

*Danfoss*



# Guida alla Progettazione

MCD 200



MCD 201

MCD 202

**■ Sommario**

<b>Panoramica della serie MCD 200</b> .....	3
Descrizione .....	3
Prestazioni di esercizio .....	4
Dati tecnici generali .....	5
Installazione meccanica .....	7
Dimensioni e Pesì .....	7
Dimensione cavo .....	9
Fusibili semiconduttori .....	9
Domande frequenti .....	10
<b>MCD 201</b> .....	12
Schema elettrico .....	12
Circuiti di comando .....	13
Funzionalità .....	13
Indicazione .....	14
Ricerca guasti .....	14
<b>MCD 202</b> .....	15
Schema elettrico .....	15
Circuiti di comando .....	15
Funzionalità .....	16
Protezione del termistore motore .....	18
Indicazione .....	18
Ricerca guasti .....	18
<b>Accessori</b> .....	19
Panoramica .....	19
Operatore remoto MCD 200 .....	19
Modulo Modbus MCD 200 .....	19
Modulo profibus MCD 200 .....	19
Modulo DeviceNet MCD 200 .....	19
Modulo AS-i MCD 200 .....	19
Software PC MCD .....	19
<b>Guida d'applicazione dell'avvio dolce</b> .....	21
Avviamento di tensione ridotta .....	21
Tipi di controllo di avviamento dolce .....	22
Capire le Prestazioni di esercizio dell'avviatore statico .....	23
Selezione del modello .....	23
Applicazioni tipiche .....	24
Correzione del fattore di potenza .....	25

### ■ Avvertenze

#### ■ Avvertenza alta tensione



L'MCD 200, se collegato alla tensione di rete, è soggetto a tensioni pericolose. L'installazione elettrica deve essere eseguita da un elettricista esperto. L'errata installazione del motore o dell'MCD 200 può causare anomalie all'apparecchiatura, lesioni gravi o mortali alle persone. Seguire le istruzioni di questo manuale, le norme nazionali sull'elettricità (NEC®) e le norme di sicurezza locali.

#### ■ Norme di sicurezza

1. Prima di effettuare lavori di riparazione, disinserire il l'avviatore statico dalla rete.



È responsabilità dell'utente o dell'installatore dell'MCD 200, fornire una messa a terra corretta e una protezione del circuito derivato in conformità alle norme nazionali sull'elettricità (NEC®) e alle norme locali.

#### ■ Avvertenze contro l'avviamento involontario

1. Quando il soft starter è collegato alla rete di alimentazione, il motore può essere arrestato mediante i comandi digitali o i comandi bus. Se per considerazioni di sicurezza personale risulta necessario evitare ogni possibilità di avviamento involontario, tali funzioni di arresto non sono sufficienti.
2. Un motore arrestato può avviarsi anche in seguito ad anomalie dei componenti elettronici del soft starter, a un guasto temporaneo oppure a un guasto al collegamento del motore.

#### ■ Simboli utilizzati nel presente manuale

Durante la lettura del presente manuale, si incontreranno vari simboli che richiedono un'attenzione speciale. I simboli utilizzati sono i seguenti:



#### NOTA!:

Indica qualcosa che richiede una particolare attenzione da parte del lettore.



Indica un avviso generale.



Indica alta tensione.

#### ■ Come evitare danni al soft starter.

Leggere e seguire tutte le istruzioni del presente manuale. Inoltre, prestare particolare attenzione a quanto segue:

1. Non collegare i condensatori di correzione del fattore di potenza all'uscita del soft starter. La correzione del fattore di potenza statica, se usata, deve essere collegata sul lato della rete di alimentazione del soft starter.
2. Non applicare tensioni inadeguate agli ingressi di comando dell'MCD 200.



Precauzioni elettrostatiche; Scarica elettrostatica (ESD). Molti componenti elettronici sono sensibili all'elettricità statica. Le tensioni talmente basse da non poter essere percepite, viste o sentite, possono ridurre la durata, influire sul rendimento, o danneggiare completamente i componenti elettronici sensibili. Quando si eseguono lavori di manutenzione, bisogna utilizzare apparecchiature ESD adatte per evitare che insorgano eventuali danni.

