sotto e una al di sopra dell'impostazione di fabbrica.

**103 Tensione motore  $U_{M,N}$** **Valore:**

50 - 999 V

\* 400 V

**Funzione:**

In questo parametro va impostata la tensione nominale del motore  $U_{M,N}$  per collegamento a stella Y o a triangolo  $\Delta$ .

**Descrizione:**

Selezionare il valore che corrisponde ai dati di targa del motore, indipendentemente dalla tensione di rete del convertitore di frequenza.

**104 Frequenza motore  $f_{M,N}$** **Valore:**

24-1000 Hz

\* 50 Hz

**Funzione:**

Questo parametro consente di selezionare la frequenza nominale del motore  $f_{M,N}$ .

**Descrizione:**

Selezionare un valore corrispondente ai dati di targa del motore.

**105 Corrente motore  $I_{M,N}$** **Valore:**0,01 -  $I_{MAX}$ 

\* Dipende dal motore selezionato

**Funzione:**

La corrente nominale del motore  $I_{M,N}$  costituisce parte integrante dei calcoli del convertitore di frequenza relativi alla coppia e alla protezione termica del motore.

**Descrizione:**

Impostare un valore corrispondente ai dati di targa del motore. Impostare la corrente del motore  $I_{M,N}$  considerando se il collegamento del motore è a stella Y o a triangolo  $\Delta$ .

**106 Velocità nominale del motore****Valore:**100 -  $f_{M,N} \times 60$ 

(max. 60000 giri/min) \* Dipende dal parametro 104 *Frequenza motore*,  $f_{M,N}$

**Funzione:**

Con questo parametro viene impostato il valore corrispondente alla velocità nominale del motore  $n_{M,N}$  che può essere ricavata dai dati della targa.

**Descrizione:**

Selezionare un valore corrispondente ai dati di targa del motore.

**NOTA!**

Il valore max uguale a  $f_{M,N} \times 60$ .  $f_{M,N}$  deve essere impostato nel parametro 104 *Frequenza motore*,  $f_{M,N}$ .

**107 Adattamento automatico motore AMT Automatic Motor Tuning****Valore:**

\* Ottimizzazione OFF (AMT off) [0]  
Ottimizzazione ON (AMT avvio) [2]

**Funzione:**

L'adattamento automatico del motore è un algoritmo che misura la resistenza dello statore  $R_s$  senza la rotazione dell'albero motore. Ciò significa che il motore non fornisce alcuna coppia.

AMT può essere usato con ottimi risultati al primo avvio di apparecchi nel caso in cui l'utente desideri ottimizzare la regolazione del convertitore di frequenza in base al motore utilizzato. Ciò vale in particolar modo quando l'impostazione di fabbrica non copre sufficientemente il motore.

Per la migliore regolazione possibile del convertitore di frequenza si raccomanda di eseguire AMT su un motore freddo. Si noti che cicli ripetuti di AMT possono causare il riscaldamento del motore con un conseguente aumento della resistenza dello statore  $R_s$ . Di norma comunque questo non è un problema critico.

AMT è eseguito come segue

Avvio di AMT

1. Inviare un segnale di arresto
2. Il parametro 107 *Adattamento automatico motore* è impostato sul valore 2 *Ottimizzazione ON*
3. Viene inviato un segnale di avvio e il parametro 107 *Adattamento automatico motore* è ripristinato a 0 quando AMT è stato completato

Nell'impostazione di fabbrica per START è necessario che i terminali 18 e 27 siano connessi al terminale 12.

Completamento di AMT

AMT è completato inviando un segnale di ripristino. Il parametro 108 *Resistenza statore  $R_s$*  è aggiornato in base al valore ottimizzato.

Interruzione di AMT

AMT può essere interrotto durante la procedura di ottimizzazione inviando un segnale di STOP.

Quando si usa una funzione AMT osservare quanto segue

- Affinché AMT sia in grado di definire i parametri del motore nel modo migliore possibile occorre inserire il tipo corretto di dati di targa del motore collegato al convertitore di frequenza nei parametri da 102 a 106.

- In caso di errori durante l'adattamento del motore il display visualizzerà allarmi
- Di norma la funzione AMT sarà in grado di misurare i valori  $R_s$  di motori la cui taglia è 1 o 2 volte più grande o più piccola della taglia nominale del convertitore di frequenza
- Per interrompere l'adattamento automatico del motore premere il tasto STOPRESET



**NOTA!**

AMT non può essere effettuato su motori collegati in parallelo né possono essere apportate modifiche all'impostazione mentre AMT è in funzione

**Descrizione:**

Selezionare *Ottimizzazione ON2* se si desidera che il convertitore di frequenza effettui un adattamento automatico del motore

**108 Resistenza statore  $R_s$**

**Valore:**

0,000 - X,XXX  $\Omega$  \* Dipende dal motore selezionato

**Funzione:**

Dopo l'impostazione dei parametri 102-106 *Dati di targa*, diversi parametri vengono regolati automaticamente, inclusa la resistenza dello statore  $R_s$ . Il valore  $R_s$  deve essere immesso manualmente su un motore freddo. Le prestazioni dell'albero possono essere migliorate con la regolazione di precisione di  $R_s$  e  $X_s$ , vedere la procedura sottostante.



**NOTA!**

I parametri 108 *Resistenza statore  $R_s$*  e 109 *Reattanza statore  $X_s$*  non vanno normalmente modificati se sono stati impostati i dati di targa.

**Descrizione:**

$R_s$  può essere impostata come segue:

1. Usando le impostazioni di fabbrica di  $R_s$  selezionate dal convertitore di frequenza stesso sulla base dei dati di targa del motore.
2. I valori sono indicati dal fornitore del motore.
3. Mediante misurazioni manuali:  $R_s$  può essere calcolata misurando la resistenza  $R_{FASE-FASE}$  tra due morsetti di fase.  **$R_s = 0,5 \times R_{FASE-FASE}$** .
4.  $R_s$  è impostata manualmente al termine di AMT. Vedere il parametro 107 *Adattamento automatico motore*.

**109 Reattanza dello statore  $X_s$**

**Valore:**

0,00 - X,XX  $\Omega$  \* Dipende dal motore selezionato

**Funzione:**

Dopo l'impostazione dei parametri 102-106 *Dati di targa*, svariati parametri vengono regolati automaticamente, inclusa la reattanza dello statore  $X_s$ . La prestazione dell'albero può essere migliorata mediante la regolazione di precisione di  $R_s$  e  $X_s$ . Vedere la procedura seguente.

**Descrizione:**

$X_s$  può essere impostata come segue:

1. I valori sono indicati dal fornitore del motore.
2. I valori sono ottenuti per mezzo di misurazioni manuali.  $X_s$  può essere calcolata collegando un motore alla rete e misurando la

tensione da fase a fase  $U_M$  e la corrente di funzionamento a vuoto  $I_\varphi$ .

$$X_s = \frac{U_M}{\sqrt{3} \times I_\varphi} - \frac{X_L}{2}$$

$X_L$ : Vedere il parametro 142.

3. Usando le impostazioni di fabbrica di  $X_s$  che il convertitore di frequenza stesso sceglie in base ai dati di targa del motore.

**117 Smorzamento di risonanza**

**Valore:**

0 - 100 % \* 0 %

**Funzione:**

Riduce la tensione di uscita in caso di funzionamento a basso carico per evitare fenomeni di risonanza.

**Descrizione:**

Se si seleziona 0, non ci sarà alcuna riduzione. Se si seleziona 100 %, la tensione sarà ridotta al 50% in assenza di carico.

**119 Alta coppia di avviamento**

**Valore:**

0,0 - 0,5 s \* 0,0 s

**Funzione:**

Per garantire un'alta coppia di avviamento, è ammessa una corrente di circa  $1,8 \times I_{INV}$  per massimo 0,5 secondi. Tuttavia la corrente è limitata dal limite di sicurezza del convertitore di frequenza (inverter). 0 secondi corrispondono ad una coppia di avviamento non alta.

**Descrizione:**

Impostare il tempo durante il quale è necessaria una alta coppia di avviamento.

**120 Ritardo all'avviamento**

**Valore:**

0,0 - 10,0 s \* 0,0 s

**Funzione:**

Questo parametro consente di ritardare il tempo di avviamento dopo che le condizioni di avviamento sono state soddisfatte. Al termine del tempo di ritardo, la frequenza di uscita comincerà ad aumentare fino al valore di riferimento.

**Descrizione:**

Impostare il tempo necessario prima di cominciare l'accelerazione.

**121 Funz. di avv.**

**Valore:**

- Mantenimento CC durante il tempo di ritardo all'avviamento (CORRENTE CC/T.RIT.) [0]
- Frenatura CC durante il tempo di ritardo all'avviamento (FREN. CC/T.RITARDO) [1]
- \* Ruota libera durante il tempo di ritardo all'avviamento (EV. LIBERA/T. RITARDO) [2]
- Frequenza/tensione di avviamento nel funzionamento orizzontale (FUNZ. VERTICALE) [3]
- Frequenza/tensione di avviamento in direzione di riferimento (FUNZ. VERTICALE) [4]



**Funzione:**

Questo parametro consente di selezionare la modalità desiderata durante il tempo di ritardo all'avviamento (parametro 120 *Tempo di ritardo avv.*).

**Descrizione:**

Selezionare *Mantenim. CC durante il tempo di ritardo all'avviamento* [0] per alimentare il motore con una tensione di mantenimento CC durante il tempo di ritardo all'avviamento. Impostare la tensione nel parametro 137 *Tens.mantenim.CC*.

Selezionare *Freno CC durante il tempo di ritardo avviamento* [1] per alimentare il motore con una tensione di frenatura CC durante il tempo di ritardo all'avviamento. Impostare la tensione nel parametro 132 *Tens.fren.CC*.

Selezionare *Evoluzione libera durante il tempo di ritardo all'avviamento* [2] e il motore non sarà controllato dal convertitore di frequenza regolabile durante il tempo di ritardo all'avviamento (inverter disinserito).

Selezionare *Frequenza/tensione di avviamento in senso orario* [3] per ottenere la funzione descritta nei parametri 130 *Frequenza di avviamento* e 131 *Tensione all'avviamento* durante il tempo di ritardo all'avviamento. Indipendentemente dal valore assunto dal segnale di riferimento, la frequenza di uscita è uguale al valore impostato nel parametro 130 *Frequenza di avviamento*, mentre la tensione d'uscita corrisponderà all'impostazione nel parametro 131 *Tensione all'avviamento*.

Questa funzionalità viene generalmente usata in applicazioni di sollevamento. È utilizzata in particolare in applicazioni nelle quali viene utilizzato un motore a indotto conico, dove la rotazione deve iniziare in senso orario e quindi proseguire nel senso dei riferimenti.

Selezionare *Frequenza/tensione di avviamento nella direzione di riferimento* [4] per ottenere la funzione descritta nei parametri 130 *Frequenza di avviamento* e 131 *Tensione all'avviamento* nel tempo di ritardo all'avviamento.

Il senso di rotazione del motore seguirà sempre il senso del riferimento. Se il segnale di riferimento è uguale a zero, la frequenza d'uscita sarà uguale a 0 Hz, mentre la tensione d'uscita corrisponderà al valore impostato nel parametro 131 *Tensione all'avviamento*. Se il segnale di riferimento è diverso da zero, la frequenza di uscita sarà uguale al parametro 130 *Frequenza di avviamento* e la tensione di uscita sarà uguale al parametro 131 *Tensione all'avviamento*. Generalmente questa funzionalità viene utilizzata in applicazioni di sollevamento con contrappeso. Viene utilizzato in particolare per applicazioni nelle quali viene utilizzato in motori a indotto conico. Il motore conico può avviarsi utilizzando il parametro 130 *Frequenza di avviamento* e il parametro 131 *Tensione all'avviamento*.

**122 Funzione all'arresto****Valore:**

- \* Evoluzione libera (EVOLUZIONE LIBERA) [0]
- Mantenimento CC (CORRENTE CC) [1]

**Funzione:**

Questo parametro consente di selezionare la funzione del convertitore di frequenza dopo che la frequenza di uscita è scesa al di sotto del valore impostato nel parametro 123 *La frequenza min. per l'attivazione della funzione all'arresto* o in seguito a un comando di arresto e quando la frequenza di uscita è stata ridotta gradualmente a 0 Hz.

**Descrizione:**

Selezionare *Evoluzione libera* [0] affinché il convertitore di frequenza 'lasci andare' il motore (inverter disattivato).

Selezionare *Mantenimento CC* [1] se deve essere attivato il parametro 137 *Tensione di mantenimento CC*.

**123 Frequenza min. per l'attivazione della funzione all'arresto****Valore:**

0,1 - 10 Hz \* 0,1 Hz

**Funzione:**

In questo parametro viene impostata la frequenza di uscita alla quale deve essere attivata la funzione selezionata nel parametro 122 *Funzione all'arresto*.

**Descrizione:**

Impostare la frequenza di uscita desiderata.

**NOTA!**

Se il valore impostato nel parametro 123 è superiore a quello impostato nel parametro 130, la funzione di ritardo all'avviamento (parametri 120 e 121) verrà saltata.


**NOTA!**

Se il valore impostato nel parametro 123 è troppo alto, e nel parametro 122 è stato selezionato *Mantenimento CC*, la frequenza di uscita salterà al valore indicato nel parametro 123 senza rampa di accelerazione. Questo può provocare un avviso / allarme di sovracorrente.

### 4.3.2 Frenata CC

Durante la frenata CC, al motore viene fornita una tensione CC che causa l'arresto dell'albero motore. Nel parametro 132 *Tensione di frenata CC*, è possibile preimpostare una tensione di frenata CC compresa fra 0 e 100%. La tensione di frenata max dipende dai dati del motore selezionato.

Nel parametro 126 *Tempo di frenata CC* è determinato il tempo di frenata CC e nel parametro 127 *Frequenza di inserimento freno CC* è selezionata la frequenza di attivazione della frenata CC. Se un ingresso digitale è programmato su *Frenata CC, comando attivo basso* [5] e passa da "1" a "0" logico, la frenata CC sarà attivata. In caso di attivazione di un comando di arresto, la frenata CC è attivata se la frequenza di uscita è inferiore alla frequenza di inserimento freno.

**NOTA!**  
 La frenata CC non può essere usata se l'inerzia dell'albero motore è oltre 20 volte superiore all'inerzia interna del motore.

**126 Tempo di frenata CC**  
**Valore:**  
 0 - 60 s \* 10 s

**Funzione:**  
 Questo parametro viene utilizzato per impostare il tempo di frenata CC per il quale deve essere attivo il parametro 132 *Tensione di frenata CC*.

**Descrizione:**  
 Impostare il tempo desiderato.

**127 Frequenza di inserimento freno CC**  
**Valore:**  
 0,0 (OFF) - par. 202  
*Frequenza di uscita, limite alto, f<sub>MAX</sub>* \* OFF

**Funzione:**  
 Questo parametro viene utilizzato per impostare la frequenza di inserimento freno CC per la quale deve essere attivo il freno CC in connessione con un comando di arresto.

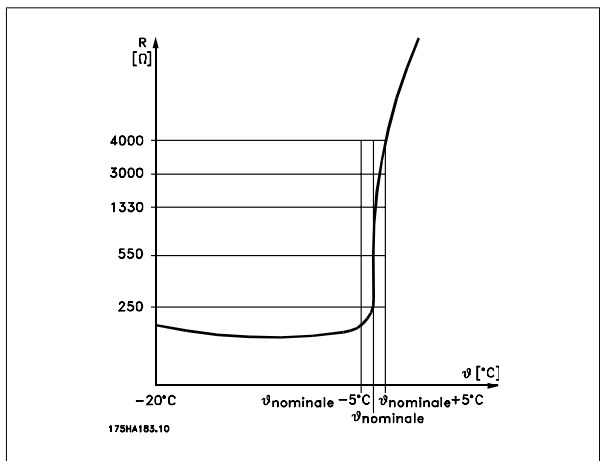
**Descrizione:**  
 Impostare la frequenza desiderata.

**128 Protezione termica motore**  
**Valore:**

- \* Nessuna protezione (NO PROTEZIONE) [0]
- Termistore, avviso (TERMISTORE AVV.) [1]
- Termistore, scatto (TERMIST. SCATTO) [2]
- ETR Avviso 1 (ETR AVVISO 1) [3]
- ETR Scatto 1 (ETR SCATTO 1) [4]
- ETR Avviso 2 (ETR AVVISO 2) [5]
- ETR Scatto 2 (ETR SCATTO 2) [6]
- ETR Avviso 3 (ETR AVVISO 3) [7]
- ETR Scatto 3 (ETR SCATTO 3) [8]
- ETR Avviso 4 (ETR AVVISO 4) [9]
- ETR Scatto 4 (ETR SCATTO 4) [10]

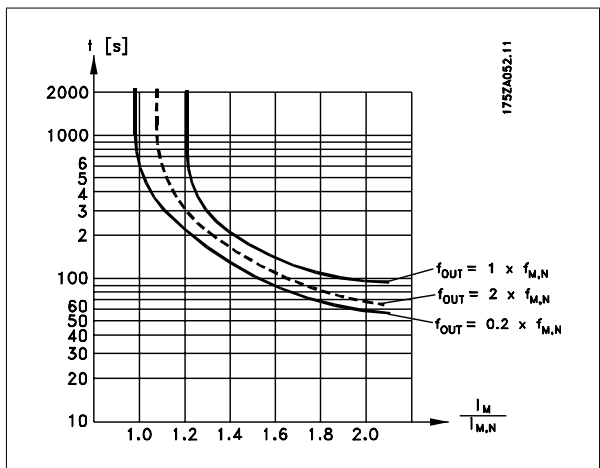
**Funzione:**  
 Il convertitore di frequenza può monitorare la temperatura del motore in due modi differenti:

- Tramite un termistore PTC montato sul motore. Il termistore è collegato tra i morsetti 31a / 31b. *Termistore* viene selezionato se un eventuale termistore integrato nel motore deve poter arrestare il convertitore di frequenza in caso di surriscaldamento del motore. Il valore di disinserimento è 3 kΩ.



Se il motore è fornito invece di commutatore termico Klixon, è possibile collegare anche questo all'ingresso. Se i motori funzionano in parallelo, è possibile collegare in serie i termistori/commutatori termici (resistenza totale inferiore a 3 kΩ).

- Calcolo carico termico (ETR - Relè Termico Elettronico), basato sul carico in atto e sul tempo. Il valore viene confrontato con la corrente nominale del motore  $I_{M,N}$  e la frequenza nominale del motore  $f_{M,N}$ . Il calcolo tiene conto della necessità di carichi inferiori a velocità inferiori dovuta alla riduzione della ventilazione interna del motore.



Le funzioni ETR 1-4 corrispondono alle impostazioni 1-4. Le funzioni ETR 1-4 iniziano il calcolo del carico soltanto dopo l'attivazione delle impostazioni in cui esse sono state selezionate. Ciò significa che è possibile utilizzare le funzioni ETR da un motore all'altro.



**Descrizione:**

Selezionare *Nessuna protezione* [0] se non si desidera alcun avviso o scatto quando il motore è in sovraccarico.

Selezionare *Avviso termistore* [1] se si desidera ricevere un avviso quando il motore si surriscalda.

Selezionare *Termistore, scatto* [2] se si desidera lo scatto quando il termistore diventa troppo caldo.

Selezionare *Avviso ETR* se si desidera ricevere un avviso quando il motore, in base ai calcoli, è in sovraccarico. È inoltre possibile programmare il convertitore di frequenza in modo da ottenere un segnale di avviso tramite l'uscita digitale.

Selezionare *Scatto ETR* se si desidera uno scatto quando il motore, in base ai calcoli, è in sovraccarico.

Selezionare *ETR Avviso 1-4* se si desidera ricevere un avviso quando il motore, in base ai calcoli, è in sovraccarico. È inoltre possibile programmare il convertitore di frequenza in modo da ottenere un segnale di avviso tramite un'uscita digitale. Selezionare *ETR Scatto 1-4* se si desidera uno scatto quando il motore, in base ai calcoli, è in sovraccarico.

**NOTA!**

Questa funzione non è in grado di proteggere singoli motori in caso di motori collegati in parallelo.

**130 Frequenza di avviamento****Valore:**

0.0 - 10,0 Hz \* 0,0 Hz

**Funzione:**

La frequenza di avviamento è attiva per il tempo impostato nel parametro 120 *Ritardo all'avviamento* dopo un comando di avviamento. La frequenza di uscita 'salterà' alla successiva frequenza preimpostata. Alcuni motori, come ad esempio i motori conici, necessitano di una tensione/frequenza di avviamento supplementare (boost) all'avvio, in modo da sganciare il freno meccanico. A tale scopo utilizzare i parametri 130 *Frequenza di avviamento* e 131 *Tensione di avviamento*.

**Descrizione:**

Impostare la frequenza di avviamento necessaria. È una condizione preliminare che il parametro 121 *Funzione di avviamento* sia impostato su *Frequenza/tensione di avviamento in senso orario* [3] o *Frequenza/tensione di avviamento nella direzione di riferimento* [4] e che nel parametro 120 *Ritardo all'avviamento* sia impostato un tempo e sia presente un segnale di riferimento.

**NOTA!**

Se il valore impostato nel parametro 123 è superiore a quello impostato nel parametro 130, la funzione di ritardo all'avviamento (parametri 120 e 121) verrà saltata.

**131 Tensione di avviamento****Valore:**

0,0 - 200,0 V \* 0,0 V

**Funzione:**

*Tensione iniziale* è attivo per il tempo impostato nel parametro 120 *Ritardo all'avviamento*, dopo un comando di avviamento. Questo parametro può essere usato ad esempio per applicazioni di sollevamento/abbassamento (motori a indotto conico).

**Descrizione:**

Impostare la tensione necessaria per disinserire il freno meccanico. Si presuppone che il parametro 121 *Funzione di avviamento* sia impostato su *Frequenza/tensione di avviamento in senso orario* [3] o *Frequenza/tensione di avviamento nella direzione di riferimento* [4] e che nel parametro 120 *Ritardo all'avviamento* sia impostato un tempo e sia presente un segnale di riferimento.

**132 Tensione di frenata CC****Valore:**

0 - 100% della tensione di frenata CC max \* 0%

**Funzione:**

Questo parametro consente di impostare la tensione di frenata CC che deve essere attivata all'arresto quando viene raggiunta la frequenza di frenata CC definita nel parametro 127 *Frequenza di inserimento freno CC* oppure se viene attivata la *frenata CC, comando attivo basso* mediante un ingresso digitale o la comunicazione seriale. Di conseguenza, la tensione di frenata CC sarà attiva per il tempo impostato nel parametro 126 *Tempo di frenata CC*.

**Descrizione:**

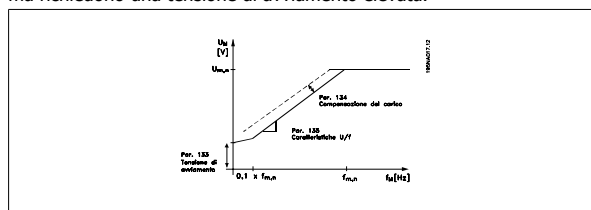
Da impostare come valore percentuale della tensione di frenata CC max, che dipende dal motore.

**133 Tensione di avviamento****Valore:**

0,00 - 100,00 V \* Dipende dall'apparecchio

**Funzione:**

È possibile ottenere una coppia di avviamento superiore aumentando la tensione di avviamento. I motori di piccole dimensioni (< 1,0 kW) di norma richiedono una tensione di avviamento elevata.

**Descrizione:**

Il valore viene selezionato considerando il fatto che l'avvio del motore con il carico corrente è quasi impossibile.



**Avviso:** l'utilizzo di una tensione di avviamento eccessiva può causare il surriscaldamento o la sovralimentazione del motore con il conseguente disinserimento del convertitore di frequenza.

**134 Compensazione del carico**

**Valore:**  
0,0 - 300,0% \* 100,0%

**Funzione:**

Questo parametro consente di impostare le caratteristiche del carico. Incrementando la compensazione del carico, il motore riceverà tensione e frequenza supplementari all'aumentare dei carichi. Questa funzione è usata in motori/applicazioni in cui sussiste una forte differenza fra la corrente a pieno carico e la corrente a vuoto del motore.



**NOTA!**

Se questo valore è troppo elevato, il convertitore di frequenza può disinserirsi per sovracorrente.

**Descrizione:**

Se l'impostazione di fabbrica non è adeguata, la compensazione deve consentire al motore di avviarsi alle condizioni di carico date.



Avviso: Una compensazione del carico troppo elevata può causare instabilità.

**135 Rapporto U/f**

**Valore:**  
0,00 - 20,00 V/Hz \* Dipende dall'unità

**Funzione:**

Questo parametro consente di modificare il rapporto tra tensione di uscita (U) e frequenza di uscita (f) in modo lineare, in modo da assicurare la corretta energia al motore e quindi dinamica, precisione ed efficienza ottimali. Il rapporto U/f influenza unicamente la caratteristica della tensione nel caso in cui sia stato selezionato *Coppia costante* [1] nel parametro 101 *Caratteristiche della coppia*.

**Descrizione:**

Il rapporto U/f va modificato solo se non è possibile impostare i dati corretti del motore nei parametri 102-109. Il valore programmato nelle impostazioni di fabbrica è basato sul funzionamento al minimo.

**136 Compensazione dello scorrimento**

**Valore:**  
-500 - +500% della compensazione nominale \* 100%

**Funzione:**

La compensazione dello scorrimento viene calcolata automaticamente, sulla base di dati quali la velocità nominale del motore  $n_{M,N}$ . In questo parametro, la compensazione dello scorrimento può essere regolata con precisione, per compensare tolleranze nel valore di  $n_{M,N}$ . Questa funzione è attiva solo se sono state selezionate *Regolazione velocità, anello aperto* [0] nel parametro 100 *Configurazione* e *Coppia costante* [1] nel parametro 101 *Caratteristiche della coppia*.

**Descrizione:**

Immettere un valore %.

**137 Tensione di mantenimento CC**

**Valore:**  
0 - 100% della tensione di mantenimento CC max \* 0%

**Funzione:**

Questo parametro viene usato per sostenere il funzionamento del motore (coppia di mantenimento) all'avviamento/arresto.

**Descrizione:**

Questo parametro può essere utilizzato solo se è stato selezionato *Mantenimento CC* nel parametro 121 *Funzione di avviamento* o 122 *Funzione all'arresto*. Da impostare come valore percentuale della tensione di mantenimento CC max, che dipende dal motore selezionato.

**138 Valore disinserimento freno**

**Valore:**  
0,5 - 132,0/1000,0 Hz \* 3,0 Hz

**Funzione:**

Questo parametro consente di selezionare la frequenza di rilascio del freno esterno, mediante l'uscita definita nel parametro 323 *Relè 1-3, uscita* o 341 *Morsetto 46, uscita digitale* (o i morsetti 122 e 123).

**Descrizione:**

Impostare la frequenza desiderata.

**139 Frequenza inserimento freno**

**Valore:**  
0,5 - 132,0/1000,0 Hz \* 3,0 Hz

**Funzione:**

Questo parametro consente di selezionare la frequenza di attivazione del freno esterno, mediante l'uscita definita nel parametro 323 *Relè 1-3, uscita* o 341 *Morsetto 46, uscita digitale* (o anche 122 e 123).

**Descrizione:**

Impostare la frequenza desiderata.

**140 Corrente, valore minimo**

**Valore:**  
0 % - 100 % della corrente di uscita dell'inverter \* 0 %

**Funzione:**

Questo parametro consente di impostare la corrente motore minima per il rilascio del freno meccanico. Il monitoraggio della corrente è attivo dall'arresto fino al punto di rilascio del freno.

**Descrizione:**

Questa è una precauzione di sicurezza supplementare, atta a garantire che il carico non sia perduto durante un'operazione di sollevamento/abbassamento.

**142 Reattanza di dispersione  $X_L$** **Valore:**

0,000 - XXX,XXX  $\Omega$  \* Dipende dal motore selezionato  
 $X_L$  è la somma della reattanza di dispersione del rotore e dello statore.

**Funzione:**

Dopo l'impostazione dei parametri 102-106 *Dati di targa*, svariati parametri vengono regolati automaticamente, inclusa la reattanza di dispersione  $X_L$ . La prestazione dell'albero può essere migliorata con la regolazione di precisione della reattanza di dispersione  $X_L$ .

**NOTA!**

Parametro 142 *La reattanza di dispersione  $X_L$*  generalmente non deve essere cambiata se sono stati impostati i dati di targa, parametri 102-106.

**Descrizione:**

$X_L$  può essere impostata come segue:

1. Il valore è indicato dal fornitore del motore.
2. Usare le impostazioni di fabbrica di  $X_L$  che il convertitore di frequenza stesso sceglie in base ai dati di targa del motore.

**144 Guadagno freno CA****Valore:**

1,00 - 1,50 \* 1,30

**Funzione:**

Questo parametro è usato per impostare il freno CA. Il par. 144 consente di regolare le dimensioni della coppia del generatore che può essere applicata al motore senza che la tensione del circuito intermedio superi il livello di avvertenza.

**Descrizione:**

Il valore viene aumentato se è necessaria una coppia di frenata il più elevata possibile. La selezione di 1,0 corrisponde al freno CA inattivo.

**NOTA!**

Sel il valore del par. 144 è aumentato, la corrente motore aumenterà simultaneamente in modo significativo quando sono applicati carichi generatore. Di conseguenza il parametro deve essere modificato solo se è garantito durante la misurazione che la corrente motore in tutte le situazioni di funzionamento non superi mai la corrente massima consentita nel motore. *Si prega di notare* che la corrente non può essere visualizzata sul display.

**146 Vettore reset tensione****Valore:**

\*Disabilitato (OFF) [0]  
 Reset (RESET) [1]

**Funzione:**

Al ripristino del vettore della tensione, questo viene impostato sullo stesso punto iniziale ogni volta che comincia un nuovo processo.

**Descrizione:**

Selezionare Reset (1) in caso di esecuzione di processi unici ogni volta che si verificano. Ciò consentirà di migliorare la precisione ripetitiva all'arresto. Selezionare Off (0) ad esempio per operazioni di sollevamento/

abbassamento o per motori sincroni. È vantaggioso che il motore e il convertitore di frequenza siano sempre sincronizzati.

**147 Tipo motore****Valore:**

\*Generale (GENERALE) [0]  
 Danfoss Bauer (DANFOSS BAUER) [1]

**Funzione:**

Questo parametro consente di selezionare il tipo di motore collegato al convertitore di frequenza.

**Descrizione:**

È possibile selezionare il valore generale per la maggior parte delle marche. Selezionare Danfoss Bauer per l'impostazione ottimale dei motori a ingranaggi Danfoss Bauer.

## 4.4 Parametri Gruppo 2-\*\* Riferimenti e limiti

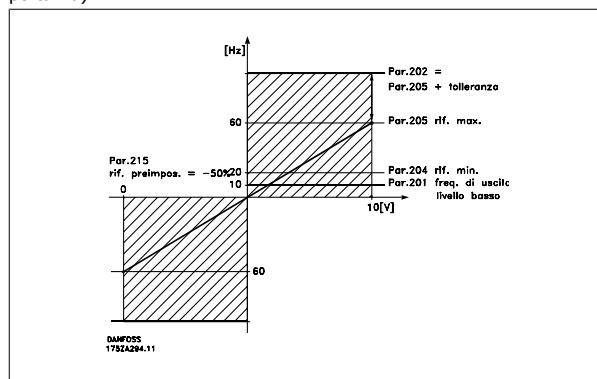
200	Frequenza di uscita, campo/senso
<b>Valore:</b>	
* Senso orario, 0 - 132 Hz (132 Hz SENSO ORARIO)	[0]
Entrambi i sensi, 0 - 132 Hz (132 Hz ENTRAMBE LE DIREZIONI)	[1]
Senso antiorario, 0 - 132 Hz (CONTATORE 132 Hz)	[2]
Senso orario, 0 - 1000 Hz (1000 Hz SENSO ORARIO)	[3]
Entrambi i sensi, 0 - 1000 Hz (1000 Hz 2 DIREZIONI)	[4]
Senso antiorario, 0 - 1000 Hz (CONTATORE 1000 Hz)	[5]

### Funzione:

Questo parametro garantisce la protezione contro un'inversione non desiderata. Inoltre, è possibile selezionare la frequenza di uscita massima indipendentemente dalle impostazioni degli altri parametri. Tale parametro non è funzionante se *Regolazione di processo, anello chiuso* è stato selezionato nel parametro 100 *Configurazione*.

### Descrizione:

Selezionare il senso di rotazione richiesta e la frequenza di uscita massima. Si noti che se sono stati selezionati Senso orario [0]/[3] o Senso antiorario [2]/[5], la frequenza di uscita sarà limitata al campo  $f_{MIN}-f_{MAX}$ . In caso di selezione di Entrambi i sensi [1]/[4], la frequenza di uscita sarà limitata fino all'intervallo  $\pm f_{MAX}$  (la frequenza minima non ha alcuna importanza).



### 4.4.1 Gestione dei riferimenti

La gestione dei riferimenti è descritta nello schema a blocchi di seguito. Il diagramma a blocchi mostra come una modifica apportata a un parametro può influenzare il riferimento risultante.

I parametri da 203 a 205 *Riferimento* e il parametro 214 *Funzione di riferimento* definiscono come gestire i riferimenti. I parametri menzionati possono essere attivi con regolazione sia ad anello aperto che ad anello chiuso.

201	Frequenza di uscita, limite basso, $f_{MIN}$
<b>Valore:</b>	
0,0 - $f_{MAX}$	* 0,0 Hz

### Funzione:

In questo parametro può essere selezionato un limite di frequenza minima del motore, corrispondente alla velocità minima a cui il motore deve funzionare. In caso di selezione di *Entrambi i sensi* nel parametro 200 *Frequenza di uscita, campo/senso*, la frequenza minima non ha importanza.

### Descrizione:

È possibile selezionare un valore compreso fra 0,0 Hz e la frequenza impostata nel parametro 202 *Frequenza di uscita, limite alto,  $f_{MAX}$* .

202	Frequenza di uscita, limite alto, $f_{MAX}$
-----	---

### Valore:

$f_{MIN} - 132/1000$  Hz (par. 200 Frequenza di uscita, campo/senso) \* 132 Hz

### Funzione:

In questo parametro può essere selezionato un limite di frequenza massimo del motore, corrispondente alla velocità massima a cui il motore può funzionare.



### NOTA!

La frequenza di uscita del convertitore di frequenza non può mai assumere un valore superiore a 1/10 della frequenza di commutazione (parametro 411 *Freq. di commutaz.*).

### Descrizione:

È possibile selezionare un valore compreso tra la  $f_{MIN}$  il valore scelto nel parametro 200 *Intervallo frequenza di uscita*.

I riferimenti remoti sono definiti come:

- Riferimenti esterni, ad esempio gli ingressi analogici 53 e 60, riferimenti a impulsi mediante il morsetto 33 e riferimenti dalla comunicazione seriale.
- Riferimenti preimpostati.

Il riferimento risultante può essere visualizzato sul display del quadro di comando LCP selezionando *Riferimento [%]* nei parametri 009-012 *Vi-*

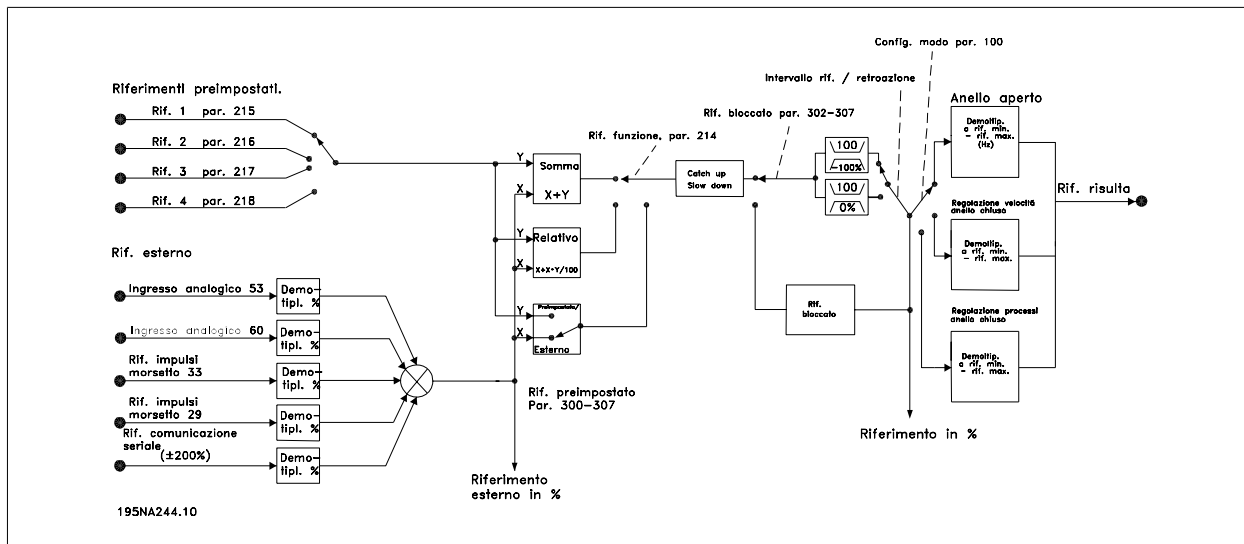
suallizzazione sul display e come unità selezionando *Riferimento [unità]*. La somma dei riferimenti esterni può essere visualizzata sul display del quadro di comando LCP come una % dell'intervallo da *Riferimento minimo, Ref<sub>MIN</sub>* a *Riferimento massimo, Ref<sub>MAX</sub>*. Selezionare *Riferimento esterno, %* [25] nei parametri 009-012. *Visualizzazione display* se si desidera una visualizzazione.

È possibile visualizzare riferimenti e riferimenti esterni simultaneamente. Nel parametro 214 *Funzione di riferimento* è possibile scegliere come i riferimenti preimpostati devono essere aggiunti ai riferimenti esterni.

È disponibile anche un riferimento locale indipendente nel parametro 003 *Riferimento locale*, in cui il riferimento risultante è impostato usando i tasti [+/-]. Se è stato selezionato il riferimento locale, il campo della frequenza di uscita è limitato dal parametro 201 *Frequenza di uscita, limite basso, f<sub>MIN</sub>* e il parametro 202 *Frequenza di uscita, limite alto, f<sub>MAX</sub>*.

L'unità del riferimento locale dipende dalla selezione effettuata nel parametro 100 *Configurazione*.

4



**203 Campo di riferimento**

**Valore:**

- \* Riferimento min. - Riferimento max (min - max) [0]
- Riferimento max - Riferimento max (-max - +max) [1]

**Funzione:**

Questo parametro determina se il segnale di riferimento deve essere positivo o può essere sia positivo che negativo. Il limite minimo può essere un valore negativo, a meno che nel parametro 100 *Configurazione* non sia stata selezionata *Regolazione velocità, anello chiuso*. Selezionare *Rif. min - Rif. max* [0], se *Regolazione processo, anello chiuso* [3] è stata selezionata nel parametro 100 *Configurazione*.

**Descrizione:**

Selezionare il campo desiderato.

**204 Riferimento minimo, Rif<sub>MIN</sub>**

**Valore:**

- Par. 100 *Config.* = *Anello aperto* [0]. -100.000,000 - par. 205 *Rif<sub>MAX</sub>* \* 0,000 Hz
- Par. 100 *Config.* = *Anello chiuso* [1]/[3]. -Par. 414 *Retroazione minima* - par. 205 *Rif<sub>MAX</sub>* \* 0,000 giri/min / par 416

**Funzione:**

Il riferimento minimo fornisce il valore minimo che può essere assunto dalla somma di tutti i riferimenti. Se nel parametro 100 *Configurazione*, sono selezionati *Regolazione velocità, anello chiuso* [1] o *Regolazione processo, anello chiuso* [3], il riferimento minimo è limitato dal parametro

414 *Retroazione minima*. Il riferimento minimo viene ignorato se è attivo il riferimento locale.

L'unità di riferimento può essere ricavata dalla seguente tabella:

Par. 100 <i>Configurazione</i>	Unità
Anello aperto [0]	Hz
Reg. velocità, anello chiuso [1]	giri/min
Reg. processo, anello chiuso [3]	Par. 416

**Descrizione:**

Viene definito un riferimento minimo se il motore deve funzionare ad una data velocità minima, indipendentemente dal fatto che il riferimento risultante sia 0.

**205 Riferimento massimo, Rif<sub>MAX</sub>**

**Valore:**

- Par. 100 *Config.* = *Anello aperto* [0]. Par. 204 *Rif<sub>MIN</sub>* - 1000,000 Hz \* 50.000 Hz
- Par. 100 *Config.* = *Anello chiuso* [1]/[3]. Par. 204 *Rif<sub>MIN</sub>* - Par. 415 *Retroazione max* \* 50.000 giri/min / par 416

**Funzione:**

Il riferimento massimo fornisce il valore massimo che può essere assunto dalla somma di tutti i riferimenti. Se *Anello chiuso* [1]/[3] è selezionato nel parametro 100 *Configurazione* il riferimento massimo non può superare il valore selezionato nel parametro 415 *Retroazione massima*. Il riferimento massimo viene ignorato se è attivo il riferimento locale. L'unità di riferimento può essere ricavata dalla seguente tabella:

Par. 100 <i>Configurazione</i>	Unità
Anello aperto [0]	Hz
Reg. velocità, anello chiuso [1]	giri/min
Reg. processo, anello chiuso [3]	Par. 416

**Descrizione:**

Il riferimento massimo viene impostato se la velocità del motore deve raggiungere al massimo il valore predefinito, indipendentemente dal fatto che il riferimento risultante sia superiore al riferimento massimo.