### ■ Panoramica della serie MCD 200

#### ■ Descrizione

La serie di avviatori statici MCD 200 Danfoss comprende due gamme separate:

- MCD 201
- MCD 202

Gli avviatori statici MCD 201e MCD 202 hanno in comune potenza e design meccanico, ma offrono diversi livelli di funzionalità.

Gli avviatori statici MCD 201 forniscono il controllo dell'avviamento e dell'arresto TVR (Rampa di tensione temporizzata) e sono progettati per essere utilizzati con un dispositivo di protezione del motore esterno.

Gli avviatori statici MCD 202 presentano il controllo dell'avviamento del limite di corrente, l'arresto dolce TVR e includono una gamma di funzioni di protezione del motore.

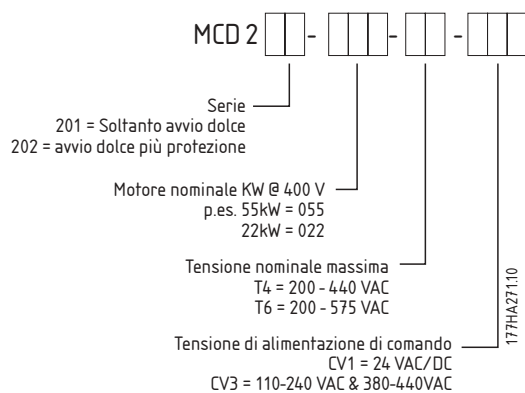


#### NOTA!

Il presente manuale fa riferimento all'MCD 200, MCD 201 e MCD 202. L'indicazione di MCD 200 è utilizzata quando si fa riferimento alle caratteristiche comuni a entrambe le serie dell'MCD 201 e dell'MCD 202. In tutti gli altri casi il testo si riferisce alla serie specifica dell'MCD 201 o dell'MCD 202.

Gli avviatori statici MCD 200 comprendono una funzione di bypass integrata che consente di bypassare gli SCR di un aviatore statico durante il funzionamento. Ciò riduce la dissipazione di calore durante il funzionamento e rende l'MCD 200 ideale per l'installazione in assenza di ventilazione forzata e senza che sia necessario un contattore di bypass esterno.

#### ■ Numeri di codice per l'ordinazione



**■ Prestazioni di esercizio**

Modello MCD 200	Prestazioni di esercizio in regime continuo (bypassato internamente) @ 40 °C Temperatura ambiente, < 1000 metri *	
	Normale	Ad alto rendimento
007	18 A: CA53b 4-6:354	17 A: CA53b 4-20:340
015	34 A: CA53b 4-6:354	30 A: CA53b 4-20:340
018	42 A: CA53b 4-6:354	36 A: CA53b 4-20:340
022	48 A: CA53b 4-6:354	40 A: CA53b 4-20:340
030	60 A: CA53b 4-6:354	49 A: CA53b 4-20:340
037	75 A: CA53b 4-6:594	65 A: AC53b 4-20:580
045	85 A: CA53b 4-6:594	73 A: CA53b 4-20:580
055	100 A: CA53b 4-6:594	96 A: CA53b 4-20:580
075	140 A: CA53b 4-6:594	120 A: CA53b 4-20:580
090	170 A: CA53b 4-6:594	142 A: CA53b 4-20:580
110	200 A: CA53b 4-6:594	165 A: CA53b 4-20:580

Modello MCD 200	Prestazioni di esercizio in regime continuo (bypassato internamente) @ 50 °C Temperatura ambiente, < 1000 metri *	
	Normale	Ad alto rendimento
007	17 A: CA53b 4-6:354	15 A: CA53b 4-20:340
015	32 A: CA53b 4-6:354	28 A: CA53b 4-20:340
018	40 A: CA53b 4-6:354	33 A: CA53b 4-20:340
022	44 A: CA53b 4-6:354	36 A: CA53b 4-20:340
030	55 A: CA53b 4-6:354	45 A: CA53b 4-20:340
037	68 A: CA53b 4-6:594	59 A: CA53b 4-20:580
045	78 A: CA53b 4-6:594	67 A: CA53b 4-20:580
055	100 A: CA53b 4-6:594	87 A: CA53b 4-20:580
075	133 A: CA53b 4-6:594	110 A: CA53b 4-20:580
090	157 A: CA53b 4-6:594	130 A: CA53b 4-20:580
110	186 A: CA53b 4-6:594	152 A: CA53b 4-20:580

\* Per altre prestazioni di esercizio, contattare Danfoss.

**Esempio**

Per il modello a 22 48 A: CA53b: 4-6:354  
kW:

48 A: Corrente nominale avviatore.

CA53b: Categoria di carico per avviatori statici con SCR bypassati durante il funzionamento.

4-6: 400% della corrente di avviamento per 6 secondi.

354: 354 secondi tra il termine di un avviamento e l'inizio del successivo (cioè 10 avviamenti all'ora).

### ■ Dati tecnici generali

#### Alimentazione di rete (L1, L2, L3):

MCD 200-xxx-T4-xxx .....	3 x 200 VCA ~ 440 VCA (+10% / - 15%)
MCD 200-xxx-T6-xxx .....	3 x 200 VCA ~ 575 VCA (+10% / - 15%)
Frequenza di alimentazione (all'avviamento) .....	45 Hz - 66 Hz

#### Alimentazione di comando (A1, A2, A3):

MCD 200-xxx-xx-CV1 .....	24 VCA/VCC (± 20%)
MCD 200- xxx-xx-CV3 .....	110-240 VCA (+10% / - 15%) o 380-440 VCA (+10% / - 15%)

#### Ingressi di comando

Morsetto di avviamento N1 .....	Normalmente aperto, 300 VCA max.
Morsetto di arresto N2 .....	Normalmente chiuso 300 VCA max.

#### Uscite a relè

Contattore di Rete (Morsetti 13 & 14) .....	Normalmente aperto
Contattore di Rete (Morsetti 13 & 14) .....	6 A, 30VCC resistente / 2 A, 400 VCA, CA11
Relè programmabile (Morsetti 23 & 24) .....	Normalmente aperto
Relè programmabile (Morsetti 23 & 24) .....	6 A, 30VCC resistente / 2 A, 400 VCA, CA11

#### Ambiente

Grado di protezione da MCD 200-007 a MCD 200-055 .....	IP20
Grado di protezione da MCD 200-075 a MCD 200-110 .....	IP00
Temperature di funzionamento .....	-10 °C / + 60 °C
Umidità .....	5%-95% Umidità relativa
Grado d'inquinamento .....	Grado d'inquinamento 3
Vibrazione .....	CEI 60068 Test Fc Sinusoidale
Vibrazione .....	4 Hz - 13,2 Hz: ± 1 mm spostamento
Vibrazione .....	13,2 Hz - 100 Hz: ± 0,7 g

#### Emissioni EMC

Classe di apparecchiatura (EMC) .....	Classe A
Emissione di radiofrequenza trasmessa .....	0,15 MHz - 0,5 MHz: < 90 dB (µV)
Emissione di radiofrequenza trasmessa .....	0,5 MHz - 5 MHz: < 76 dB (µV)
Emissione di radiofrequenza trasmessa .....	5 MHz - 30 MHz: 80-60 dB (µV)
Emissione di radiofrequenza diffusa .....	30 MHz - 230 MHz: < 30 dB (µV/m)
Emissione di radiofrequenza diffusa .....	230 MHz - 1000 MHz: < 37 dB (µV/m)

Questo prodotto è stato progettato per l'apparecchiatura di Classe A. L'uso del prodotto in ambienti domestici può causare interferenze radio. In tal caso l'utente deve ricorrere a metodi di attenuazione supplementari.

#### Immunità EMC

Scarica elettrostatica .....	scarica a contatto 4kV, scarica in aria 8 kV
Campo elettromagnetico in radiofrequenza .....	0,15 MHz - 1000 MHz: 140 dB (µV)
Tensione nominale di tenuta a impulsi (Oscillazioni transitorie veloci 5/50 ns) .....	2 kV da rete a terra
Tensione d'isolamento nominale (Sbalzi di corrente 1,2/50 µs - 8/20 ms) ...	2 kV da rete a terra, 1 kV da rete a rete
Caduta di tensione e breve interruzione .....	100 ms (a 40% della tensione nominale)