**206 Tipo di rampa**

**Valore:**

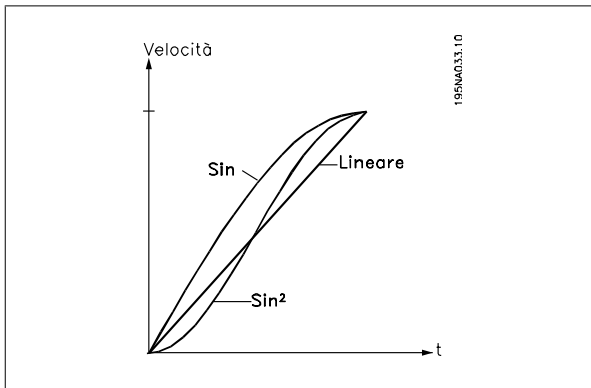
- \* Lineare (LINEARE) [0]
- Forma sinusoidale (S 1) [1]
- Forma sinusoidale<sup>2</sup> (S 2) [2]

**Funzione:**

È possibile scegliere fra un processo lineare e sinusoidale (S 1, S<sup>2</sup>).

**Descrizione:**

Selezionare il tipo di rampa desiderato, in base al processo di accelerazione/decelerazione richiesto.



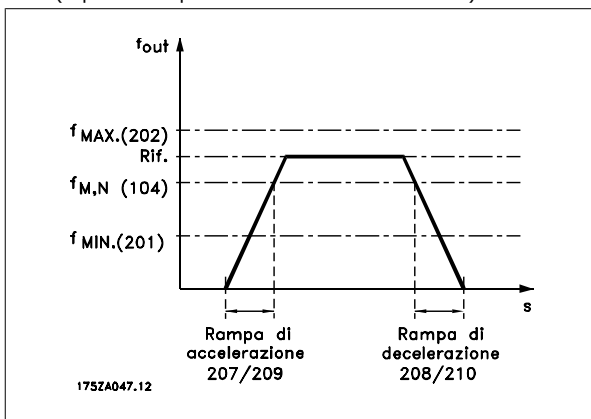
**207 Tempo rampa di accelerazione 1**

**Valore:**

0,02 - 3600,00 s \* 3,00 s

**Funzione:**

Il tempo rampa di accelerazione è il tempo di accelerazione da 0 Hz alla frequenza nominale del motore  $f_{M,N}$  (parametro 104 *Frequenza motore,  $f_{M,N}$* ). Si presuppone che la corrente di uscita non raggiunga la corrente limite (impostata nel parametro 221 *Corrente limite  $I_{LIM}$* ).



**Descrizione:**

Impostare il tempo della rampa di accelerazione desiderato.

**208 Tempo rampa di decelerazione 1**

**Valore:**

0,02 - 3600,00 s \* 3,00 s

**Funzione:**

Il tempo rampa di decelerazione è il tempo di decelerazione dalla frequenza nominale del motore  $f_{M,N}$  (parametro 104 *Frequenza motore,  $f_{M,N}$* ) a 0 Hz, a condizione che non sussista sovratensione nell'inverter a causa del funzionamento rigenerativo del motore.

**Descrizione:**

Impostare il tempo della rampa di decelerazione desiderato.

**209 Tempo rampa di accelerazione 2**

**Valore:**

0,02 - 3600,00 s \* 3,00 s

**Funzione:**

Vedere la descrizione del parametro 207 *Tempo rampa di accelerazione 1*.

**Descrizione:**

Impostare il tempo della rampa di accelerazione desiderato. Il passaggio dalla rampa 1 alla rampa 2 avviene mediante l'attivazione di *Rampa 2* tramite un ingresso digitale.

**210 Tempo rampa di decelerazione 2**

**Valore:**

0,02 - 3600,00 s \* 3,00 s

**Funzione:**

Vedere la descrizione del parametro 208 *Tempo rampa di decelerazione 1*.

**Descrizione:**

Impostare il tempo della rampa di decelerazione desiderato. Il passaggio dalla rampa 1 alla rampa 2 avviene mediante l'attivazione di *Rampa 2* tramite un ingresso digitale.

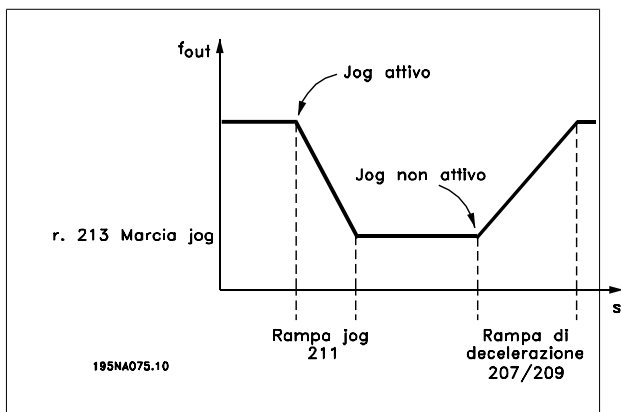
**211 Tempo rampa jog**

**Valore:**

0,02 - 3600,00 s \* 3,00 s

**Funzione:**

Il tempo di rampa jog è il tempo di accelerazione/decelerazione da 0 Hz alla frequenza nominale del motore  $f_{M,N}$  (parametro 104 *Frequenza motore,  $f_{M,N}$* ). Si presuppone che la corrente di uscita non raggiunga la corrente limite (impostata nel parametro 221 *Corrente limite  $I_{LIM}$* ).



Il tempo di rampa di marcia jog è attivato se un segnale corrispondente viene inviato tramite il quadro di comando LCP, uno degli ingressi digitali o la porta di comunicazione seriale.

**Descrizione:**

Impostare il tempo di rampa desiderato.

**212 Tempo di decelerazione arresto rapido**

**Valore:**

0,02 - 3600,00 s \* 3,00 s

**Funzione:**

Il tempo rampa di decelerazione arresto rapido è il tempo di decelerazione dalla frequenza nominale del motore a 0 Hz, a condizione che non si verifichi sovratensione nell'inverter a causa del funzionamento rigenerativo del motore oppure se la corrente generata supera il limite di corrente del parametro 221 *Corrente limite*  $I_{LIM}$ . Arresto rapido viene attivato mediante uno degli ingressi digitali o la comunicazione seriale.

**Descrizione:**

Impostare il tempo della rampa di decelerazione desiderato.

**213 Frequenza jog**

**Valore:**

0,0 - par. 202 Frequenza di uscita massima,  $f_{MAX}$  \* 10,0 Hz

**Funzione:**

La frequenza jog  $f_{JOG}$  è la frequenza fissa di uscita che il convertitore di frequenza fornisce al motore quando è attivata la funzione jog. Jog è attivabile mediante gli ingressi digitali, la comunicazione seriale o mediante quadro di comando LCP a condizione che sia attivo nel parametro 015 *Jog locale*.

**Descrizione:**

Impostare la frequenza desiderata.

**4.4.2 Funzione di riferimento**

L'esempio sottostante mostra come è calcolato il riferimento risultante se *Riferimenti preimpostati* è usato insieme a *Somma e Relativo* nel parametro 214 *Funzione di riferimento*. La formula per il calcolo del riferimento risultante è contenuta nella sezione intitolata *Informazioni sugli FCD 300*. Vedere inoltre l'illustrazione in *Gestione dei riferimenti*.

centuale del totale dei riferimenti esterni correnti. Se il morsetto 53 riceve una tensione di ingresso analogica a 4 Volt, il riferimento risultante sarà:

Sono preimpostati i seguenti parametri:

Par. 204 <i>Riferimento minimo</i>	10 Hz
Par. 205 <i>Riferimento massimo</i>	50 Hz
Par. 215 <i>Riferimento preimpostato</i>	15 %
Par. 308 <i>Morsetto 53, ingresso analogico</i>	max
Par. 309 <i>Morsetto 53, scala minima</i>	0 V
Par. 310 <i>Morsetto 53, scala massima</i>	10 V

Par. 214 *Funzione di riferimento* = Relativo [1]:

Par. 204 <i>Riferimento minimo</i>	10,0 Hz
Contributo al riferimento a 4 Volt	16,0 Hz
Par. 215 <i>Riferimento di preimpostazione</i>	2,4 Hz
Riferimento risultante	28,4 Hz

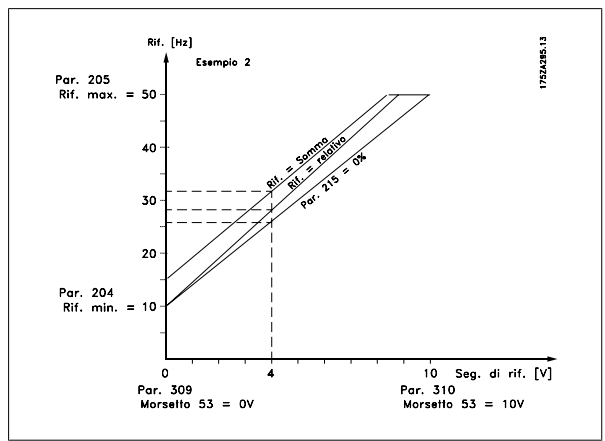
Se il parametro 214 *Funzione di riferimento* è impostato su *Somma* [0] uno dei *Riferimenti preimpostati* (par. 215-218) è aggiunto ai riferimenti esterni come percentuale dell'intervallo di riferimento. Se il morsetto 53 riceve una tensione di ingresso analogica di 4 Volt, il riferimento risultante sarà:

Il grafico mostra il riferimento risultante in relazione con il riferimento esterno, che varia da 0-10 Volt. Il parametro 214 *Funzione di riferimento* è programmato su *Somma* [0] e *Relativo* [1] rispettivamente. Appare anche un grafico in cui il parametro 215 *Riferimento preimpostato* 1 è programmato su 0 %.

Par. 214 *Funzione di riferimento* = Somma [0]:

Par. 204 <i>Riferimento minimo</i>	10,0 Hz
Contributo al riferimento a 4 Volt	16,0 Hz
Par. 215 <i>Riferimento di preimpostazione</i>	6,0 Hz
Riferimento risultante	32,0 Hz

Se il parametro 214 *Funzione di riferimento* è impostato su *Relativo* [1] i Riferimenti preimpostati definiti (par. 215-218) sono aggiunti come per-



**214 Tipo riferimento**

- Valore:**
- \* Somma (SOMMA) [0]
  - Relativo (RELATIVO) [1]
  - Esterno/preimpostato (ESTERNO ON/OFF) [2]

**Funzione:**  
 È possibile definire come i riferimenti preimpostati devono essere aggiunti agli altri riferimenti; a questo scopo vengono utilizzati *Somma* o *Relativo*. Usando la funzione *Esterno/preimpostato*, è inoltre possibile scegliere se si desidera passare da riferimenti esterni a riferimenti preimpostati. I riferimenti esterni sono la somma dei riferimenti analogici, dei riferimenti a impulsi e dei riferimenti della comunicazione seriale.

**Descrizione:**  
 Selezionando *Somma* [0], uno dei riferimenti preimpostati (parametri 215-218 *Riferimento preimpostato*) viene sommato come valore percentuale dell'intervallo di riferimento ( $Rif_{MIN} - Rif_{MAX}$ ) agli altri riferimenti esterni.  
 Selezionando *Relativo* [1], uno dei riferimenti preimpostati (parametri 215-218 *Riferimento preimpostato*) viene sommato come valore percentuale della somma dei riferimenti esterni esistenti.  
 Selezionando *Esterno/preimpostato* [2] è possibile passare da riferimenti esterni a riferimenti preimpostati mediante un ingresso digitale. I riferimenti preimpostati sono un valore percentuale dell'intervallo di riferimento.



**NOTA!**  
 Selezionando *Somma* o *Relativo*, uno dei riferimenti preimpostati sarà sempre attivo. Se i riferimenti preimpostati non devono avere alcuna influenza, dovranno essere impostati a 0% (impostazione di fabbrica).

- 215 Riferimento preimpostato 1 (RIF. PREIMP. 1)**
- 216 Riferimento preimpostato 2 (RIF. PREIMP. 2)**
- 217 Riferimento preimpostato 3 (RIF. PREIMP. 3)**
- 218 Riferimento preimpostato 4 (RIF. DIG. 4)**

**Valore:**  
 -100,00% - +100,00% \* 0,00%  
 dell'intervallo di riferimento/riferimento esterno

**Funzione:**  
 Quattro diversi riferimenti preimpostati possono essere programmati nei parametri 215-218 *Riferimento preimpostato*. Il riferimento preimpostato è indicato come una percentuale dell'intervallo ( $Ref_{MIN} - Ref_{MAX}$ ) o come una percentuale degli altri riferimenti esterni, in base alla selezione effettuata nel parametro 214 *Funzione di riferimento*. È possibile effettuare una selezione fra i riferimenti preimpostati mediante gli ingressi digitali o la comunicazione seriale.

Rif. preimpostato, msb	Sel. rif. lsb	
0	0	Rif. preimp. 1
0	1	Rif. preimp. 2
1	0	Rif. preimp. 3
1	1	Rif. preimp. 4

**Descrizione:**  
 Impostare uno o più riferimenti preimpostati opzionali.

**219 Valore catch up/ slow down**

**Valore:**  
 0,00 - 100% del riferimento corrente \* 0,00%

**Funzione:**  
 Questo parametro consente di definire un valore percentuale che sarà aggiunto o sottratto ai riferimenti remoti. I riferimenti remoti sono la somma dei riferimenti preimpostati, dei riferimenti analogici, dei riferimenti a impulsi e dei riferimenti dalla comunicazione seriale.

**Descrizione:**  
 Se *Catch up* viene attivato mediante un ingresso digitale, il valore percentuale selezionato nel parametro 219 *Valore catch up/slow down* verrà sommato al riferimento remoto.  
 Se *Slow down* viene attivato mediante un ingresso digitale, il valore percentuale selezionato nel parametro 219 *Valore catch up/slow down* verrà sottratto al riferimento remoto.

**221 Corrente limite, I<sub>LIM</sub>**

**Valore:**  
 0 - XXX.X % di par. 105 \* 160 %

**Funzione:**  
 Questo parametro consente di impostare la corrente d'uscita massima  $I_{LIM}$ . Il valore impostato di fabbrica corrisponde alla corrente d'uscita massima  $I_{MAX}$ . Se il limite di corrente deve essere usato come protezione per il motore, impostare la corrente motore nominale. Se il limite di corrente viene impostato oltre il 100% (corrente d'uscita nominale del convertitore di frequenza,  $I_{INV}$ ), il convertitore di frequenza potrà gestire i carichi solo per brevi periodi di tempo. Dopo che il carico è stato superiore a  $I_{INV}$ , è necessario garantire che per un certo periodo sia inferiore a  $I_{INV}$ . Notare che se il limite di corrente è impostato ad un valore inferiore a  $I_{INV}$ , la coppia di accelerazione sarà ridotta nella stessa misura.

**Descrizione:**  
 Impostare la corrente d'uscita massima desiderata  $I_{LIM}$ .

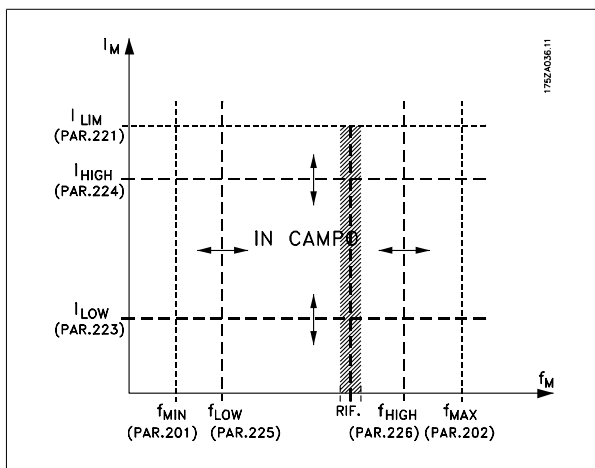
**223 Segnale: Corrente bassa, I<sub>BASSA</sub>**

**Valore:**  
 0,0 - par. 224 *Avviso: Corrente alta, I<sub>ALTA</sub>* \* 0,0 A

**Funzione:**  
 Se la corrente d'uscita è inferiore al limite preimpostato  $I_{BASSA}$ , viene emesso un avviso. I parametri 223-228 *Funzioni di segnalazione* non sono attivi durante la rampa di accelerazione dopo un comando di avviamento e dopo un comando di arresto o durante un arresto. Le funzioni di segnalazione sono attivate quando la frequenza di uscita ha raggiunto il riferimento risultante. Le uscite segnali possono essere programmate per trasmettere un segnale di avviso mediante il morsetto 46 e l'uscita relè.

**Descrizione:**  
 Il limite inferiore del segnale della corrente d'uscita  $I_{BASSA}$  deve essere programmato entro il normale intervallo di funzionamento del convertitore di frequenza.



**224 Segnale: Corrente alta, I<sub>ALTA</sub>****Valore:**0 - I<sub>MAX</sub> \* I<sub>MAX</sub>**Funzione:**

Se la corrente d'uscita è superiore al limite preimpostato I<sub>ALTA</sub>, viene emesso un avviso.

I parametri 223-228 *Funzioni di segnalazione* non sono attivi durante la rampa di accelerazione dopo un comando di avviamento e dopo un comando di arresto o durante un arresto. Le funzioni di segnalazione sono attivate quando la frequenza di uscita raggiunge il riferimento risultante. Le uscite segnali possono essere programmate per emettere un segnale d'avviso mediante il morsetto 46 e l'uscita relè.

**Descrizione:**

Il limite superiore del segnale della corrente di uscita I<sub>ALTA</sub> deve essere programmato entro il normale intervallo di funzionamento del convertitore di frequenza. Vedere il disegno al parametro 223 *Segnale: Corrente bassa, I<sub>BASSA</sub>*.

**225 Segnale: Frequenza bassa, f<sub>BASSA</sub>****Valore:**0,0 - par. 226 *Segnale: Frequenza alta, f<sub>ALTA</sub>* \* 0,0 Hz**Funzione:**

Se la frequenza d'uscita è inferiore al limite preimpostato f<sub>BASSA</sub>, viene emesso un avviso.

I parametri 223-228 *Funzioni di segnalazione* non sono attivi durante la rampa di accelerazione dopo un comando di avviamento e dopo un comando di arresto o durante un arresto. Le funzioni di segnalazione sono attivate quando la frequenza di uscita raggiunge il riferimento risultante. Le uscite segnali possono essere programmate per emettere un segnale d'avviso mediante il morsetto 46 e l'uscita relè.

**Descrizione:**

Il limite inferiore del segnale della frequenza d'uscita f<sub>BASSA</sub> deve essere programmato entro il normale intervallo di funzionamento del convertitore di frequenza. Vedere il disegno al parametro 223 *Segnale: Corrente bassa, I<sub>BASSA</sub>*.

**226 Segnale: Frequenza alta f<sub>ALTA</sub>****Valore:**

Par. 200 *Frequenza di uscita, campo/senso* = 0-132 Hz  
[0]/[1].par. 225 f<sub>BASSA</sub> - 132 Hz \* 132,0 Hz  
Par. 200 *Frequenza di uscita, campo/senso* = 0-1000 Hz  
[2]/[3].par. 225 f<sub>BASSA</sub> - 1000 Hz \* 132,0 Hz

**Funzione:**

Se la frequenza d'uscita è superiore al limite preimpostato f<sub>ALTA</sub> viene emesso un avviso.

I parametri 223-228 *Funzioni di segnalazione* non sono attivi durante la rampa di accelerazione dopo un comando di avviamento e dopo un comando di arresto o durante un arresto. Le funzioni di segnalazione sono attivate quando la frequenza di uscita raggiunge il riferimento risultante. Le uscite segnali possono essere programmate per emettere un segnale d'avviso mediante il morsetto 46 e l'uscita relè.

**Descrizione:**

Il limite superiore del segnale della frequenza di uscita f<sub>ALTA</sub> deve essere programmato entro il normale intervallo di funzionamento del convertitore di frequenza. Vedere il disegno al parametro 223 *Segnale: Corrente bassa, I<sub>BASSA</sub>*.

**227 Segnale: Retroazione bassa, FB<sub>BASSA</sub>****Valore:**-100.000,000 - par. 228 *Avviso.:FBALTO* \* -4000.000**Funzione:**

Se il segnale di retroazione è inferiore al limite preimpostato FB<sub>BASSA</sub>, viene emesso un avviso.

I parametri 223-228 *Funzioni di segnalazione* non sono attivi durante la rampa di accelerazione dopo un comando di avviamento e dopo un comando di arresto o durante un arresto. Le funzioni di segnalazione sono attivate quando la frequenza di uscita raggiunge il riferimento risultante. Le uscite segnali possono essere programmate per emettere un segnale di avviso mediante il morsetto 46 e l'uscita relè. L'unità di retroazione in Anello chiuso è programmata nel parametro 416 *Unità di processo*.

**Descrizione:**

Impostare il valore richiesto entro l'intervallo di retroazione (parametro 414 *Retroazione minima, FB<sub>MIN</sub>* e 415 *Retroazione massima, FB<sub>MAX</sub>*).

228	Segnale: Retroazione alta, FB <sub>ALTO</sub>
<b>Valore:</b>	
Par. 227 Avviso: FB <sub>BASSO</sub> -100.000,000	* 4000.000
<b>Funzione:</b>	
Se il segnale di retroazione è supera il limite preimpostato FB <sub>ALTO</sub> , viene emesso un avviso.	
I parametri 223-228 <i>Funzioni di segnalazione</i> non sono attivi durante la rampa di accelerazione dopo un comando di avviamento e dopo un comando di arresto o durante un arresto. Le funzioni di segnalazione sono attivate quando la frequenza di uscita raggiunge il riferimento risultante. Le uscite segnali possono essere programmate per emettere un segnale di avviso mediante il morsetto 46 e l'uscita relè. IL'unità di retroazione in Anello chiuso è programmata nel parametro 416 <i>Unità di processo</i> .	
<b>Descrizione:</b>	
Impostare il valore richiesto entro l'intervallo di retroazione (parametro 414 <i>Retroazione minima, FB<sub>MIN</sub></i> e 415 <i>Retroazione massima, FB<sub>MAX</sub></i> ).	

229	Ampiezza di banda della frequenza di salto
<b>Valore:</b>	
0 (OFF) - 100 Hz	* 0 Hz
<b>Funzione:</b>	
Alcuni sistemi richiedono di evitare alcune frequenze di uscita a causa di problemi di risonanza. Queste frequenze di uscita possono essere programmate nei parametri 230-231 <i>Freq. salto</i> . In questo parametro è possibile definire un'ampiezza di banda adatta per queste frequenze.	
<b>Descrizione:</b>	
La frequenza impostata in questo parametro sarà centrata rispetto ai parametri 230 <i>Freq. 1 salto</i> e 231 <i>Freq. 2 salto</i> .	
230	Salto frequenza 1 (FREQ. 1 SALTO)
231	Salto frequenza 2 (FREQ. 2 SALTO)
<b>Valore:</b>	
0 - 1000 Hz	* 0,0 Hz
<b>Funzione:</b>	
Alcuni sistemi richiedono di evitare alcune frequenze di uscita per problemi di risonanza.	
<b>Descrizione:</b>	
Immettere le frequenze da evitare. Vedere anche il parametro 229 <i>Ampiezza di banda della frequenza di salto</i> .	



## 4.5 Parametri Gruppo 3-\*\* Ingressi e uscite

Ingressi digitali	N. morsetto Par. n.	18 302	19 303	27 304	29 305	33 307
Valore:						
Nessuna funzione	(NESSUNA OPERAZIONE)	[0]	[0]	[0]	[0]	*[0]
Ripristino	(RESET)	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]
Arresto a ruota libera, comando attivo basso	(EVOLUZIONE LIBERA)	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]
Ripristino e stop a ruota libera, comando attivo basso	(RESET E EV LIB NEG)	[3]	[3]	*[3]	[3]	[3]
Arresto rapido, comando attivo basso	(Q. STOP (NEGATO))	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]
Frenata CC, comando attivo basso	(FRENATURA CC (NEG.))	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]
Stop negato	(STOP (NEGATO))	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]
Avviamento	STOP (NEGATO)	*[7]	[7]	[7]	[7]	[7]
Avviamento a impulsi	(START SU IMPULSO)	[8]	[8]	[8]	[8]	[8]
Inversione	(INVERSIONE)	[9]	*[9]	[9]	[9]	[9]
Inversione e avviamento	(START+ INVERSIONE)	[10]	[10]	[10]	[10]	[10]
Marcia in senso orario	(START+ABILITAZIONE)	[11]	[11]	[11]	[11]	[11]
Marcia in senso antiorario	(INVERSIONE+ABILITAZ.)	[12]	[12]	[12]	[12]	[12]
Jog	(JOG)	[13]	[13]	[13]	*[13]	[13]
Riferimento congelato	(BLOCCO RIF.)	[14]	[14]	[14]	[14]	[14]
Frequenza di uscita bloccata	(BLOCCO USCITA)	[15]	[15]	[15]	[15]	[15]
Speed up	(ACCELERA)	[16]	[16]	[16]	[16]	[16]
Speed down	(DECELERA)	[17]	[17]	[17]	[17]	[17]
Catch-up	(CATCH-UP)	[19]	[19]	[19]	[19]	[19]
Slow down	(SLOW-DOWN)	[20]	[20]	[20]	[20]	[20]
Rampa 2	(RAMPA 2)	[21]	[21]	[21]	[21]	[21]
Rif. preimpostato, LSB	(SEL.RIF., LSB)	[22]	[22]	[22]	[22]	[22]
Rif. preimpostato, MSB	(SEL. RIF., MSB)	[23]	[23]	[23]	[23]	[23]
Riferimento preimpostato abilitato	(RIF. PREIMP. ON)	[24]	[24]	[24]	[24]	[24]
Arresto di precisione, comando attivo basso	(STOP PREC. (NEGATO))	[26]	[26]			
Arresto di precisione, comando attivo basso	(START & STOP PREC.)	[27]	[27]			
Riferimento impulsi	(RIFERIMENTO IMPULSI)				[28] <sup>1</sup>	[28]
Retroazione impulsi	(RETROAZIONE IMPULSI)				[29] <sup>1</sup>	[29]
Ingr. impulsi	(INGR. IMPULSI)					[30]
Selezione del setup, lsb	(SELEZIONE SETUP LSB)	[31]	[31]	[31]	[31]	[31]
Selezione del setup, msb	(SELEZIONE SETUP MSB)	[32]	[32]	[32]	[32]	[32]
Ripristino e avviamento	(RESET AND START)	[33]	[33]	[33]	[33]	[33]
Riferimento encoder	(RIF. ENCODER)				[34] <sup>2</sup>	[34] <sup>2</sup>
Retroazione encoder	(RETROAZ. ENCODER)				[35] <sup>2</sup>	[35] <sup>2</sup>
Ingresso encoder	(INGR. ENCODER)				[36] <sup>2</sup>	[36] <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Non può essere selezionato se nel par. 341 *Morsetto 46, uscita digitale* è stato selezionato *Uscita impulsi*. <sup>2</sup> Le impostazioni sono identiche per il morsetto 29 e 33.

### Funzione:

Nei parametri 302-307 Ingressi digitali è possibile scegliere tra diverse funzioni attivate correlate agli ingressi digitali (morsetti 18-33).

### Descrizione:

*Nessuna funzione* viene selezionata se il convertitore di frequenza non deve reagire ai segnali trasmessi al morsetto.

*Ripristino* reimposta il convertitore di frequenza dopo un allarme, comunque, alcuni allarmi non consentono il ripristino (scatto bloccato) senza prima disconnettere e riconnettere l'alimentazione di rete. Vedere tabella in *Elenco di avvisi e allarmi*. Il ripristino viene attivato in corrispondenza del fronte di salita del segnale.

*Arresto a ruota libera, negato* viene utilizzato per far sì che il convertitore di frequenza dia immediatamente "il via libera" al motore (i transistor di uscita sono disattivati), il che consente che il motore proceda a ruota libera verso l'arresto. '0' logico determina l'evoluzione libera e l'arresto.

*Ripristino ed evoluzione libera, negato* sono utilizzati per attivare l'andamento a ruota libera del motore contemporaneamente al ripristino. '0' logico indica l'arresto a evoluzione libera del motore e il ripristino. Il ripristino viene attivato in corrispondenza del fronte di discesa del segnale.

*Arresto rapido, negato* viene utilizzato per l'attivazione delle impostazioni di decelerazione di arresto rapido nel parametro 212 *Tempo rampa di decelerazione arresto rapido*. '0' logico determina l'arresto rapido.

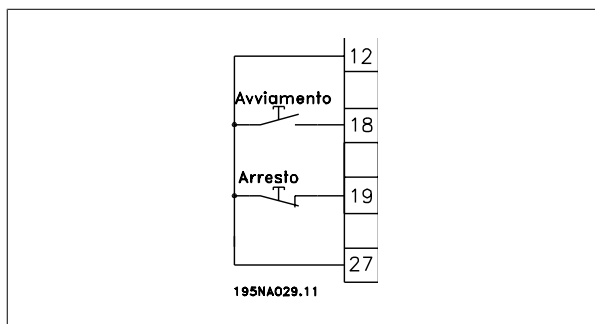
*Frenata CC, negato* viene utilizzato per fermare il motore fornendo tensione CC per un dato tempo, vedere parametri 126, 127 e 132 *Freno CC*. Si noti che tale funzione è attiva soltanto se il valore nel parametro 126 *Tempo di frenata CC* e 132 *Tensione freno CC* sono diversi da 0. '0' logico determina la frenatura CC.

*Stop (negato)*, '0' logico indica che il motore sta decelerando verso l'arresto in base alla rampa selezionata.



Non è possibile utilizzare nessuno dei comandi di arresto summenzionati come interruttore di sicurezza. Accertarsi che tutti gli ingressi di tensione siano scollegati e che sia trascorso il tempo stabilito (4 min) prima di dare inizio al lavoro di riparazione.

*Avviamento* viene selezionato se è richiesto un comando di avviamento/arresto. '1' logico = avviamento, '0' logico = arresto.



Avv. a impulsi, se viene applicato un impulso per almeno 14 ms, il convertitore di frequenza avvia il motore, purché in assenza di comando di arresto. È possibile fermare il motore con una breve attivazione di *Stop (negato)*.

*Inversione* viene utilizzato per modificare il senso di rotazione dell'albero motore. '0' logico non determina l'inversione. '1' logico determina l'inversione. Il segnale di inversione modifica soltanto il senso di rotazione, non attiva l'avviamento. Non è attivo in *Regolazione processo, anello chiuso*. Vedere anche parametro 200 *Frequenza di uscita, campo/senso*.

*Inversione e avviamento* viene utilizzato per l'avviamento/arresto e per l'inversione con lo stesso segnale. Non è consentita l'attivazione contemporanea di alcun comando di avviamento. La funzione non è attiva in *Regolazione di processo, anello chiuso*. Vedere anche parametro 200 *Frequenza di uscita, campo/senso*.

*Avviamento in senso orario* viene utilizzato se si desidera che l'albero motore ruoti soltanto in senso orario una volta avviato. Da non utilizzarsi per *Regolazione processo, anello chiuso*.

*Avviamento in senso antiorario* viene utilizzato se si desidera che l'albero motore ruoti soltanto in senso antiorario una volta avviato. Da non utilizzarsi per *Regolazione processo, anello chiuso*. Vedere anche parametro 200 *Frequenza di uscita, campo/senso*.

Marcia jog viene utilizzato per escludere la frequenza di uscita in base alla frequenza jog impostata nel parametro 213 *Frequenza jog*. La marcia jog è attiva indipendentemente dal comando di avviamento, ma non se *Arresto a ruota libera, Arresto rapido* o *Frenata CC* sono attivi.

*Blocco riferimento* blocca il riferimento corrente. Il riferimento risulta modificabile solo mediante *Accelera* e *Decelera*. Se *Blocco riferimento* è attivo, esso viene memorizzato dopo un comando di arresto e in caso di guasto di rete.

*Blocco uscita* blocca la frequenza di uscita corrente (in Hz). La frequenza di uscita risulta modificabile solo mediante *Accelera* e *Decelera*.



**NOTA!**

Se *Blocco uscita* è attivo, è possibile arrestare il convertitore di frequenza solo se *Evoluzione libera motore, Arresto rapido* o *Frenata CC* sono stati selezionati mediante ingresso digitale.

*Accelera* e *Decelera* vengono selezionati se è richiesto il controllo digitale di accelerazione/decelerazione. Tale funzione è attiva solo se sono stati selezionati *Blocco riferimento* o *Blocco frequenza di uscita*.

Se *Accelera* è attivo il riferimento o la frequenza di uscita aumenteranno, mentre se è attivo *Decelera* il riferimento o la frequenza di uscita diminuiranno. La frequenza di uscita è modificabile mediante i tempi di rampa preimpostati nei parametri 209-210 *Rampa 2*.

Un impulso ('1' logico elevato per almeno 14 ms e tempo di interruzione minimo di 14 ms) determinerà una variazione di velocità dello 0,1 % (riferimento) o 0,1 Hz (frequenza di uscita). Esempio:

Mors. 29	Mors. 33	Blocco rif/blocco usc.	Funzione
0	0	1	Nessuna variazione di velocità
0	1	1	Speed up
1	0	1	Speed down
1	1	1	Speed down

*Blocco riferimento* può essere modificato anche se il convertitore di frequenza è stato arrestato. Inoltre, è possibile memorizzare il riferimento in caso di disconnessione dall'alimentazione di rete

*Catch up/Slow down* viene selezionato se il valore di riferimento deve aumentare o diminuire di un valore percentuale programmabile impostato nel parametro 219 *Riferimento Catch up/Slow down*.

Slow down	Catch-up	Funzione
0	0	Velocità invariata
0	1	Aumentata del %
1	0	Ridotta del %
1	1	Ridotta del %

*Rampa 2* viene selezionata se è richiesto il passaggio da rampa 1 (parametri 207-208) a rampa 2 (parametri 209-210). '0' logico attiva la rampa 1 e '1' logico attiva la rampa 2.

*Riferimento preimpostato, lsb* e *Riferimento preimpostato, msb* consentono di selezionare uno dei quattro riferimenti preimpostati, consultare la seguente tabella:

Rif. preimpostato msb	Rif. preimpostato. lsb	Funzione
0	0	Rif. preimp. 1
0	1	Rif. preimp. 2
1	0	Rif. preimp. 3
1	1	Rif. preimp. 4

*Rif. preimp. abil.* viene utilizzato per il passaggio tra riferimento a controllo remoto e riferimento preimpostato. Si presume che sia stata selezionato Esterno/preimpostato [2] nel parametro 214 *Funzione di riferimento*. '0' logico = riferimenti a controllo remoto attivi, '1' logico = uno dei quattro riferimenti preimpostati è attivo, come mostrato nella precedente tabella.

*Stop prec. (negato)* viene selezionato per ottenere un elevato grado di precisione quando viene ripetuto il comando di arresto. Uno 0 logico significa che la velocità del motore decelera fino all'arresto in base alla rampa selezionata.

*Start e stop prec.* viene selezionato per ottenere un elevato grado di precisione quando viene ripetuto il comando di avviamento e di arresto.

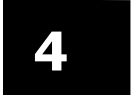
*Rif. impulsi* viene selezionato se si utilizza una sequenza di impulsi (frequenza) come segnale di riferimento. 0 Hz corrisponde al parametro 204 *Riferimento minimo, Ref<sub>MIN</sub>*. La frequenza impostata nel parametro 327/328 *Impulsi max 33/29* corrisponde al parametro 205 *Riferimento massimo Ref<sub>MAX</sub>*.

*Retroazione impulsi* viene selezionato se il segnale di retroazione utilizzato è una serie di impulsi (frequenza). Nel parametro 327/328 *Impulsi max 33/29* viene impostata la frequenza massima di retroazione impulsi.

*Ingr. impulsi* viene selezionato se un numero determinato di impulsi deve determinare un *Arresto preciso*, vedere il parametro 343 *Arresto preciso* e il parametro 344 *Valore contatore*.

*Selezione setup, lsb* e *Selezione setup, msb* consentono di selezionare una delle quattro programmazioni. Una premessa è che il parametro 004 sia impostato su *Multisetup*.

*Ripristino e avviamento* può essere utilizzato come funzione di avviamento. Se l'ingresso digitale è collegato a una tensione di 24 V, si verifica il



ripristino del convertitore di frequenza e il motore accelera fino al riferimento preimpostato.

*Riferimento encoder* viene selezionato se si utilizza una sequenza di impulsi (frequenza) come segnale di riferimento. 0 Hz corrisponde al parametro 204 *Riferimento minimo, Rif<sub>MIN</sub>*. La frequenza impostata nel parametro 327/328 *Impulsi max 33/29* corrisponde al parametro 205 *Riferimento massimo Ref<sub>MAX</sub>*.

*Retroazione encoder* viene selezionato se il segnale di retroazione utilizzato è una serie di impulsi (frequenza). Nel parametro 327/328 *Impulsi max 33/29* viene impostata la frequenza massima di retroazione impulsi.

*Ingresso encoder* viene selezionato se un numero determinato di impulsi deve determinare un *Arresto preciso*, vedere parametro 343 *Arresto preciso* e parametro 344 *Valore contatore*.

Tutte le impostazioni dell'encoder vengono utilizzate con encoder a doppia traccia con riconoscimento di direzione.

Traccia A collegata al terminale 29.

Traccia B collegata al terminale 33.

#### 308 Morsetto 53, tensione ingresso analogico

##### Valore:

Nessuna funzione (NON OPERATIVO)	[0]
* Riferimento (riferimento)	[1]
Retroazione (retroazione)	[2]
Wobble (DELTA FREQ [%])	[10]

##### Funzione:

Questo parametro consente di selezionare la funzione da inviare al morsetto 53. La demoltiplicazione del segnale di ingresso avviene nei parametri 309 *Morsetto 53, demoltiplicazione min.* e 310 *Morsetto 53, demoltiplicazione max.*

##### Descrizione:

*Nessuna funzione* [0]. Viene selezionata se il convertitore di frequenza non deve reagire ai segnali trasmessi al morsetto. *Riferimento* [1]. Se viene selezionata questa funzione, il riferimento può essere modificato mediante un segnale di riferimento analogico. Se i segnali di riferimento sono trasmessi a più di un ingresso, devono essere sommati. Se viene trasmesso un segnale di retroazione tensione, selezionare *Retroazione* [2] sul morsetto 53.

*Wobble* [10]

Lo scostamento di frequenza (delta) può essere controllato tramite l'ingresso analogico. Se come ingresso analogico è selezionato *DELTA FREQ* (par. 308 p par. 314), il valore selezionato nel par. 702 è uguale al 100 % dell'ingresso analogico.

Esempio: ingresso analogico = 4-20 mA, Delta freq. par. 702 = 5 Hz → 4 mA = 0 Hz e 20 mA = 5 Hz. Se viene scelta questa funzione, vedere le istruzioni Wobble MI28JXY per ulteriori informazioni.

#### 309 Morsetto 53, conversione in scala min.

##### Valore:

0,0 - 10,0 Volt \* 0,0 Volt

##### Funzione:

Questo parametro viene usato per impostare il valore del segnale corrispondente al riferimento minimo o alla retroazione minima, parametro 204 *Riferimento minimo, Rif<sub>MIN</sub>* | 414 *Retroazione minima, FB<sub>MIN</sub>*.

##### Descrizione:

Impostare il valore della tensione necessario. Per garantire la precisione, compensare le perdite di tensione in cavi segnale lunghi. Se devono es-

sero usate le funzioni di timeout (parametri 317 *Timeout* e 318 *Funzione dopo il timeout*), il valore impostato deve essere superiore a 1 Volt.

#### 310 Morsetto 53, conversione in scala max.

##### Valore:

0 - 10,0 Volt \* 10.0 Volt

##### Funzione:

Questo parametro viene usato per impostare il valore del segnale corrispondente al riferimento massimo o alla retroazione massima, parametro 205 *Riferimento massimo, Rif<sub>MAX</sub>* | 414 *Retroazione massima, FB<sub>MAX</sub>*.

##### Descrizione:

Impostare il valore della tensione necessario. Per garantire la precisione, compensare le perdite di tensione nei cavi segnale lunghi.

#### 314 Morsetto 60, corrente di ingresso analogica

##### Valore:

Nessuna funzione (non operativo)	[0]
Riferimento (riferimento)	[1]
* Retroazione (retroazione)	[2]
Wobble (DELTA FREQ [%])	[10]

##### Funzione:

Questo parametro consente di scegliere fra le diverse funzioni disponibili per l'ingresso, morsetto 60. La demoltiplicazione del segnale di ingresso avviene nei parametri 315 *Morsetto 60, demoltiplicazione min.* e 316 *Morsetto 60, demoltiplicazione max.*

##### Descrizione:

*Nessuna funzione* [0]. Viene selezionata se il convertitore di frequenza non deve reagire ai segnali trasmessi al morsetto. *Riferimento* [1]. Se viene selezionata questa funzione, il riferimento può essere modificato mediante un segnale di riferimento analogico. Se i segnali di riferimento sono trasmessi a più di un ingresso, questi segnali di riferimento devono essere sommati.

Se è trasmesso un segnale di retroazione corrente, selezionare *Retroazione* [2] sul morsetto 60.

*Wobble* [10]

Lo scostamento di frequenza (delta) può essere controllato tramite l'ingresso analogico. Se come ingresso analogico è selezionato *DELTA FREQ* (par. 308 p par. 314), il valore selezionato nel par. 702 è uguale al 100 % dell'ingresso analogico.

Esempio: ingresso analogico = 4-20 mA, Delta freq. par. 702 = 5 Hz → 4 mA = 0 Hz e 20 mA = 5 Hz. Se viene scelta questa funzione, vedere le istruzioni Wobble MI28JXY per ulteriori informazioni.

#### 315 Morsetto 60, demoltiplicazione min.

##### Valore:

0,0 - 20,0 mA \* 4,0 mA

##### Funzione:

Questo parametro consente di determinare il valore del segnale che corrisponde al valore di riferimento o di retroazione minimo impostato nel parametro 204 *Riferimento minimo, Rif<sub>MIN</sub>* | 414 *Retroazione minima, FB<sub>MIN</sub>*.

**Descrizione:**

Impostare il valore di corrente necessario. Se devono essere usate le funzioni di timeout (parametri 317 *Timeout* e 318 *Funzione dopo il timeout*), il valore impostato deve essere superiore a 2 mA.