#### Cortocircuito

Corrente nominale di cortocircuito da MCD 200-007 a MCD 200-037 .....	5 kA
Corrente nominale di cortocircuito da MCD 200-045 a MCD 200-110 .....	10 kA

Dissipazione di calore

---

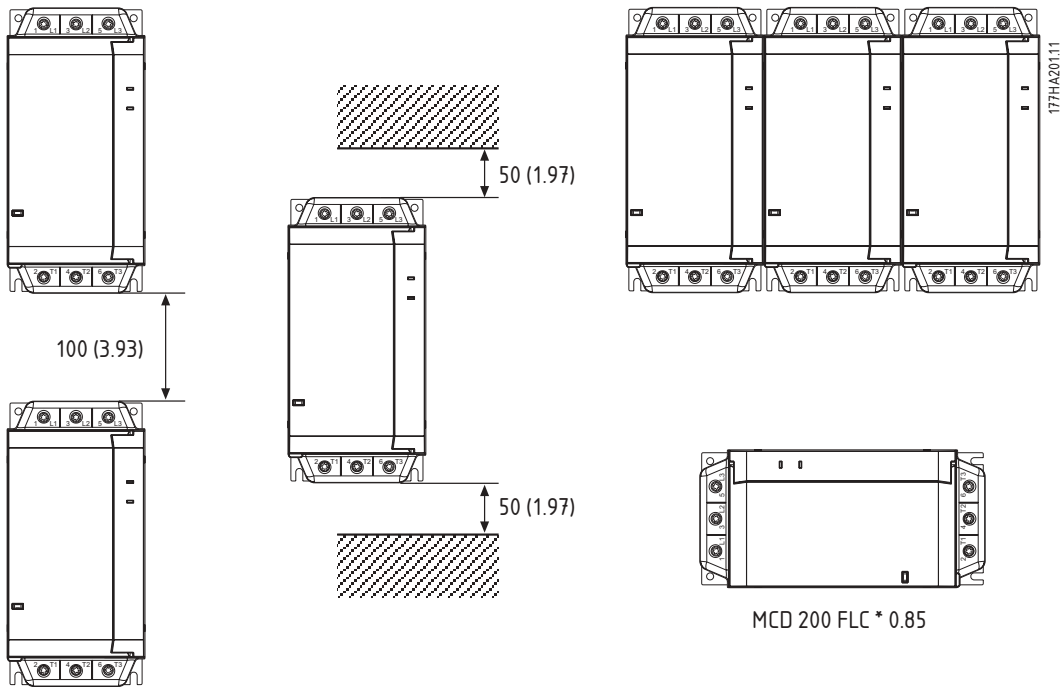
Durante l'avvio .....	3 watt / Ampere
Durante il funzionamento .....	< 4 watt

Certificazioni degli standard

---

C✓ .....	CEI 60947-4-2
UL / C-UL .....	UL508
CE .....	CEI 60947-4-2
CCC .....	GB 14048.6

### ■ Installazione meccanica



mm (pollici)

MCD 200	Asse DIN	Montaggio piedino
MCD 200-007 ~ MCD 200-030	30 mm	Sì
MCD 200-037 ~ MCD 200-110	Non disponibile	Sì

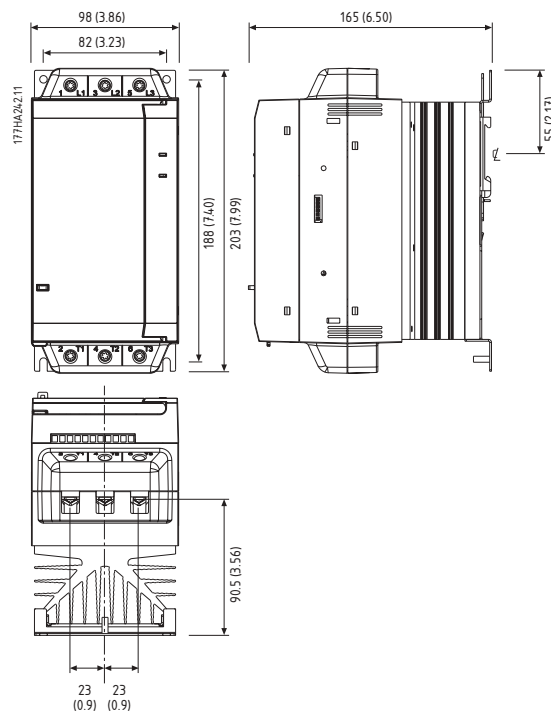
Panoramica della serie  
MCD  
200

### ■ Dimensioni e Pesì

mm (pollici)