**316 Ingr.60 val. max**

**Valore:**

0,0 - 20,0 mA \* 20,0 mA

**Funzione:**

Questo parametro consente di impostare il valore del segnale che deve corrispondere al valore di riferimento massimo impostato nel parametro 205 Riferimento max., Rif<sub>MAX</sub>.

**Descrizione:**

Impostare il valore di corrente necessario.

**317 Timeout**

**Valore:**

1 - 99 s \* 10 s

**Funzione:**

Se il valore del segnale di riferimento o di retroazione trasmesso ad uno dei morsetti d'ingresso, 53 o 60, si abbassa sotto il 50 % del valore di demoltiplicazione minima per un periodo superiore al tempo impostato, sarà attivata la funzione selezionata nel parametro 318 *Funzione dopo il timeout*. Questa funzione è attiva solo se nel parametro 309 *Morsetto 53, demoltiplicazione min.* è stato selezionato un valore superiore a 1 Volt oppure se nel parametro 315 *Morsetto 60, demoltiplicazione min.* è stato selezionato un valore superiore a 2 mA.

**Descrizione:**

Impostare il tempo desiderato.

**318 Funzione dopo timeout**

**Valore:**

- \* Nessuna funzione (NESSUNA FUNZIONE) [0]
- Frequenza di uscita bloccata (BLOCCATO FR.) [1]
- Arresto (STOP) [2]
- Jog (jog) [3]
- Velocità massima (VELOCITA' MASSIMA) [4]
- Arresto e scatto (STOP CON ALLARME) [5]

**Funzione:**

Questo parametro consente di scegliere la funzione da attivare allo scadere del timeout (parametro 317 *Timeout*). Se una funzione di timeout si verifica contemporaneamente a una funzione di timeout del bus (parametro 513 *Funzione intervallo tempo bus*), sarà attivata la funzione di timeout nel parametro 318.

**Descrizione:**

La frequenza di uscita del convertitore di frequenza regolabile può essere:

- bloccata al valore attuale [1]
- portata all'arresto [2]
- portata alla frequenza jog [3]
- portata alla frequenza di uscita max [4]

- portata all'arresto con successivo scatto [5].

**319 Uscita analogica morsetto 42**

**Valore:**

- Nessuna funzione (NESSUNA OPERAZIONE) [0]
- Riferimento esterno min.-max. 0-20 mA (RIF MIN-MAX = 0-20 MA) [1]
- Riferimento esterno min.-max. 4-20 mA (RIF MIN-MAX = 4-20 MA) [2]
- Retroazione min.-max. 0-20 mA (FB MIN-MAX = 0-20 MA) [3]
- Retroazione min.-max. 4-20 mA (FB MIN-MAX = 4-20 MA) [4]
- Frequenza di uscita 0-max 0-20 mA (0-FMAX = 0-20 MA) [5]
- Frequenza di uscita 0-max 4-20 mA (0-FMAX = 4-20 MA) [6]
- \* Corrente di uscita 0-I<sub>INV</sub> 0-20 mA (0-IINV = 4-20 MA) [7]
- Corrente di uscita 0-I<sub>INV</sub> 4-20 mA (0-IINV = 4-20 MA) [8]
- Potenza di uscita 0-P<sub>M,N</sub> 0-20 mA (0-PNOM = 0-20 MA) [9]
- Potenza di uscita 0-P<sub>M,N</sub> 4-20 mA (0-PNOM = 4-20 MA) [10]
- Temperatura inverter 20-100 °C 0-20 mA (TEMP 20-100 C=0-20 MA) [11]
- Temperatura inverter 20-100 °C 4-20 mA (TEMP 20-100 C=4-20 MA) [12]

**Funzione:**

L'uscita analogica può essere usata per indicare un valore di processo. È possibile scegliere due tipi di segnale di uscita: 0 - 20 mA or 4 - 20 mA. In caso di uscita di tensione (0 - 10 V), installare una resistenza da 500 Ω sul comune (morsetto 55). Se l'uscita è usata come uscita di corrente, l'impedenza risultante dell'apparecchiatura collegata potrebbe non eccedere i 500 Ω.

**Descrizione:**

*Off.* È selezionata se l'uscita analogica non deve essere usata.

*Rif esterno*<sub>MIN</sub> - Rif<sub>MAX</sub> 0-20 mA/4-20 mA.

Si ottiene un segnale di uscita proporzionale al valore di riferimento risultante nell'intervallo Riferimento minimo, Rif<sub>MIN</sub> - Riferimento massimo, Rif<sub>MAX</sub> (parametri 204/205).

*FB<sub>MIN</sub>-FB<sub>MAX</sub>* 0-20 mA/ 4-20 mA.

Si ottiene un segnale di uscita proporzionale al valore di riferimento nell'intervallo Retroazione minima, FB<sub>MIN</sub> -Retroazione massima, FB<sub>MAX</sub> (parametri 414/415).

*0-f<sub>MAX</sub>* 0-20 mA/4-20 mA.

Si ottiene un segnale di uscita proporzionale alla frequenza di uscita nell'intervallo 0 - f<sub>MAX</sub> (parametro 202 *Frequenza di uscita, limite alto, f<sub>MAX</sub>*).

*0 - I<sub>INV</sub>* 0-20 mA/4-20 mA.

Si ottiene un segnale di uscita proporzionale alla corrente di uscita nell'intervallo 0 - I<sub>INV</sub>

*0 - P<sub>M,N</sub>* 0-20 mA/4-20 mA.



Si ottiene un segnale di uscita proporzionale alla potenza di uscita attuale del motore. 20 mA corrisponde al valore impostato nel parametro 102 *Potenza motore, P<sub>M,N</sub>*.

0 - Temp.<sub>MAX</sub> 0-20 mA/4-20 mA.

Si ottiene un segnale di uscita, proporzionale alla temperatura nel dissipatore. 0/4 mA corrisponde a una temperatura dissipatore minore di 20 °C e 20 mA corrispondono a 100 °C.

### 323 Uscita relè 1-3

#### Valore:

<b>*</b> Nessuna funzione (nessuna funzione)	[0]
Pronto (pronto)	[1]
Abilitato, nessun avviso (abilitato, nessun avviso)	[2]
Marcia (MARCIA)	[3]
Marcia in riferimento, nessun avviso (marcia/rif. ragg.)	[4]
Marcia, nessun avviso (IN MARCIA/NO AVVISO)	[5]
Marcia in intervallo di riferimento, nessun avviso (MARCIA IN RANGE)	[6]
Pronto - tensione di rete nell'intervallo (PRONTO TENSIONE OK)	[7]
Allarme o avviso (ALLARME O GUASTO)	[8]
Corrente superiore al limite di corrente, par. 221 (Corrente limite)	[9]
Allarme (ALLARME)	[10]
Frequenza di uscita maggiore di $f_{LOW}$ par. 225 (sopra frequenza bassa)	[11]
Frequenza di uscita minore di $f_{HIGH}$ par. 226 (sotto frequenza alta)	[12]
Corrente di uscita maggiore di $I_{LOW}$ par. 223 (sopra corrente bassa)	[13]
Corrente di uscita minore di $I_{HIGH}$ par. 224 (sotto corrente alta)	[14]
Retroazione maggiore di $FB_{LOW}$ par. 227 (sopra retroazione bassa)	[15]
Retroazione minore di $FB_{HIGH}$ par. 228 (sotto retroazione alta)	[16]
Relè 123 ((RELÈ 123))	[17]
Inversione (INVERSIONE)	[18]
Avviso termico (TERMICA AVVISO)	[19]
Funzionamento locale (FUNZ. LOCALE)	[20]
Fuori campo di frequenza 225/226 (fuori campo frequenza)	[22]
Fuori dall'intervallo di corrente (fuori dall'intervallo di corrente)	[23]
Fuori dall'intervallo di retroazione (fuori intervallo retroazione)	[24]
Comando freno meccanico (Comando freno meccanico)	[25]
Bit parola di controllo 11 (CTRL WORD BIT 11)	[26]

#### Funzione:

L'uscita del relè può essere usata per indicare lo stato attuale o un avviso. L'uscita viene attivata (1-2 chiusura) quando viene soddisfatta una determinata condizione.

#### Descrizione:

*Non operativo.* Viene selezionato se il convertitore di frequenza non deve reagire ai segnali.

*Pronto,* esiste una tensione di alimentazione sulla scheda di comando del convertitore di frequenza e il convertitore di frequenza è pronto per il funzionamento.

*Abilitato, nessun avviso,* il convertitore di frequenza è pronto per l'uso ma non è stato trasmesso un comando di avviamento. Nessun avviso.

*Marcia,* è stato dato un comando d'avviamento.

*Marcia su riferimento, nessun avviso* velocità in base al riferimento.

*Marcia, nessun avviso,* è stato emesso un comando d'avviamento. Nessun avviso.

*Pronto - tensione di rete entro l'intervallo,* il convertitore di frequenza è pronto per l'uso, la scheda di comando riceve tensione e non vi sono segnali di controllo attivi negli ingressi. La tensione di rete rientra nell'intervallo consentito.

*Allarme o avviso,* l'uscita viene attivata da un allarme o un avviso.

*Corrente limite,* la corrente di uscita è superiore al valore impostato nel parametro 221 Corrente limite  $I_{LIM}$ .

*Allarme,* l'uscita viene attivata da un allarme.

*La frequenza di uscita è superiore a  $f_{LOW}$ ,* La frequenza di uscita è superiore al valore impostato nel parametro 225 *Avviso: Frequenza bassa,  $f_{LOW}$ .*

*La frequenza di uscita è inferiore a  $f_{HIGH}$ ,* la frequenza di uscita è inferiore al valore impostato nel parametro 226 *Avviso: Frequenza alta,  $f_{HIGH}$ .*

*La corrente di uscita è superiore a  $I_{LOW}$ ,* la corrente di uscita è superiore al valore impostato nel parametro 223 *Avviso: Corrente bassa,  $I_{LOW}$ .*

*La corrente di uscita è inferiore a  $I_{HIGH}$ ,* la corrente di uscita è inferiore al valore impostato nel parametro 224 *Avviso: Corrente alta,  $I_{HIGH}$ .*

*La retroazione è superiore a  $FB_{LOW}$ ,* il valore di retroazione è superiore al valore impostato nel parametro 227 *Avviso: Retroazione bassa,  $FB_{LOW}$ .*

*La retroazione è inferiore a  $FB_{HIGH}$ ,* il valore di retroazione è inferiore al valore impostato nel parametro 228 *Avviso: Corrente alta,  $I_{HIGH}$ .*

*Relè 123* viene utilizzato solo insieme a Profidrive.

*Inversione,* l'uscita di relè viene attivata quando la direzione del motore è in senso antiorario. Quando la direzione del motore è in senso orario, il valore è 0 V CC.

*Avviso termico,* superato il limite di temperatura nel motore o nel convertitore di frequenza oppure nel termistore collegato a un ingresso digitale.

*Funzionamento locale,* l'uscita è attiva quando viene selezionato il parametro 002 *Funzionamento locale/remoto, Funzionamento locale* [1]

*Fuori dall'intervallo di frequenza,* la frequenza di uscita è al di fuori dell'intervallo di frequenza programmato nei parametri 225 e 226.

*Fuori dall'intervallo di corrente,* la corrente del motore è fuori dall'intervallo programmato nei parametri 223 e 224.

*Fuori dall'intervallo di retroazione,* il segnale di retroazione è fuori dall'intervallo programmato nei parametri 227 e 228.

*Controllo freno meccanico,* consente di controllare un freno meccanismo esterno (vedere la sezione relativa al controllo del freno meccanico nella Guida alla progettazione).

Bit parola di controllo 11, bit 11 della parola di controllo, l'uscita del relè verrà impostata/ripristinata in base al bit 11.

**327 Impulsi max 33**

**Valore:**  
150 - 110000 Hz \* 5000 Hz

**Funzione:**  
Questo parametro viene usato per impostare il valore del segnale che corrisponde al valore massimo impostato nel parametro 205 *Riferimento massimo, Rif<sub>MAX</sub>* o al valore massimo di retroazione impostato nel parametro 415 *Retroazione massima, FB<sub>MAX</sub>*.

**Descrizione:**  
Impostare il riferimento o la retroazione impulsi richiesta da collegare al morsetto 33.

**328 Impulsi max 29**

**Valore:**  
1000 - 110000 Hz \* 5000 Hz

**Funzione:**  
Questo parametro viene usato per impostare il valore del segnale che corrisponde al valore massimo impostato nel parametro 205 *Riferimento massimo, Rif<sub>MAX</sub>* o al valore massimo di retroazione impostato nel parametro 415 *Retroazione massima, FB<sub>MAX</sub>*.

**Descrizione:**  
Impostare il riferimento o la retroazione impulsi richiesta da collegare al morsetto 29.

**341 Uscita digitale, morsetto 46**

- Valore:**
- \* Nessuna funzione (OFF) [0]
  - Valore [0] - [20] vedere parametro 323
  - Riferimento impulsi (RIF. IN FREQUENZA) [21]
  - Valore [22] - [25] vedere parametro 323
  - Retroazione impulsi (PULSE FEEDBACK) [26]
  - Frequenza di uscita (FREQ. USCITA IMP) [27]
  - Corrente a impulsi (CORRENTE IMPULSI) [28]
  - Potenza a impulsi (POTENZA IMPULSI) [29]
  - Temperatura a impulsi (TEMPER. IMPULSI) [30]
  - Bit parola di controllo 12 (CTRL WORD BIT 12) [31]

**Funzione:**  
L'uscita digitale può essere usata per indicare lo stato attuale o un avviso. L'uscita digitale (morsetto 46) emette un segnale 24 V CC quando una data condizione è soddisfatta.

**Descrizione:**  
*Esterno Rif<sub>MIN</sub> - Rif<sub>MAX</sub> Par. 0-342.*

Si ottiene un segnale di uscita, proporzionale al valore di riferimento risultante nell'intervallo da Riferimento minimo, Rif<sub>MIN</sub> a Riferimento massimo, Rif<sub>MAX</sub> (parametri 204/205).

*FB<sub>MIN</sub>-FB<sub>MAX</sub> Par. 0-342.*

Si ottiene un segnale di uscita, proporzionale al valore di retroazione nell'intervallo da Retroazione minima, FB<sub>MIN</sub> a Retroazione massima, FB<sub>MAX</sub> (parametro 414/415).

*0-f<sub>MAX</sub> Par. 0-342.*

Si ottiene un segnale di uscita, proporzionale alla frequenza di uscita nell'intervallo 0 - f<sub>MAX</sub> (parametro 202 *Frequenza di uscita, limite alto, f<sub>MAX</sub>*).

*0 - I<sub>INV</sub> Par. 0-342.*

Si ottiene un segnale di uscita, proporzionale alla corrente di uscita nell'intervallo 0 - I<sub>INV</sub>.

*0 - P<sub>M,N</sub> Par. 0-342.*

Si ottiene un segnale di uscita, proporzionale alla potenza di uscita presente. Par. 342 corrisponde al valore impostato nel parametro 102 *Potenza motore, P<sub>M,N</sub>*.

*0 - Temp.<sub>MAX</sub> Par. 0-342.*

Si ottiene un segnale di uscita, proporzionale alla temperatura dissipatore presente. 0 Hz corrisponde a una temperatura dissipatore minore di 20 °C e 20 mA corrisponde a 100 °C.

Bit parola di comando 12, bit 12 della parola di comando. L'uscita digitale verrà impostata/ripristinata in base al bit 12.

**342 Morsetto 46, demoltiplicazione max impulsi**

**Valore:**  
150 - 10000 Hz \* 5000 Hz

**Funzione:**  
Questo parametro è usato per impostare la frequenza massima del segnale di uscita dell'impulso.

**Descrizione:**  
Impostare la frequenza desiderata.

**343 Funzione arresto di precisione**

- Valore:**
- \* Arresto di precisione, arresto rampa (normale) [0]
  - Stop contatore con ripristino (STOP CONT. CON RIPR) [1]
  - Stop contatore senza ripristino (STOP CONT. NO RIPR) [2]
  - Stop con compensazione velocità (STOP VEL. COMP) [3]
  - Stop contatore compens. velocità c. ripristino (STOP CONT.V.COMP.RIP.) [4]
  - Stop contatore compens. velocità s. ripristino (STOP CONT.V.COMP.S.) [5]

**Funzione:**  
Questo parametro consente di selezionare la funzione di arresto da eseguire in seguito a un comando di arresto. Tutte le sei selezioni contengono una precisa routine di arresto, garantendo così un elevato livello di precisione della ripetizione.

Le selezioni sono una combinazione delle funzioni descritte di seguito.



**NOTA!**

Avviamento a impulsi [8] può non essere usato con la funzione di arresto di precisione.

**Descrizione:**

*Arresto di precisione, arresto rampa* [0] è selezionato per ottenere un'elevata precisione ripetitiva nel punto di arresto.

*Stop contatore.* Dopo aver ricevuto un segnale di avviamento a impulsi, il convertitore di frequenza funziona fino al ricevimento sul morsetto di ingresso 33 del numero di impulsi programmati dall'utente. In tal modo un segnale di arresto interno attiverà il normale tempo di decelerazione (parametro 208).

La funzione del contatore è attivata (inizio conteggio) in relazione al segnale di avviamento (quando questo passa da arresto ad avviamento).



*Stop con compensazione velocità.* Per un arresto esattamente nello stesso punto, indipendentemente dalla velocità attuale, un segnale di arresto ricevuto viene ritardato internamente quando la velocità corrente è inferiore alla velocità massima (impostata nel parametro 202).

*Ripristino.* *Stop contatore* e *Stop con compensazione velocità* possono essere combinati con o senza ripristino.

*Stop contatore con ripristino* [1]. Dopo ogni arresto di precisione, viene ripristinato il numero di impulsi contati durante la decelerazione fino a 0 Hz.

*Stop contatore senza ripristino* [2]. Il numero di impulsi contati durante la decelerazione fino a 0 Hz viene detratto dal valore del contatore nel parametro 344.

#### 344 Valore contatore

##### Valore:

0 - 999999 \* 100000 impulsi

##### Funzione:

Questo parametro consente di selezionare il valore del contatore da usare nella funzione di arresto di precisione integrata (parametro 343).

##### Descrizione:

L'impostazione di fabbrica è 100000 impulsi. La frequenza massima (risoluzione max.) che può essere registrata sul morsetto 33 è 67,6 kHz.

#### 349 Tempo di ritardo sistema

##### Valore:

0 ms - 100 ms \* 10 ms

##### Funzione:

In questo parametro l'utente può impostare il tempo di ritardo del sistema (sensore, PLC ecc.). In caso di stop con compensazione della velocità, il tempo di ritardo a frequenze diverse ha una maggiore influenza sulla modalità di arresto.

##### Descrizione:

L'impostazione di fabbrica è 10 ms. Vale a dire che si presume che il ritardo totale dal sensore, dal PLC e da altro hardware corrisponda a questa impostazione.



##### NOTA!

Attivo solo per stop con compensazione della velocità.

## 4.6 Gruppo di par. 4-\*\* Funzioni speciali

### 400 Funzione freno

**Valore:**

- \* Disabilitato (OFF) [0]
  - Freno resistenza (Resistenza) [1]
  - Freno CA (Freno CA) [4]

**Funzione:**

*Freno resistenza 1* è selezionato quando il convertitore di frequenza è dotato di una resistenza freno collegata ai morsetti 81 82 Il collegamento di una resistenza freno consente una tensione superiore del circuito intermedio durante la frenatura funzionamento rigenerativo

*Freno CA 4* può essere selezionato per migliorare la frenatura senza l'uso di resistenze freno. Notare che *Freno CA 4* non è efficace quanto *Freno resistenza 1*

**Descrizione:**

Selezionare *Freno resistenza 1* se è collegata una resistenza freno  
 Selezionare *Freno CA 4* se si verificano carichi generati a breve termine  
 Vedere il parametro 144 *Guadagno freno CA* per impostare il freno



**NOTA!**

La modifica dell'impostazione non sarà attiva finché la tensione di rete non è stata disinserita e quindi ricollegata

### 405 Funzione di ripristino

**Valore:**

- \* Ripristino manuale (RESET MANUALE) [0]
  - Riprist. autom. x 1 (AUTOMATICO x 1) [1]
  - Riprist. autom. x 3 (AUTOMATICO x 3) [3]
  - Riprist. autom. x 10 (AUTOMATICO x 10) [10]
  - Ripristino all'accens. (RIPRISTINO ALL'ACCENSIONE) [11]

**Funzione:**

Questo parametro consente di scegliere se il ripristino e il riavvio dopo uno scatto devono essere manuali oppure se il convertitore di frequenza regolabile deve essere ripristinato e riavviato automaticamente. È inoltre possibile selezionare il numero di tentativi di riavvio. Il tempo fra ogni tentativo è impostato nel parametro 406 *Tempo di riavv. autom.*

**Descrizione:**

Se viene selezionato *Ripristino manuale* [0] il ripristino deve essere effettuato mediante il tasto [STOP/RESET], un ingresso digitale o la comunicazione seriale. Se il convertitore di frequenza regolabile deve effettuare un ripristino e un avvio automatico dopo uno scatto, selezionare il valore dato [1], [3] o [10].

Se viene selezionato *Ripristino all'accensione* [11], il convertitore di frequenza regolabile effettuerà un ripristino se si è verificato un guasto insieme al guasto di rete.



Il motore può avviarsi senza avviso.

### 406 Tempo riavviamento automatico

**Valore:**

- 0 - 10 s \* 5 s

**Funzione:**

Questo parametro consente di impostare il tempo che trascorre dallo scatto all'avvio della funzione di ripristino automatico. Si presuppone che il ripristino automatico sia stato selezionato nel parametro 405 *Funzione di ripristino*.

**Descrizione:**

Impostare il tempo desiderato.

### 409 Sovraccarico ritardo scatto, I<sub>LIM</sub>

**Valore:**

- 0 - 60 s (61=DISABILITATO) \* OFF

**Funzione:**

Se il convertitore di frequenza regolabile rileva una corrente di uscita pari al limite di corrente I<sub>LIM</sub> (parametro 221 *Limite di corrente*) che permane per il periodo di tempo selezionato, genera un disinserimento. È possibile utilizzarlo per la protezione dell'applicazione, analogamente alla protezione del motore da parte dell'ETR in caso di selezione.

**Descrizione:**

Selezionare per quanto tempo il convertitore di frequenza regolabile deve mantenere la corrente in uscita al limite I<sub>LIM</sub> prima del disinserimento. In OFF, il parametro 409 *Sovraccarico ritardo scatto, I<sub>LIM</sub>* è inattivo, ossia non è previsto alcun disinserimento.

### 411 Frequenza di commutazione

**Valore:**

- 3000 - 14000 Hz \* 4500 Hz

**Funzione:**

Il valore programmato determina la frequenza di commutazione dell'inverter. La modifica della frequenza di commutazione può contribuire a ridurre l'eventuale rumore acustico del motore.



**NOTA!**

La frequenza in uscita del convertitore di frequenza non può mai assumere valori superiori a 1/10 della frequenza di commutazione.

**Descrizione:**

Se il motore è in funzione, la frequenza di commutazione viene regolata nel parametro 411 *Frequenza di commutazione* fino a ottenere una frequenza alla quale il rumore è il più silenzioso possibile.



**NOTA!**

La frequenza di commutazione viene ridotta automaticamente in funzione del carico. Vedere *Frequenza di commutazione dipendente dalla temperatura* in *Condizioni speciali*.



**413 Funzione di sovrarmodulazione****Valore:**

Off (OFF) [0]

\* On (on) [1]

**Funzione:**

Questo parametro consente di impostare il fattore di sovrarmodulazione della tensione di uscita.

**Descrizione:**

*Disabilitato* [0] significa che non sussiste sovrarmodulazione della tensione di uscita, vale a dire che si evita una possibile ondulazione della coppia sull'albero motore. Questa è una funzione utile su macchine rettificatrici.

*Abilitato* [1] significa che è possibile ottenere una tensione di uscita superiore alla tensione di rete (fino al 5%).

**414 Retroazione minima  $FB_{MIN}$** **Valore:**-100.000,000 - par. 415  $FB_{MAX}$  \* 0.000**Funzione:**

I parametri 414 *Retroazione minima*,  $FB_{MIN}$  e 415 *Retroazione massima*,  $FB_{MAX}$  vengono usati per convertire in scala il testo del display in modo che visualizzi il segnale di retroazione in un'unità di processo proporzionale al segnale di ingresso.

**Descrizione:**

Impostare il valore da visualizzare sul display come il valore del segnale di retroazione minima sull'ingresso di retroazione selezionato (parametri 308/314 *Ingressi analogici*).

**415 Retroazione massima,  $FB_{MAX}$** **Valore:** $FB_{MIN}$  - 100.000,000 \* 1500.000**Funzione:**

Vedere la descrizione del parametro 414 *Retroazione minima*,  $FB_{MIN}$ .

**Descrizione:**

Impostare il valore da visualizzare sul display quando si ottiene la retroazione massima sull'ingresso di retroazione selezionato (parametri 308/314 *Ingressi analogici*).

**416 Unità di processo****Valore:**

\* Nessuna unità (Nessuna unità) [0]

% (%) [1]

ppm (ppm) [2]

giri/min (giri/min) [3]

bar (bar) [4]

Cicli/min. (CICLI/MIN.) [5]

Impulsi/s (IMPULSI/S) [6]

Unità/s (UNITÀ/S) [7]

Unità/min. (UNITÀ/MIN.) [8]

Unità/h (Unità/h) [9]

°C (°C) [10]

Pa (pa) [11]

l/s (l/s) [12]

m<sup>3</sup>/s (m<sup>3</sup>/s) [13]

l/min. (l/m) [14]

m<sup>3</sup>/min. (m<sup>3</sup>/min) [15]

l/h (l/h) [16]

m<sup>3</sup>/h (m<sup>3</sup>/h) [17]

Kg/s (kg/s) [18]

Kg/min. (kg/min) [19]

Kg/h (kg/h) [20]

T/min. (T/min) [21]

T/ora (T/h) [22]

Metri (m) [23]

Nm (nm) [24]

m/s (m/s) [25]

m/min. (m/min) [26]

°F (°F) [27]

In wg (in wg) [28]

gal/s (gal/s) [29]

Ft<sup>3</sup>/s (ft<sup>3</sup>/s) [30]

Gal/min. (gal/min) [31]

Ft<sup>3</sup>/min. (Ft<sup>3</sup>/min) [32]

Gal/h (gal/h) [33]

Ft<sup>3</sup>/h (Ft<sup>3</sup>/h) [34]

Lb/s (lb/s) [35]

Lb/min. (lb/min) [36]

Lb/ora (lb/h) [37]

Lb ft (lb ft) [38]

Ft/s (ft/s) [39]

Ft/min. (ft/min) [40]

Psi (Psi) [41]

**Funzione:**

Scegliere le unità di misura da visualizzare sul display. L'unità viene visualizzata se è possibile collegare un quadro di comando LCP e se *Rif. [unità]* [2] o *Retroazione [unità]* [3] sono stati selezionati in uno dei parametri 009-012 *Visualizzazione del display*, e in Modalità di visualizzazione. Questa unità viene usata in *Anello chiuso* anche come unità per Riferimento minimo/massimo e Retroazione minima/massima.

**Descrizione:**

Selezionare l'unità desiderata per il segnale di riferimento/retroazione.

### 4.6.1 Regolatori degli FCD 300

Gli FCD 300 dispongono di due regolatori PID integrati, uno per la regolazione della velocità, l'altro per la regolazione dei processi.

Regolazione della velocità e regolazione dei processi richiedono un segnale di retroazione su un ingresso. Sono numerose le impostazioni per entrambi i regolatori PID che sono effettuate negli stessi parametri, tuttavia la selezione di un tipo di regolatore influirà sulle selezioni che devono essere effettuate nei parametri condivisi.

Nel parametro 100 *Configurazione* è possibile selezionare il tipo di regolazione, *Regolazione velocità, anello chiuso* [1] o *Regolazione processo, anello chiuso* [3].

#### Regolazione della velocità

Questa regolazione PID è ottimale per l'uso in applicazioni che richiedono di mantenere una particolare velocità del motore. I parametri specifici della regolazione della velocità sono quelli da 417 a 421.

#### Regolazione del processo

Il regolatore PID mantiene una modalità di processo costante (pressione, temperatura, flusso ecc.) e regola la velocità del motore in base al riferimento/punto di funzionamento e al segnale di retroazione.

### 4.6.2 Funzioni PID

#### Unità di riferimento/retroazione

In caso di selezione di *Regolazione velocità, anello chiuso* nel parametro 100 *Configurazione*, l'unità di riferimento/retroazione è sempre giri/min.

In caso di selezione di *Regolazione processo, anello chiuso* nel parametro 100 *Configurazione* l'unità è definita nel parametro 416 *Unità di processo*.

#### Retroazione

È necessario preimpostare un intervallo di retroazione per entrambi i regolatori. Questo campo di retroazione limita simultaneamente il campo di riferimento potenziale di modo che, se la somma di tutti i riferimenti non rientra nel campo di retroazione, il riferimento sarà limitato nell'ambito del campo di retroazione.

Il segnale di retroazione deve essere collegato ad un morsetto del convertitore di frequenza. Se la retroazione è selezionata su due morsetti simultaneamente, i due segnali saranno sommati.

Usare la sintesi sottostante per determinare il morsetto da impiegare e i parametri da programmare.

Tipo di retroazione	Morsetto	Parametri
Valore	29, 33	305, 307, 327, 328
Tensione	53	308, 309, 310
Corrente	60	314, 315, 316

È possibile correggere una perdita di tensione in cavi segnale lunghi se viene usato un trasmettitore con un'uscita di tensione. Ciò è possibile nel gruppo di parametri 300 *Scala min./max*.

Un trasmettitore fornisce al regolatore PID un segnale di retroazione dal processo che indica lo stato attuale del processo stesso. Il segnale di retroazione varia al variare del carico del processo.

Ciò significa che sussiste uno scostamento fra riferimento/punto di funzionamento e stato attuale del processo. Tale scostamento è compensato dal regolatore PID aumentando e diminuendo la frequenza di uscita in relazione all'entità dello scostamento fra riferimento/punto di funzionamento e stato attuale del processo.

Il regolatore PID integrato nel convertitore di frequenza è stato ottimizzato per l'uso in applicazioni di processo. Ciò significa che nel convertitore di frequenza sono disponibili numerose funzioni speciali.

In precedenza era necessario ottenere un sistema per gestire queste funzioni speciali installando moduli I/O extra e programmando il sistema. Il convertitore di frequenza evita l'installazione di moduli supplementari. I parametri specifici della regolazione del processo sono quelli dal 437 al 444.

I parametri 414/415 *Retroazione minima/massima* vanno anche preimpostati secondo il valore dell'unità di processo corrispondente ai valori di scala minima e massima per i segnali connessi al morsetto.

#### max

Nel parametro 205 *Riferimento massimo, Ref<sub>MAX</sub>*, è possibile impostare un riferimento massimo che rapporta in scala la somma di tutti i riferimenti, cioè il riferimento risultante.

Il riferimento minimo nel parametro 204 è un'espressione del valore minimo che il riferimento risultante può assumere.

Tutti i riferimenti saranno sommati e la somma sarà il riferimento rispetto al quale avrà luogo la regolazione. È possibile limitare il campo di riferimento a dimensioni inferiori a quelle del campo di retroazione. Ciò può risultare opportuno se si desidera evitare una modifica non intenzionale di un riferimento esterno che scosti eccessivamente la somma rispetto al riferimento opzionale. Il campo di riferimento non può superare il campo di retroazione.

La preimpostazione dei riferimenti avviene nei parametri da 215 a 218 *Riferimento preimpostato*. Vedere la descrizione *Funzione di riferimento e Gestione dei riferimenti*.

Se il segnale corrente è usato come segnale di retroazione, sarà possibile usare solo tensione come riferimento analogico. Usare la sintesi sottostante per determinare il morsetto da impiegare e i parametri da programmare.



Tipo di riferimento	Morsetto	Parametri
Valore	29, 33	305, 307, 327, 328
Tensione	53	308, 309, 310
Corrente	60	314, 315, 316
Riferimenti preimpostati		215-218
Riferimento bus	68+69	

Notare che il riferimento bus può essere preimpostato solo con la comunicazione seriale.

4

**NOTA!**

Si consiglia di preimpostare i morsetti non utilizzati su *Nessuna funzione* [0].

Limite di guadagno differenziale

In caso di rapide variazioni in una determinata applicazione rispetto al segnale di riferimento o al segnale di retroazione, lo scostamento tra il riferimento/valore di regolazione e l'attuale modalità del processo verrà modificato rapidamente. Il derivatore può in seguito diventare troppo dominante. Ciò succede perché sta reagendo alla variazione tra il riferimento e il modo attuale del processo e, quanto più rapidamente varia lo scostamento, tanto maggiore sarà il contributo di frequenza risultante dal derivatore che può pertanto essere limitato per consentire la preimpostazione di un tempo differenziale ragionevole per le variazioni lente e un adeguato contributo in frequenza per le variazioni rapide. Ciò è possibile usando la regolazione della velocità del parametro 420 *Limite guadagno derivativo PID vel.* e la regolazione del processo del parametro 443 *Limite guadagno derivativo PID proc.*

Filtro passa-basso

Se è presente molto rumore nel segnale di retroazione, questo può essere smorzato usando un filtro passa basso integrato. È preimpostata un'opportuna costante di tempo del filtro passa-basso.

Se il filtro passa-basso è preimpostato a 0,1 sec., la frequenza di disinserimento sarà 10 RAD/sec., corrispondente a  $(10 / 2 \times \pi) = 1,6$  Hz. Ciò

significa che saranno smorzate tutte le correnti/tensioni che variano di oltre 1,6 ondulazioni al secondo. In altre parole, la regolazione avverrà solo in base a un segnale di retroazione che varia di una frequenza inferiore a 1,6 Hz. La costante di tempo appropriata è selezionata in Regolazione velocità nel parametro 421 *Tempo filtro passa-basso PID vel.* e in Regolazione processo nel parametro 444 *Tempo filtro passa-basso PID proc.*

Regolazione inversa

Regolazione normale indica che la velocità del motore aumenta quando il riferimento/impostazione è maggiore del segnale di retroazione. Se è necessario utilizzare la regolazione inversa, in cui la velocità viene ridotta quando il segnale di retroazione è inferiore al riferimento/impostazione, programmare il parametro 437 *Comando normale/inverso PID* che deve essere programmato su *Inverso*.

Anti-avvolgimento

Il regolatore di processo è preimpostato nella fabbrica con una funzione antiavvolgimento attiva. Con questa funzione, al raggiungimento di un limite di frequenza, un limite di corrente o un limite di tensione, l'integratore è inizializzato ad una frequenza corrispondente alla frequenza d'uscita corrente. Ciò impedisce l'integrazione di uno scostamento fra il riferimento e l'attuale modalità di processo che non può essere ovviato mediante una variazione di velocità. Questa funzione può essere deselezionata nel parametro 438 *Anti saturazione regolatore PID*

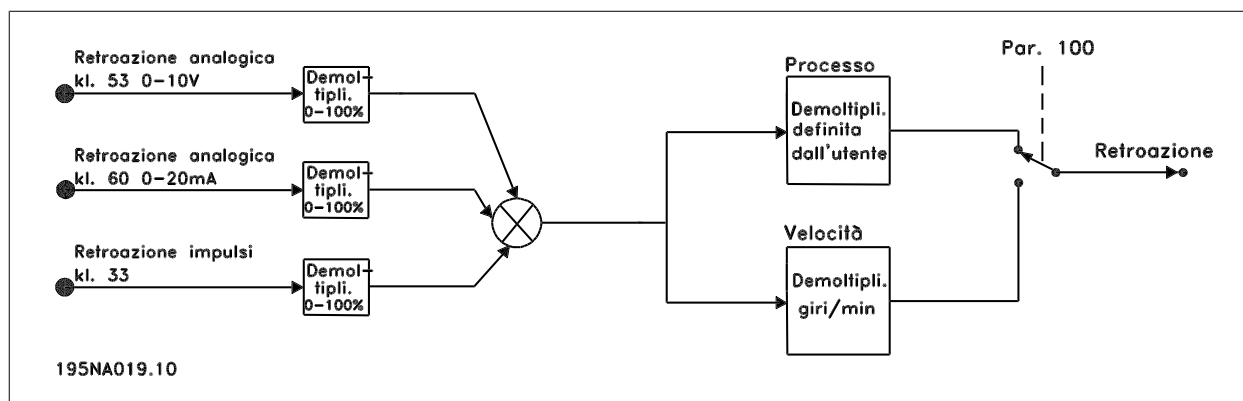
Condizioni di avviamento


In alcune applicazioni il regolatore di processo è impostato in modo ottimale quando trascorre un periodo di tempo relativamente lungo prima di ottenere la condizione di processo desiderata. In queste applicazioni può essere opportuno definire una frequenza di uscita alla quale il convertitore di frequenza deve azionare il motore prima dell'attivazione del regolatore di processo. Ciò è possibile programmando una frequenza di avviamento nel parametro 439 *Frequenza di avviamento PID di processo.*

### 4.6.3 Gestione della retroazione

La gestione della retroazione è descritta nel presente diagramma di flusso.

Il diagramma di flusso mostra quali parametri possono influire sulla gestione della retroazione e in che modo intervengono. Si possono selezionare segnali di retroazione di tensione, corrente e impulsi.



**NOTA!**  
 I parametri 417-421 sono usati solo se nel parametro 100 *Configurazione* è stata selezionata l'opzione *Regolazione velocità, anello chiuso* [1].

**417 Velocità, guadagno proporzionale PID**

**Valore:**  
 0,00 (OFF) - 1,000 \* 0,010

**Funzione:**  
 Guadagno proporzionale indica quante volte deve essere amplificato l'errore (scostamento fra il segnale di retroazione e il punto di funzionamento).

**Descrizione:**  
 Una regolazione rapida si ottiene con un'amplificazione elevata, tuttavia se l'amplificazione è eccessiva, il processo può diventare instabile.

**418 Velocità, tempo integrale PID**

**Valore:**  
 20,00 - 999,99 ms (1000 = OFF) \* 100 ms

**Funzione:**  
 Il tempo integrale determina quanto è necessario al regolatore PID per correggere l'errore. Tanto maggiore è l'errore, quanto più rapidamente aumenterà in contributo in frequenza dell'integratore. Il tempo integrale è il tempo necessario all'integratore per apportare la stessa variazione del guadagno proporzionale.

**Descrizione:**  
 Una regolazione rapida si ottiene con un tempo integrale breve. Tuttavia se questo tempo è troppo breve, il processo può diventare instabile. Se il tempo integrale è lungo, possono verificarsi scostamenti rilevanti dal riferimento voluto, in quanto il regolatore di processo necessiterà di molto tempo per la regolazione in caso di errore.

**419 Velocità, tempo differenziale PID**

**Valore:**  
 0,00 (OFF) - 200,00 ms \* 20,00 ms

**Funzione:**  
 Il differenziale non reagisce ad un errore costante. Fornisce un guadagno solo in caso di variazione dell'errore. Tanto più rapidamente cambia l'errore, quanto maggiore sarà il guadagno del differenziale. Il contributo è proporzionale alle velocità alla quale variano gli errori.

**Descrizione:**  
 Un controllo rapido si ottiene con un tempo differenziale lungo. Tuttavia un tempo troppo lungo può rendere instabile il processo. Se il tempo differenziale è pari a 0 ms, la funzione D non è attiva.

**420 Velocità, limite di guadagno D PID**

**Valore:**  
 5,0 - 50,0 \* 5,0

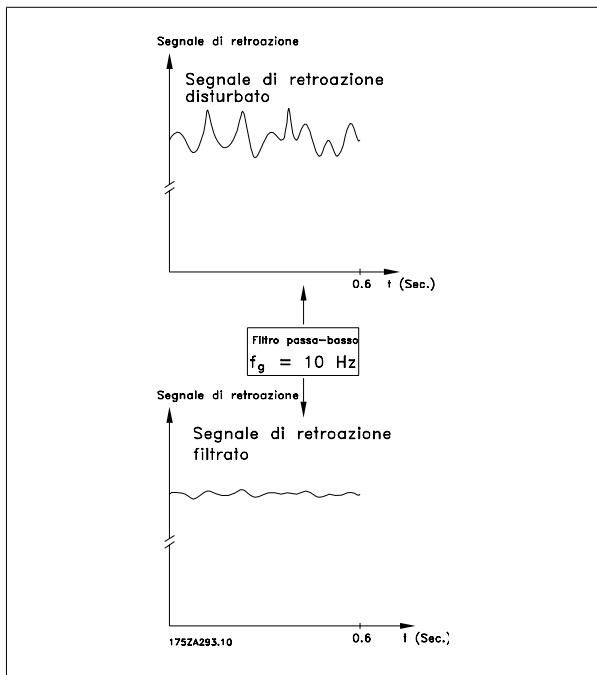
**Funzione:**  
 È possibile impostare un limite di guadagno del differenziale. Siccome il guadagno D aumenta alle frequenze superiori, limitare il guadagno può essere utile. Ciò consente di ottenere un collegamento differenziale puro alle basse frequenze e un collegamento differenziale costante alle frequenze superiori.

**Descrizione:**  
 Selezionare il limite di guadagno desiderato.

**421 Velocità, tempo filtro passa-basso PID**

**Valore:**  
 20 - 500 ms \* 100 ms

**Funzione:**  
 I disturbi sul segnale di retroazione sono smorzati da un filtro passa-basso in modo da ridurre il loro impatto sulla regolazione. Ciò può essere vantaggioso, ad esempio in caso di un segnale molto disturbato. Vedere il disegno.



**Descrizione:**

Se viene programmata una costante di tempo (t) di 100 ms, la frequenza di disinserimento del filtro passa-basso sarà di  $1/0,1 = 10 \text{ RAD/s}$ , corrispondente a  $(10 / 2 \times \pi) = 1,6 \text{ Hz}$ . Il regolatore PID regolerà solo un segnale di retroazione che varia ad una frequenza inferiore a 1,6 Hz. Se il segnale di retroazione varia ad una frequenza superiore a 1,6 Hz, sarà smorzato dal filtro passa-basso.