MCD 201-007 ~ MCD 201-030 (2,2 kg / 4,8 lb)

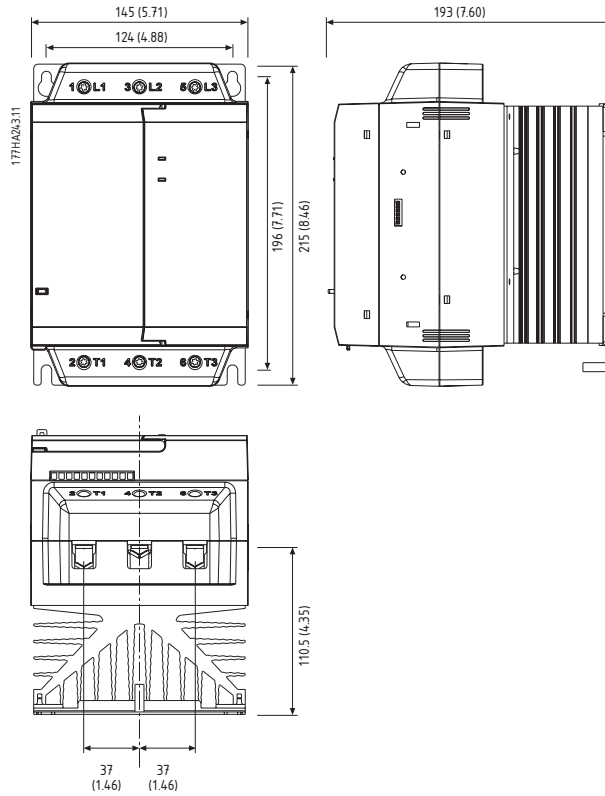
MCD 202-007 ~ MCD 202-030 (2,4 kg / 5,3 lb)





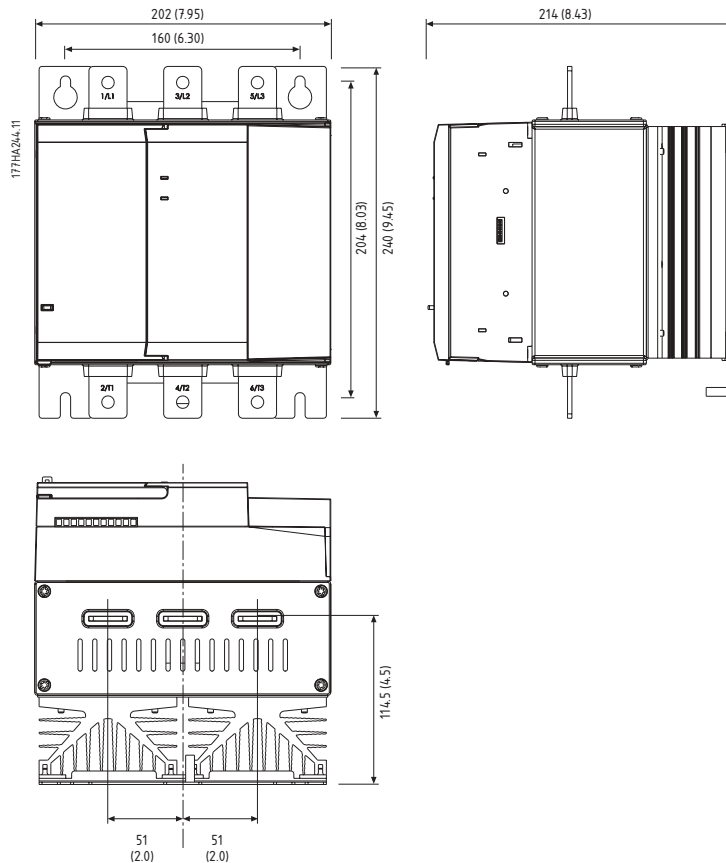
MCD 201-037 ~ MCD 201-055 (4,0 kg / 8,8 lb)

MCD 202-037 ~ MCD 202-055 (4,3 kg / 9,5 lb)

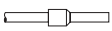

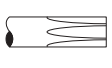



MCD 201-075 ~ MCD 201-110 (6,1 kg / 13,5 lb)

MCD 202-075 ~ MCD 202-110 (6,8 kg / 15,0 lb)



### ■ Dimensione cavo

	mm <sup>2</sup> (AWG)			mm <sup>2</sup> (AWG)
	MCD 200-007 ~ MCD 200-030	MCD 200-037 ~ MCD 200-055	MCD 200-075 ~ MCD 200-110	MCD 200-007 ~ MCD 200-110
	10 - 35 (8 - 2)	25 - 50 (4 - 1/0)	N.A.	0.14 - 1.5 (26 - 16)
	10 - 35 (8 - 2)	25 - 50 (4 - 1/0)	N.A.	0.14 - 1.5 (26 - 16)
	Torx (T20) 3 - 5 Nm. 2.2 - 3.7 ft-lb.	Torx (T20) 4 - 6 Nm. 2.9 - 4.4 ft-lb.	N.A.	N.A.
	7 mm 3 - 5 Nm 2.2 - 3.7 ft-lb	7 mm 4 - 6 Nm 2.9 - 4.4 ft-lb	N.A.	3.5 mm 0.5 Nm max. 4.4 lb-in max.

177HA245.11

Cavo da 75°C Utilizzare soltanto conduttori in rame.

### ■ Fusibili semiconduttori

I fusibili semiconduttori possono essere utilizzati con gli avviatori statici MCD 200. L'uso di fusibili semiconduttori garantirà un coordinamento di tipo 2 e ridurrà il rischio di eventuali danni all'SCR dovuti a correnti di sovraccarico transitorie e a cortocircuiti. Gli avviatori statici MCD 200

garantiscono un coordinamento di tipo 2 grazie all'utilizzo di fusibili semiconduttori.

La tabella seguente contiene un elenco dei fusibili adatti Ferraz e Bussman. Quando si selezionano marche alternative assicurarsi che il fusibile scelto abbia una capacità di rimozione totale  $I^2t$  inferiore a quella dell'SCR, e che possa sostenere la corrente d'avviamento per tutta la durata della fase d'avviamento.

Panoramica della serie  
MCD  
200

MCD 200	SCR $I^2t$ (A <sup>2</sup> s)	Fusibile Ferraz Stile europeo/CEI (Stile nordamericano)	Fusibile Bussman Radice quadrata (170M)	Fusibile Bussman Stile britannico (BS88)
MCD 200-007	1150	6,6URD30xxxA0063 (A070URD30xxx0063)	170M-1314	63 FE
MCD 200-015	8000	6,6URD30xxxA0125 (A070URD30xxx0125)	170M-1317	160 FEE
MCD 200-018	10500	6,6URD30xxxA0160 (A070URD30xxx0160)	170M-1318	160 FEE
MCD 200-022	15000	6,6URD30xxxA0160 (A070URD30xxx0160)	170M-1318	180 FM
MCD 200-030	18000	6,6URD30xxxA0160 (A070URD30xxx0160)	170M-1319	180 FM
MCD 200-037	51200	6,6URD30xxxA0250 (A070URD30xxx0250)	170M-1321	250 FM
MCD 200-045	80000	6,6URD30xxxA0315 (A070URD30xxx0315)	170M-1321	250 FM
MCD 200-055	97000	6,6URD30xxxA0315 (A070URD30xxx0315)	170M-1321	250 FM
MCD 200-075	168000	6,6URD31xxxA0450 (A070URD31xxx0450)	170M-1322	500 FMM
MCD 200-090	245000	6,6URD31xxxA0450 (A070URD31xxx0450)	170M-3022	500 FMM
MCD 200-110	320000	6,6URD31xxxA0450 (A070URD31xxx0450)	170M-3022	500 FMM

xxx = Tipo lama.

Fare riferimento a Ferraz per le opzioni.