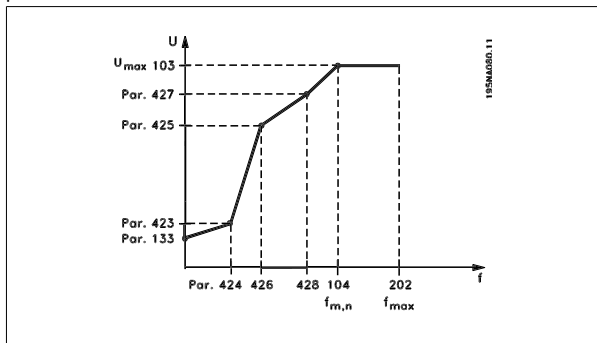
**423 Tensione U1**

**Valore:**

0.0 - 999,0 V \* Par. 103

**Funzione:**

I parametri 423-428 sono usati se nel parametro 101 *Caratteristiche di coppia* è stata selezionata l'opzione *Caratteristiche speciali del motore* [8]. È possibile determinare una caratteristica U/f sulla base di quattro tensioni e tre frequenze definibili. La tensione a 0 Hz è impostata nel parametro 133 *Tensione di avviamento*.



**Descrizione:**

Impostare la tensione di uscita (U1) adatta alla prima frequenza di uscita (F1), parametro 424 *F1 Frequenza*.

**424 Frequenza F1**

**Valore:**

0,0 - par. 426 *Frequenza F2* \* Par. 104 *Frequenza motore*

**Funzione:**

Vedere il parametro 423 *Tensione U1*.

**Descrizione:**

Impostare la frequenza di uscita (F1) adatta alla prima tensione di uscita (U1), parametro 423 *Tensione U1*.

**425 Tensione U2**

**Valore:**

0.0 - 999,0 V \* Par. 103

**Funzione:**

Vedere il parametro 423 *Tensione U1*.

**Descrizione:**

Impostare la tensione di uscita (U2) adatta alla seconda frequenza di uscita (F2), parametro 426 *Frequenza F2*.

**426 Frequenza F2**

**Valore:**

Par. 424 *Frequenza F1* - par. 428 *Frequenza F3* \* Par. 104 *Frequenza motore*

**Funzione:**

Vedere il parametro 423 *Tensione U1*.

**Descrizione:**

Impostare la frequenza di uscita (F2) adatta alla seconda tensione di uscita (U2), parametro 425 *Tensione U2*.

**427 Tensione U3**

**Valore:**

0,0 - 999,0 V \* par. 103

**Funzione:**

Vedere il parametro 423 *Tensione U1*.

**Descrizione:**

Impostare la tensione di uscita (U3) adatta alla terza frequenza di uscita (F3), parametro 428 *Frequenza F3*.

**428 Frequenza F3**

**Valore:**

Par. 426 *Frequenza F2* - 1000 Hz \* Par. 104 *Frequenza motore*

**Funzione:**

Vedere il parametro 423 *Tensione U1*.

**Descrizione:**

Impostare la frequenza di uscita (F3) adatta alla terza tensione di uscita (U3), parametro 427 *Tensione U3*.



**NOTA!**

I parametri 437-444 sono usati solo se nel parametro 100 *Configurazione* è stata selezionata l'opzione *Regolazione processo, anello chiuso*. [3].

**437 Processo, controllo normale/inverso PID**

**Valore:**

- \* Normale (NORMALE) [0]
- Inverso (INVERSO) [1]

**Funzione:**

È possibile scegliere se il regolatore di processo deve aumentare/ridurre la frequenza di uscita in caso di uno scostamento fra il riferimento/valore di regolazione e il modo di processo corrente.

**Descrizione:**

Se il convertitore di frequenza deve ridurre la frequenza d'uscita in caso di aumento del segnale di retroazione, selezionare *Normale* [0]. Se il convertitore di frequenza deve aumentare la frequenza d'uscita in caso di aumento del segnale di retroazione, selezionare *Inverso* [1].

**438 Processo, anti-avvolgimento PID**

**Valore:**

- Non attivo (DISATTIVATO) [0]
- \* Attivo (ABILITATO) [1]

**Funzione:**

È possibile scegliere se il regolatore di processo deve continuare a regolare una variazione anche se non è possibile aumentare/ridurre la frequenza di uscita.

**Descrizione:**

L'impostazione di fabbrica è *Abilitato* [1], vale a dire che il collegamento di integrazione viene attivato in relazione alla frequenza di uscita attuale qualora sia stato raggiunto il limite di corrente, il limite di tensione o la frequenza min/max. Il regolatore di processo non si modificherà finché l'errore è zero o il suo segno è cambiato. Selezionare *Disabilitato* [0] se l'integratore deve continuare a integrare una variazione, anche se con questa regolazione non è possibile eliminare l'errore.



**NOTA!**

Se viene selezionato *Disabilitato* [0], significa che, quando la variazione cambia di segno, l'integratore dovrà integrare dal livello raggiunto in conseguenza dell'errore precedente prima che si verifichi qualsiasi variazione nella frequenza di uscita.

**439 Processo PID, frequenza di avviamento**

**Valore:**

$f_{MIN-fMAX}$  (parametri 201/202) \* Par. 201 *Frequenza di uscita, limite basso*,  $f_{MIN}$

**Funzione:**

Quando giunge il segnale di avviamento, il convertitore di frequenza reagirà in base alla regolazione *Anello aperto* e non passerà ad *Anello chiuso* fino al raggiungimento della frequenza di avviamento programmata. Ciò consente di impostare una frequenza corrispondente alla velocità alla quale il processo funziona normalmente, permettendo così di raggiungere più rapidamente le condizioni di processo richieste.

**Descrizione:**

Impostare la frequenza di avviamento richiesta.



**NOTA!**

Se il convertitore di frequenza funziona al limite di corrente prima di ottenere la frequenza di avviamento desiderata, il regolatore di processo non sarà attivato. Per attivare comunque il regolatore, la frequenza di avviamento deve essere abbassata alla frequenza di uscita richiesta. Ciò può essere effettuato durante il funzionamento.

**440 Processo, guadagno proporzionale PID**

**Valore:**

0,0 - 10,00 \* 0,01

**Funzione:**

Il guadagno proporzionale indica quante volte deve essere applicata una variazione fra il valore di regolazione e il segnale di retroazione.

**Descrizione:**

Una regolazione rapida si ottiene con un guadagno elevato ma se il guadagno è eccessivo il processo può diventare instabile.

**441 Processo PID, tempo integrale**

**Valore:**

0,01 - 9999,99 (OFF) \* OFF

**Funzione:**

L'integratore fornisce un guadagno crescente in caso di errore costante fra il riferimento/valore di regolazione e il segnale di retroazione. Tanto maggiore è l'errore, quanto più rapidamente aumenterà il contributo in frequenza dell'integratore. Il tempo integrale è il tempo necessario all'integratore per apportare la stessa variazione del guadagno proporzionale.

**Descrizione:**

Si ottiene una regolazione rapida se il tempo integrale è breve. Se tuttavia questo tempo è troppo breve, il processo può diventare instabile. Se il tempo integrale è lungo, si possono verificare scostamenti rilevanti dal valore di regolazione voluto, in quanto il regolatore di processo necessiterà di molto tempo per la regolazione di un dato errore.

**442 Processo, tempo differenziale**

**Valore:**

0,00 (OFF) - 10,00 s \* 0,00 s.

**Funzione:**

Il differenziale non reagisce ad un errore costante. Fornisce un guadagno solo in caso di variazione dell'errore. Tanto più rapidamente cambia l'errore, quanto maggiore sarà il guadagno del differenziale. Il guadagno è proporzionale alla velocità di variazione dell'errore.

**Descrizione:**

Una regolazione rapida si ottiene con un tempo differenziale lungo. Se tuttavia questo tempo diventa troppo lungo, il processo può diventare instabile.

**443 Processo PID, limite di guadagno diff.**

**Valore:**

5,0 - 50,0 \* 5,0

**Funzione:**

È possibile impostare un limite per il guadagno del derivatore. Il guadagno del derivatore aumenterà in caso di variazioni rapide e per questo motivo può essere opportuno limitarlo. In tal modo si ottiene un guadagno del derivatore puro in caso di variazioni lente e un guadagno del derivatore costante in caso di variazioni rapide.



**Descrizione:**

Selezionare il limite del guadagno del derivatore necessario.

**444 Processo, tempo filtro passa-basso PID****Valore:**

0.02 - 10.00 \* 0.02

**Funzione:**

I disturbi sul segnale di retroazione sono smorzati da un filtro passa-basso in modo da ridurre il loro impatto sulla regolazione del processo. Ciò può essere vantaggioso, ad esempio in caso di un segnale molto disturbato.

**Descrizione:**

Selezionare la costante di tempo richiesta (t). Se viene programmata una costante di tempo (t) di 0,1 la frequenza di disinserimento del filtro passa-basso sarà di  $1/0,1 = 10 \text{ RAD/s}$ , corrispondente a  $(10 / 2 \times \pi) = 1,6 \text{ Hz}$ . Il regolatore di processo regolerà pertanto solo un segnale di retroazione che varia ad una frequenza inferiore a 1,6 Hz. Se il segnale di retroazione varia ad una frequenza superiore a 1,6 Hz, sarà smorzato dal filtro passa-basso.

**445 Riaggancio al volo****Valore:**

- \* Off (DISABILITATO) [0]
  - OK - stessa direzione
  - (OK - stessa direzione) [1]
  - OK - entrambe le direzioni
  - (OK - entrambe le direzioni) [2]
  - Freno CC e avviamento
  - (FRENO CC P. START) [3]

**Funzione:**

Questa funzione consente di "agganciare" un albero motore in rotazione che non è più controllato da un convertitore di frequenza regolabile, ad esempio a causa di una caduta di tensione dell'alimentazione di rete. La funzione è attivata ogni volta che viene inviato un comando di avviamento. Affinché il convertitore di frequenza regolabile sia in grado di "agganciare" l'albero motore in rotazione, la velocità del motore deve essere inferiore alla frequenza del parametro 202 *Frequenza di uscita, limite alto*,  $f_{MAX}$ .

**Descrizione:**

Se questa funz. non è nec., selez. *Disabilitato* [0].

Selezionare *OK - stessa direzione* [1] se l'albero motore è in grado di ruotare solo nella stessa direzione all'inserimento. *OK - stessa direzione* [1] deve essere selezionato se nel parametro 200 *Frequenza di uscita, campo* è stato selezionato *Solo senso orario*.

Selezionare *OK - entrambe le direzioni* [2] se il motore è in grado di ruotare in entrambi i sensi all'inserimento.

Selezionare *Freno CC e avviamento* [3] se il convertitore di frequenza regolabile deve poter frenare il motore con il freno CC, quindi riavviarlo. Si presume che i parametri 126-127/132 *Freno CC* siano abilitati. In caso di autorotazione del motore, il convertitore di frequenza non può "agganciare" il motore senza selezionare *Freno CC e avviamento*.

Limitazioni:

- Un'inerzia troppo bassa determina un'accelerazione del carico, che può essere pericolosa o impedire il corretto aggancio del motore rotante. Usare invece il freno CC.
- Se il carico è condotto, ad esempio, dalla rotazione del motore, l'apparecchio può disinserirsi per sovratensione.

- Avviamento lanciato non funziona a valori inferiori a 250 giri/min.

**451 Fattore FF PID di velocità****Valore:**

0 - 500 % \* 100 %

**Funzione:**

Questo parametro è attivo soltanto se nel parametro 100 *Configurazione* è stato selezionato *Regolazione velocità, anello chiuso*. La funzione FF una parte più o meno grande del segnale di riferimento all'esterno del controller PID, in modo tale che quest'ultimo influisca su parte del segnale di comando. Qualsiasi modifica al set point influirà così direttamente sulla velocità del motore. Il fattore FF garantisce un elevato dinamismo durante la modifica del set point e una minore instabilità.

**Descrizione:**

È possibile selezionare il valore % richiesto nell'intervallo  $f_{MIN} - f_{MAX}$ . Si usano valori superiori al 100 % se le variazioni del set point sono di entità ridotta.

**452 Campo controllore****Valore:**

0 - 200 % \* 10 %

**Funzione:**

Questo parametro è attivo soltanto se nel parametro 100 *Configurazione* è stato selezionato *Regolazione velocità, anello chiuso*.

Il campo del controllore (larghezza di banda) limita l'uscita dal controllore PID come % della frequenza del motore  $f_{M,N}$ .

**Descrizione:**

È possibile selezionare il valore % richiesto per la frequenza motore  $f_{M,N}$ . Se l'intervallo del controllore viene ridotto, le variazioni di velocità subiranno analogamente una riduzione durante la messa a punto iniziale.

**455 Controllo frequenza campo****Valore:**

Disabilitato [0]

- \* Abilitato [1]

**Funzione:**

Questo parametro viene utilizzato se occorre rimuovere dal display l'avviso 35 *Fuori dal campo di frequenza* in Regolazione processo, anello chiuso. Questo parametro non influisce sulla parola di stato estesa.

**Descrizione:**

Selezionare *Abilitato* [1] per abilitare la visualizzazione sul display se si verifica l'avviso 35 *Fuori dal campo di frequenza*. Selezionare *Disabilitato* [0] per disabilitare la visualizzazione sul display se si verifica l'avviso 35 *Fuori dal campo di frequenza*.

456	Riduzione tensione freno
<b>Valore:</b>	0 - 200 V * 0
<b>Funzione:</b>	

L'utente imposta la tensione alla quale viene ridotto il livello della frenata con resistenza. Questa funzione è attiva solo in caso di selezione di resistenza nel parametro 400.

**Descrizione:**  
Tanto maggiore è il valore di riduzione, quanto più rapida la reazione al sovraccarico del generatore. Da usare solo in caso di problemi di sovratensione nel circuito intermedio.



**NOTA!**

La modifica dell'impostazione non sarà attiva finché la tensione di rete non è stata disinserita e quindi ricollegata.



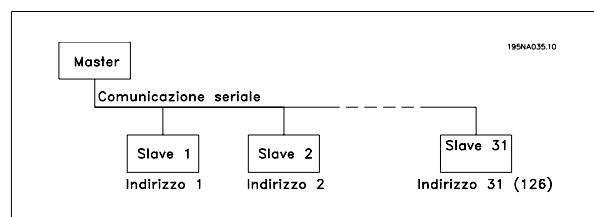
## 4.7 Comunicazione seriale

### 4.7.1 Protocolli

Tutti i convertitori di frequenza dispongono per standard di una porta RS 485 che consente di scegliere fra due protocolli. I due protocolli che possono essere selezionati nel parametro 512 *Profilo del telegramma*, sono:

- Protocollo Profidrive
- Protocollo Danfoss FC

Per selezionare il protocollo Danfoss FC, il parametro 512 *Profilo del telegramma* deve essere impostato su *Protocollo FC* [1].



### 4.7.2 Trasmissione dei telegrammi

Telegrammi di controllo e di risposta

Il traffico dei telegrammi in un sistema master-slave è comandato dal master. Ad un solo master possono essere collegati fino a 31 slave, a meno che non sia utilizzato un ripetitore. In caso di impiego di un ripetitore, fino a 126 slave possono essere collegati ad un master.

Il master invia costantemente telegrammi indirizzati agli slave e attende da questi i telegrammi di risposta entro un tempo massimo di 50 ms.

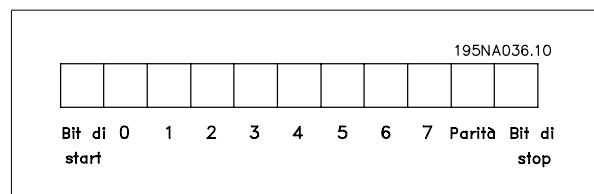
Solo uno slave che abbia ricevuto al proprio indirizzo un telegramma privo di errori, risponderà inviando un telegramma di risposta.

Broadcast

Un master può inviare lo stesso telegramma simultaneamente a tutti gli slave collegati al bus. In questo tipo di comunicazione, lo slave non invia al master alcun telegramma di risposta a conferma della corretta ricezione. La comunicazione broadcast avviene in formato indirizzo (ADR), vedere *Struttura del telegramma*.

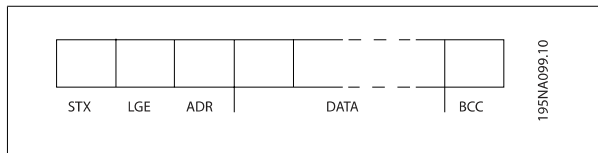
Contenuto di un carattere (byte)

Ogni carattere trasmesso inizia con un bit di start. In seguito sono trasmessi 8 bit di dati, corrispondenti a un byte. Ogni carattere è indicato mediante un bit di parità impostato su "1" in caso di parità (cioè un numero pari di 1 binari negli 8 bit di dati e nel bit di parità). Un carattere è completato da un bit di stop ed è quindi formato da 11 bit.



### 4.7.3 Struttura dei telegrammi

Ogni telegramma inizia con un byte di start (STX) = 02 Hex, seguito da un byte che indica la lunghezza del telegramma (LGE) e da un byte che indica l'indirizzo del convertitore di frequenza (ADR). Segue quindi un dato numero di byte di dati (variabile in base al tipo del telegramma). Il telegramma termina con un byte di controllo dati (BCC).

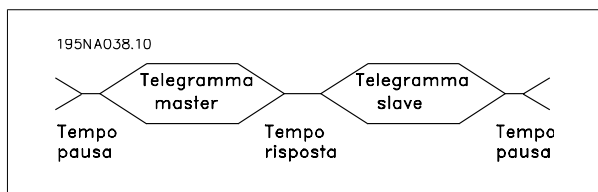


4

#### Tempi dei telegrammi

La velocità di comunicazione fra master e slave dipende dalla baud rate. La baud rate del convertitore di frequenza deve essere uguale a quella del master ed è selezionata nel parametro 501 *Baud rate*.

Dopo un telegramma di risposta dallo slave, è necessaria una pausa di almeno 2 caratteri (22 bit) prima che il master possa inviare un nuovo telegramma. Ad una baud rate di 9600 baud, la pausa deve durare almeno 2,3 ms. Dopo che il master ha completato il telegramma, il tempo di risposta dallo slave al master durerà al massimo 20 ms, con una pausa di almeno 2 caratteri.

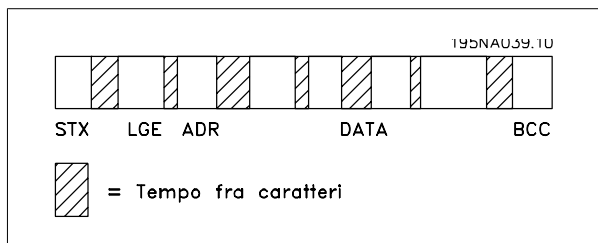


Tempo di pausa, min.: 2 caratteri

Tempo di risposta, min.: 2 caratteri

Tempo di risposta, max.: 20 ms

Il tempo fra i singoli caratteri di un telegramma non può superare 2 caratteri e il telegramma deve essere completato entro una volta e mezzo il tempo del telegramma nominale. Ad una baud rate di 9600 baud e con un telegramma di 16 byte di lunghezza, il telegramma sarà completato dopo 27,5 ms.



#### Lunghezza del telegramma (LGE)

La lunghezza del telegramma è costituita dal numero di byte di dati, più il byte indirizzo ADR più il byte di controllo dati BCC.

Telegrammi con 4 byte di dati hanno una lunghezza di:

$$LGE = 4 + 1 + 1 = 6 \text{ byte}$$

Telegrammi con 12 byte di dati hanno una lunghezza di:

$$LGE = 12 + 1 + 1 = 14 \text{ byte}$$

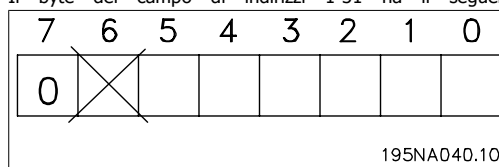
La lunghezza di telegrammi contenenti testo è pari a 10+n byte. 10 rappresenta i caratteri fissi mentre "n" è variabile e dipende dalla lunghezza del testo).

#### Indirizzo del convertitore di frequenza (ADR)

Sono usati due differenti formati di indirizzo, con campi degli indirizzi dei convertitori di frequenza 1-31 o 1-126.

##### 1. Formato indirizzo 1-31

Il byte del campo di indirizzi 1-31 ha il seguente profilo:



Bit 7 = 0 (formato indirizzo 1-31 attivo)

Bit 6 non utilizzato

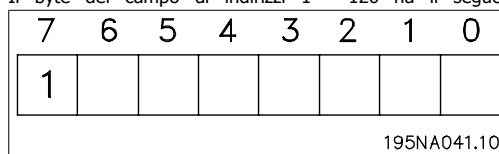
Bit 5 = 1: Broadcast, i bit di indirizzo (0-4) non sono usati

Bit 5 = 0: nessun broadcast

Bit 0-4 = Indirizzo convertitore di frequenza 1-31

##### 2. Formato indirizzo 1-126

Il byte del campo di indirizzi 1 - 126 ha il seguente profilo:



Bit 7 = 1 (formato indirizzi 1-126 attivo)

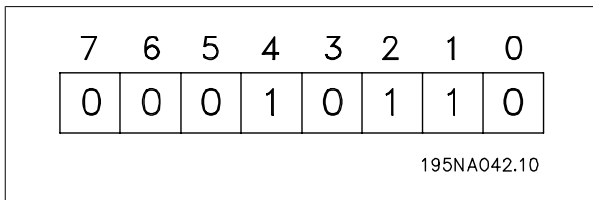
Bit 0-6 = Indirizzo convertitore di frequenza 1-126

Bit 0-6 = 0 Broadcast

Lo slave rinvia il byte di indirizzo senza variazioni nel telegramma di risposta al master.

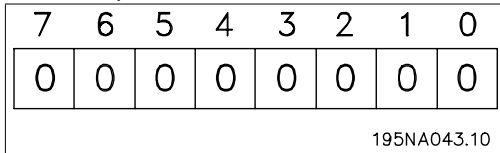
#### Esempio:

scrittura all'indirizzo del convertitore di frequenza 22 (16 H) con formato indirizzo 1-31:



**Byte di controllo dati (BCC)**

Il byte di controllo dati è spiegato nel seguente esempio:  
Prima che sia ricevuto il primo carattere del telegramma, la BCS (checksum calcolata) è 0.



Dopo la ricezione del primo byte (02H):

BCS = BCC EXOR "primo byte"  
(EXOR = Or esclusivo)

BCS	= 0 0 0 0 0 0 0 0 (00 H)
EXOR	
1° byte	= 0 0 0 0 0 1 0 (02H)
BCC	= 0 0 0 0 0 1 0 (02H)

Ogni successivo carattere è seguito da BCS EXOR e produce un nuovo BCC, p.e.:

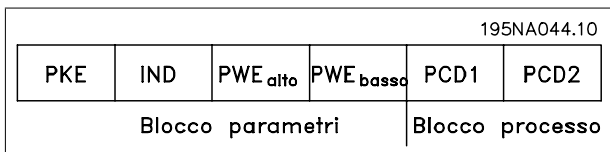
BCS	= 0 0 0 0 0 1 0 (02H)
EXOR	
Secondo byte	= 1 1 0 1 0 1 1 0 (D6H)
BCC	= 1 1 0 1 0 1 0 0 (D4H)



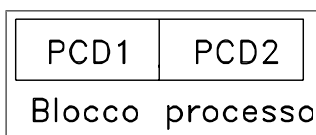
**4.7.4 Carattere dati (byte)**

La struttura dei blocchi di dati dipende dal tipo di telegramma. Vi sono tre tipi di telegramma, utilizzati sia per la funzione di controllo (master-slave) che di risposta (slavemaster). I tre tipi di telegramma sono:

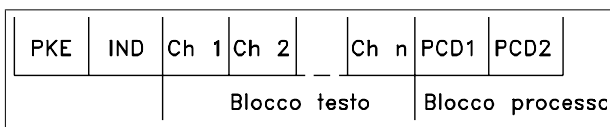
- Blocco parametri, usato per la trasmissione dei parametri fra master e slave. Il blocco di dati è costituito da 12 byte (6 parole) e contiene anche il blocco di processo.



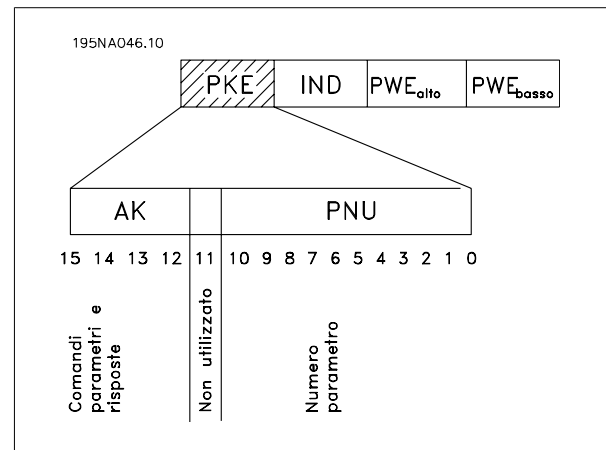
- Il blocco di processo è costituito da un blocco di dati di quattro byte (2 parole) e contiene:
  - Parola di controllo e valore di riferimento
  - Parola di stato e frequenza di uscita corrente (dallo slave al master).



- Blocco di testo, utilizzato per leggere o scrivere testi mediante il blocco di dati.



Comandi relativi ai parametri e risposte (AK).



I bit n. 12-15 sono usati per trasmettere i comandi relativi ai parametri dal master allo slave e le risposte elaborate dallo slave al master.

Comandi relativi ai parametri masterslave					
N. bit	15	14	13	12	Comando relativo ai parametri
	0	0	0	0	Nessun comando
	0	0	0	1	Lettura valore del parametro
	0	0	1	0	Scrittura valore del parametro nella RAM (parola)
	0	0	1	1	Scrittura valore del parametro nella RAM (parola doppia)
	1	1	0	1	Scrittura valore del parametro nella RAM e nella EEPROM (parola doppia)
	1	1	1	0	Scrittura valore del parametro nella RAM e nella EEPROM (parola)
	1	1	1	1	Lettura/scrittura testo

Risposta slavemaster			
N. bit	15	14	Risposta
	15	14	13 12
0	0	0	0 Nessuna risposta
0	0	0	1 Valore parametrico trasmesso (parola)
0	0	1	0 Valore parametrico trasmesso (parola doppia)
0	1	1	1 Impossibile eseguire il comando
1	1	1	1 Testo trasmesso

Se il comando non può essere effettuato, lo slave invia questa risposta: 0111 *Impossibile eseguire il comando* e inserisce i seguenti messaggi di errore nel valore parametrico (PWE):

Risposta (0111)	Messaggio di errore
0	Il numero di parametro usato non esiste
1	Nessun accesso di scrittura al parametro definito
2	Il valore del dato supera i limiti del parametro
3	Il sottoindice utilizzato non esiste
4	Il parametro non è del tipo array
5	Il tipo di dati non corrisponde al parametro definito
17	La modifica dei dati nel parametro definito non è possibile nella modalità attuale del convertitore di frequenza. Alcuni parametri possono essere modificati solo se il motore è spento
130	Nessun accesso del bus al parametro definito
131	La modifica dei dati non è possibile in quanto è selezionata l'impostazione di fabbrica

**Numeri dei parametri (PNU)**

I bit n. 0-10 sono utilizzati per trasmettere i numeri dei parametri. La corrispondente funzione del parametro è definita nella descrizione dei parametri della sezione intitolata *Programmazione*.

**Indice**



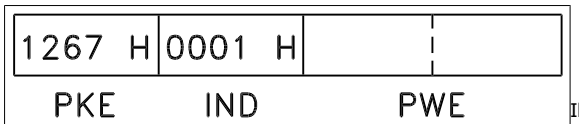
L'indice è usato insieme con il numero di parametro per un accesso di lettura/scrittura ai parametri con un indice, p.e. il parametro 615 *Codice guasto*. L'indice è formato da 2 byte, un byte alto e un byte basso, ma solo il byte basso è usato come indice.

**Esempio - Indice:**

Leggere il primo codice d'errore (indice [1]) del parametro 615 *Codice d'errore*.

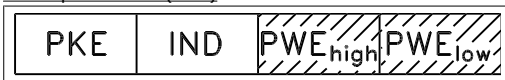
PKE = 1267 esad (lettura parametro 615 *Codice di errore*).

IND = 0001 Hex - Indice n. 1.



Il convertitore di frequenza risponderà nel blocco del valore parametrico (PWE) con un valore del codice di guasto compreso fra 1 e 99. Vedere *Elenco degli avvisi e degli allarmi* per identificare il codice del guasto.

**Valore parametrico (PWE)**



Il blocco del valore parametrico consiste di 2 parole (4 byte) e il valore dipende dal comando definito (AK). Se il master richiede un valore parametrico, il blocco PWE non contiene un valore.

Se si desidera che il master cambi un valore parametrico (scrittura), il nuovo valore è scritto nel blocco PWE e inviato allo slave.

Se lo slave risponde alla richiesta di parametro (comando di lettura), il valore parametrico corrente nel blocco PWE è trasmesso e rinviato al master.

Se un parametro non contiene un valore numerico ma diverse opzioni dati, quale ad esempio il parametro 001 *Lingua*, in cui [0] corrisponde a *Inglese* e [3] corrisponde a Danese, il valore dei dati è selezionato inserendone il valore nel blocco PWE. Vedere Esempio - Selezione di un valore dato.

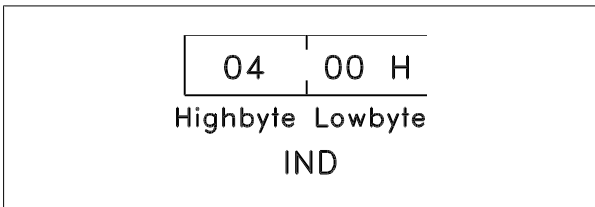
Mediante la comunicazione seriale è possibile solo leggere parametri con dati di tipo 9 (stringa di testo). Parametro 621 - 635 *Dati di targa* è costituito da dati di tipo 9. Ad esempio, nel parametro 621 *Tipo di unità* è possibile leggere le dimensioni dell'unità e l'intervallo della tensione di rete.

Quando viene trasmessa una stringa di testo (lettura), la lunghezza del telegramma è variabile, in quanto i testi sono di lunghezza variabile. La lunghezza del telegramma è definita nel secondo byte del telegramma, noto come LGE.

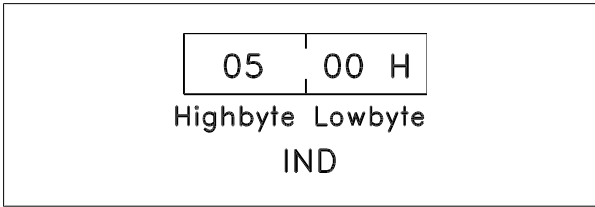
Per poter leggere un testo mediante il blocco PWE, il comando relativo ai parametri (CG) deve essere impostato su "F" Hex.

Il carattere indice viene utilizzato per indicare se si tratta di un comando di lettura o di scrittura.

In un comando di lettura, l'indice deve avere il seguente formato:



Alcuni convertitori di frequenza hanno parametri per cui è possibile scrivere un testo. Per poter scrivere un testo mediante il blocco PWE, il comando relativo ai parametri (AK) deve essere impostato su "F" Hex. Per un comando di lettura, l'indice deve avere il seguente formato:



Tipi di dati supportati dal convertitore di frequenza:

Tipi di dati	Descrizione
3	Numero intero 16
4	Numero intero 32
5	Senza segno 8
6	Senza segno 16
7	Senza segno 32
9	Stringa di testo

Senza segno significa che il telegramma non contiene alcun segno.

Esempio - Scrittura di un valore parametrico:

Il parametro 202 *Frequenza di uscita, limite alto, f<sub>MAX</sub>* deve essere modificato a 100 Hz. Il valore deve poter essere richiamato dopo un guasto di rete, pertanto è scritto nella EEPROM.

PKE = E0CA esad - Scrittura del parametro 202 *Frequenza di uscita, limite alto, f<sub>MAX</sub>*

IND = 0000 Hex

PWE<sub>HIGH</sub> = 0000 esad

PWE<sub>LOW</sub> = 03E8 Hex - Valore del dato 1000, corrispondente a 100 Hz, vedere conversione.

E0CA H	0000 H	0000 H	03E8 H
PKE	IND	PWE <sub>high</sub>	PWE <sub>low</sub>

La risposta dallo slave al master sarà:

10CA H	0000 H	0000 H	03E8 H
PKE	IND	PWE <sub>high</sub>	PWE <sub>low</sub>

Esempio - Selezione di un valore dato:

Si desidera selezionare kg/h [20] nel parametro 416 *Unità di processo*. Il valore deve poter essere richiamato dopo un guasto di rete, pertanto è scritto nella EEPROM.

PKE = E19F esad - Scrittura del parametro 416 *Unità di processo*

IND = 0000 Hex

PWE<sub>HIGH</sub> = 0000 esad

PWE<sub>LOW</sub> = 0014 esad - Selezionare l'opzione kg/h [20]

E1A0 H	0000 H	0000 H	0014 H
PKE	IND	PWE <sub>high</sub>	PWE <sub>low</sub>

La risposta dallo slave al master sarà:

11A0 H	0000 H	0000 H	0014 H
PKE	IND	PWE <sub>high</sub>	PWE <sub>low</sub>

Esempio - Lettura di un valore parametrico:

È necessario il valore del parametro 207 *Tempo rampa di accelerazione 1*.

Il master invia la seguente richiesta:

PKE = 10CF Hex - lettura parametro 207 Tempo rampa di accelerazione 1

IND = 0000 Hex

PWE<sub>HIGH</sub> = 0000 esad

PWE<sub>LOW</sub> = 0000 esad

10CF H	0000 H	0000 H	0000 H
PKE	IND	PWE <sub>high</sub>	PWE <sub>low</sub>

Se il valore del parametro 207 *Tempo rampa di accelerazione 1* è 10 s, la risposta dallo slave al master sarà:

10CF H	0000 H	0000 H	000A H
PKE	IND	PWE <sub>high</sub>	PWE <sub>low</sub>

Conversione:

La sezione intitolata *Impostazioni di fabbrica* riporta gli attributi di ciascun parametro. Poiché un parametro può essere trasmesso solo come numero intero, per la trasmissione dei decimali occorre usare un fattore di conversione.

Esempio:

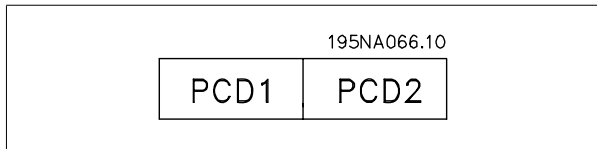
Il parametro 201 *Frequenza di uscita, limite basso f<sub>MIN</sub>* ha un fattore di conversione di 0,1. Se si desidera preimpostare una frequenza minima di 10 Hz, occorre trasmettere un valore di 100, in quanto un fattore di conversione di 0,1 significa che il valore trasmesso è moltiplicato per 0,1. Il valore 100 sarà quindi percepito come 10,0.

Tabella di conversione	
Indice di conversione	Fattore di conversione
73	0,1
2	100
1	10
0	1
-1	0,1
-2	0,01
-3	0,001
-4	0,0001
-5	0,00001



### 4.7.5 Parole di processo

Il blocco delle parole di processo è diviso in due blocchi di 16 bit, che si presentano sempre nella sequenza definita.



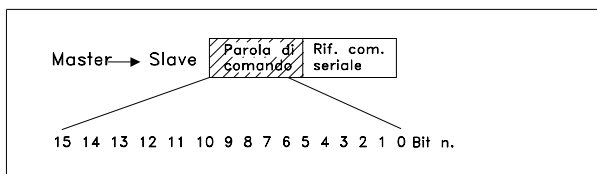
PCD 1		PCD 2
Telegramma di controllo (master => slave)	Parola di controllo	Valore di riferimento
Telegramma di controllo (slave => master)	Parola di stato	Frequenza di uscita attuale

## 4

### 4.7.6 Parola di controllo secondo il protocollo FC

Per selezionare *Protocollo FC* nella parola di controllo, il parametro 512 *Profilo del telegramma* deve essere impostato su *Protocollo FC* [1].

La parola di controllo è usata per inviare comandi da un master (p.e. un PC) ad uno slave (convertitore di frequenza).



Bit	Bit = 0	Bit = 1
00		Sel. rif. lsb
01		Sel. rif. msb
02	Frenatura CC	
03	Arresto a ruota libera	
04	Arresto rapido	
05	Frequenza di uscita bloccata	
06	Arresto rampa	Avviamento
07		Ripristino
08		Jog
09	Rampa 1	Rampa 2
10	Dati non validi	Dati validi
11	Nessuna funzione	Relè, uscita
12	Nessuna funzione	Uscita digitale
13	Selezione programmazione, lsb	
14	Selezione programmazione, msb	
15		Inversione

#### Bit 00/01:

Il bit 00/01 è utilizzato per scegliere tra due riferimenti preimpostati (parametri 215-218 *Riferimento preimpostato*) in base alla seguente tabella:

Rif. preimpostato	Descrizione	Bit 01	Bit 00
1	215	0	0
2	216	0	1
3	217	1	0
4	218	1	1



#### NOTA!

Il parametro 508 *Selezione del riferimento preimpostato* consente di definire come il Bit 00/01 è collegato alla funzione corrispondente sugli ingressi digitali.

#### Bit 02, Frenatura CC:

Bit 02 = '0' determina la frenata CC e l'arresto. Tensione di frenata e durata sono preimpostate nei parametri 132 *Tensione di frenata CC* e 126 *Tempo di frenata CC*. Nota: Il parametro 504 *Freno CC* consente di definire come il Bit 02 è collegato alla funzione corrispondente su un ingresso digitale.

#### Bit 03, Arresto a ruota libera:

Bit 03 = '0': il convertitore di frequenza "lascia andare" immediatamente il motore, che può girare liberamente fino all'arresto.  
 Bit 03 = '1': il convertitore di frequenza è in grado di avviare il motore se sono state soddisfatte le altre condizioni di avviamento. Nota: Il parametro 502 *Arresto a ruota libera* consente di definire come il Bit 03 si collega alla funzione corrispondente su un ingresso digitale.

#### Bit 04, Arresto rapido:

Bit 04 = '0' determina un arresto, in cui la velocità del motore viene ridotta a rampa fino all'arresto mediante il parametro 212 *Tempo rampa di decelerazione arresto rapido*.

#### Bit 05, Frequenza di uscita bloccata:

Bit 05 = '0' determina il blocco della frequenza d'uscita corrente (in Hz). La frequenza di uscita bloccata può ora essere modificata solo tramite gli ingressi digitali programmati su *Accelerazione* e *Decelerazione*.



#### NOTA!

Se *Blocco uscita* è attivo, il convertitore di frequenza non può essere arrestato mediante il Bit 06 *Avviamento* o un ingresso digitale. Il convertitore di frequenza può essere arrestato solo nel seguente modo:

- Bit 03, Arresto a ruota libera
- Bit 02, Frenata CC
- Ingresso digitale programmato su *Frenata CC*, *Arresto a ruota libera* o *Ripristino* e *arresto a ruota libera*.

**Bit 06, Avviamento/arresto rampa:**

Bit 06 = '0' determina un arresto, in cui la velocità del motore viene ridotta a rampa fino all'arresto mediante il parametro di *rampa di decelerazione* selezionato.

Bit 06 = '1': il convertitore di frequenza è in grado di avviare il motore se sono state soddisfatte le altre condizioni di avviamento. Nota: Il parametro 505 *Avviamento* consente di definire come il Bit 06 Avviamento/arresto da rampa si collega alla funzione corrispondente su un ingresso digitale.

**Bit 07, Ripristino:**

Bit 07 = '0' non causa un ripristino.

Bit 07 = '1' determina il ripristino di uno scatto. Il ripristino è attivato sul fronte di salita del segnale, cioè durante il passaggio da '0' logico a '1' logico.

**Bit 08, Marcia jog:**

Bit 08 = "1": la frequenza di uscita è determinata nel parametro 213 *Frequenza jog*.

**Bit 09, Selezione della rampa 1/2:**

Bit 09 = "0": è attiva la rampa 1 (parametri 207/208). Bit 09 = "1" è attiva la rampa 2 (parametri 209/210).

**Bit 10, Dati non validi/dati validi:**

È utilizzato per comunicare al convertitore di frequenza se la parola di controllo deve essere utilizzata o ignorata. Bit 10 = '0': la parola di controllo è ignorata; Bit 10 = '1': la parola di controllo è usata. Questa funzione è importante in quanto la parola di controllo è sempre contenuta nel telegramma, indipendentemente dal tipo di telegramma usato; ciò significa che è possibile disattivare la parola di controllo se non si desidera utilizzarla in connessione con l'aggiornamento o la lettura dei parametri.

**Bit 11, Nessuna funzione:**

Bit 11 = controllo dell'uscita relè.

**Bit 12, Nessuna funzione:**

Bit 12 = controllo dell'uscita digitale.

**Bit 13/14, Selezione programmazione:**

I bit 13 e 14 sono usati per scegliere fra le quattro programmazioni di menu in base alla seguente tabella:

Setup	Bit 14	Bit 13
1	0	0
2	0	1
3	1	0
4	1	1



La funzione è possibile solo in caso di selezione di *Multi Setup* nel parametro 004 *Setup attivo*.

Nota: Il parametro 507 *Selezione della programmazione* consente di definire come il Bit 13/14 si collega alla funzione corrispondente sugli ingressi digitali.

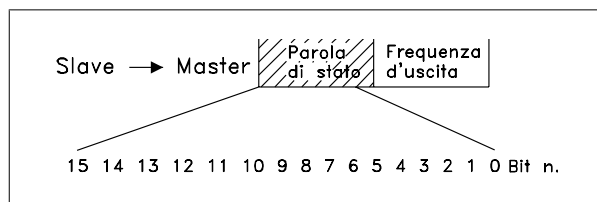
**Bit 15 Inversione:**

Bit 15 = '0': nessuna inversione.