### ■ Domande frequenti

- **Qual è la corrente del motore minima consentita quando si utilizza un avviatore statico MCD 201 ad anello aperto?**

Non esiste un valore minimo di corrente quando si utilizza un avviatore statico MCD 201 ad anello aperto

- **Qual è la corrente del motore minima consentita quando si utilizza un avviatore statico MCD 202 ad anello chiuso?**

Il valore minimo dell'"FLC del motore" è pari al 50% del valore nominale riportato nei dati di targa dell'MCD 202. Tutte le protezioni del motore si basano su questa impostazione.

Per scopi di prova è possibile far funzionare un MCD 202 con un motore da pochi kW. In questo caso il motore si avvierà in modalità Direct on Line (DOL), e l'MCD 202 non proteggerà il motore. L'avviatore non scatterà poiché sull'MCD 202 non è presente alcuna protezione in caso di superamento del limite inferiore di corrente.

- **Di che tipo di protezione del motore dispone l'MCD 202?**

L'MCD 202 dispone di una protezione contro i sovraccarichi del motore incorporata del tipo elettronico a "modello termico". La corrente del motore viene monitorata continuamente e la temperatura attesa viene calcolata in base a questa corrente monitorata.

Il tasso di crescita della temperatura del modello del motore viene determinato dalla classe di intervento del motore. Quanto più basso è il valore impostato, tanto più rapido è l'aumento della temperatura del motore calcolata. Si avrà uno scatto da sovraccorrente (lampeggia il LED Pronto x 2) quando la temperatura calcolata raggiunge il 105%. L'impostazione del potenziometro della classe di intervento termico è simile all'impostazione della classe di intervento termico per un relè di sovraccarico termico standard.

Non serve un dispositivo di protezione del motore esterno quando si utilizza un avviatore statico MCD 202. L'MCD 202 è certificato in conformità alle norme IEC60947-4-2 per gli avviatori statici elettronici. L'affidabilità della funzione di protezione del motore è inclusa in questa norma.

- **Come seleziono un avviatore statico MCD 200 per duty cycle diversi da quelli elencati nella tabella delle prestazioni di esercizio?**

Il pacchetto software WinStart è disponibile per selezionare gli avviatori statici in base a diversi duty cycle.

- **Quali modelli MCD 200 portano il marchio UL?**

Tutti i modelli T6 portano il marchio UL.

- **Quali sono le prestazioni di esercizio, in termini di numero di operazioni consentite, dell'MCD 200 prima della manutenzione?**

Le prestazioni di esercizio di funzionamento dell'MCD 200 dipendono dalla classe e sono determinate dalle caratteristiche dei relè di bypass interni: Classe 1 & 2 (7,5 ~ 55 kW): 1.000.000 operazioni  
Classe 3 (75 ~ 110 kW): 100.000 operazioni.

- **Quando è necessario utilizzare un contattore di rete?**

Un contattore di rete potrebbe essere obbligatorio per un'installazione specifica. Questo requisito sarà lo stesso sia che si usi un avviatore statico con controllo bifase sia un avviatore statico con controllo trifase (per maggiori dettagli, vedere Nota sull'applicazione)

- **Come dimensiono i fusibili del circuito di derivazione del motore (Tipo 1) quando si utilizza un avviatore statico MCD 200?**

Per le impostazioni "Limite di corrente"  $\leq 350\%$  e tempi di avviamento  $\leq 15$  secondi, il dimensionamento dei fusibili di alimentazione sulla rete standard (gG) dovrebbe essere pari a  $1,75 \times \text{FLC}$  (full load current) del motore. Se vengono utilizzati fusibili dimensionati per il motore (gM), il loro valore nominale dovrebbe essere pari a  $1,5 \times \text{FLC}$  del motore.

Per le impostazioni "Limite di corrente"  $> 350\%$  e tempi di avviamento  $> 15$  secondi, il dimensionamento dei fusibili di alimentazione sulla rete standard (gG) dovrebbe essere pari a  $2 \times \text{FLC}$  (full load current) del motore. Se vengono utilizzati fusibili dimensionati per il motore (gM), il loro valore nominale dovrebbe essere pari a  $1,75 \times \text{FLC}$  del motore.

- **Quando devo utilizzare i fusibili semiconduttori?**

Quando è specificato per un'installazione, oppure se è richiesto un coordinamento di Tipo 2. L'MCD è bypassato internamente, pertanto gli SCR vengono utilizzati solo durante l'avviamento e l'arresto dolce.