Bit 15 = '1': inversione.

Nota: Nell'impostazione di fabbrica l'inversione è impostata su *digitale* nel parametro 506 *Inversione*. Il Bit 15 determina l'inversione solo in caso di selezione di *Comunicazione seriale, Logica "or" o Logica "and"*.

**4.7.7 Parola di stato secondo il profilo FC**



La parola di stato è utilizzata per informare il master (ad es. un PC) sullo stato dello slave (convertitore di frequenza). Slave→Master.

Bit	Bit = 0	Bit = 1
00		Comando pronto
01		Conv. freq. pronto
02	Arresto a ruota libera	
03	Nessuno scatto	Scatto
04	Non utilizzato	
05	Non utilizzato	
06		Scatto bloccato
07	Nessun avviso	Avviso
08	Velocità ≠ rif.	Velocità = rif.
09	Controllo locale	Ser. comunicaz.
10	Fuori dal campo di frequenza	Limite di frequenza OK
11		Motore in funzione
12		
13		Avviso tensione
14		Limite di corrente
15		Avviso termico

**Bit 00, Comando pronto:**

Bit 00 = "1". Il convertitore di frequenza è pronto per funzionare.

Bit 00 = "0". Il convertitore di frequenza non è pronto per funzionare.



Bit 01, Convertitore di frequenza pronto:

Bit 01 = '1'. Il convertitore di frequenza è pronto per funzionare ma è presente un comando di evoluzione libera attivo dagli ingressi digitali o dalla comunicazione seriale.

Bit 02, Arresto a ruota libera:

Bit 02 = '0'. Il convertitore di frequenza ha lasciato andare il motore.  
Bit 02 = '1'. Il convertitore di frequenza può avviare il motore in caso di invio di un comando di avviamento.

Bit 03, Nessuno scatto/scatto:

Bit 03 = '0': il convertitore di frequenza non è in modalità di guasto.  
Bit 03 = '1': il convertitore di frequenza è scattato ed è necessario un segnale di ripristino per ristabilire il funzionamento.

Bit 04, Non utilizzato:

Il Bit 04 non è utilizzato nella parola di stato.

Bit 05, Non utilizzato:

Il Bit 05 non è utilizzato nella parola di stato.

Bit 06, Scatto bloccato:

Bit 06 = "0": il convertitore di frequenza non è in scatto bloccato.  
Bit 06 = '1': il convertitore di frequenza è in scatto bloccato e non può essere ripristinato prima che sia stata disinserita l'alimentazione di rete. Lo scatto può essere ripristinato con un'alimentazione esterna 24 V di riserva o dopo aver inserito di nuovo l'alimentazione di rete.

Bit 07, No preallarme/avviso:

Bit 07 = '0': nessuna avvertenza.  
Bit 07 = '1': è apparsa un'avvertenza.

Bit 08, Velocità ≠ rif./velocità = rif.:

Bit 08 = '0': il motore è in funzione ma la velocità attuale è diversa dal riferimento alla velocità preimpostato. Può ad esempio essere possibile durante la rampa di accelerazione/decelerazione della velocità all'avviamento/arresto.  
Bit 08 = '1': la velocità attuale del motore è uguale al riferimento alla velocità preimpostato.

Bit 09, Funzionamento locale/comando da comunicazione seriale:

Bit 09 = '0': [STOP/RESET] è attivato sul quadro di comando oppure *Controllo locale* è selezionato nel parametro 002 *Funzionamento locale/remoto*. Non è possibile controllare il convertitore di frequenza mediante la comunicazione seriale.  
Bit 09 = '1': è possibile controllare il convertitore di frequenza mediante la comunicazione seriale.

Bit 10, Fuori dal campo di frequenza:

Bit 10 = "0", se la frequenza di uscita ha raggiunto il valore impostato nel parametro 201 *Frequenza di uscita, limite basso* o nel parametro 202 *Frequenza di uscita, limite alto*. Bit 10 = '1': la frequenza di uscita rientra nei limiti definiti.

Bit 11, In funzione/non in funzione:

Bit 11 = '0': il motore non è in funzione.  
Bit 11 = '1': il convertitore di frequenza ha ricevuto un segnale di avviamento oppure la frequenza di uscita è maggiore di 0 Hz.

Bit 13, Avviso tensione alta/bassa:

Bit 13 = '0': non ci sono avvisi relativi alla tensione.  
Bit 13 = '1': la tensione CC del circuito intermedio del convertitore di frequenza è troppo bassa o troppo alta.

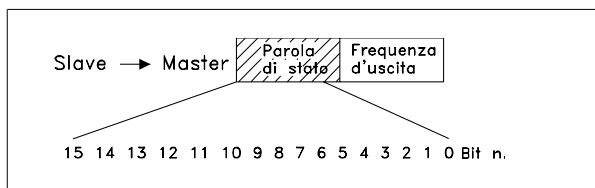
Bit 14, Corrente limite:

Bit 14 = "0": la corrente di uscita è inferiore al valore impostato nel parametro 221 *Corrente limite  $I_{LM}$* .  
Bit 14 = "1": la corrente d'uscita è superiore al valore selezionato nel parametro 221 *Corrente limite  $I_{LM}$*  e il convertitore di frequenza scatterà dopo un periodo di tempo fisso.

Bit 15, Avviso termico:


Bit 15 = '0': nessun avviso termico.  
Bit 15 = "1": il limite di temperatura è stato superato nel motore, nel convertitore di frequenza o in un termistore collegato ad un ingresso digitale.

### 4.7.8 Profilo FC I/O veloci



Il *Profilo FC I/O veloci* può essere utilizzato per monitorare gli ingressi digitali semplicemente leggendo la parola di stato. Lo stato dell'ingresso nella parola di stato riflette lo stato attuale dell'ingresso (High oppure Low), indipendentemente dalla funzione dell'ingresso digitale selezionato.

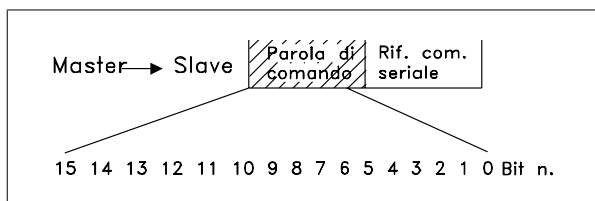
Il tempo di risposta dall'ingresso cambia finché è disponibile sul Profibus in circa 10 mS.

 **NOTA!**  
I profili I/O veloci saranno disponibili soltanto in convertitori di frequenza dotati di Profibus.

Bit	Bit =0	Bit =1
00		Comando pronto
01		Conv. freq. pronto
02	Arresto a ruota libera	
03	Nessuno scatto	Scatto
04	Non utilizzato	
05	Ingr. digitale 27	0: Ingresso LOW/ 1: Ingresso HIGH
06		Scatto bloccato
07	Nessun avviso	Avviso
08	Velocità ≠ rif.	Velocità = rif.
09	Controllo locale	Comunicazione ser.
10	Fuori dal campo di frequenza	Limite di frequenza OK
11		Motore OK
12	Ingresso digitale 18	0: Ingresso LOW/ 1: Ingresso HIGH
13	Ingr. digitale DI19	0: Ingresso LOW/ 1: Ingresso HIGH
14	Ingresso digitale 29	0: Ingresso LOW/ 1: Ingresso HIGH
15	Ingr. digitale DI33	0: Ingresso LOW/ 1: Ingresso HIGH



### 4.7.9 Parola di controllo secondo il profilo Fieldbus



Per selezionare *Profidrive* nella parola di controllo, il parametro 512 *Profilo telegramma* deve essere impostato su *Profidrive* [0].

La parola di controllo è usata per inviare comandi da un master (p.e. un PC) ad uno slave (convertitore di frequenza). MasterSlave.

Bit	Bit = 0	Bit =1
00	OFF 1	ON 1
01	OFF 2	ON 2
02	OFF 3	ON 3
03	Arresto a ruota libera	
04	Arresto rapido	
05	Frequenza di uscita bloccata	
06	Arresto rampa	Avviamento
07		Ripristino
08		Bus jog 1
09		Bus jog 2
10	Dati non validi	Dati validi
11		Slow down
12		Catch-up
13	Selezione programmazione (lsb)	
14	Selezione programmazione (msb)	
15		Inversione

**Bit 00-01-02, OFF1-2-3/ON1-2-3:**

Bit 00-01-02 = "0": arresto rampa mediante i tempi rampa dei parametri 207/208 o 209/210.

Se *Relè* 123 è selezionato nel parametro 323 *Uscita relè*, il relè di uscita sarà attivato quando la frequenza di uscita è 0 Hz.

Bit 00-01-02 = "1": il convertitore di frequenza può avviare il motore se le altre condizioni di avviamento sono soddisfatte.

**Bit 03, Arresto a ruota libera:**

Vedere la descrizione di Parola di controllo secondo il protocollo FC.

**Bit 04, Arresto rapido:**

Vedere la descrizione di Parola di controllo secondo il protocollo FC.

**Bit 05, Frequenza di uscita bloccata:**

Vedere la descrizione di Parola di controllo secondo il protocollo FC.

**Bit 06, Avviamento/arresto rampa:**

Vedere la descrizione di Parola di controllo secondo il protocollo FC.

**Bit 07, Ripristino:**

Vedere la descrizione di Parola di controllo secondo il protocollo FC.

Bit 08, Marcia jog 1:

Bit 08 = "1": la frequenza di uscita è determinata dal parametro 09 *Bus jog 1*.

Bit 09, Marcia jog 2:

Bit 09 = "1": la frequenza di uscita è determinata dal parametro 510 *Bus jog 2*.

Bit 10, Dati non validi/dati validi:

Vedere la descrizione di Parola di controllo secondo il protocollo FC.

## 4

Bit 11, Slow-down:

Usato per ridurre il riferimento alla velocità del valore del parametro 219 *Riferimento catch-up/slow-down*.

Bit 11 = "0": non determina alcuna variazione nel riferimento.

Bit 11 = "1": il riferimento è ridotto.

Bit 12, Catch-up:

Usato per aumentare il riferimento di velocità del valore del parametro 219 *Riferimento catch-up/slow-down*.

Bit 12 = "0": non determina alcuna variazione nel riferimento.

Bit 12 = "1": il riferimento è aumentato.

Se *Slow down* e *Catch-up* sono entrambi attivati (Bit 11 e 12 = "1"), *slow down* ha la priorità, vale a dire che il riferimento di velocità viene ridotto.

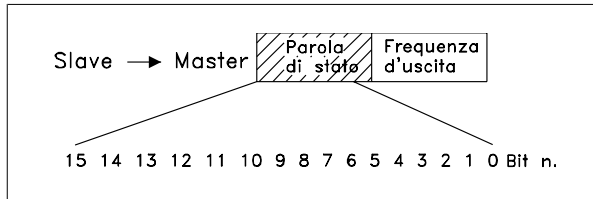
Bit 13/14, Selezione programmazione:

Vedere la descrizione di Parola di controllo secondo il protocollo FC.

Bit 15 Inversione:

Vedere la descrizione di Parola di controllo secondo il protocollo FC.

### 4.7.10 Parola di stato in base al protocollo Profidrive



La parola di stato è utilizzata per informare il master (ad es. un PC) sullo stato dello slave (convertitore di frequenza). SlaveMaster.

Bit	Bit = 0	Bit = 1
00		Comando pronto
01		Conv. freq. pronto
02	Arresto a ruota libera	
03	Nessuno scatto	Scatto
04	ON 2	OFF 2
05	ON 3	OFF 3
06	Abilitazione avviamento	Disabilitazione avviamento
07		Avviso
08	Velocità rif.	Velocità = rif.
09	Controllo locale	Ser. comunicaz.
10	Fuori dal campo di frequenza	Limite di frequenza OK
11		Motore in funzione
12		
13		Avviso tensione
14		Limite corrente
15		Avviso termico

**Bit 00, Comando non pronto/pronto:**

Bit 00 = '0': i Bit 00, 01 o 02 della parola di controllo sono '0' (OFF1, OFF2 o OFF3) oppure il convertitore di frequenza non è pronto per funzionare.  
 Bit 00 = "1": il convertitore di frequenza è pronto per funzionare.

**Bit 01, Convertitore di frequenza pronto:**

Vedere la descrizione di Parola di stato secondo il protocollo FC.

**Bit 02, Arresto a ruota libera:**

Bit 02 = "0": i Bit 00, 02 o 03 della parola di controllo sono "0" (DISABILITATO1, DISABILITATO3 o Arresto a ruota libera).  
 Bit 02 = '1': i Bit 00, 01, 02 o 03 della parola di controllo sono "1" e il convertitore di frequenza non è scattato.

**Bit 03, Nessuno scatto/scatto:**

Vedere la descrizione di Parola di stato secondo il protocollo FC.

**Bit 04, ON 2/OFF 2:**

Bit 04 = "0": il Bit 01 nella parola di controllo è = "1".  
 Bit 04 = "1": il Bit 01 nella parola di controllo è = "0".

**Bit 05, ABILITATO 3/DISABILITATO 3:**

Bit 05 = "0": il Bit 02 nella parola di controllo è = "1".  
 Bit 05 = "1": il Bit 02 nella parola di controllo è = "0".

**Bit 06, Abilitazione/disabilitazione avviamento:**

Bit 06 = "1": dopo il ripristino di uno scatto, dopo l'attivazione di OFF2 o OFF3 e dopo la connessione della tensione di rete. *Disabilitazione avviamento* è ripristinato impostando il Bit 00 nella parola di controllo su "0", e i Bit 01, 02 e 10 su "1".

**Bit 07, Avviso:**

Vedere la descrizione di Parola di stato secondo il protocollo FC.

**Bit 08, Velocità:**

Vedere la descrizione di Parola di stato secondo il protocollo FC.

**Bit 09, Nessun avviso/avviso:**

Vedere la descrizione di Parola di stato secondo il protocollo FC.

**Bit 10, Velocità rif./velocità= rif.:**

Vedere la descrizione di Parola di stato secondo il protocollo FC.

**Bit 11, In funzione/non in funzione:**

Vedere la descrizione di Parola di stato secondo il protocollo FC.

**Bit 13, Avviso tensione alta/bassa:**

Vedere la descrizione di Parola di stato secondo il protocollo FC.

**Bit 14, Corrente limite:**

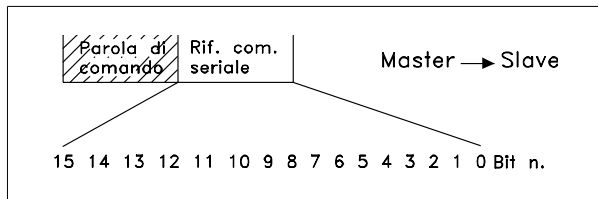
Vedere la descrizione di Parola di stato secondo il protocollo FC.

**Bit 15, Avviso termico:**

Vedere la descrizione di Parola di stato secondo il protocollo FC.



### 4.7.11 Riferimento della comunicazione seriale



Il riferimento della comunicazione seriale è trasmesso al convertitore di frequenza come una parola da 16 bit. Il valore è trasmesso sotto forma di numeri interi 0 - ±32767 (±200%).  
16384 (4000 Hex) corrisponde a 100%.

Il riferimento della comunicazione seriale ha il seguente formato: 0-16384 (4000 esad) ≅ 0-100% (Par. 204 *Riferimento minimo* Par. 205 *Riferimento massimo*).

È possibile cambiare il senso di rotazione del motore mediante il riferimento seriale. Ciò avviene convertendo il valore di riferimento binario in un complemento di. Vedere l'esempio.

Esempio - Parola di controllo e riferimento della comunicazione seriale:

Il convertitore di frequenza deve ricevere un comando di avviamento e il riferimento deve essere impostato a 50% (2000 Hex) dell'intervallo di riferimento.

Parola di controllo = = 047F esad ⇒ Comando di avviamento.

Riferimento = 2000 esad ⇒ 50% del riferimento.



Il convertitore di frequenza deve ricevere un comando di avviamento e il riferimento deve essere impostato a -50% (-2000 Hex) dell'intervallo di riferimento.

Il valore di riferimento è prima convertito in complementi di 1, quindi segue l'aggiunta di 1 in modalità binaria per ottenere complementi di 2:

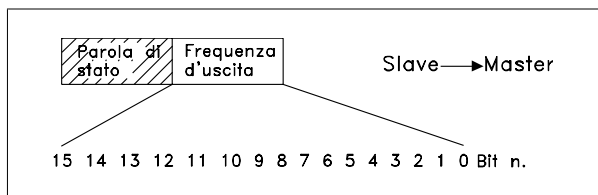
2000 Hex	0010 0000 0000 0000
Complemento di 1'	1101 1111 1111 1111
	+ 1
Complemento di 2'	1110 0000 0000 0000

Parola di controllo = = 047F esad ⇒ Comando di avviamento.

Riferimento = E000 esad ⇒ riferimento -50%.



### 4.7.12 Frequenza di uscita attuale



Il valore della frequenza di uscita attuale del convertitore di frequenza è trasmesso come una parola da 16 bit. Il valore è trasmesso sotto forma di numeri interi 0 - ±32767 (±200%).  
16384 (4000 Hex) corrisponde a 100%.

La frequenza di uscita ha il seguente formato:  
0-16384 (4000 esad.) ≅ 0-100% (Par. 201 *Frequenza di uscita, limite basso* - Par. 202 *Frequenza di uscita, limite alto*).

Esempio - Parola di stato e frequenza di uscita attuale:

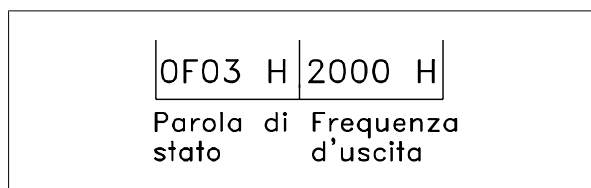
Il master riceve un messaggio di stato dal convertitore di frequenza che comunica che la frequenza di uscita attuale è pari al 50% del campo della frequenza d'uscita.

Par. 201 *Frequenza d'uscita, limite basso* = 0 Hz

Par. 202 *Frequenza d'uscita, limite alto* = 50 Hz

Parola di stato = 0F03 Hex.

Frequenza di uscita = 2000 esad ⇒ 50% del campo di frequenza, corrispondente a 25 Hz.



## 4.8 Parametri Gruppo 5-\*\* Comunicazione seriale

### 500 Indirizzo

**Valore:**

Parametro 500 Protocollo = Protocollo FC [0]	
0 - 247	* 1
Parametro 500 Protocollo = Metasys N2 [1]	
1 - 255	* 1
Parametro 500 Protocollo = MODBUS RTU [3]	
1 - 247	* 1

**Funzione:**

Questo parametro consente di assegnare un indirizzo in una rete di comunicazione seriale ad ogni convertitore di frequenza.

**Descrizione:**

Ad ogni convertitore di frequenza deve essere assegnato un indirizzo unico.

Se il numero di unità collegate (convertitore di frequenza + master) è superiore a 31, deve essere installato un ripetitore.

Il parametro 500 *Indirizzo* non può essere selezionato mediante la comunicazione seriale ma deve essere preimpostato tramite il quadro di comando.

### 501 Baud rate

**Valore:**

300 Baud (300 BAUD)	[0]
600 Baud (600 BAUD)	[1]
1200 Baud (1200 BAUD)	[2]
2400 Baud (2400 BAUD)	[3]
4800 Baud (4800 BAUD)	[4]
* 9600 Baud (9600 BAUD)	[5]

**Funzione:**

Questo parametro è utilizzato per programmare la velocità di trasmissione dei dati attraverso la porta seriale. La baud rate rappresenta il numero di bit trasmessi in un secondo.

**Descrizione:**

La velocità di trasmissione del convertitore di frequenza deve essere impostata ad un valore corrispondente alla velocità di trasmissione del master.

Il parametro 501 *Baud rate* non può essere selezionato mediante la porta seriale ma deve essere preimpostato ma deve essere preimpostato tramite l'unità operativa.

### 502 Arresto a ruota libera

**Valore:**

Ingr. digitale (DA MORSETTIERA)	[0]
Porta seriale (DA SERIALE)	[1]
Logica "And" (LOGICA AND)	[2]
* Logica OR (LOGICA OR)	[3]

**Funzione:**

I parametri 502-508 consentono di scegliere se controllare il convertitore di frequenza regolabile mediante gli ingressi digitali e/o la porta seriale. Selezionando *Porta seriale* [1], il comando in questione può essere attivato solo inviando un comando mediante la porta seriale.

Nel caso di *AND logico* [2] la funzione deve essere attivata anche tramite un ingresso digitale.

**Descrizione:**

La tabella sottostante mostra quando il motore è in funzione o quando gira a ruota libera sulla base delle seguenti selezioni: *Ingresso digitale* [0], *Porta seriale* [1], *AND logico* [2] o *OR logico* [3].



**NOTA!**

Notare che *Arresto a ruota libera* e il bit 03 della parola di controllo sono attivi con "0" logico.

<i>Ingresso digitale</i> [0]		
Ingresso	Porta ser.	Funzione
0	0	Ruota libera
0	1	Ruota libera
1	0	Motore in funzione
1	1	Motore in funzione

<i>Porta seriale</i> [1]		
Ingresso	Porta ser.	Funzione
0	0	Ruota libera
0	1	Motore in funzione
1	0	Ruota libera
1	1	Motore in funzione

<i>AND logico</i> [2]		
Ingresso	Porta ser.	Funzione
0	0	Ruota libera
0	1	Motore in funzione
1	0	Motore in funzione
1	1	Motore in funzione

<i>OR logico</i> [3]		
Ingresso	Porta ser.	Funzione
0	0	Ruota libera
0	1	Ruota libera
1	0	Ruota libera
1	1	Motore in funzione

### 503 Arresto rapido

**Valore:**

Ingresso digitale (DA MORSETTIERA)	[0]
Porta seriale (DA SERIALE)	[1]
Logica "And" (LOGICA AND)	[2]
* Logica OR (LOGICA OR)	[3]

**Funzione:**

Vedere la descrizione della funzione del parametro 502 *Arresto a ruota libera*.

**Descrizione:**

La tabella sottostante mostra quando il motore è in funzione e quando si trova in modalità Arresto rapido, sulla base delle seguenti selezioni: *Ingresso digitale* [0], *Porta seriale* [1], *AND logico* [2] o *OR logico* [3].



**NOTA!**

Notare che *Arr. rapido (negato)* e il bit 04 della parola di controllo sono attivi con "0" logico.



Ingresso digitale [0]		
Ingresso	Porta seriale	Funzione
0	0	Arresto rapido
0	1	Arresto rapido
1	0	Motore in funzione
1	1	Motore in funzione

Porta seriale [1]		
Ingresso	Porta seriale	Funzione
0	0	Arresto rapido
0	1	Motore in funzione
1	0	Arresto rapido
1	1	Motore in funzione

AND logico [2]		
Ingresso	Porta seriale	Funzione
0	0	Arresto rapido
0	1	Motore in funzione
1	0	Motore in funzione
1	1	Motore in funzione

OR logico [3]		
Ingresso	Porta seriale	Funzione
0	0	Arresto rapido
0	1	Arresto rapido
1	0	Arresto rapido
1	1	Motore in funzione

**504 Freno CC**

**Valore:**

- Ingresso digitale (DA MORSETTIERA) [0]
- Porta seriale (DA SERIALE) [1]
- Logica "and" (LOGICA AND) [2]
- \* Logica "or" (LOGICA OR) [3]

**Funzione:**

Vedere la descrizione della funzione del parametro 502 *Evoluzione libera*.

**Descrizione:**

La tabella sottostante mostra quando il motore è in funzione e la frenata CC è attiva, sulla base delle seguenti selezioni *Ingresso digitale* [0], *Porta seriale* [1], *Logica "and"* [2] o *Logica "or"* [3].



**NOTA!**

Notare che *Frenata CC, comando attivo basso* e il bit 02 della parola di comando sono attivi con "0" logico.

Ingresso digitale [0]		
Ingresso digitale	Porta seriale	Funzione
0	0	Frenata CC
0	1	Frenata CC
1	0	Motore in funzione
1	1	Motore in funzione

Porta seriale [1]		
Ingresso digitale	Porta seriale	Funzione
0	0	Frenata CC
0	1	Motore in funzione
1	0	Frenata CC
1	1	Motore in funzione

Logica "and" [2]		
Ingresso digitale	Porta seriale	Funzione
0	0	Frenata CC
0	1	Motore in funzione
1	0	Motore in funzione
1	1	Motore in funzione

Logica "or" [3]		
Ingresso digitale	Porta seriale	Funzione
0	0	Frenata CC
0	1	Frenata CC
1	0	Frenata CC
1	1	Motore in funzione

**505 Avviamento**

**Valore:**

- Ingresso digitale (DA MORSETTIERA) [0]
- Porta seriale (DA SERIALE) [1]
- Logica "And" (LOGICA AND) [2]
- \* Logica OR (LOGICA OR) [3]

**Funzione:**

Vedere la descrizione della funzione del parametro 502 *Arresto a ruota libera*.

**Descrizione:**

La tabella sottostante mostra quando il motore si è arrestato e quando il convertitore di frequenza riceve un comando di avviamento, sulla base delle seguenti selezioni: *Ingresso digitale* [0], *Porta seriale* [1], *AND logico* [2] o *OR logico* [3].

Ingresso digitale [0]		
Ingresso digitale	Porta ser.	Funzione
0	0	Arresto
0	1	Arresto
1	0	Avviamento
1	1	Avviamento

Porta seriale [1]		
Ingresso digitale	Porta ser.	Funzione
0	0	Arresto
0	1	Avviamento
1	0	Arresto
1	1	Avviamento

AND logico [2]		
Ingresso	Porta ser.	Funzione
0	0	Arresto
0	1	Arresto
1	0	Arresto
1	1	Avviamento

OR logico [3]		
Ingresso	Porta ser.	Funzione
0	0	Arresto
0	1	Avviamento
1	0	Avviamento
1	1	Avviamento

**506 Inversione**

**Valore:**

- Ingr. digitale (DA MORSETTIERA) [0]
- Porta seriale (DA SERIALE) [1]
- Logica "And" (LOGICA AND) [2]
- \* Logica OR (LOGICA OR) [3]

**Funzione:**

Vedere la descrizione della funzione del parametro 502 *Arresto a ruota libera*.

**Descrizione:**

La tabella sottostante mostra quando il motore gira in senso orario o in senso antiorario sulla base delle seguenti selezioni: *Ingresso digitale* [0], *Porta seriale* [1], *AND logico* [2] o *OR logico* [3].

Ingresso digitale [0]		
Ingresso	Porta ser.	Funzione
0	0	Senso orario
0	1	Senso orario
1	0	Antiorario
1	1	Antiorario

Porta seriale [1]		
Ingresso	Porta ser.	Funzione
0	0	Senso orario
0	1	Antiorario
1	0	Senso orario
1	1	Antiorario

AND logico [2]		
Ingresso	Porta ser.	Funzione
0	0	Senso orario
0	1	Senso orario
1	0	Senso orario
1	1	Antiorario

OR logico [3]		
Ingresso	Porta ser.	Funzione
0	0	Senso orario
0	1	Antiorario
1	0	Antiorario
1	1	Antiorario

**507 Selezione del setup**

**Valore:**

- Ingr. digitale (DA MORSETTIERA) [0]
- Comunicazione seriale (DA SERIALE) [1]
- Logica "And" (LOGICA AND) [2]
- \* Logica OR (LOGICA OR) [3]

**Funzione:**

Vedere la descrizione funzionale del parametro 502 *Arresto a ruota libera*.

**Descrizione:**

La tabella sottostante mostra la Programmazione (parametro 004 *Setup attivo*) selezionata sulla base di quanto segue: *Ingresso digitale* [0], *Comunicazione seriale* [1], *AND logico* [2] o *OR logico* [3].

Ingresso digitale [0]		
Programmazione msb	Programmazione lsb	Funzione
0	0	Setup 1
0	1	Setup 2
1	0	Setup 3
1	1	Setup 4

Comunicazione seriale [1]		
Programmazione msb	Programmazione lsb	Funzione
0	0	Setup 1
0	1	Setup 2
1	0	Setup 3
1	1	Setup 4

AND logico [2]				
Programmazione bus msb	Programmazione bus lsb	Progr. dig. msb	Progr. dig. lsb	N. progr.
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	2
0	1	1	0	1
0	1	1	1	2
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	3
1	0	1	1	3
1	1	0	0	1
1	1	0	1	2
1	1	1	0	3
1	1	1	1	4

OR logico [3]				
Programmazione bus msb	Programmazione bus lsb	Progr. dig. msb	Progr. dig. lsb	N. progr.
0	0	0	0	1
0	0	0	1	2
0	0	1	0	3
0	0	1	1	4
0	1	0	0	2
0	1	0	1	2
0	1	1	0	4
0	1	1	1	4
1	0	0	0	3
1	0	0	1	4
1	0	1	0	3
1	0	1	1	4
1	1	0	0	4
1	1	0	1	4
1	1	1	0	4
1	1	1	1	4



**508 Selezione del riferimento preimpostato****Valore:**

Ingr. digitale (DA MORSETTIERA)	[0]
Comunicazione seriale (DA SERIALE)	[1]
Logica "And" (LOGICA AND)	[2]
* Logica OR (LOGICA OR)	[3]

**Funzione:**

Vedere la descrizione funzionale del parametro 502 *Arresto a ruota libera*.

**Descrizione:**

I riferimenti preimpostati mediante comunicazione seriale sono attivi se il parametro 512 *Profilo telegramma* è impostato su *Protocollo FC* [1].

**509 Bus jog 1 (BUS JOG 1 FREQ.)****510 Bus jog 2 (BUS JOG 2 FREQ.)****Valore:**

0,0 - par. 202 Frequenza di uscita, limite alto \* 10,0 Hz

**Funzione:**

Se il parametro 512 *Profilo telegramma* è impostato su *Profidrive* [0], due velocità fisse (Jog 1 o Jog 2) possono essere selezionate mediante la porta seriale.

La funzione è la stessa del parametro 213 *Frequenza jog*.

**Descrizione:**

Frequenza jog  $f_{JOG}$  selezionabile tra 0 Hz e  $f_{MAX}$ .

**512 TELEGRAMMA TIPO****Valore:**

Profidrive (PROFIDRIVE)	[0]
* Protocollo FC (PROTOCOLLO FC)	[1]
Profilo FC I/O veloci (PROFILO FC I/O VELOCI)	[2]

**Funzione:**

Possono essere selezionati tre diversi profili della parola di controllo.

**Descrizione:**

Selezionare la parola di controllo desiderata.

Vedere *Porta seriale degli FCD 300* per ulteriori informazioni sui profili della parola di controllo.

**513 Bus timeout****Valore:**

1 -99 s \* 1 s

**Funzione:**

Questo parametro preimposta il tempo massimo previsto che deve trascorrere fra il ricevimento di due telegrammi consecutivi. Se questo tempo viene superato, si presume che la comunicazione seriale si sia arrestata e la reazione successiva è preimpostata nel parametro 514 *Funzione intervallo tempo bus*.

**Descrizione:**

Preimpostare il tempo desiderato.

**514 Funzione intervallo tempo bus****Valore:**

* Off (OFF)	[0]
Frequenza di uscita bloccata (BLOCCATO)	[1]
Arresto (STOP)	[2]
Mar.Jog (JOG)	[3]
Velocità massima (VELOCITA' MASSIMA)	[4]
Arresto e scatto (STOP CON ALLARME)	[5]

**Funzione:**

Questo parametro consente di selezionare la risposta desiderata per il convertitore di frequenza quando viene superato il tempo preimpostato nel parametro 513 *Intervallo tempo bus*. In caso di attivazione dei valori da [1] a [5], l'uscita relè sarà disattivata.

**Descrizione:**

La frequenza di uscita del convertitore di frequenza può essere bloccata al valore attuale, arrestare il motore, essere bloccata al valore del parametro 213 *Frequenza jog*, essere bloccata sul valore del parametro 202

Frequenza di uscita, limite alto  $f_{MAX}$  oppure arrestarsi causando un disinserimento.

515-544 Visualizzazione di dati			
Valore:			
Par. n.	Descrizione	Testo display	Unità
515	Riferimento risultante	(RIFERIMENTO %)	%
516	Riferimento risultante [Unità]	(RIF. [UNITÀ])	Hz, giri/min.
517	Retroazione [unità]	(RETROAZIONE [UNITÀ])	Par. 416
518	min.	(FREQUENZA)	Hz
519	Frequenza x scala	(FREQ. x K-SCALA)	Hz
520	Corrente motore	(CORRENTE MOTORE)	Amp
521	Coppia	(COPPIA)	%
522	Potenza [kW]	(POTENZA (kW))	kW
523	Potenza [HP]	(POTENZA (HP))	HP
524	Tensione motore	(TENSIONE MOTORE)	V
525	Tensione bus CC	(TENSIONE CC [V])	V
526	Carico termico motore	(TERMICA MOTORE)	%
527	Carico termico inverter	(TERMICA INV.)	%
528	Ingr. digitale	(INGRESSI DIGIT.)	Bin
529	Morsetto 53, ingresso analogico	(INGR. ANALOG 53)	V
531	Morsetto 60, ingresso analogico	(INGR. ANALOG 60)	mA
532	Mors. 33, Ingresso impulsi	(ING. IMPULSI 33)	Hz
533	Rif. esterno	(% RIF. ESTERNO)	%
534	Parola di stato, Hex	(PAROLA DI STATO)	Hex
537	Temperatura inverter	(TEMPERATURA FC)	°C
538	Parola d'allarme	(ALLARME WORD)	Hex
539	Parola di controllo	(CONTROL WORD)	Hex
540	Parola di avviso	(AVVISO WORD)	Hex
541	Parola di stato estesa	(AVVISO WORD)	Hex
544	Contatore impulsi	(PULSE COUNT)	
545	Mors. 29, Ingresso impulsi	(ING. IMPULSI 29)	Hz

**Funzione:**

Questi parametri possono essere visualizzati mediante la porta di comunicazione seriale e il display dell'LCP. Vedere anche i parametri 009-012 *Visualizzazione del display.*



**NOTA!**

Inoltre è possibile visualizzare i parametri 515-541 mediante la porta di comunicazione seriale.

**Descrizione:**

*Riferimento risultante %, parametro 515:*

Fornisce il riferimento risultante come percentuale nell'intervallo tra Riferimento minimo , Ref<sub>MIN</sub> e Riferimento massimo , Ref<sub>MAX</sub>. Vedere anche *Gestione dei riferimenti.*

*Riferimento risultante [unità], parametro 516:*

Indica il riferimento risultante in Hz in Anello aperto (parametro 100). In un anello chiuso l'unità di riferimento è selezionata nel parametro 416 *Unità di processo.*

*Retroazione [unità], parametro 517:*

indica il valore di retroazione risultante con l'unità/scala selezionata nei parametri 414, 415 e 416. Vedere anche la parte relativa alla retroazione.

*Frequenza [Hz], parametro 518:*

indica la frequenza di uscita dal convertitore di frequenza.

*Frequenza x scala [-], parametro 519:*

corrisponde alla frequenza di uscita attuale  $f_M$ , moltiplicata per il fattore preimpostato nel parametro 008 *Conversione in scala della frequenza di uscita.*

*Corrente motore [A], parametro 520:*

Indica la corrente di fase del motore misurata come valore efficace.

*Coppia [Nm], parametro 521:*

Indica il carico attuale del motore in relazione alla coppia nominale del motore.

*Potenza [kW], parametro 522:*

indica la potenza attualmente assorbita dal motore in kW.

*Potenza [HP], parametro 523:*

Indica la potenza attualmente assorbita dal motore in HP.

*Tensione motore, parametro 524:*

Indica la tensione erogata al motore.

*Tensione CC [V], parametro 525:*

Indica la tensione del circuito intermedio nel convertitore di frequenza.

*Carico termico motore [%], parametro 526:*

Indica il carico termico calcolato/stimato sul motore. Il 100% è il limite di disinserimento. Vedere anche il parametro 128 *Protezione termica motore.*

*Carico termico inverter [%], parametro 527:*

Indica il carico termico calcolato/stimato sul convertitore di frequenza. Il 100% è il limite di disinserimento.

*Ingresso digitale, parametro 528:*

indica lo stato del segnale dai 5 ingressi digitali (18, 19, 27, 29 e 33). L'ingresso 18 corrisponde al bit all'estrema sinistra. '0' = nessun segnale, '1' = segnale collegato.

*Morsetto 53, ingresso analogico [V], parametro 529:*

Indica il valore di tensione del segnale sul morsetto 53.

*Morsetto 60, ingresso analogico [mA], parametro 531:*

indica il valore attuale del segnale sul morsetto 60.

*Ingresso impulsi 33[Hz], parametro 532:*

indica la frequenza a impulsi in Hz collegata al morsetto 33.

*Riferimento esterno, parametro 533:*

indica la somma in percentuale dei riferimenti esterni (somma di comunicazioni analogiche/digitali/seriali) nell'intervallo tra Riferimento minimo , Ref<sub>MIN</sub> e Riferimento massimo , Ref<sub>MAX</sub>.

*Parola di stato, parametro 534:*

Indica la parola di stato attuale del convertitore di frequenza in codice Hex. Vedere Comunicazione seriale del VLT 2800.

*Temperatura inverter, parametro 537:*

indica la temperatura attuale dell'inverter sul convertitore di frequenza. Il limite di disinserimento è 90-100 °C, mentre la riattivazione avviene a 70 ± 5 °C.

*Parola di allarme, parametro 538:*

Indica l'allarme presente sul convertitore di frequenza in codice Hex. Vedere *Parola di avviso, parola di stato estesa e parola di allarme.*

*Parola di controllo, parametro 539:*

Indica la parola di controllo attuale del convertitore di frequenza in codice Hex. Vedere *Comunicazione seriale degli FCD 300.*

*Parola di avviso, parametro 540:*

indica la presenza di un avviso sul convertitore di frequenza in codice Hex. Vedere Parola di avviso, parola di stato estesa e parola di allarme.

*Parola di stato per esteso, parametro 541:*

indica la presenza di un avviso sul convertitore di frequenza in codice Hex. Vedere Parola di avviso, parola di stato estesa e parola di allarme.

*Contatore impulsi, parametro 544:*

Questo parametro può essere visualizzato mediante il display dell'LCP (009-012). In caso di funzionamento con arresto contatore, questo parametro consente, con o senza ripristino, di leggere il numero di impulsi registrati dal dispositivo. La frequenza massima è 67,6 kHz e la minima 5 Hz. Il contatore è azzerato al riavvio.

*Ingresso impulsi 29 [Hz], parametro 545:*

indica la frequenza a impulsi in Hz collegata al morsetto 29.

#### 561 Protocollo

##### Valore:

* Protocollo FC (FC PROTOCOL)	[0]
Metasys N2 (METASYS N2)	[1]
Modbus RTU	[3]

##### Funzione:

È possibile scegliere fra tre diversi protocolli.

##### Descrizione:

Selezionare il protocollo della parola di controllo desiderato.

Per ulteriori informazioni sull'utilizzo del protocollo Metasys N2, consultare MG91CX. Per il protocollo Modbus RTU, consultare MG10SX.

#### 570 Parità Modbus e framing dei messaggi

##### Valore:

(EVEN / 1 STOPBIT)	[0]
(ODD/1 STOPBIT)	[1]
* (NO PARITY/ 1 STOPBIT)	[2]
(NO PARITY/2 STOPBIT)	[3]

##### Funzione:

Questo parametro imposta l'interfaccia Modbus RTU del convertitore di frequenza in modo che possa comunicare correttamente con il regolatore master. La parità ( EVEN, ODD, o NO PARITY ) deve essere impostata in modo tale da corrispondere con l'impostazione del regolatore master.

##### Descrizione:

Selezionare la parità che corrisponde all'impostazione per il regolatore master Modbus. A volte viene utilizzata la parità pari o dispari per consentire di verificare l'assenza di errori nella parola trasmessa. Dato che il Modbus RTU utilizza il più efficace metodo CRC (Cyclic Redundancy

Check) per la verifica degli errori, il controllo della parità viene raramente utilizzato nelle reti Modbus RTU.

#### 571 Timeout comunicazioni Modbus

##### Valore:

10 ms - 2000 ms \* 100 ms

##### Funzione:

Questo parametro determina il tempo massimo che il Modbus RTU del convertitore di frequenza attenderà tra i singoli caratteri inviati dal regolatore master. Una volta scaduto questo lasso di tempo, l'interfaccia Modbus RTU del convertitore di frequenza assumerà di aver ricevuto l'intero messaggio.

##### Descrizione:

Generalmente il valore di 100 ms è sufficiente per reti Modbus RTU, anche se alcune reti Modbus RTU possono funzionare con un valore di timeout value ridotto di 35 ms.

Se il valore impostato è troppo basso, l'interfaccia Modbus RTU del convertitore di frequenza potrebbe perdere una parte del messaggio. Dato che il controllo CRC non sarà valido, il convertitore di frequenza ignorerà il messaggio. Le conseguenti ritrasmissioni dei messaggi causeranno il rallentamento delle comunicazioni sulla rete.

Se il valore impostato è troppo alto, il convertitore di frequenza attenderà più del necessario per determinare che il messaggio è completato. Ciò rallenterà la risposta del convertitore di frequenza al messaggio e potrebbe causare il timeout del regolatore. Le conseguenti ritrasmissioni dei messaggi causeranno il rallentamento delle comunicazioni sulla rete.

## 4.9 Parametri Gruppo 6-\*\* Funzioni tecniche

600-605 Dati di funzionamento				
Valore:				
Par. n.	Descrizione	Testo display	Unità	retroazione
600	Ore di funzionamento	(ORE FUN INVERTER)	Ore	0-130,000.0
601	Ore di esercizio	(ORE ESERCIZIO)	Ore	0-130,000.0
602	Contatore kWh	(CONTATORE kWh)	kWh	Dipende dall'unità
603	Numero di accensioni	(NO. ACCENSIONI)	Numero di volte	0-9999
604	Numero di sovratemperature	(NO. SOVRATEMP.)	Numero di volte	0-9999
605	Numero di sovratensioni	(NO. SOVRATENS.)	Numero di volte	0-9999

### Funzione:

Questi parametri possono essere visualizzati mediante la porta di comunicazione seriale e il quadro di comando LCP.

### Descrizione:

*Parametro 600, Ore di accensione:*

Indica il numero di ore di funzionamento del convertitore di frequenza. Il valore è salvato ogni ora e in caso di guasto di rete. Questo valore non può essere azzerato.

*Parametro 601, Ore di esercizio:*

Indica il numero di ore di funzionamento del motore dall'ultimo ripristino nel parametro 619 *Ripristino del contatore ore di esercizio*. Il valore è salvato ogni ora e in caso di guasto di rete.

*Parametro 602, Contatore kWh:*

Indica l'assorbimento del convertitore di frequenza in kWh. Il calcolo si basa sul valore in kW medio di un'ora. Questo valore può essere azzerato nel parametro 618 *Ripristino del contatore kWh*.

Intervallo: 0 - dipende dall'unità.

*Parametro 603, Numero di accensioni:*

Indica il numero di accensioni della rete di alimentazione del convertitore di frequenza.

*Parametro 604, Numero di sovratemperature:*

Indica il numero di guasti da surriscaldamento registrati nel dissipatore del convertitore di frequenza.

*Parametro 605, Numero di sovratensioni:*

Indica il numero di sovratensioni del circuito intermedio del convertitore di frequenza. Questo valore è considerato solo se l'allarme 7 *Sovratensione* è attivo.



### NOTA!

I parametri 615-617 *Log guasti* non possono essere visualizzati mediante il quadro di comando integrato.

### 615 Log guasti: codice errore

#### Valore:

[Indice 1 - 10] Codice errore: 0 - 99

#### Funzione:

Questo parametro consente di vedere il motivo per cui si verifica uno scatto (disinserimento del convertitore di frequenza). Sono definiti 10 [1-10] valori di log.

Il numero di log inferiore [1] contiene il valore dato più recente/salvato per ultimo. Il numero di log superiore [10] contiene il valore dato meno recente. In caso di uno scatto, è possibile vedere la causa, l'ora e il possibile valore della corrente o della tensione di uscita.

### Descrizione:

Questo è indicato come codice guasto, in cui il numero fa riferimento ad una tabella. Vedere la tabella in *Messaggi di avviso e allarme*.

### 616 Log guasti: Tempo

#### Valore:

[Indice 1 - 10] Ore: 0 - 130,000.0

#### Funzione:

Questo parametro consente di vedere il numero totale di ore di funzionamento in connessione con gli ultimi 10 scatti.

Sono presenti 10 valori di log:[1-10]. Il numero di log inferiore [1] contiene l'ultimo/il più recente valore dato, mentre il numero di log superiore [10] contiene il valore dato meno recente.

#### Descrizione:

Visualizzazione di un solo valore.

### 617 Log guasti: Valore

#### Valore:

[Indice 1 -10] Valore: 0 - 9999

#### Funzione:

Questo parametro consente di vedere a quale valore si è verificato uno scatto. L'unità del valore dipende da quale allarme è attivo nel parametro 615 *Log guasti: Codice guasto*.

#### Descrizione:

Visualizzazione di un solo valore.

### 618 Ripristino del contatore kWh

#### Valore:

- \* Nessun ripristino (NESSUNA OPERAZIONE) [0]
- Ripristino (RESET CONTATORE) [1]

#### Funzione:

Azzeramento del parametro 602 *Contatore kWh*.

#### Descrizione:

Se viene selezionato *Ripristino* [1] e si preme il tasto [OK], il contatore kWh del convertitore di frequenza è azzerato. Questo parametro non può essere selezionato mediante la comunicazione seriale.



### NOTA!

Premendo il tasto [OK], il contatore è azzerato.

**619 Ripristino contatore ore di esercizio****Valore:**

- \* Nessun ripristino (NESSUNA OPERAZIONE) [0]  
 Ripristino (RESET CONTATORE) [1]

**Funzione:**

Azzeramento del parametro 601 *Ore di esercizio*.

**Descrizione:**

Se viene selezionato *Ripristino* [1] e si preme il tasto [OK], il parametro 601 *Ore di esercizio* è azzerato. Questo parametro non può essere selezionato mediante la comunicazione seriale.

**NOTA!**

Premendo il tasto [OK], il parametro è azzerato.

**620 Modo di funzionamento****Valore:**

- \* Funzion.norm. (FUNZ. NORMALE) [0]  
 Test scheda di comando (TEST SCHEDA DI COMANDO) [2]  
 Inizializzazione (INIZIALIZZAZIONE) [3]

**Funzione:**

Oltre alla sua funzione normale, questo parametro può essere usato per collaudare la scheda di comando.

È inoltre possibile eseguire un'inizializzazione secondo l'impostazione di fabbrica di tutti i parametri in tutte le programmazioni, ad eccezione dei parametri 500 *Indirizzo*, 501 *Baud rate*, 600-605 *Dati di funzionamento* e 615-617 *Log guasti*.

**Descrizione:**

La funzione normale [0] è utilizzata nel normale funzionamento del motore.

Test scheda di comando [2] è usato per controllare gli ingressi e le uscite analogici/digitali, le uscite a relé e le tensioni da 10 V e 24 V della scheda di comando

Il test è effettuato nel seguente modo:

18 - 19 - 27 - 29 - 33 - 46 sono collegati.

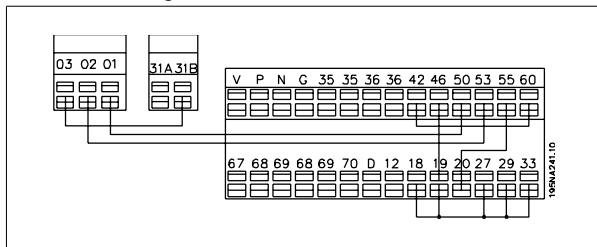
20 - 55 sono collegati.

42 - 60 sono collegati.

01 - 50 sono collegati.

02 - 53 sono collegati.

03 - 31B sono collegati.



Per il test della scheda di comando usare la seguente procedura:

1. Selezionare la scheda di comando.
2. Disinserire l'alimentazione di rete e attendere che si spenga la spia sul display.
3. Eseguire l'installazione in base al disegno e alla descrizione.
4. Ricollegare l'alimentazione di rete.

5. Il convertitore di frequenza effettua automaticamente un test della scheda di comando.

Se i LED visualizzano un codice lampeggiante (4 LED alternativamente), il test della scheda di comando non è riuscito (vedere la sezione *Guasti interni* per ulteriori dettagli). Cambiare la scheda di comando per avviare il convertitore di frequenza.

Se il convertitore di frequenza passa in modalità normale/visualizzazione, il test è OK. Rimuovere il connettore di prova e il convertitore di frequenza sarà pronto per il funzionamento. Il parametro 620 *Modo di funzionamento* è automaticamente impostato su *Funzionamento normale* [0].

*Inizializzazione* [3] è selezionata per usare l'impostazione di fabbrica.

Procedura di inizializzazione:

1. Selezionare *Inizializzazione* [3].
2. Disinserire l'alimentazione di rete e attendere che si spenga la spia sul display.
3. Ricollegare l'alimentazione di rete.
4. L'inizializzazione può essere effettuata per tutti i parametri in tutte le programmazioni, ad eccezione dei parametri 500 *Indirizzo*, 501 *Baud rate*, 600-605 *Dati di funzionamento* e 615-617 *Log guasti*.

**621-642 Informazioni unità****Valore:**

Par. n.	Descrizione	Testo display
621	Tipo di unità	(TIPO DI CONV.)
624	Versione software	(VERSIONE SW)
625	N. identificazione LCP	(VERSIONE LCP)
626	Identificazione database n.	(CODICE MOT. DB)
627	Identificazione elementi di potenza	(CODICE SEZ. POT.)
628	Tipo di opzione dell'applicazione	(OPZIONE APP.)
630	Tipo di opzione di comunicazione	(OPZIONE COM.)
632	Identificazione software BMC	(ID SOFTWARE BMC)
634	Identificazione unità per comunicazione	(ID UNITÀ)
635	N. componenti software	(N. PARTI SW)
640	Versione software	(VERSIONE SW)
641	Identificazione software BMC	(BMC2 SW)
642	Identificazione scheda di potenza	(ID POTENZA)

**Funzione:**

I dati principali dell'apparecchio possono essere ricavati dai parametri da 621 a 635 *Dati di targa* mediante il quadro di comando LCP o la comunicazione seriale. I parametri 640 - 642 possono essere visualizzati anche sul display integrato dell'apparecchio.

**Descrizione:**

*Parametro 621 Dati di targa: Tipo di unità:*

Indica formato dell'unità e la tensione di rete.

Esempio: FCD 311 380-480 V.

*Parametro 624 Dati di targa: Versione software n.*

Indica il numero di versione software corrente dell'apparecchio.

Esempio: V 1.00

*Parametro 625 Dati di targa: N. identificazione LCP:*

Indica l'ID dell'LCP dell'apparecchio.

Esempio: ID 1.42 2 kB

*Parametro 626 Dati di targa: N. identificazione database:*

Indica l'ID del database del software.

Esempio: ID 1.14.

*Parametro 627 Dati di targa: Versione della sezione di potenza:*

Indica l'ID della sezione di potenza dell'apparecchio.

Esempio: ID 1.15.

*Parametro 628 Dati di targa: Tipo di opzione dell'applicazione:*

Indica che tipo di opzioni applicative sono installate sul convertitore di frequenza.

*Parametro 630 Dati di targa: Tipo opzione di comunicazione:*

Indica che tipo di opzioni di comunicazione sono installate sul convertitore di frequenza.

*Parametro 632 Dati di targa: Identificazione software BMC:*

indica l'ID del software BMC.

*Parametro 634 Dati di targa: Identificazione unità per comunicazione:*

Indica l'ID per la comunicazione.

*Parametro 635 Dati di targa: Sezione software n.:*

indica il numero della sezione software.

*Parametro 640 Dati di targa: Versione software:*

Indica il numero di versione software corrente dell'apparecchio. Esempio: 1,00

*Parametro 641 Dati di targa: Identificazione software BMC:*

indica l'ID del software BMC.

*Parametro 642 Dati di targa: Identificazione scheda di potenza:*

Indica l'ID della sezione di potenza dell'apparecchio. Esempio: 1.15

678 Configurazione scheda di controllo	
Valore:	
Versione standard (VER. STANDARD)	[1]
Versione Profibus 3 Mbaud (VER. PROFIBUS 3 MB)	[2]
Versione Profibus 12 Mbaud (VER.PROFIBUS 12 MB)	[3]
Funzione:	

Questo parametro consente di configurare la scheda di comando Profibus. Il valore predefinito dipende dall'unità prodotta e corrisponde al valore massimo che è possibile ottenere. Ciò significa che tale valore può essere solo ridotto per una versione a prestazioni inferiori.

**5**

## 5 Tutto sull'FCD 300

### 5.1 Resistenze freno

#### 5.1.1 Frenatura dinamica

Negli FCD Serie 300 la qualità della frenatura dinamica può essere migliorata con l'ausilio di resistenze freno o mediante frenata CA.

Danfoss offre una gamma completa di resistenze freno per tutti i convertitori di frequenza FCD 300.

La *resistenza freno* ha la funzione di applicare un carico al circuito intermedio durante la frenata, garantendo in tal modo che la potenza di frenata possa essere assorbita dalla resistenza freno.

Senza una resistenza freno, la tensione del circuito intermedio del convertitore di frequenza continuerebbe ad aumentare, fino a causare il disinserimento a scopo di protezione. Il vantaggio della resistenza freno consiste nella possibilità di frenare rapidamente carichi consistenti, ad esempio su un nastro trasportatore.

Danfoss ha elaborato una soluzione in cui la resistenza freno non forma parte integrante del convertitore di frequenza. Tale soluzione offre all'utente i seguenti vantaggi:

- È possibile selezionare a piacere il tempo di ciclo della resistenza.
- Il calore generato durante la frenata può essere indirizzato esternamente all'armadio, consentendo l'eventuale utilizzo di questa energia.
- I componenti elettronici non si surriscaldano anche se la resistenza freno è sovraccarica.

Una resistenza freno può essere montata sui cicli di funzionamento frenata brevi

*Frenatura CA* è una funzione integrata usata per applicazioni che richiedono una frenatura dinamica limitata. La funzione di frenata CA consente di ridurre la potenza freno nel motore invece che in una resistenza freno. Questa funzione è prevista per le applicazioni in cui la coppia di frenatura necessaria è inferiore al 50% della coppia nominale. La frenatura CA è selezionata nel par. 400 *Funzione freno*.

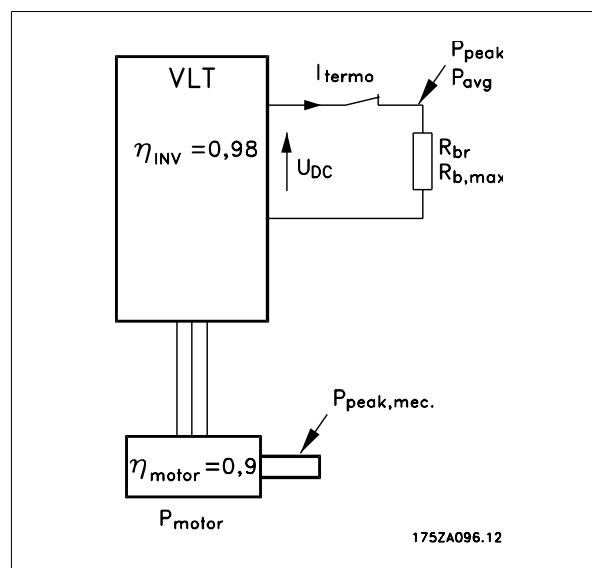


**NOTA!**

Il freno CA non può essere usato se la coppia di frenata richiesta supera il 50% della coppia nominale. In tal caso occorre usare una resistenza freno.

#### 5.1.2 Impostazione del freno

La figura mostra l'impostazione del freno di un convertitore di frequenza. Nei paragrafi seguenti, sono usate espressioni e acronimi sull'impostazione del freno visibile in figura.





### 5.1.3 Calcolo della resistenza freno

Per garantire che il convertitore di frequenza non si disinserisca per motivi di sicurezza quando il motore frena, il valore della resistenza è selezionato sulla base dell'effetto di frenata di picco e della tensione del circuito intermedio:

$$B_{br} = \frac{U_{DC}^2}{P_{peak}} [\Omega]$$

Come si può vedere, la resistenza freno dipende dalla tensione del circuito intermedio (tensione nominale continua).

Con convertitori di frequenza con alimentazione di rete di 3 x 380 - 480 V, il freno sarà attivo a 770 V (UDC).

È inoltre possibile usare la resistenza freno raccomandata da Danfoss ( $R_{REC}$ ) al fine di garantire che il convertitore di frequenza sia in grado di frenare alla coppia di frenata massima ( $M_{BR}$ ). È possibile ricavare la resistenza freno raccomandata dalla corrispondente tabella per gli ordini.

$R_{REC}$  calcolato come:

$$B_{rec} = \frac{U_{DC}^2 \times 100}{P_{motor} \times M_{br} (\%) \times \eta_{motore} \times \eta_{inv}} [\Omega]$$



**NOTA!**

Ricordarsi di verificare se la resistenza freno è in grado di tollerare una tensione di 850 V, nel caso in cui non siano utilizzate resistenze freno Danfoss.

$\eta_{motor}$  è tipicamente 0,90 e  $\eta_{inv}$  è tipicamente 0,98. Nel caso di 400 V,  $R_{REC}$  a una coppia di frenata del 160% può essere espressa rispettivamente come:

$$400 \text{ volt} \quad B_{rec} = \frac{420139}{P_{motor}} [\Omega]$$

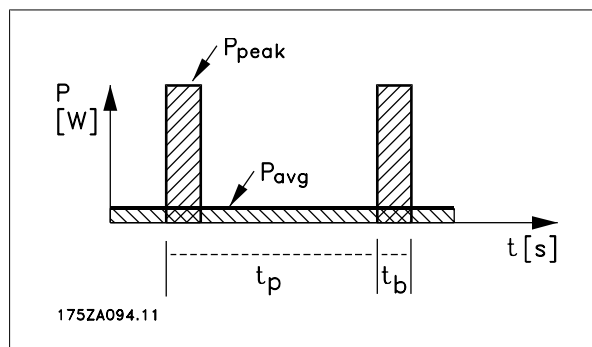


**NOTA!**

Il valore ohmico della resistenza freno minima selezionata può essere inferiore al massimo del 10% rispetto a quello raccomandato da Danfoss. *In caso di selezione di una resistenza freno inferiore, sussiste il rischio di sovracorrente che può distruggere l'apparecchio.*

### 5.1.4 Calcolo della potenza di frenatura

Durante il calcolo della potenza di frenata, occorre garantire che la potenza media e di picco possano essere dissipate mediante la resistenza freno. La potenza media è calcolata nel corso del processo, vale a dire per quanto tempo è azionato il freno in relazione alla durata del processo. La potenza di picco è determinata dalla coppia di frenata, vale a dire che durante la frenata la resistenza freno deve essere in grado di dissipare l'energia in entrata. La figura mostra la relazione fra potenza media e potenza di picco.



### 5.1.5 Calcolo della potenza di picco della resistenza freno

$P_{PEAK, MEC}$  è la potenza di picco alla quale viene attivato il freno ed è calcolata nel seguente modo.

$$P_{PEAK, MEC} = \frac{P_{MOTORE} \times M_{BR} (\%)}{100} [W]$$

$P_{peak}$  è il termine che indica la potenza di frenatura applicata alla resistenza freno quando viene attivato il freno.  $P_{PEAK}$  è inferiore a  $P_{PEAK, MEC}$ , perché la potenza viene ridotta dal rendimento del motore e dal convertitore di frequenza. L'effetto di picco è calcolato nel seguente modo:

$$P_{PEAK} = \frac{P_{MOTORE} \times M_{BR} (\%) \times \eta_{INV} \times \eta_{MOTORE}}{100} [W]$$

Selezionando la resistenza freno raccomandata da Danfoss ( $R_{REC}$ ), si è sicuri che la resistenza freno può generare una coppia di frenatura pari al 160% sull'albero motore.

### 5.1.6 Calcolo della potenza media della resistenza freno

La potenza media è determinata in base al periodo del processo, vale a dire la durata della frenata in relazione al periodo del processo.

Il ciclo di funzionamento della frenata è calcolato come segue:

$$Duty - cycle = \frac{T_b \times 100}{T_p} [\%]$$

$T_p$  = Tempo di processo in secondi.

$T_b$  = Tempo di frenatura in secondi.

Danfoss vende resistenze freno con cicli di funzionamento variabili fino al 40%. Con un ciclo del 10% ad esempio, le resistenze freno sono in grado di assorbire  $P_{peak}$  nel 10% del periodo di processo. Il rimanente 90% del tempo è utilizzato per reindirizzare il calore in eccesso.

La potenza media con un ciclo di funzionamento del 10% può essere calcolata nel seguente modo:

$$P_{avg} = P_{peak} \times 10\% [W]$$

La potenza media con un ciclo di funzionamento del 40% può essere calcolata nel seguente modo:

$$P_{avg} = P_{peak} \times 40\% [W]$$

Questi calcoli valgono per frenate intermittenti con una durata massima di 120 secondi.



#### NOTA!

Durate superiori ai 120 secondi possono causare il surriscaldamento della resistenza.

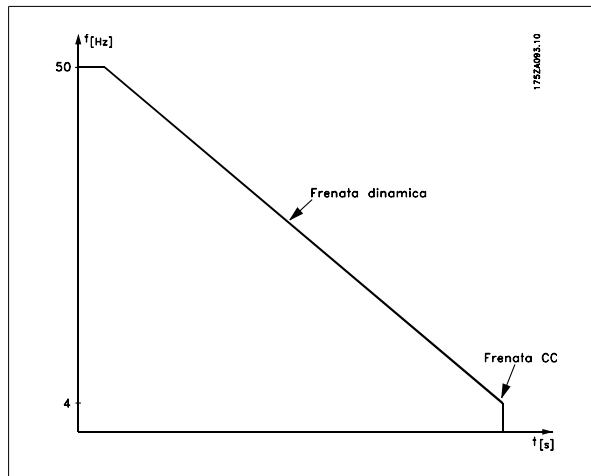
### 5.1.7 Frenatura continua

Per una frenatura continua, selezionare una resistenza di frenatura in cui la potenza di frenata continua non superi la potenza media  $P_{AVG}$  della resistenza di frenatura.

Per ulteriori informazioni, contattare il rivenditore Danfoss.

### 5.1.8 Frenatura ottimale usando la resistenza

La frenatura dinamica è utile per passare dalla velocità massima ad una determinata frequenza. Al di sotto di tale frequenza deve essere applicata la frenata CC in base alle esigenze. La procedura più efficace è quella di utilizzare una combinazione di frenata dinamica e frenata CC. Vedere l'illustrazione.



5



#### NOTA!

Quando si passa dalla frenata dinamica alla frenata CC, vi sarà un breve periodo (2-6 millisecondi) con una coppia di frenata molto bassa.

Come calcolare la frequenza di inserimento freno CC:

$$\text{Scorrimento } S = \frac{n_0 - n_n}{n_0} \times 100 [\%]$$

$$\text{Velocità sincrona } n_0 = \frac{f \times 60}{p} [1 / \text{min}]$$

f = frequenza

p = n. di paia poli

$n_n$  = velocità del rotore

$$\text{Frequenza - di inserimento freno CC} = 2 \times \frac{s \times f}{100} [\text{Hz}]$$

### 5.1.9 Cavo freno

Lunghezza max [m]: 10 m

Il cavo di collegamento alla resistenza freno deve essere schermato. Collegare la schermatura alla piastra conduttiva del convertitore di frequenza e all'armadio metallico della resistenza freno mediante apposite fascette per cavi.




#### NOTA!

Se non si utilizzano resistenze freno Danfoss, assicurarsi che l'induttanza della resistenza freno sia bassa.

### 5.1.10 Funzioni di sicurezza connesse con l'installazione

Quando è installata una resistenza freno, si consiglia di evitare sovraccarichi in quanto il calore generato dalla resistenza freno può provocare il rischio di incendi.



**NOTA!**  
Per l'installazione della resistenza freno, utilizzare materiali non infiammabili.

Per proteggere l'installazione, è integrato un relè termico che disinserisce il convertitore di frequenza se la corrente di frenata è eccessiva. Le resistenze freno al 40% Danfoss contengono un interruttore KLIXON. Le resistenze flatpack sono autoprotettenti.

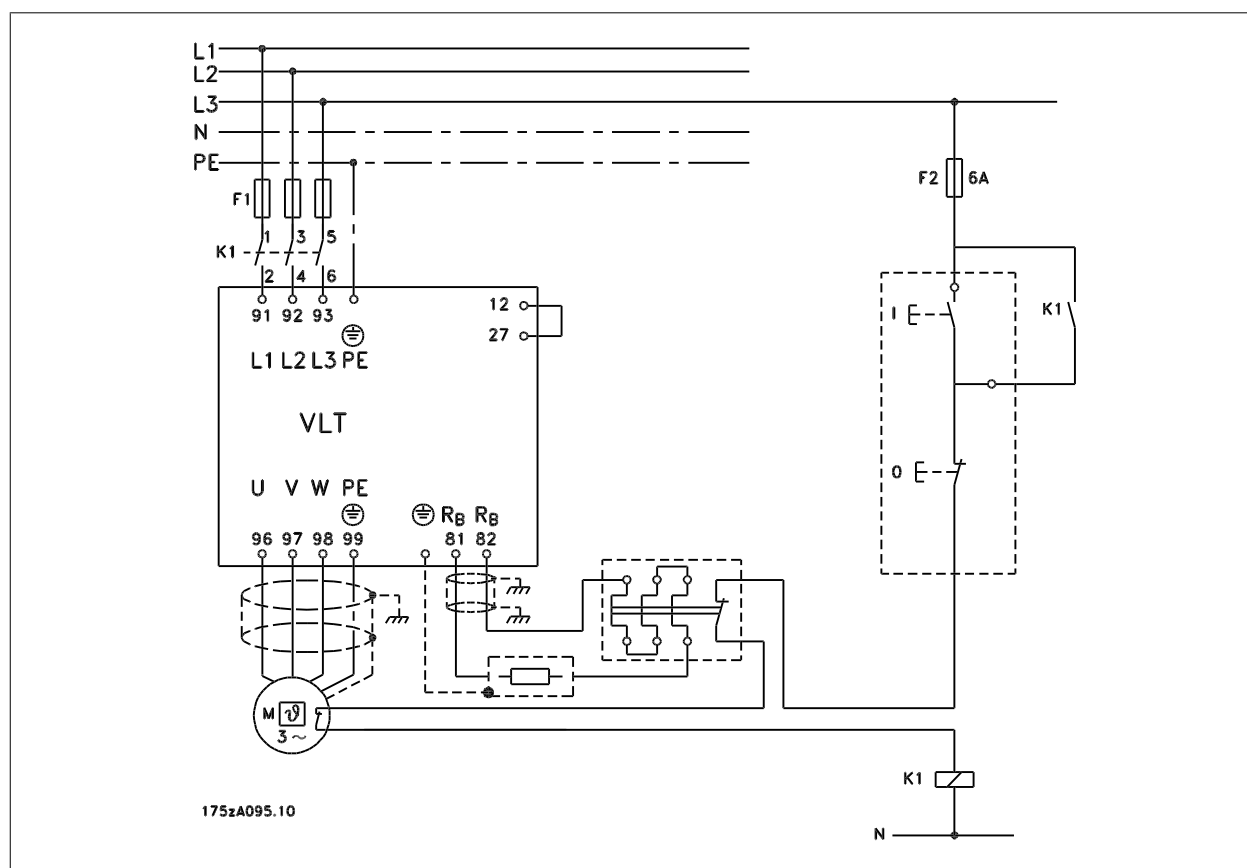
La corrente di frenata regolata sul relè termico è calcolata nel seguente modo:

$$I_{TH} = \sqrt{\frac{PAVG}{RBR}}$$

$R_{BR}$  è il valore della resistenza freno in un dato momento.

Il disegno mostra un'installazione provvista di relè termico.

5



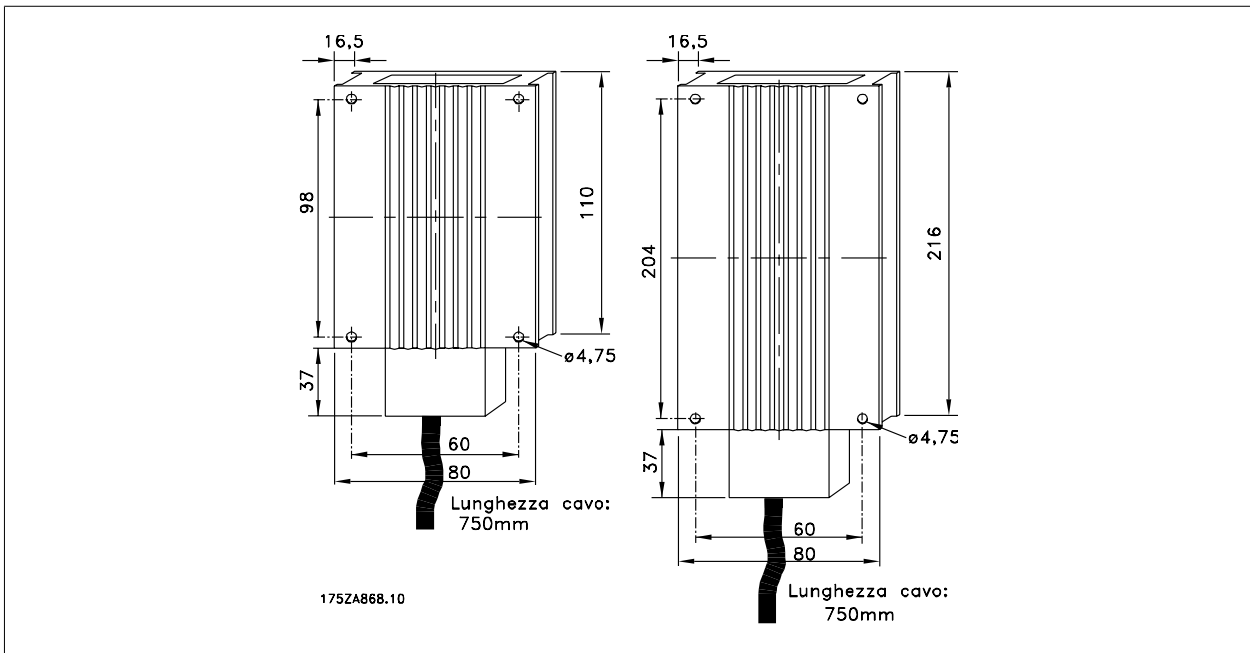
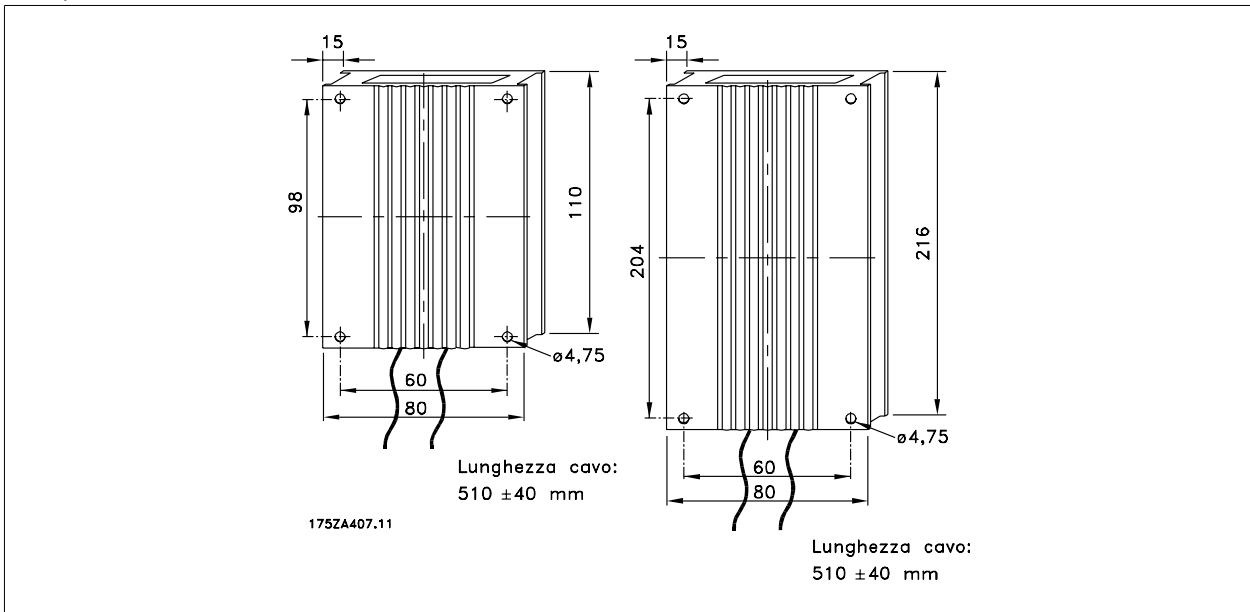
### 5.1.11 Resistenza freno interna

Per le frenate occasionali o per le frenate con duty cycle minimo sono disponibili resistenze di frenatura montate internamente. (Vedere *Accessori per FCD 300*).

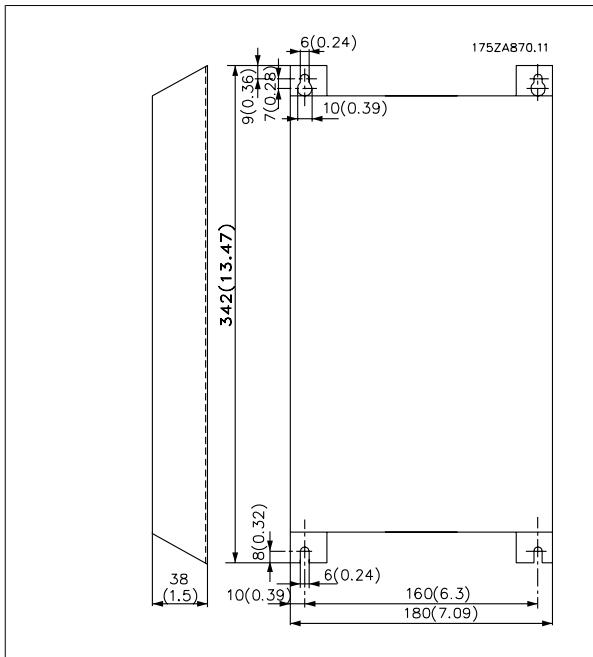
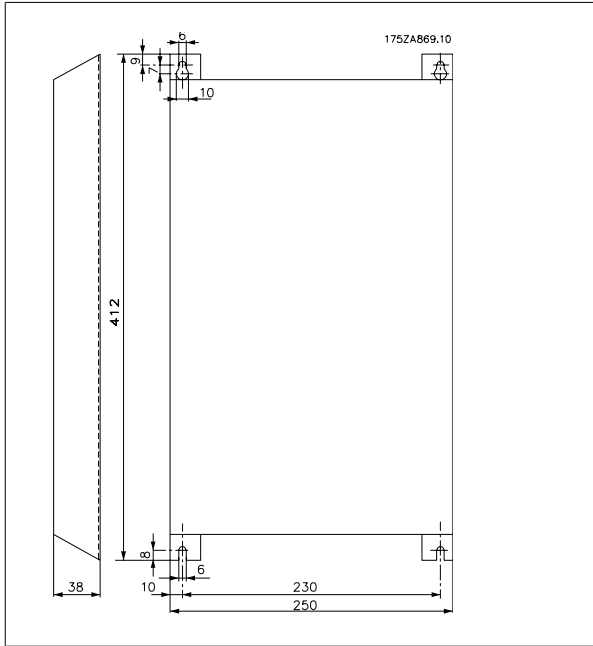
**5.1.12 Dimensioni meccaniche delle resistenze di frenatura flatpack**

**100 W, 200 W**

**5**



**5.1.13 Dimensioni delle staffe di montaggio**



## 5.2 Condizioni speciali

### 5.2.1 Isolamento galvanico (PELV)

L'isolamento PELV (Protective Extra Low Voltage) si ottiene inserendo separatori galvanici fra i circuiti di comando e quelli collegati al potenziale di rete. Questi separatori sono realizzati per soddisfare i requisiti di maggiore isolamento mediante la dispersione e lo spazio per la circolazione dell'aria necessari. Tali requisiti sono descritti nelle norme EN 50 178. È inoltre richiesto che l'installazione sia eseguita come descritto nelle disposizioni PELV locali/nazionali.

Tutti i morsetti di comando, i morsetti per la comunicazione seriale e i morsetti relè sono separati dalla rete, conformemente ai requisiti PELV. I circuiti collegati ai morsetti di comando 12, 18, 19, 20, 27, 29, 33, 42, 46, 50, 53, 55 e 60 sono collegati galvanicamente fra loro. Se lo switch S100 è aperto, i potenziali del gruppo 18, 19, 20, 27, 29, 33 sono separati dagli altri ingressi/uscite. In questo caso il morsetto 12 non può essere usato per l'alimentazione per gli ingressi digitali su questi morsetti.

La comunicazione seriale collegata ai morsetti 67 - 70 è isolata galvanicamente dai morsetti di comando, benché si tratti soltanto di un isolamento funzionale.

I contatti relè nei morsetti 1 - 3 sono separati dagli altri circuiti di comando con un isolamento superiore, ovvero sono conformi ai requisiti PELV anche in presenza di potenziale di rete nei morsetti relè.

Gli elementi del circuito descritti di seguito garantiscono la separazione elettrica di sicurezza. Soddisfano i requisiti per un isolamento superiore e le prove associate in base alle norme EN 50 178.

1. Trasformatore e separazione ottica nell'alimentazione di tensione.
2. Isolamento ottico fra comando motore di base e scheda di comando
3. Isolamento fra scheda di comando e sezione di potenza.
4. Contatti relè e morsetti relativi ad altri circuiti sulla scheda di comando.

L'isolamento PELV della scheda di comando è garantito alla seguente condizione:

- tra fase e terra può esservi un massimo di 300 V.

Per ottenere l'isolamento PELV, un termistore motore collegato ai morsetti 31a-31b deve essere doppiamente isolato. Danfoss Bauer fornisce termistori a doppio isolamento.

Vedere anche la sezione *Schema* nella Guida alla progettazione.

### 5.2.2 Corrente di dispersione verso terra e relè RCD

La corrente di dispersione a terra è causata in primo luogo dalla capacità fra le fasi del motore e lo schermo del cavo motore. Un eventuale filtro RFI determina l'ulteriore formazione di corrente di dispersione, in quanto il circuito del filtro è collegato a terra mediante condensatori.

L'entità della corrente di dispersione a terra dipende dai seguenti fattori, elencati in ordine di priorità:

1. Lunghezza del cavo motore
2. Cavo motore con/senza schermatura
3. Frequenza di commutazione elevata
4. Eventuale utilizzo del filtro RFI
5. Motore collegato a terra o meno

La corrente di dispersione è importante per la sicurezza durante il funzionamento del convertitore di frequenza, se (per errore) il convertitore di frequenza non è stato collegato a massa.



#### NOTA!

Poiché la corrente di dispersione è  $> 3,5$  mA, occorre stabilire una messa a terra rinforzata, necessaria per garantire la conformità alla norma EN 50178. Non usare mai relè ELCB (tipo A) che non sono adatti per correnti di guasto CC da carichi raddrizzatori trifase.

Se vengono utilizzati relè ELCB di tipo B, questi dovranno essere:

- la protezione di un'apparecchiatura con una componente continua nella corrente di guasto (raddrizzatore a ponte trifase)
- una scarica di breve durata all'accensione
- Adatti per un'elevata corrente di dispersione (300 mA)

## 5.2.3 Condizioni operative estreme

### Cortocircuito

Il convertitore di frequenza è protetto dai cortocircuiti sui morsetti motore U, V, W (96, 97, 98). Un cortocircuito fra due morsetti motore causerebbe sovracorrente nel modulo IGBT, il che significa il disinserimento indipendente di ogni transistor del modulo IGBT.

L'inverter si disinserisce dopo 5-10 s e il convertitore di frequenza visualizza un codice di errore, in base all'impedenza e alla frequenza del motore.

### Guasto di terra

Il modulo IGBT si disinserisce entro 100 s in caso di guasto di terra su uno dei morsetti motore U, V, W (96, 97, 98), in base all'impedenza e alla frequenza del motore.

### Connessione uscita

I morsetti U, V, W (96, 97, 98) del motore possono essere collegati/scollegati con la frequenza necessaria. È impossibile danneggiare il convertitore di frequenza tramite connessione/disconnessione dei morsetti motore. Tuttavia, è possibile che vengano visualizzati messaggi di guasto.

### Sovratensione generata dal motore

La tensione nel circuito intermedio subisce un aumento quando il motore funziona da generatore. Per proteggere il convertitore di frequenza, il modulo IGBT si disinserisce al raggiungimento di un determinato livello di tensione.

La sovratensione generata dal motore può verificarsi in due casi:

1. Il carico fa funzionare il motore, cioè il carico genera energia.
2. Durante la decelerazione (rampa di decelerazione), se il momento di inerzia è elevato, il carico è basso e il tempo di rampa di decelerazione è troppo breve per consentire la dissipazione dell'energia nel convertitore di frequenza, nel motore e nell'installazione. L'unità di comando cerca, se possibile, di correggere il valore di rampa.

Il guasto può essere eliminato collegando una resistenza freno a condizione che il convertitore di frequenza disponga di un modulo freno integrato. Se il convertitore di frequenza non è dotato di modulo freno integrato, è possibile usare un freno CA, vedere parametro 400 *Funzione freno*.

Vedere la sezione intitolata *Resistenze freno*.

### Sovraccarico statico

Se il convertitore di frequenza è sovraccarico (è stato raggiunto il limite di corrente del parametro 221 *Limite corrente I<sub>LIM</sub>*), il dispositivo di comando ridurrà la frequenza di uscita per tentare di ridurre il carico. Se il sovraccarico è estremo, è possibile che la corrente di uscita determini il disinserimento del convertitore di frequenza dopo ca. 1,5 sec. Vedere il parametro 409 *Corr.rit. scatto, I<sub>LIM</sub>*.

Se il sovraccarico è estremo, è possibile che la frequenza di commutazione sia ridotta a 3000 Hz.

## 5.2.4 dU/dt sul motore

Se un transistor dell'inverter è aperto, la tensione applicata ai morsetti motore aumenterà in base ad un rapporto tensione/tempo (dU/dt) determinato da:

- il cavo motore (tipo, sezione, induzione, capacità, lunghezza ed eventuale schermatura)
- la tensione di rete

Le induttanze intrinseche del cavo motore generano una sovralongazione  $U_{PEAK}$  nella tensione di uscita ogni volta che un transistor dell'inverter viene aperto. In seguito a  $U_{PEAK}$ , la tensione di uscita si stabilizzerà ad un livello determinato dalla tensione del circuito intermedio.  $U_{PEAK}$  e dU/dt influenzano la durata del motore, specialmente nei motori senza foglio di isolamento tra le fasi negli avvolgimenti. Se il cavo motore è corto (pochi metri), la sovralongazione  $U_{PEAK}$  è bassa mentre il rapporto dU/dt è elevato. Se il cavo motore è più lungo,  $U_{PEAK}$  subirà un aumento e dU/dt una riduzione.

## 5.2.5 Commutazione sull'ingresso

Il tempo di attesa per la commutazione della tensione di rete sui morsetti 91, 92 e 93 deve essere di 30 s. Il tempo di avviamento è di circa 2,3 sec.



## 5.2.6 Rumorosità acustica

La rumorosità acustica del convertitore di frequenza proviene da due fonti:

1. Bobine del circuito intermedio CC.
2. Inverter.

Qui di seguito sono riportati i valori tipici, misurati ad una distanza di 1 m dall'apparecchio a pieno carico:

FCD 303-335 3 x 400 V: 52 dB(A).

## 5.2.7 Declassamento in base alla temperatura ambiente

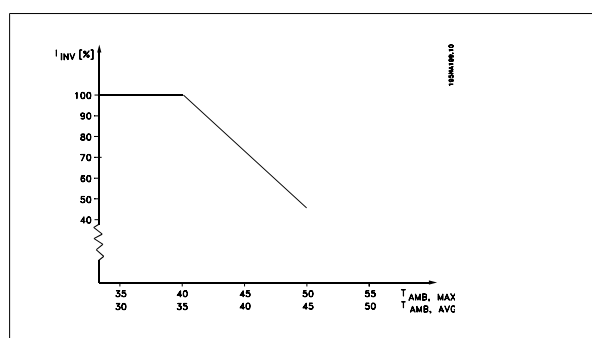
5

La temperatura ambiente ( $T_{AMB,MAX}$ ) corrisponde alla massima temperatura ammessa. La temperatura media ( $T_{AMB,AVG}$ ) calcolata nelle 24 ore, deve essere inferiore di almeno 5 °C. Se il convertitore di frequenza funziona a temperature superiori a 40 °C, è necessario provvedere ad una riduzione della corrente d'uscita nominale.

FCD 303-305 +10 °C

FCD 307 +5 °C

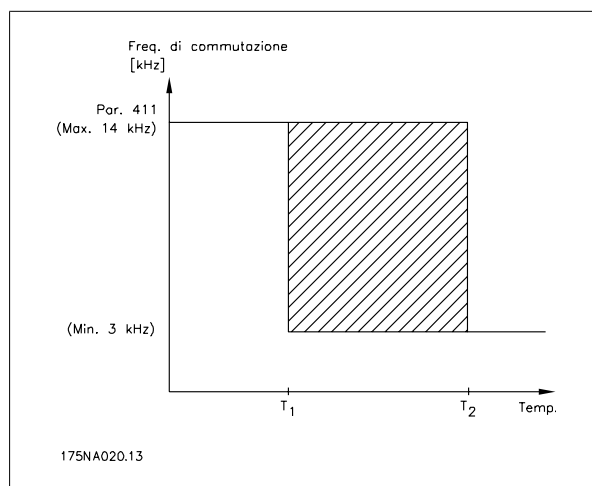
FCD 335 -5 °C



## 5.2.8 Frequenza di commutazione dipendente dalla temperatura

Questa funzione garantisce la massima frequenza di commutazione possibile evitando il sovraccarico termico del convertitore. La temperatura interna è l'espressione effettiva del grado in cui la frequenza di commutazione può essere basata sul carico, sulla temperatura ambiente, sulla tensione di alimentazione e sulla lunghezza del cavo.

Questa funzione garantisce che il convertitore di frequenza regoli automaticamente la frequenza di commutazione fra  $f_{sw, min}$  e  $f_{sw, max}$  (parametro 411), vedere il disegno in basso.

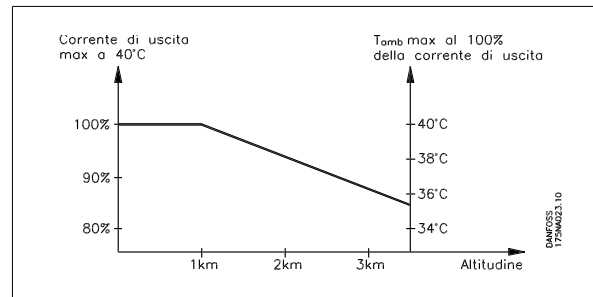


## 5.2.9 Declassamento in relazione alla pressione dell'aria

Al di sotto dei 1000 m, la riduzione della potenza non è necessaria.

Sopra i 1000 m la temperatura ambiente ( $T_{AMB}$ ) o la corrente di uscita massima ( $I_{MAX}$ ) dovrebbero essere ridotte in base al grafico seguente:

1. Declassamento della corrente di uscita rispetto all'altitudine a  $T_{AMB} = \text{max. } 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
2. Declassamento della temperatura di max.  $T_{AMB}$  in funzione dell'altitudine con corrente di uscita al 100%.



## 5.2.10 Declassamento in relazione ad un funzionamento a bassa velocità

Quando un motore è collegato ad un convertitore di frequenza, occorre garantire un adeguato raffreddamento del motore. A basse velocità, la ventola del motore non è in grado di fornire il volume d'aria di raffreddamento necessario. Questo problema si verifica quando la coppia di carico è costante (p.e. nastro trasportatore) per l'intero campo di regolazione. La ventilazione ridotta determina l'entità della coppia consentita a carico continuo. Se il motore deve funzionare in modo continuo ad un numero di giri inferiore alla metà del valore nominale, dovrà ricevere aria di raffreddamento supplementare. Invece di provvedere ad un raffreddamento supplementare, è possibile ridurre il carico del motore scegliendo un motore più grande. Tuttavia la struttura del convertitore di frequenza pone dei limiti alle dimensioni del motore che può essere collegato.

## 5.2.11 Lunghezza dei cavi motore

I convertitori di frequenza sono stati collaudati con cavi non schermati di 10 m e cavi schermati di 10 m e sono stati realizzati per funzionare con cavi motore di sezione trasversale nominale.

## 5.2.12 Vibrazioni e shock

Il convertitore di frequenza è stato collaudato in base ad una procedura basata sulle seguenti norme:

- IEC 68-2-6: Vibrazioni (sinusoidali) - 1970.
- IEC 68-2-34: Prescrizioni generali relative a vibrazioni persistenti su frequenze a larga banda.
- IEC 68-2-35: Elevata riproducibilità di vibrazioni persistenti su frequenze a larga banda.
- IEC 68-2-36: Media riproducibilità di vibrazioni persistenti su frequenze a larga banda.

## 5.2.13 Umidità dell'aria

Il convertitore di frequenza è stato progettato a norma CEI 68-2-3 ed è anche conforme alla norma EN 50178 punto 9.4.2.2/ DIN 40040 classe E a 40  $^{\circ}\text{C}$ . Cicli di caldo umido IEC 68-2-30. 100% di umidità con cicli di temperatura.

## 5.2.14 UL Standard

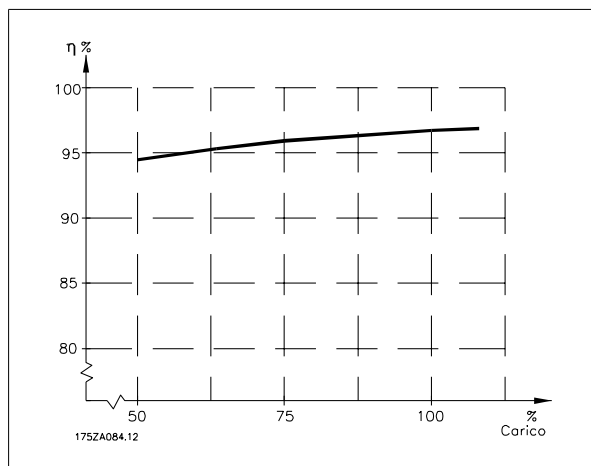
Questo dispositivo possiede l'approvazione UL.

### 5.2.15 Rendimento

Per ridurre il consumo energetico è molto importante ottimizzare le prestazioni di un sistema. Il rendimento di ogni singolo elemento di un sistema deve essere il più elevato possibile.

#### Rendimento dei convertitori di frequenza ( $\eta_{INV}$ )

Il carico applicato sul convertitore di frequenza ha poca influenza sul suo rendimento. In generale, il rendimento alla frequenza nominale  $f_{M,N}$  è lo stesso sia quando il motore fornisce il 100% della coppia nominale dell'albero, sia quando essa è soltanto pari al 75%, ad es. in caso di carichi parziali.



Ciò significa anche che il rendimento del convertitore di frequenza non varia pur scegliendo caratteristiche U/f diverse. Tuttavia le caratteristiche U/f influenzano il rendimento del motore.

Il rendimento diminuisce lievemente impostando la frequenza di commutazione ad un valore superiore a 4,5 kHz (parametro 411 *Frequenza di commutazione*). Il rendimento risulterà inoltre lievemente ridotto in caso di alta tensione di rete (480 V).

#### Rendimento del motore ( $\eta_{MOTOR}$ )

Il rendimento di un motore collegato al convertitore di frequenza dipende dalla forma sinusoidale della corrente. In generale, il rendimento è buono, esattamente come con il funzionamento di rete. Il rendimento del motore dipende dal tipo di motore.

Nell'intervallo pari al 75-100% della coppia nominale, il rendimento del motore è praticamente costante, indipendentemente dal fatto che il motore sia controllato da un convertitore di frequenza o che sia direttamente collegato alla rete.

In generale, la frequenza di commutazione non influisce sul rendimento dei motori di piccole dimensioni.

#### Rendimento del sistema ( $\eta_{SYSTEM}$ )

Per calcolare il rendimento del sistema, è necessario moltiplicare il rendimento del convertitore di frequenza ( $\eta_{INV}$ ) per il rendimento del motore ( $\eta_{MOTOR}$ ):

$$\eta_{SYSTEM} = \eta_{INV} \times \eta_{MOTOR}$$

In base al grafico soprastante, è possibile calcolare il rendimento del sistema a carichi differenti.

### 5.2.16 Interferenza di rete/Armoniche

Un convertitore di frequenza assorbe dalla rete una corrente non sinusoidale che aumenta la corrente in ingresso  $I_{RMS}$ . Una corrente non sinusoidale viene trasformata mediante l'analisi di Fourier, e suddivisa in correnti sinusoidali con diverse frequenze, e quindi con differenti correnti armoniche  $I_N$  aventi una frequenza di base di 50 Hz:

Correnti armoniche	$I_1$	$I_5$	$I_7$
Frequenza [Hz]	50	250	350
	0,9	0,4	0,3

Le correnti armoniche non contribuiscono direttamente al consumo energetico ma aumentano le perdite di calore nell'installazione (trasformatore, cavi). Di conseguenza, negli impianti con una percentuale elevata di carico di raddrizzamento, è necessario mantenere le correnti armoniche ad un livello basso per evitare il sovraccarico del trasformatore e temperature elevate nei cavi.

Alcune delle correnti armoniche potrebbero generare disturbi per i dispositivi di comunicazione collegati allo stesso trasformatore o provocare risonanza con batterie di rifasamento.

### 5.2.17 Fattore di potenza

Il fattore di potenza (PF) indica la relazione fra  $I_1$  e  $I_{RMS}$ .

Fattore di potenza per alimentazione trifase:

$$Pf = \frac{\sqrt{3} \times U \times I_1 \times \cos\phi}{\sqrt{3} \times U \times I_{RMS}}$$

Il fattore di potenza indica in che misura il convertitore di frequenza impone un carico sulla rete di alimentazione. Quanto minore è il fattore di potenza, tanto maggiore è la corrente di ingresso  $I_{RMS}$  per lo stesso rendimento in kW. Un fattore di potenza elevato indica inoltre che le differenti correnti armoniche sono basse.

### 5.2.18 Risultati dei test di emissione in base agli standard generici e allo standard del prodotto PDS

I seguenti risultati si ottengono con un sistema formato da un FCD 300 - 400 V con cavo di comando schermato, quadro di comando con potenziometro, cavo motore schermato, cavo freno schermato e LCP con cavo.

VLT FCD 300 con filtro RFI classe 1A	Standard di prodotto/ambiente	Norma di base
Conformità	EN 50081-2/Industria	EN55011 gruppo 1 classe A
Conformità	EN 61800-3/Prima distribuzione limitata nell'ambiente	CISPR 11 gruppo 1 classe A
Conformità	EN 61800-3/Seconda distribuzione illimitata nell'ambiente	CISPR 11 gruppo 2 classe A

FCD 303-315	Cavo motore schermato da 10 m
FCD 322-335	Cavo motore schermato da 5 m <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Per il cavo da 10 m, consultare Danfoss.



**NOTA!**

L'FCD 300 con il filtro RFI di classe 1A è un prodotto con classe di distribuzione limitata delle vendite in base alle norme IEC 61800-3. Se utilizzato in un ambiente domestico, tale prodotto può provocare interferenze radio. In tal caso l'utente dovrà provvedere a intraprendere adeguate misure correttive per risolvere l'inconveniente.

### 5.2.19 Risultati del test di immunità in conformità agli standard generici, agli standard PDS di prodotto e agli standard di base

Al fine di documentare i risultati dei test di immunità MEC condotti in conformità ai seguenti standard di prodotto, sono stati eseguiti i seguenti test su un sistema costituito da un FCD 300 con cavo di comando schermato, quadro di comando e potenziometro, cavo motore schermato e cavo freno schermato e LCP con cavo.

FCD 300	Standard di prodotto/ambiente	Risultati dei test
Conformità	EN 61000-6-2 / Industria	Vedere Risultati dei test conformi agli standard di base.
Conformità	EN 61800-3 / Secondo ambiente	Vedere Risultati dei test conformi agli standard di base.

**Standard EMC utilizzati**

**Emissioni**

**EN 50081-2:** Standard generico sulle emissioni, parte 2: Ambiente industriale.

**IEC/EN 61800-3:** Sistemi di alimentazione elettrica a velocità regolabile, parte 3: Standard EMC di prodotto comprendente metodi di test specifici.

**EN 55011:** Apparecchiature industriali, scientifiche e mediche (ISM) a radio frequenza. Limiti e metodi di misurazione.

**CISPR 11:** Apparecchiature industriali, scientifiche e mediche (ISM) a radio frequenza. Limiti e metodi di misurazione.

**Immunità**

**IEC/EN 61000-6-2:** Standard generico sull'immunità, parte 2: Ambiente industriale.

**IEC/EN 61800-3:** Sistemi di alimentazione elettrica a velocità regolabile, parte 3: Standard MEC di prodotto comprendente metodi di test specifici.

**Standard di base**

**IEC/EN 61000-4-2:** Test di immunità alle scariche elettrostatiche.

**IEC/EN 61000-4-3:** Test di immunità ai campi elettromagnetici, alle radiazioni e alla radiofrequenza.

**IEC/EN 61000-4-4:** Test di immunità alle oscillazioni elettriche transitorie da scoppio.

Simulazione di transistori rapidi di commutazione quali rimbalzo dei contatti dei relè, interruzione dei carichi induttivi e così via.

**IEC/EN 61000-4-5:** Test di immunità agli sbalzi di corrente.

Simulazione di picchi di tensione causati da commutazione e fulmini sulle linee di alimentazione e di interconnessione.

**IEC/EN 61000-4-6:** Immunità ai disturbi condotti, indotti dai campi di radiofrequenza.

**IEC/EN 61000-4-11:** Test di immunità a cali di tensione, brevi interruzioni e variazioni di tensione.

**VDE 0160 (1990):** Test con impulso di prova ad alta energia di classe W2.

Simulazione di disturbi di tensione ad alta energia provocati da interruzioni nei fusibili principali delle linee di alimentazione.

5

Norma di base	Scoppio 61000-4-4	Sbalzi di tensione 61000-4-5	ESD 61000-4-2	Irradiate 61000-4-3	Distorsione di rete VDE 0160	Tensione RF di modo comune <sup>2</sup> 61000-4-6
Criteri di accettazione	B	B	B	A		A
Connessione porta	CM	DM / CM		Campo	DM	CM
Linea		OK/OK				OK
Motore	OK					
Linee di controllo	OK	- / OK <sup>1</sup>				OK
Relè	OK	- / OK				OK
Profibus	OK	- / OK <sup>1</sup>				OK
Interfaccia segnale <3 m	OK					
Custodia			OK	OK		
Bus standard	OK	- / OK <sup>1</sup>				OK
<b>Speci- fiche base</b>						
Linea	2 kV / DCN	1 kV / 2 kV				10 Vrms
Motore						10 Vrms
Linee di controllo	2 kV / CCC	- / 4 kV, 2 Ω <sup>1</sup>				10 Vrms
Relè	2 kV / CCC	- / 1kV, 2 Ω				10 Vrms
Profibus	2 kV / CCC	- / 4 kV, 2 Ω <sup>1</sup>				10 Vrms
Interfaccia segnale <3 m	2 kV / CCC					
Custodia			8 kV AD 6 kV CC	10 V/m		
Bus standard	2 kV / CCC	- / 4 kV, 2 Ω <sup>1</sup>				10 Vrms

DM: Differential Mode (modo differenziale)

CM: Common mode (modo comune)

CCC: Capacitive clamp coupling (5 kHz) (accoppiamento condensatore)

DCN: Direct coupling network (rete accoppiamento diretto) (5 kHz)

1. Iniezione sulla schermatura cavo.
2. Morsetto elettromagnetico.

**5.2.20 Ambienti aggressivi**

Poiché l'FCD 300 è incluso nelle protezioni fino a IP66, si adatta bene all'uso in ambienti moderatamente aggressivi.

**5.2.21 Pulizia**

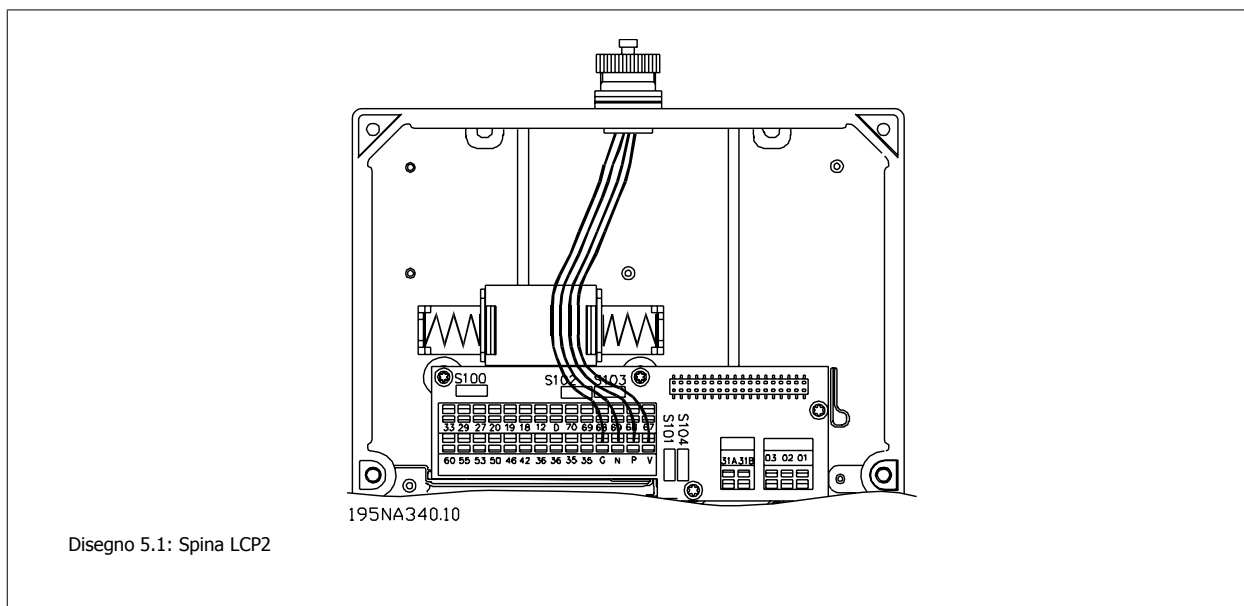
La protezione (IP66/NEMA tipo 4x interna) impedisce l'ingresso di detriti e acqua ed è adatta alla pulizia eseguita negli impianti alimentari con le concentrazioni di detersivi raccomandate dal produttore. La pulitura ad alta pressione a distanze troppo brevi o per lungo tempo con acqua calda può danneggiare le guarnizioni e le etichette. Per le eccezioni vedere la sezione *Resistenze freno*.

## 5.2.22 Diagnostica

Lo stato attuale è visualizzato all'esterno dei prodotti FCD. Cinque LED segnalano lo stato attuale dell'unità. Il significato delle varie segnalazioni è descritto nella tabella.

Si ottengono altre informazioni di stato dettagliate utilizzando il pannello di controllo locale (LCP2- vedere foto). Questo può essere collegato all'esterno (senza aprire la copertura), se è installata la spina LCP2 mostrata nel disegno. L'LCP2 è un'interfaccia pratica e di facile impiego, utilizzata per accedere a tutti i parametri per impostarli. Visualizza i parametri in sei lingue diverse.

L'FCD 300 possiede un protocollo con informazioni utili sui guasti. Le informazioni sugli ultimi 10 guasti vengono salvate e indicate in tre diversi parametri per aiutare nella diagnosi.



Disegno 5.1: Spina LCP2

**Parametro 616** memorizza il tempo del guasto, registrato dal clock interno.

**Parametro 617** memorizza un codice di guasto che indica il tipo di guasto rilevato.

**Parametro 618** memorizza un valore di lettura relativo al caso. Tipicamente si tratta della tensione del circuito intermedio o corrente di uscita misurata immediatamente prima del guasto.



Disegno 5.2: Pannello di Controllo Locale

No	Nome	Colore	Stato OK	Alternative	Funzione
1	I/O	Giallo	<b>Off</b>	Off	Stato dell'FCD è OK
				On	Corrisponde all' impostazione dei parametri. Per maggiori informazioni, vedere la <i>Guida alla progettazione</i> - numero del parametro 26 e il Manuale DeviceNet per segnali DeviceNet specifici.
2	Bus	Verde	<b>On (se è presente il bus, altrimenti Off)</b>	On	Stato OK per il bus di campo utilizzato (Non pertinente per apparecchi senza bus di campo)
				Lampeggiamento lento	Funzionamento locale o arresto locale
				Lampeggiamento rapido	Interfaccia funzionante e assenza di comunicazione con il master (Consultare il manuale del bus di campo per informazioni dettagliate) (Non pertinente per apparecchi senza bus di campo)
				Off	Stato <i>non</i> OK per il bus di campo (Non pertinente per apparecchi senza bus di campo)
3	Allarme	Rosso	<b>Off</b>	Off	Nessun allarme presente
				Lampeggiante	Lampeggiante in presenza di uno scatto/scatto bloccato
4	Avviso	Giallo	<b>Off</b>	Off	Nessun avviso presente
				Lampeggiante	Lampeggiante in presenza di una situazione di avviso
5	On	Verde	<b>On</b>	On	L'unità è alimentata tramite la rete o 24 V CC
				Off	Alimentazione di rete o 24 V CC mancante

Tabella 5.1: Diagnostica a LED sull'FCD 300 decentralizzato

## 5.3 Messaggi di stato

### 5.3.1 Avvisi/Messaggi di allarme

L'avviso o l'allarme viene visualizzato nei LED dell'LCP2. L'avviso sarà visualizzato finché il guasto non è stato corretto, mentre l'allarme continuerà a lampeggiare finché non viene attivato il tasto [STOP/RESET]. La tabella riporta i diversi avvisi e allarmi visualizzati sull'LCP2, indicando se il guasto blocca il convertitore di frequenza. Dopo uno *Scatto bloccato* (i LED di allarme e avviso lampeggiano contemporaneamente), l'alimentazione di rete viene disinserita e il guasto è corretto. L'alimentazione di rete viene quindi ricollegata e il convertitore di frequenza viene ripristinato. Il convertitore di frequenza è ora pronto. Uno *Scatto* può essere ripristinato manualmente in tre modi:

1. Mediante il tasto [STOP/RESET].
2. Mediante un ingresso digitale.
3. Mediante la comunicazione seriale.

Inoltre è possibile scegliere un ripristino automatico nel parametro 405 *Funzione di ripristino*. Se è presente una croce sia per Avviso che per Allarme, ciò può indicare che un avviso precede l'allarme. Può anche indicare che è possibile programmare se un dato guasto deve generare un avviso o un allarme. Ciò è possibile ad esempio nel parametro 128 *Protezione termica motore*. Dopo uno scatto il motore girerà liberamente e sul convertitore di frequenza lampeggeranno un allarme e un avviso ma se il guasto scompare lampeggerà solo l'allarme. Dopo un ripristino il convertitore di frequenza potrà ricominciare a funzionare.

5

No.	Descrizione	Avviso	Allarme	Scatto bloccato
2	Guasto tensione zero (LIVE ZERO ERRORE)	X	X	X
4	Guasto di fase (MANCA FASE RETE)	X	X	X
5	Avviso tensione alta (TENSIONE CC ALTA)	X		
6	Avviso tensione bassa (TENSIONE CC BASSA)	X		
7	Sovratensione (SOVRATENSIONE)	X	X	X
8	Sottotensione (SOTTOTENSIONE)	X	X	X
9	Inverter sovraccarico (TERMICA FC)	X	X	
10	Motore sovraccarico (TERMICA MOTORE)	X	X	
11	Termistore motore (TERMISTORE MOTORE)	X	X	
12	Limite di corrente (CORRENTE LIMITE)	X	X	
13	Sovracorrente (SOVRACORRENTE)	X	X	X
14	Guasto di terra (CORTO A TERRA)		X	X
15	Guasto modo di commutazione (GUASTO ALIMENT.CC)		X	X
16	Cortocircuito (CORTOCIRCUITO CORR.)		X	X
17	Timeout comunicazione seriale (SERIALE TIMEOUT)	X	X	
18	Timeout bus HPFB (PROFIBUS TIMEOUT)	X	X	
33	Fuori dal campo di frequenza (AVVISO NO IDENTIF.)	X		
34	Guasto comunicazione HPFB (GUASTO OPZ. PROFIBUS)	X	X	
35	Guasto precarica (GUASTO PRECARICA)		X	X
36	Sovratemperatura (SOVRATEMPERATURA)	X	X	
37-45	Errore interno (ERRORE INTERNO)		X	X
50	AMT non possibile		X	
51	AMT, guasto dati di targa (AMT DATI TARGA GUASTO)		X	
54	AMT, fase motore difettosa (AMT MOTORE GUASTO)		X	
55	AMT timeout (TEMPO SCADUTO)		X	
56	AMT, avvisi durante AMT (AMT AVVISO DURANTE AMT)		X	
99	Bloccato (BLOCCATO)	X		

Indicazioni LED	
Avviso	giallo
Allarme	rosso
Scatto bloccato	giallo e rosso

#### AVVISO/ALLARME 2: Guasto tensione zero

Il segnale di corrente o di tensione sul morsetto 53 o 60 è inferiore al 50% del valore impostato nel parametro 309 o 315 *Morsetto, scala min.*

#### AVVISO/ALLARME 4: Guasto di fase

Manca una fase sul lato alimentazione di rete. Controllare la tensione di alimentazione al convertitore di frequenza. Questo guasto è attivo solo in un'alimentazione di rete trifase. L'allarme può verificarsi solo quando il carico è a impulsi. In questo caso gli impulsi possono essere smorzati, p.e. con un disco inerziale.

#### AVVISO 5: Avviso tensione alta

Se la tensione del circuito intermedio (UDC) è maggiore di *Avviso tensione alta*, il convertitore di frequenza emetterà un avviso e il motore continuerà a funzionare senza variazioni. Se l'UDC rimane al di sopra del limite di tensione, l'inverter scatterà dopo un tempo definito. Il tempo dipende dal dispositivo ed è impostato a 5 -10 s. Nota: il convertitore di frequenza scatterà con un allarme 7 (sovratensione). Un avviso di tensione può verificarsi quando la tensione di rete collegata è eccessiva. Controllare se la tensione di alimentazione è adatta per il convertitore di frequenza, vedere *Dati tecnici*. Un avviso di tensione può verificarsi se la frequenza del motore viene ridotta troppo rapidamente in conseguenza di un tempo di decelerazione troppo breve.



**AVVISO 6: Avviso tensione bassa**

Se la tensione del circuito intermedio (UDC) è inferiore ad *Avviso tensione bassa*, il convertitore di frequenza emetterà un avviso e il motore continuerà a funzionare senza variazioni. Se l'UDC rimane sotto il limite di tensione, l'inverter scatterà dopo un tempo dato. Il tempo dipende dal dispositivo ed è impostato a 2 - 25 s. Nota: il convertitore di frequenza scatterà con un allarme 5 (sottotensione). Un avviso di tensione può verificarsi quando la tensione di rete collegata è troppo bassa. Controllare se la tensione di alimentazione è adatta per il convertitore di frequenza, vedere *Dati tecnici*. Quando il convertitore di frequenza viene spento, appare brevemente un avviso 6 (e avviso 8).

**AVVISO/ALLARME 7: Sovratensione**

Se la tensione del circuito intermedio (UDC) supera il *Limite di sovratensione* dell'inverter, quest'ultimo sarà disattivato finché l'UDC non scende ancora una volta sotto il limite di sovratensione. Se l'UDC rimane sopra questo limite, l'inverter scatterà dopo un tempo definito. Il tempo dipende dal dispositivo ed è impostato a 5 -10 s. Una sovratensione dell'UDC può verificarsi quando la frequenza del motore viene ridotta troppo rapidamente in conseguenza di un tempo di decelerazione troppo breve. Nota: *L'Avviso tensione alta* (avviso 5) potrà quindi generare un allarme 7.

**AVVISO/ALLARME 8: Sottotensione**

Se la tensione del circuito intermedio (UDC) è minore del *Limite di sottotensione* dell'inverter, quest'ultimo verrà spento finché l'UDC non sale nuovamente sopra il limite di sottotensione. Se l'UDC rimane sotto il *limite di sottotensione*, l'inverter scatterà dopo un tempo definito. Questo tempo dipende dal dispositivo ed è impostato a 2 - 15 s. Una sottotensione può verificarsi quando la tensione di rete collegata è troppo bassa. Controllare se la tensione di alimentazione è adatta per il convertitore di frequenza, vedere *Dati tecnici*. Quando il convertitore di frequenza viene spento, viene brevemente visualizzato un avviso 8 (e un avviso 6). Nota: *Avviso tensione bassa* (avviso 6) sarà così in grado di generare un allarme 8.

Limiti di allarme/avviso:		
	Senza freno	Con freno
FCD 300	3 x 380 - 480 V [VCC]	3 x 380 - 480 V [VCC]
Sottotensione	410	410
Avviso tensione bassa	440	440
Avviso tensione alta	765	800
Sovratensione	820	820

**AVVISO/ALLARME 9: Sovraccarico inverter**

La protezione termica elettronica dell'inverter indica che il convertitore di frequenza sta per disinserirsi a causa di un sovraccarico (corrente di uscita troppo elevata per un periodo di tempo eccessivo). Il contatore della protezione termica elettronica dell'inverter invia un avviso al 98% e scatta al 100%, emettendo un allarme. Il convertitore di frequenza non può essere ripristinato finché il contatore non scende sotto il 90%. Questo guasto si verifica perché il convertitore di frequenza è stato sovraccaricato troppo a lungo.

**AVVISO/ALLARME 10: Motore sovraccarico**

In base alla protezione termica elettronica dell'inverter il motore è troppo caldo. Il parametro 128 consente all'utente di selezionare se il convertitore di frequenza VLT deve emettere un avviso o un allarme quando il contatore raggiunge il 100%. Questo guasto è dovuto a un sovraccarico del motore oltre il 100% per un tempo eccessivo. Controllare che i parametri 102-106 siano impostati correttamente.

**AVVISO/ALLARME 11: Termistore motore**

Il motore è surriscaldato oppure il termistore o il relativo collegamento sono stati scollegati. Il parametro 128 *Protezione termica motore* consente all'utente di scegliere se il convertitore di frequenza deve emettere un avviso o un allarme. Verificare che il termistore PTC sia collegato correttamente tra i terminali 31a e 31b.

**AVVISO/ALLARME 12: Limite di corrente**

La corrente d'uscita è superiore al valore selezionato nel parametro 221 *Corrente limite LIM* e il convertitore di frequenza scatterà dopo un periodo di tempo determinato, selezionato nel parametro 409 *Sovracorrente ritardo scatto*.

**AVVISO/ALLARME 13: Sovracorrente**

Il limite della corrente di picco dell'inverter (ca. 200% della corrente di uscita nominale) è stato superato. L'avvertenza permarrà per circa 1-2 secondi, dopodiché il convertitore di frequenza scatterà emettendo contemporaneamente un allarme. Spegnerne il convertitore di frequenza e controllare se l'albero motore può essere ruotato e se la taglia del motore è adatta al convertitore di frequenza.

**ALLARME 14: Guasto di terra**

Si verifica una scarica dalle fasi di uscita a terra, nel cavo fra il convertitore di frequenza e il motore o nel motore stesso. Spegnerne il convertitore di frequenza e rimuovere il guasto di terra.

**ALLARME 15 : Guasto modalità di commutazione**

Guasto nell'alimentazione in modo commutazione (alimentazione interna). contattare il proprio rivenditore Danfoss.

**ALLARME 16: Cortocircuito**

Si verifica un cortocircuito sui morsetti del motore o nel motore stesso. Scollegare l'alimentazione di rete al convertitore di frequenza ed eliminare il cortocircuito.

**AVVISO/ALLARME 17: Timeout comunicazione seriale**

Assenza di comunicazione seriale con il convertitore di frequenza. Questo avviso sarà attivo solo quando il parametro 514 *Funzione timeout bus* è impostato su un valore diverso da OFF. Se il parametro 514 *Funzione bus timeout* è impostato su *Arresto e scatto* [5], prima sarà emesso un avviso quindi seguiranno la decelerazione e lo scatto accompagnati da un allarme. Il parametro 513 *Bus timeout* può essere aumentato.

**AVVISO/ALLARME 18: Timeout bus HPFB**

Assenza di comunicazione con la scheda di comunicazione del convertitore di frequenza. *Questo avviso sarà attivo solo quando il parametro 804 Funzione timeout bus* è impostato su un valore diverso da OFF. Se il parametro 804 *Funzione timeout bus* è impostato su *Arresto e scatto*, prima sarà emesso un avviso quindi seguiranno la decelerazione e lo scatto accompagnati da un allarme. Il parametro 803 *Bus timeout* può essere aumentato.

**AVVISO 33: Fuori dal campo di frequenza**

Questo avviso è attivo se è stato raggiunto il valore *Frequenza di uscita, limite basso* (parametro 201) o *Frequenza di uscita, limite alto* (parametro 202). Se il convertitore di frequenza VLT è in *Regolazione processo, anello chiuso* (parametro 100), l'avviso apparirà sul display. Se il convertitore di frequenza VLT si trova in una modalità diversa da *Regolazione processo, anello chiuso*, il bit 008000 *Fuori dal campo di frequenza* nella parola di stato estesa sarà attivo ma il display non visualizzerà alcun avviso.

**AVVISO/ALLARME 34: Guasto comunicazione HPFB**

Un guasto comunicazione si verifica solo nelle versioni Profibus.

**ALLARME 35: Guasto di accensione**

Questo allarme si verifica quando il convertitore di frequenza è stato acceso troppe volte in 1 minuto.

**AVVISO/ALLARME 36: Sovratemperatura**

Se la temperatura interna sale oltre 75 - 85 °C (a seconda dell'apparecchio), il convertitore di frequenza emette un avviso e il motore continua a funzionare senza variazioni. Se la temperatura continua ad aumentare, la frequenza di commutazione viene ridotta automaticamente. Vedere *Frequenza di commutazione dipendente dalla temperatura*.

Se la temperatura interna supera i 92 - 100 °C (a seconda dell'apparecchio) il convertitore di frequenza si disinserisce. Il guasto non può essere ripristinato finché la temperatura interna non è scesa sotto i 70 °C. La tolleranza è ± 5 °C. Il guasto può essere causato da:

- Temperatura ambiente eccessiva.
- Cavo motore troppo lungo.
- Tensione di rete troppo elevata.

**ALLARME 37-45: Guasto interno**

I guasti interni 0-8 verranno indicati dai LED di Allarme, Avviso, Bus, Stato come codice lampeggiante.

Allarme 37, errore interno numero 0: Guasto di comunicazione fra scheda di comando e BMC2.

Allarme 38, errore interno numero 1: Guasto Flash EEPROM su scheda di comando.

Allarme 39, errore interno numero 2: Guasto RAM su scheda di comando

Allarme 40, errore interno numero 3: Calibrazione costante nella EEPROM.


Allarme 41, errore interno numero 4: Valori dati nella EEPROM.

Allarme 42, errore interno numero 5: Guasto nel database parametri motore.

Allarme 43, errore interno numero 6: Guasto scheda alimentazione generale.

Allarme 44, errore interno numero 7: Versione software minima della scheda di comando o BMC2

Allarme 45, errore interno numero 8: Guasto I/O (ingresso/uscita digitale, relè o ingresso/uscita analogica)



**NOTA!**  
In caso di riavvio dopo un allarme 38-45, il convertitore di frequenza VLT visualizzerà un allarme 37. Il codice dell'allarme corrente può essere letto nel parametro 615.

**ALLARME 50: AMT non possibile**

Può verificarsi una delle tre possibilità seguenti:

- Il valore R<sub>S</sub> calcolato non rientra nei limiti consentiti.
- In almeno una delle fasi motore la corrente motore è troppo bassa.
- Il motore usato è probabilmente troppo piccolo per poter effettuare i calcoli AMT.

**ALLARME 51: AMT, guasto dati di targa**

Sussiste un'incongruenza nei dati motore registrati. Controllare i dati motore della relativa Programmazione.

**ALLARME 54: AMT, motore non corretto**

AMT non può essere effettuato sul motore utilizzato.

**ALLARME 55: AMT timeout**

I calcoli richiedono troppo tempo, probabilmente a causa di disturbi nei cavi motore.

**ALLARME 56: AMT, avviso durante AMT**

Viene emesso un avviso dal convertitore di frequenza nel corso dell'esecuzione di AMT.

**AVVISO 99: Bloccato**

Vedere il parametro 18.



**5.3.2 Parole di avviso, parole di stato estese e parole di allarme**

Le parole di avviso, le parole di stato e le parole di allarme sono visualizzate sul display in formato esadecimale. In presenza di più avvisi, parole di stato o allarmi, sarà visualizzato il totale di tutti gli avvisi, parole di stato o allarmi. Le parole di avviso, le parole di stato e le parole di allarme possono essere visualizzate anche mediante il bus seriale, nei parametri 540, 541 e 538 rispettivamente.

Bit (Hex)	Parole di avviso
000008	Timeout bus HPFB
000010	Timeout bus standard
000040	Limite corrente
000080	Termistore motore
000100	Sovraccarico motore
000200	Sovraccarico inverter
000400	Sottotensione
000800	Sovratensione
001000	Avviso tensione bassa
002000	Avviso tensione alta
004000	Guasto di fase
010000	Guasto zero traslato
400000	Fuori dal campo di frequenza
800000	Guasto comunicazione Profibus
40000000	Avviso modalità di commutazione
80000000	Temperatura dissipatore eccessiva

Bit (Hex)	Parole di stato estese
000001	Funz. rampa
000002	Funzionamento AMT
000004	Avviamento orario/antiorario
000008	Slow down
000010	Catch-up
000020	Retroazione alta
000040	Retroazione bassa
000080	Corrente di uscita alta
000100	Corrente di uscita bassa
000200	Frequenza di uscita alta
000400	Frequenza di uscita bassa
002000	Frenata
008000	Fuori dal campo di frequenza

Bit (Hex)	Parole di allarme
000002	Scatto bloccato
000004	Guasto adattamento AMT
000040	Timeout bus HPFP
000080	Timeout bus standard
000100	Cortocircuito corrente
000200	Guasto modalità di commutazione
000400	Guasto di terra
000800	Sovraccorrente
002000	Termistore motore
004000	Sovraccarico motore
008000	Sovraccarico inverter
010000	Sottotensione
020000	Sovratensione
040000	Guasto di fase
080000	Guasto zero traslato
100000	Temp. dissipatore troppo elevata
2000000	Guasto comunicazione Profibus
8000000	Guasto di accensione
10000000	Guasto interno

### 5.3.3 Pezzi di ricambio

L'intera parte elettronica può essere utilizzata come parte di ricambio. I quattro componenti seguenti possono sostituire tutti i FCD 303-330 con e senza Profibus.

Per interventi su DeviceNet e unità AS-interface occorre una scheda di controllo aggiuntiva per l'aggiornamento delle parti di ricambio elettroniche.

<b>FCD 303</b>	178B1484
<b>FCD 307</b>	178B1485
<b>FCD 315</b>	178B1486
<b>FCD 330</b>	178B2301

I componenti possono essere ridotti di una taglia semplicemente scegliendo la taglia corretta per il motore e la funzione Profibus può essere modificata/eliminata nel parametro 678.

Anche la scheda di controllo può essere sostituita per la riparazione dei componenti elettronici.

<b>Profibus, scheda di controllo 12 MB</b>	175N2338
<b>Scheda di controllo DeviceNet</b>	175N2325
<b>Scheda di controllo AS-interface</b>	175N2324

Per interventi sul modulo di installazione è possibile ordinare un kit contenente diversi componenti, connettori e PCB terminali 175N2121.

#### Kit utensili 175N2404

Di norma non è possibile far funzionare l'FCD300 con il coperchio aperto. Utilizzando il kit degli utensili è possibile collegare la parte elettronica e il modulo di installazione senza giunzioni. Questo può essere utile se durante gli interventi sono necessarie misure sui morsetti in ingresso/uscita.

## 5.4 Dati tecnici generali

### Alimentazione di rete (L1, L2, L3):

Tensione di alimentazione	3 x 380/400/415/440/480 V $\pm 10\%$
Frequenza di alimentazione	50/60 Hz
Sbilanciamento massimo sulla tensione di alimentazione	$\pm 2,0\%$ della tensione di alimentazione nominale
Fattore di potenza (400 V) / $\cos. \Phi_1$	0,90/1,0 al carico nominale
Numero di connessioni all'ingresso dell'alimentazione L1, L2, L3	2 volte/min.
Valore massimo di cortocircuito fusibili	100,000 A
Valore massimo di cortocircuito fusibili di circuito	10,000 A

*Vedere la sezione Condizioni speciali della Guida alla Progettazione*

### Valori di uscita (U, V, W):

Tensione di uscita	0 - 100% della tensione di alimentazione
Freq. di uscita	0,2 - 132 Hz, 1 - 1000 Hz
Tensione nominale del motore, apparecchi da 380-480 V	380/400/415/440/460/480 V
Frequenza nominale del motore	50/60 Hz
Commutazione sull'uscita	Illimitata
Tempi di rampa	0,02 - 3600 sec.

### Caratteristiche di coppia:

Coppia di avviamento (parametro 101 Caratteristica di coppia = Coppia costante)	160% per 1 min.*
Coppia di avviamento (parametro 101 Caratteristiche di coppia = Coppia variabile)	160% per 1 min.*
Coppia di avviamento (parametro 119 <i>Alta coppia di avviamento</i> )	180% per 0,5 s.*
Coppia di sovraccarico (parametro 101 Caratteristica di coppia = Coppia costante)	160%*
Coppia di sovraccarico (parametro 101 Caratteristica di coppia = Coppia variabile)	160%*

*\*La percentuale si riferisce alla corrente nominale del convertitore di frequenza.*

### Scheda di comando, ingressi digitali:

Numero degli ingressi digitali programmabili	5
Numero morsetto	18, 19, 27, 29, 33
Livello di tensione	0-24 V CC (logica positiva PNP)
Livello di tensione, '0' logico	< 5 V CC
Livello di tensione, '1' logico	> 10 V CC
Tensione massima sull'ingresso	28 V CC
Resistenza d'ingresso, Ri (morsetti 18, 19, 27)	circa 4 k $\Omega$
Resistenza d'ingresso, Ri (morsetto 29, 33)	circa 2 k $\Omega$

*Tutti gli ingressi digitali sono isolati galvanicamente dalla tensione di alimentazione (PELV) nonché dagli altri morsetti ad alta tensione e possono essere separati in modo funzionale dagli altri morsetti di comando aprendo lo switch S100. Consultare la sezione intitolata Isolamento Galvanico.*

### Scheda di controllo, ingressi analogici:

Numero di ingressi di tensione analogici	1 pezzo
Numero morsetto	53
Livello di tensione	0 - $\pm 10$ V CC (scalabile)
Resistenza d'ingresso, Ri	circa 10 k $\Omega$
Tensione max.	20 V
Numero di ingressi di corrente analogici	1 pezzo
Numero morsetto	60
Livello di corrente	0/4 - 20 mA (scalabile)
Resistenza d'ingresso, Ri	circa 300 $\Omega$
Corrente max.	30 mA
Risoluzione per gli ingressi analogici	10 bit
Precisione degli ingressi analogici	Errore max. 1% del fondo scala

Intervallo di scansione 13,3 msec

*Gli ingressi analogici sono isolati galvanicamente dalla tensione di alimentazione (PELV) e dagli altri morsetti ad alta tensione. Consultare la sezione intitolata Isolamento Galvanico.*

Scheda di comando, ingressi impulsi:

Numero degli ingressi a impulsi programmabili	2
Numero morsetto	29, 33
Frequenza max al morsetto 29/33	110 kHz (Push-pull)
Frequenza max al morsetto 29/33	5 kHz (collettore aperto)
Frequenza min. al morsetto 33	4 Hz
Frequenza min. al morsetto 29	30 Hz
Livello di tensione	0-24 V CC (logica positiva PNP)
Livello di tensione, '0' logico	< 5 V CC
Livello di tensione, '1' logico	> 10 V CC
Tensione massima sull'ingresso	28 V CC
Resistenza d'ingresso, Ri	circa 2 kΩ
Intervallo di scansione	13,3 msec
Risoluzione	10 bit
Precisione (100 Hz - 1 kHz) morsetto 33	Errore max.: 0,5% del fondo scala
Precisione (1 kHz - 67,6 kHz) morsetto 33	Errore max.: 0,1% del fondo scala

*L'ingresso a impulsi è isolato galvanicamente dalla tensione di alimentazione (PELV) e dagli altri morsetti ad alta tensione. Consultare la sezione intitolata Isolamento Galvanico.*

Scheda di comando, uscite digitali/a impulsi:

Numero delle uscite digitali/a impulsi programmabili	1 pezzo
Numero morsetto	46
Livello di tensione sull'uscita digitale/frequenza	0 - 24 V CC (O.C PNP)
Corrente di uscita max con un'uscita digitale/in frequenza	25 mA.
Carico max con un'uscita digitale/in frequenza	1 kΩ
Capacità max con un'uscita in frequenza	10 nF
Frequenza di uscita minima per l'uscita in frequenza	16 Hz
Frequenza di uscita massima per l'uscita in frequenza	10 kHz
Precisione sull'uscita in frequenza	Errore max.: 0,2 % del fondo scala
Risoluzione sull'uscita in frequenza	10 bit

*L'uscita digitale è isolata galvanicamente dalla tensione di alimentazione (PELV) e dagli altri morsetti ad alta tensione. Consultare la sezione intitolata Isolamento Galvanico.*

Scheda di comando, uscita analogica:

Numero delle uscite analogiche programmabili	1
Numero morsetto	42
Intervallo di corrente sull'uscita analogica	0/4 - 20 mA
Carico max a massa sull'uscita analogica	500 Ω
Precisione sull'uscita analogica	Errore max: 1,5 % dell'intera scala
Risoluzione sull'uscita analogica	10 bit

*L'uscita analogica è isolata galvanicamente dalla tensione di alimentazione (PELV) e dagli altri morsetti ad alta tensione. Consultare la sezione intitolata Isolamento Galvanico.*

Scheda di comando, uscita 24 V CC:

Numero morsetto	12
Carico max. fornito dalla rete principale / esterna 24 V	240/65 mA

*L'alimentazione 24 V CC è isolata galvanicamente dalla tensione di alimentazione (PELV) ma è dotata dello stesso potenziale delle uscite e degli ingressi analogici e digitali. Consultare la sezione intitolata Isolamento galvanico.*

Scheda di comando, uscita 10 V CC:

Numero morsetto	50
Tensione di uscita	10,5 V ±0.5 V
Carico max	15 mA

*L'alimentazione 10 V CC è isolata galvanicamente dalla tensione di alimentazione (PELV) e dagli altri morsetti ad alta tensione. Consultare la sezione intitolata Isolamento galvanico.*

Scheda di comando, comunicazione seriale RS 485:

Morsetto numero	68 (TX+, RX+), 69 (TX-, RX-)
Morsetto numero 67	+ 5 V
Morsetto numero 70	Comune per morsetti 67, 68 e 69

*Isolamento galvanico completo. Vedere la sezione Isolamento galvanico.*

Uscite a relè:<sup>1)</sup>

Numero delle uscite a relè programmabili	1
Numero morsetto, scheda di controllo (carico resistivo e induttivo)	1-3 (apertura), 1-2 (chiusura)
Carico max. morsetti (CA1) su 1-3, 1-2, scheda di controllo	250 V CA, 2 A, 500 VA
Carico max. morsetti (CC1 (IEC 947)) su 1-3, 1-2, scheda di controllo	25 V CC, 2 A /50 V CC, 1A, 50W
Carico min. morsetti (CA/CC) su 1-3, 1-2, scheda di controllo	24 V CC 10 mA, 24 V CA 100 mA

*Il contatto del relè è separato dal resto del circuito mediante un isolamento rinforzato.*

Nota: Valori nominali carico resistivo - cosphi >0,8 fino a 300.000 operazioni.  
Carichi induttivi con cosphi 0,25 per circa il 50% del carico o il 50% di durata in servizio.

Alimentazione 24 Volt CC esterna:

N. morsetti	35, 36
Intervallo di tensione	21-28 V (max 37 V CC per 10 s.)
Ondulazione di tensione max	2 V CC
Consumo energetico con/senza alimentazione di rete	<1W/5-12W

*Isolamento galvanico affidabile: Isolamento galvanico totale se l'alimentazione 24 V CC esterna è anche del tipo PELV.*

Alimentazione sensori (T63, T73):

N. morsetti	201, 202, 203, 204
-------------	--------------------

Lunghezze e sezioni dei cavi

Lunghezza max cavo motore cavo schermato	10 m
Lunghezza max cavo motore cavo non schermato	10 m

*Sezione max cavo motore vedere la sezione successiva*

Sezione max cavi di comando cavo rigido	40 mm <sup>2</sup> 10 AWG
Sezione max cavi di comando cavo flessibile	25 mm <sup>2</sup> 12 AWG
Sezione max cavi di comando cavo con boccole	25 mm <sup>2</sup> 12 AWG
Sezione trasv massima morsetti di comando per cavo rigido 24 V esterno versione T73	60 mm <sup>2</sup> 9 AWG
Sezione trasv massima morsetti di comando per cavo flessibile 24 V esterno versione T73	4 mm <sup>2</sup> 10 AWG
Sezione trasv massima morsetti di comando per cavo con boccole 24 V esterno versione T73	4 mm <sup>2</sup> 10 AWG
Sezione trasv massima PE	10 mm <sup>2</sup> 7 AWG
Sezione trasv massima PE esterno per versione T73	16 mm <sup>2</sup> 5 AWG

*Per la conformità allo standard ULcUL è necessario utilizzare cavi appartenenti alla classe di temperatura 60/75°C Utilizzare soltanto cavi in rame*

**Per la conformità alle norme EN 55011 1A il cavo del motore deve essere schermato Vedere Emissioni EMC**

Caratteristiche di comando:

Campo di frequenza	0,2 - 132 Hz, 1 - 1000 Hz
Risoluzione della frequenza di uscita	0,013 Hz, 0,2 - 1000 Hz
Accuratezza di ripetizione di <i>Avviamento/arresto preciso</i> (morsetti 18, 19)	≤ ± 0,5 msec
Tempo di risposta del sistema (morsetti 18, 19, 27, 29, 33)	≤ 26,6 msec
Intervallo controllo in velocità (anello aperto)	1:15 della velocità di sincronizzazione
Intervallo controllo in velocità (anello aperto) <1,1 kW	circa 1: 10 della velocità di sincronizzazione (in funzione del motore)
Intervallo controllo in velocità (anello chiuso)	1:120 della velocità di sincronizzazione
Accuratezza della velocità (anello aperto) <1,1 kW	150 - 3600 giri/m.: errore max. di ±23 giri/min.

Accuratezza della velocità (anello aperto) >0,75 kW	90 - 3600 giri/m.: errore max. di $\pm 23$ giri/min.
Accuratezza della velocità (anello chiuso)	30 - 3600 giri/m.: errore max. di $\pm 7,5$ giri/min.

*Tutte le caratteristiche di comando si basano su un motore asincrono quadripolare*

#### Ambiente:

Custodia	IP 66, TIPO 4x (interno)
Custodia versione T73	IP 65, TIPO 12
Prova di vibrazione	1,0 g
Umidità relativa massima	95% consultare <i>Umidità dell'aria nella Guida alla progettazione</i>
Temperatura ambiente (FCD 335 max. 35 °C)	Max 40°C (media nelle 24 ore max 35°C)

*Per eventuali riduzioni in relazione alla temperatura ambientale, consultare le condizioni speciali nella Guida alla progettazione*

Temperatura ambiente minima durante operazioni a pieno regime	0 °C
Temperatura ambiente min. durante il funzionamento a regime ridotto	- 10 °C
Temperatura durante il magazzinaggio/trasporto	-25 - +65/70 °C
Altezza max. sopra il livello del mare	1000 m

*Per eventuali riduzioni in relazione alla pressione dell'aria, consultare le condizioni speciali nella Guida alla progettazione*

Standard EMC utilizzati, emissioni	EN 50081-1-2, EN 61800-3, EN 55011
Standard EMC utilizzati, immunità	EN 61000-6-2, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6



*Vedere la sezione sulle condizioni speciali nella Guida alla Progettazione*

#### Protezioni:

- Protezione termica elettronica del motore contro il sovraccarico.
- Il monitoraggio termico del dissipatore garantisce l'esclusione del convertitore di frequenza nel caso in cui la temperatura raggiunga 100 °C. La sovratemperatura non può essere ripristinata finché la temperatura del dissipatore non scende sotto 70 °C.
- Il convertitore di frequenza è protetto dai cortocircuiti sui morsetti del motore U, V, W.
- In mancanza di una fase di rete, il convertitore di frequenza sarà disinserito.
- Il monitoraggio della tensione del circuito intermedio garantisce il l'esclusione del convertitore di frequenza nel caso in cui la tensione del circuito intermedio sia troppo alta o troppo bassa.
- Il convertitore di frequenza è protetto dai guasti di terra sui morsetti del motore U, V, W.

## 5.5 Dati tecnici

### 5.5.1 Dati tecnici, alimentazione di rete 3 x 380 - 480 V

Conformità alle norme internazionali	Tipo	303	305	307	311	315	322	330	335**	
	Corrente di uscita (3 x 380-480V)	$I_{INV}$ [A]	1.4	1.8	2.2	3.0	3.7	5.2	7.0	7.6
		$I_{MAX}$ (60s) [A]	2.2	2.9	3.5	4.8	5.9	8.3	11.2	11.4
	Potenza di uscita (400 V)	$S_{INV}$ [KVA]	1.0	1.2	1.5	2.0	2.6	3.6	4.8	5.3
	Potenza all'albero tipica	$P_{M,N}$ [kW]	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3.0	3.3
	Potenza all'albero tipica	$P_{M,N}$ [HP]	0.50	0.75	1.0	1.5	2.0	3.0	4.0	5*
Sezione max. dei cavi, motore	[mm <sup>2</sup> /AWG] <sup>1)</sup>	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	
	Corrente di ingresso (3 x 380-480 V)	$I_{L,N}$ [A]	1.2	1.6	1.9	2.6	3.2	4.7	6.1	6.8
		$I_{L,MAX}$ (60s)[A]	1.9	2.6	3.0	4.2	5.1	7.5	9.8	10.2
	Sezione max. dei cavi, alimen- tazione	[mm <sup>2</sup> /AWG] <sup>1)</sup>	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10
	Prefusibili max.	[IEC]/UL <sup>2)</sup> [A]	25/25	25/25	25/25	25/25	25/25	25/25	25/25	25/25
	Rendimento <sup>3)</sup>	[%]	96							
	Perdita di potenza al carico max	[W]	22	29	40	59	80	117	160	190
Peso	[kg]	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	9.5	9.5	9.5	

\* Con una tensione di rete min. di 3 x 460 - 480 V

\*\*  $t_{amb}$  max. 35° C.

1. American Wire Gauge. Sezione massima dei cavi in riferimento alla possibilità di collegamento ai morsetti. Rispettare sempre le disposizioni nazionali e locali.

2. Utilizzare prefusibili del tipo gG / gL o interruttori automatici equivalenti.

Se si vuole mantenere la conformità alle norme UL/cUL, utilizzare fusibili del circuito di derivazione conformi alla normativa NEC. In alternativa, utilizzare un interruttore automatico Danfoss del tipo CTI 25 MB o equivalente.

I prefusibili devono garantire la protezione di un circuito in grado di fornire una corrente massima di 100.000 amp per fusibili o 10.000 amp per interruttori automatici.

3. Misura effettuata con un cavo motore schermato/armato di 10 m al carico e alla frequenza nominali.

## 5.6 Documentazione disponibile

Qui di seguito è fornito un elenco della documentazione disponibile sugli FCD 300. Notare che possono esistere variazioni da un paese all'altro.

In dotazione con l'apparecchio:

Manuale di funzionamento MG.04.BX.YY

Altra documentazione sugli FCD 300:

Scheda tecnica MD.04.AX.YY

Istruzioni per gli FCD 300:

Interfaccia sensore e attuatore per 6 spine M12 MI.04.DX.YY

Staffe di montaggio della macchina MI.04.CX.YY

Cavo dati MI.90.HX.YY

Scatola di installazione MI.04.BX.YY

Comunicazione con gli FCD 300:

Manuale di funzionamento Profibus DP V1 MG.90.AX.YY

Manuale di funzionamento DeviceNet MG.90.BX.YY

Manuale di funzionamento AS-i MG.04.EX.YY

Manuale di funzionamento Modbus RTU MG.10.SX.YY

X = numero di versione

YY = lingua



## 5.7 Impostazioni di fabbrica

N. PAR.	Descrizione dei parametri	Impostazione di fabbrica	Modifiche durante il funzionamento	4-setup	Indice di conv.	Tipo di dati
001	Lingua	Inglese	Sì	No	0	5
002	Funzionamento locale/remoto	Controllo remoto	Sì	Sì	0	5
003	Riferimento locale	000.000,000	Sì	Sì	-3	4
004	Setup attivo	Setup 1	Sì	No	0	5
005	Setup di programmazione	Setup attivo	Sì	No	0	5
006	Copia dei setup	Nessuna copia	No	No	0	5
007	Copia LCP	Nessuna copia	No	No	0	5
008	Scala display	1,00	Sì	Sì	-2	6
009	Visualizzazione completa del display	Frequenza [Hz]	Sì	Sì	0	5
010	Visualizzazione ridotta del display - riga 1,1	Riferimento [%]	Sì	Sì	0	5
011	Visualizzazione ridotta del display - riga 1,2	Corrente motore [A]	Sì	Sì	0	5
012	Visualizzazione ridotta del display - riga 1,3	Potenza [kW]	Sì	Sì	0	5
013	Controllo locale	Controllo remoto come par. 100	Sì	Sì	0	5
014	Arresto locale/ripristino	Attivo	Sì	Sì	0	5
015	Jog locale	Non attivo	Sì	Sì	0	5
016	Inversione locale	Non attivo	Sì	Sì	0	5
017	Ripristino locale dello scatto	Attivo	Sì	Sì	0	5
018	Blocco modifica dati	Non bloccato	Sì	Sì	0	5
019	Stato operativo all'accensione	Arresto forzato, usare rif. memorizzato	Sì	Sì	0	5
020	Blocco per modalità manuale	Attivo	Sì	No	0	5
024	Menu rapido definito dall'utente	Non attivo	Sì	No	0	5
025	Setup Menu rapido	000	Sì	No	0	6
026	LED Status	Sovraccarico	Sì	Sì	0	5

### 4 Programmazioni:

'Sì' significa che il parametro può essere programmato individualmente in ognuno dei quattro setup, vale a dire che lo stesso parametro può avere quattro differenti valori dato. 'No' significa che il valore dato sarà lo stesso in tutti i setup.

### Indice di conversione:

Indica un numero di conversione da usare per la scrittura o la lettura mediante comunicazione seriale con un convertitore di frequenza.

Vedere anche *Comunicazione seriale*.

Tabella di conversione	
Indice di conversione	Fattore di conversione
73	0,1
2	100
1	10
0	1
-1	0,1
-2	0,01
-3	0,001
-4	0,0001
-5	0,00001

### Tipo di dati:

Il tipo di dati mostra il tipo e la lunghezza del telegramma.

Tipo di dati	Descrizione
3	Numero intero 16
4	Numero intero 32
5	Senza segno 8
6	Senza segno 16
7	Senza segno 32
9	Stringa di testo

N. PAR.	Descrizione dei parametri	Impostazione di fabbrica	Modifiche durante il funzionamento	4-setup	Indice di conv.	Tipo di dati
100	Configurazione	Regolazione velocità, anello aperto	No	Sì	0	5
101	Caratteristiche di coppia	Coppia costante	Sì	Sì	0	5
102	Potenza motore P <sub>M,N</sub>	dipende dall'unità	No	Sì	1	6
103	Tensione motore U <sub>M,N</sub>	dipende dall'unità	No	Sì	-2	6
104	Frequenza motore f <sub>M,N</sub>	50 Hz	No	Sì	-1	6
105	Corrente motore I <sub>M,N</sub>	Dipende dal motore selezionato	No	Sì	-2	7
106	Velocità nominale del motore	dipende dal par. 102	No	Sì	0	6
107	Regolazione automatica motore	Ottimizzazione OFF	No	Sì	0	5
108	Resistenza di statore R <sub>s</sub>	Dipende dal motore selezionato	No	Sì	-3	7
109	Reattanza dello statore X <sub>s</sub>	Dipende dal motore selezionato	No	Sì	-2	7
117	Smorzamento risonanza	0 %	Sì	Sì	0	5
119	Alta coppia di avviamento	0,0 sec.	No	Sì	-1	5
120	Ritardo avv.	0,0 sec.	No	Sì	-1	5
121	Funz. di avv.	Evoluzione libera in ritardo avv.	No	Sì	0	5
122	Funzione all'arresto	Ruota libera	No	Sì	0	5
123	Freq. min. per attivazione del par. 122	0,1 Hz	No	Sì	-1	5
126	Tempo di frenata CC	10 sec.	Sì	Sì	-1	6
127	Frequenza inserimento freno CC	OFF	Sì	Sì	-1	6
128	Protezione termica del motore	Nessuna protezione	Sì	Sì	0	5
130	Frequenza di avviamento	0,0 Hz	No	Sì	-1	5
131	Tensione all'avviamento	0,0 V	No	Sì	-1	6
132	Tensione di frenata CC	0%	Sì	Sì	0	5
133	Tensione di avviamento	dipende dall'unità	Sì	Sì	-2	6
134	Compensazione del carico	100 %	Sì	Sì	-1	6
135	Rapporto U/f	dipende dall'unità	Sì	Sì	-2	6
136	Compensazione dello scorrimento	100 %	Sì	Sì	-1	3
137	Tensione di mantenimento CC	0%	No	Sì	0	5
138	Valore disinserimento freno	3,0 Hz	Sì	Sì	-1	6
139	Frequenza di disinserimento freno	3,0 Hz	Sì	Sì	-1	6
140	Corrente, valore minimo	0%	No	Sì	0	5
142	Reattanza di dispersione	Dipende dal motore selezionato	No	Sì	-3	7
144	Fattore freno CA	1,30	No	Sì	-2	5
146	Vettore tensione di reset	Off	Sì	Sì	0	5
147	Tipo motore	Generale				

N. PAR.	Descrizione dei parametri	Impostazione di fabbrica	Modifiche durante il funzionamento	4-setup	Indice di conv.	Tipo di dati
200	Frequenza di uscita, campo/senso	Senso orario, 0-132 Hz	No	Sì	0	5
201	Frequenza di uscita, limite basso f <sub>MIN</sub>	0,0 Hz	Sì	Sì	-1	6
202	Frequenza di uscita, limite alto f <sub>MAX</sub>	132 Hz	Sì	Sì	-1	6
203	Intervallo di rif.	min.-Rif. max.	Sì	Sì	0	5
204	Rif minimo Ref <sub>MIN</sub>	0,000 Hz	Sì	Sì	-3	4
205	Rif. massimo, Rif <sub>MAX</sub>	50,000 Hz	Sì	Sì	-3	4
206	Tipo di rampa	Lineare	Sì	Sì	0	5
207	Tempo rampa di accelerazione 1	3,00 sec.	Sì	Sì	-2	7
208	Tempo rampa di decelerazione 1	3,00 sec.	Sì	Sì	-2	7
209	Tempo rampa di accelerazione 2	3,00 sec.	Sì	Sì	-2	7
210	Tempo rampa di decelerazione 2	3,00 sec.	Sì	Sì	-2	7
211	Tempo di rampa jog	3,00 sec.	Sì	Sì	-2	7
212	Tempo rampa di decelerazione arresto rapido	3,00 sec.	Sì	Sì	-2	7
213	Frequenza jog	10,0 Hz	Sì	Sì	-1	6
214	Funzione di riferimento	Somma	Sì	Sì	0	5
215	Riferimento preimp. 1	0,00%	Sì	Sì	-2	3
216	Riferimento preimp. 2	0,00%	Sì	Sì	-2	3
217	Riferimento preimpostato 3	0,00%	Sì	Sì	-2	3
218	Riferimento preimpostato 4	0,00%	Sì	Sì	-2	3
219	Riferimento catch up/slow down	0,00%	Sì	Sì	-2	6
221	Limite di corrente	160 %	Sì	Sì	-1	6
223	Avv. Corrente bassa	0,0 A	Sì	Sì	-1	6
224	Avv. Corrente alta	I <sub>MAX</sub>	Sì	Sì	-1	6
225	Avv. Frequenza bassa	0,0 Hz	Sì	Sì	-1	6
226	Avv. Frequenza alta	132,0 Hz	Sì	Sì	-1	6
227	Avv. Retroazione bassa	-4000,000	Sì	Sì	-3	4
228	Avv. Retroazione alta	4000,000	Sì	Sì	-3	4
229	Bypass frequenza, ampiezza di banda	0 Hz (OFF)	Sì	Sì	0	6
230	Frequenza di salto 1	0,0 Hz	Sì	Sì	-1	6
231	Frequenza di salto 2	0,0 Hz	Sì	Sì	-1	6

N. PAR.	Descrizione dei parametri	Impostazione di fabbrica	Modifiche durante il funzionamento	4-setup	Indice di conv.	Tipo di dati
302	Ingresso digitale, mors. 18	Avviamento	Sì	Sì	0	5
303	Ingresso digitale, mors. 19	Inversione	Sì	Sì	0	5
304	Ingresso digitale, mors. 27	Ripristino e stop a ruota libera, comando attivo basso	Sì	Sì	0	5
305	Ingresso digitale, mors. 29	Jog	Sì	Sì	0	5
307	Ingresso digitale, mors. 33	Nessuna funzione	Sì	Sì	0	5
308	Mors. 53, tensione di ingresso analogica	Riferimento	Sì	Sì	0	5
309	Mors. 53, conv. in scala min.	0,0 V	Sì	Sì	-1	6
310	Mors. 53, conv. in scala max.	10,0 V	Sì	Sì	-1	6
314	Morsetto 60, corrente ingresso analogico	Nessuna funzione	Sì	Sì	0	5
315	Mors. 60, conv. in scala min.	0,0 mA	Sì	Sì	-4	6
316	Morsetto 60, conv. in scala max.	20,0 mA	Sì	Sì	-4	6
317	Timeout	10 sec.	Sì	Sì	-1	5
318	Funzione dopo il timeout	Nessuna funzione	Sì	Sì	0	5
319	Mors. 42, uscita analogica	0- $I_{MAX}$ = 0-20 mA	Sì	Sì	0	5
323	Relè, uscita	Nessuna funzione	Sì	Sì	0	5
327	Impulsi max. 33	5000 Hz	Sì	Sì	0	7
328	Impulsi max 29	5000 Hz	Sì	Sì	0	7
341	Mors. 46, uscita digitale	Nessuna funzione	Sì	Sì	0	5
342	Mors. 46, uscita impulsi max.	5000 Hz	Sì	Sì	0	6
343	Funzione arresto di precisione	Arresto rampa normale	No	Sì	0	5
344	Valore contatore	100000 impulsi	No	Sì	0	7
349	Tempo di ritardo sistema	10 ms	Sì	Sì	-3	6

N. PAR.	Descrizione dei parametri	Impostazione di fabbrica	Modifiche durante il funzionamento	4-setup	Indice di conv.	Tipo di dati
400	Funzione freno	Dipende dal tipo di apparecchio	Sì	No	0	5
405	Funzione di ripristino	Ripristino manuale	Sì	Sì	0	5
406	Tempo di riavviamento autom.	5 sec.	Sì	Sì	0	5
409	Sovracorrente ritardo scatto	Off (61 sec.)	Sì	Sì	0	5
411	Frequenza di commutazione	4,5 kHz	Sì	Sì	0	6
413	Funzione di sovr modulazione	On	Sì	Sì	0	5
414	Retroazione minima	0,000	Sì	Sì	-3	4
415	Retroazione massima	1500,000	Sì	Sì	-3	4
416	Unità di processo	Nessuna unità	Sì	Sì	0	5
417	Ampl. proporz. PID di velocità	0,010	Sì	Sì	-3	6
418	Integraz. PID di velocità	100 ms	Sì	Sì	-5	7
419	Tempo di derivazione PID di velocità	20,00 ms	Sì	Sì	-5	7
420	Velocità, limite di guadagno diff. PID	5,0	Sì	Sì	-1	6
421	Filtro passa-basso PID di velocità	20 ms	Sì	Sì	-3	6
423	Tensione U1	par. 103	Sì	Sì	-1	6
424	Frequenza F1	par. 104	Sì	Sì	-1	6
425	Tensione U2	par. 103	Sì	Sì	-1	6
426	Frequenza F2	par. 104	Sì	Sì	-1	6
427	Tensione U3	par. 103	Sì	Sì	-1	6
428	Frequenza F3	par. 104	Sì	Sì	-1	6
437	Processo, controllo normale/inverso PID	Normale	Sì	Sì	0	5
438	Anti satur. PID proc.	Attivo	Sì	Sì	0	5
439	Proc. PID, frequenza di avviamento	Par. 201	Sì	Sì	-1	6
440	Guadagno proporzionale avviamento PID proc.	0,01	Sì	Sì	-2	6
441	Processo, tempo integrale PID	Off (9999,99 s)	Sì	Sì	-2	7
442	Processo, tempo differenziale PID	Off (0,00 s).	Sì	Sì	-2	6
443	Processo, limite di guadagno diff. PID	5,0	Sì	Sì	-1	6
444	Tempo filtro passa-basso PID proc.	0.02 s	Sì	Sì	-2	6
445	Riaggancio al volo	Non possibile	Sì	Sì	0	5
451	Fattore FF PID di velocità	100%	Sì	Sì	0	6
452	Campo controllore	10 %	Sì	Sì	-1	6
455	Controllo frequenza campo	Abilitato	Sì	Sì	0	5
456	Riduzione tensione freno	0	Sì	Sì	0	5

N. PAR.	Descrizione dei parametri	Impostazione di fabbrica	Modifiche durante il funzionamento	4-setup	Indice di conv.	Tipo di dati
500	Indirizzo	1	Sì	No	0	5
501	Baud rate	9600 Baud	Sì	No	0	5
502	Arresto a ruota libera	Logica OR	Sì	Sì	0	5
503	Arresto rapido	Logica OR	Sì	Sì	0	5
504	Freno CC	Logica OR	Sì	Sì	0	5
505	Avviamento	Logica OR	Sì	Sì	0	5
506	Inversione	Logica OR	Sì	Sì	0	5
507	Selezione del setup	Logica OR	Sì	Sì	0	5
508	Selezione del riferimento preimpostato	Logica OR	Sì	Sì	0	5
509	Bus jog 1	10,0 Hz	Sì	Sì	-1	6
510	Bus jog 2	10,0 Hz	Sì	Sì	-1	6
512	Profilo telegramma	Protocollo FC	No	Sì	0	5
513	Intervallo tempo bus	1 sec.	Sì	Sì	0	5
514	Funzione intervallo tempo bus	Off	Sì	Sì	0	5
515	Visualizzazione dati: Riferimento %		No	No	-1	3
516	Visualizzazione dati: Riferimento [unità]		No	No	-3	4
517	Visualizzazione dati: Retroazione [unità]		No	No	-3	4
518	Visualizzazione dati: min.		No	No	-1	3
519	Visualizzazione dati: Frequenza x scala		No	No	-1	3
520	Visualizzazione dati: Corrente motore		No	No	-2	7
521	Visualizzazione dati: Coppia		No	No	-1	3
522	Visualizzazione dati: Potenza [kW]		No	No	1	7
523	Visualizzazione dati: Potenza [HP]		No	No	-2	7
524	Visualizzazione dati: Tensione motore [V]		No	No	-1	6
525	Visualizzazione dati: Tensione collegamento CC		No	No	0	6
526	Visualizzazione dati: Carico termico motore		No	No	0	5
527	Visualizzazione dati: Carico termico inverter		No	No	0	5
528	Visualizzazione dati: Ingr. digitale		No	No	0	5
529	Visualizzazione dati: Ingresso analogico, morsetto 53		No	No	-1	5
531	Visualizzazione dati: Ingresso analogico, morsetto 60		No	No	-4	5
532	Visualizzazione dati: Ingresso impulsi, morsetto 33		No	No	-1	7
533	Visualizzazione dati: Riferimento esterno		No	No	-1	6
534	Visualizzazione dati: Parola di stato		No	No	0	6
537	Visualizzazione dati: Temperatura inverter		No	No	0	5
538	Visualizzazione dati: Parola d'allarme		No	No	0	7
539	Visualizzazione dati: Parola di controllo		No	No	0	6
540	Visualizzazione dati: Parola di avviso		No	No	0	7
541	Visualizzazione dati: Parola di stato per esteso		No	No	0	7
544	Visualizzazione dati: Contatore impulsi		No	No	0	7
545	Visualizzazione dati: Ingresso impulsi, morsetto 29		No	No	-1	7

N. PAR.	Descrizione dei parametri	Impostazione di fabbrica	Modifiche durante il funzionamento	4-setup	Indice di conv.	Tipo di dati
600	Ore di funzionamento		No	No	73	7
601	Ore di esercizio		No	No	73	7
602	Contatore kWh		No	No	2	7
603	Numero di accensioni		No	No	0	6
604	Numero di sovratemperature		No	No	0	6
605	Numero di sovratensioni		No	No	0	6
615	Log guasti: Codice guasto		No	No	0	5
616	Log guasti: Tempo		No	No	0	7
617	Log guasti: LCP		No	No	0	3
618	Ripristino del contatore kWh	Nessun ripristino	Sì	No	0	7
619	Ripristino del contatore delle ore di funzionamento	Nessun ripristino	Sì	No	0	5
620	Modo di funzionamento	Funzionamento normale	Sì	No	0	5
621	Targhetta: Tipo di unità		No	No	0	9
624	Targhetta: Versione software		No	No	0	9
625	Targhetta: N. identificazione LCP		No	No	0	9
626	Targhetta: Identificazione database n.		No	No	-2	9
627	Targhetta: Identificazione elementi di potenza		No	No	0	9
628	Targhetta: Tipo di opzione dell'applicazione		No	No	0	9
630	Targhetta: Tipo di opzione di comunicazione		No	No	0	9
632	Targhetta: Identificazione software BMC		No	No	0	9
634	Targhetta: Identificazione unità per comunicazione		No	No	0	9
635	Targhetta: N. componenti software		No	No	0	9
640	Versione software		No	No	-2	6
641	Identificazione software BMC		No	No	-2	6
642	Identificazione scheda di potenza		No	No	-2	6
678	Configurazione scheda di controllo	Dipende dal tipo di apparecchio	No	No	0	5

## Indice

### 4

4 Programmazioni:	152
-------------------	-----

### A

Accelerazione/decelerazione	57
Accessori	22
Adattamento Automatico Motore	76
Alimentazione Esterna A 24 V	18
Alimentazione Sensori (t63, T73)	149
Ambiente:	150
Ambienti Aggressivi	140
Ampiezza Di Banda Della Frequenza Di Salto	89
Armoniche	138
Arresto Contatore Mediante Il Morsetto 33	61
Atex	35
Avviamento/arresto	57
Avviamento/arresto Impulsi	57
Avvisi/messaggi Di Allarme	143
Avviso Tensione Alta	32, 40

### B

Baud Rate	117
Blocco Per Modifiche Dati	73
Bus Jog	120
Bus Timeout	120

### C

Carattere Dati (byte)	107
Caratteristiche Della Coppia	75
Cavi	41
Cavi Conformi Alle Direttive Emc	44
Cavi Di Controllo	53
Cavi Motore	137
Cavi Motore	52
Cavi Schermati/armati	41
Cavo Dell'alimentazione Di Rete	41
Cavo Di Controllo	41
Cavo Motore	149
Collegamento Del Freno Meccanico	60
Collegamento Del Motore	50
Collegamento Di Rete	49
Collegamento Di Un Trasmettitore A Due Fili	58
Collegamento In Parallelo Dei Motori	51
Collegamento Relè	55
Commutazione Sull'ingresso	135
Compensazione Del Carico	81
Compensazione Dello Scorrimento	81
Comunicazione Con Pc	55
Condizioni Operative Estreme	135
Connettore Del Motore E Connettori Dei Sensori	49
Connettore Lcp 2, Opzionale	55
Controllo Del Freno Meccanico	53
Controllo Di Processo, Anello Chiuso	75
Controllo Di Velocità, Anello Chiuso	75
Conversione In Scala Della Frequenza Di Uscita	70
Copia Con L'icp	70
Copiatura Programmazioni	70
Coppia Costante	75
Coppia Di Avviamento	77
Coppia Variabile	75
Corrente Di Dispersione Verso Terra	134
Corrente Limite,	87
Corrente Motore	76
Corrente, Valore Minimo	81

Cortocircuito	135
<b>D</b>	
Dati Di Funzionamento	123
Declassamento	136, 137
Declassamento In Relazione Ad Un Funzionamento A Bassa Velocità	137
Derivatore	100
Dimensioni Meccaniche Delle Resistenze Di Frenatura Flatpack	132
Dimensioni Meccaniche, Montaggio Indipendente	37
Dimensioni Meccaniche, Montaggio Sul Motore	37
Documentazione	151
Du/dt Sul Motore	135
<b>E</b>	
Elcb	134
Etr - Relè Termico Elettronico	79
<b>F</b>	
Fattore Di Potenza	139
Fieldbus	113
Filtro Passa Basso	100
Frenata Cc	79
Frenatura Dinamica	127
Freno Ca	97
Freno Meccanico	53, 61
Frequenza Di Avviamento	80
Frequenza Di Commutazione	136
Frequenza Di Commutazione	97
Frequenza Di Commutazione Dipendente Dalla Temperatura	136
Frequenza Di Uscita	83
Frequenza Inserimento Freno	81
Frequenza Jog	86
Frequenza Motore	76
Funz. Di Avv.	77
Funzione All'arresto	78
Funzione Arresto Di Precisione	95
Funzione Di Ripristino	97
Funzione Di Sovramodulazione	98
Funzione Freno	97
Funzioni Pid	99
<b>G</b>	
Gestione Dei Riferimenti	83
Guadagno Freno Ca	82
Guasto Interno	145
<b>I</b>	
Impostazione Della Programmazione	69
Impostazioni Di Fabbrica	152
Impulsi Max 29	95
Impulsi Max 33	95
Indirizzo	117
Inform. Unità	124
Ingressi Digitali	90
Ingresso Analogico	92
Inizializzazione	124
Inizializzazione Manuale	68
Installazione Elettrica Conforme Ai Requisiti Emc	44
Installazione Elettrica, Cavi Di Comando	53
Installazione Meccanica	38
Intervallo Di Retroazione	99
Inversione.	91
Isolamento Galvanico (pely)	134

**L**

Lcp 2	63
Le Funzioni Di Segnalazione	87
Led Di Stato	74
Lingua	68
Log Guasti	123
Lunghezze E Sezioni Dei Cavi	149

**M**

Marchio Ce	35
Mct 10	22
Menu Rapido, Definito Dall'utente	73
Messa A Terra Di Cavi Di Controllo Schermati/armati	46
Minimo,	84
Modalità Di Visualizzazione	65
Modalità Manuale	73
Modalità Visualizzazione	63
Modo Motore Speciale	75
Modulo D'ordine	21
Morsetti	50, 57
Morsetto 42	93
Morsetto 53	92
Morsetto 60	92

**P**

Parola Di Controllo	110, 113
Parola Di Stato	111, 115
Parole Di Avviso, Parole Di Stato Estese E Parole Di Allarme	145
Pelv	134
Potenza Di Frenatura	128
Potenza Motore	76
Prefusibili	151
Principio Di Regolazione	33
Processo,	103
Profibus Dp-v1	22
Profilo Fc I/o Veloci	113
Programmazione Menu Rapido	74
Protezione	34
Protezione Rete	34
Protezione Supplementare	41
Protezione Termica Del Motore	52
Protezione Termica Motore	79
Protocolli	105
Protocollo	122
Pulizia	140

**Q**

Quattro Setup	69
---------------	----

**R**

Rapporto U/f	81
Rcd	134
Reattanza Dello Statore	77
Reattanza Di Dispersione	82
Regolazione Dei Processi	99
Regolazione Della Velocità	99
Regolazione Di Velocità, Anello Aperto	75
Relativo	87
Rendimento	138
Resistenza Di Frenatura	52
Resistenza Freno	128
Resistenza Statore	77
Resistenze Di Frenatura	23

Resistenze Freno	23
Retroazione	101
Retroazione	98
Riaggancio	104
Riaggancio Al Volo	104
Riduzione Tensione Freno	105
Riferimenti Preimpostati	60
Riferimento	99
Riferimento 4-20 Ma	58
Riferimento Del Potenzimetro	58
Riferimento Locale	69
Riferimento Preimpostato	87
Ritardo All'avviamento	77
Rumorosità Acustica	136

## S

Schema	47
Selezione Programmazione	69
Senso Di Rotazione Del Motore	50
Sensori	54
Setup	69
Setup Attivo	69
Slow Down	87
Smorzamento Di Risonanza	77
Somma	87
Standard Del Prodotto	139
Stato Di Funzionamento All'accensione, Comando Locale	73
Struttura Dei Telegrammi	106
Switch Rfi	47

## T

Telegramma Tipo	120
Tempo Di Decelerazione Arresto Rapido	86
Tempo Di Frenata Cc	79
Tempo Di Ritardo Sistema	96
Tempo Rampa Di Accelerazione	85
Tempo Rampa Di Decelerazione	85
Tempo Rampa Jog	85
Tensione Di Avviamento	80
Tensione Di Frenata Cc	80
Tensione Di Mantenimento Cc	81
Tensione Motore	76
Termistore	79
Timeout	93
Tipo Di Rampa	85
Tipo Motore	82
Tipo Riferimento	87
Tool Software Pc	22
Trasmissione Dei Telegrammi	105

## U

Ul Standard	137
Umidità Dell'aria	137
Un'alimentazione 24 V Cc	55
Unità Di Processo	98
Uscita Analogica	93
Uscita Digitale,	95
Uscita Relè 1-3	94

## V

Valore Catch Up	87
Valore Contatore	96
Valore Disinserimento Freno	81
Velocità Nominale Del Motore	76
Velocità,	101



Vettore Reset Tensione	82
Visualizzazione Dati	121



[www.danfoss.com/drives](http://www.danfoss.com/drives)

---

La Danfoss non si assume alcuna responsabilità circa eventuali errori nei cataloghi, pubblicazioni o altri documenti scritti. La Danfoss si riserva il diritto di modificare i suoi prodotti senza previo avviso, anche per i prodotti già in ordine sempre che tali modifiche si possano fare senza la necessità di cambiamenti nelle specifiche che sono già state concordate. Tutti i marchi di fabbrica citati sono di proprietà delle rispettive società. Il nome Danfoss e il logotipo Danfoss sono marchi depositati della Danfoss A/S. Tutti i diritti riservati.

---