- **Qual è il consumo di corrente dell'alimentazione di controllo dell'MCD 200?**

Il consumo a regime dell'alimentazione di controllo è pari a 100 mA massimi sia per i modelli CV1 sia per i CV3.

Comunque, la corrente d'inserzione di breve durata all'accensione dell'alimentazione di controllo può arrivare a 10 A per i modelli CV3 e a 2 A per i modelli CV1 (dovuti all'alimentatore SMPS).

- **Come si può utilizzare il relè programmabile in uscita dell'MCD 202?**

Il relè programmabile in uscita fornisce un contatto di tipo N/O, che può essere utilizzato come uscita di "scatto" o di "funzionamento".

Uscita scatto:

Il relè funziona quando l'MCD 202 scatta per qualsiasi guasto. Si può utilizzare per far funzionare un meccanismo di scatto a shunt per un interruttore a monte con lo scopo di isolare il circuito derivato del motore. Si potrebbe anche utilizzare per segnalare uno stato di "scatto" dell'MCD 202 a un sistema automatico.

Uscita funzionamento:

Il relè funziona fino alla fine della rampa di avviamento. Si può utilizzare per far funzionare un contattore per i condensatori di correzione del fattore di potenza. Si potrebbe anche utilizzare per segnalare uno stato di "funzionamento" dell'MCD 202 a un sistema automatico.

- **Si può utilizzare l'MCD 202 nelle applicazioni ad avviamento veloce?**

Sì. È presente un ritardo di 2 secondi tra la fine di un arresto e l'inizio dell'avviamento successivo. Questo ritardo permette al flusso del motore di diminuire, eliminando ogni possibilità di scatto dell'MCD 202 in corrispondenza di un guasto del circuito di alimentazione (il LED pronto x 1 lampeggia) a causa del rilevamento di una forza controelettrica quando viene applicato un segnale d'avviamento. La conseguenza principale di un avviamento veloce è rappresentata al momento dal limite di corrente dell'MCD 202. Il tempo di rampa di accelerazione è ridotto e viene determinato dalla velocità del motore nel momento in cui viene riapplicato il segnale di avviamento.

- **Qual è l'impedenza d'ingresso di avviamento e di arresto remoti?**

**Sono necessarie precauzioni particolari durante l'installazione?**

L'impedenza d'ingresso N1/N2 è circa 400 kΩ @ 300 VCA e 5,6 kΩ @ 24 VCA/VCC. Tutti i cavi di controllo, per lunghe distanze, dovrebbero essere del tipo a doppino ritorto o schermati con un'estremità dello schermo a terra. I cavi di controllo dovrebbero essere separati da quelli di potenza da una distanza minima di 300 mm.

Se non si può evitare l'utilizzo di cavi lunghi, la miglior soluzione contro il rumore è l'installazione di un relè intermedio collocato in prossimità dell'avviatore statico MCD 200.

- **Perché è necessario applicare la tensione di comando prima della tensione di alimentazione o simultaneamente?**

Esiste la possibilità che un avviatore statico possa essere consegnato con i relè interni di bypass in stato "chiuso". Quando viene applicata per la prima volta la tensione di comando, i relè di bypass devono aprirsi. Se la tensione di rete viene applicata in assenza della tensione di controllo manca questa fase e il motore può avviarsi in modalità DOL senza preavviso (vedere Note sull'applicazione per ulteriori dettagli).

- **Quali sono i punti di scatto in caso di sotto e sovralfrequenza per gli avviatori statici MCD 200?**

I punti di scatto sono 40 Hz e 72 Hz. Se la frequenza diminuisce al di sotto di 40 Hz o aumenta al di sopra di 72 Hz, l'avviatore statico scatta (il LED pronto x 6 lampeggia). Questi punti di scatto non sono regolabili.

Si verificherà inoltre uno scatto dovuto alla frequenza di alimentazione se si perdono tutte e tre le fasi della tensione di rete, o se le fasi scendono al di sotto di 120 VCA durante il funzionamento dell'avviatore statico.

Si verificherà uno scatto dovuto alla frequenza di alimentazione se il contattore della rete si chiude durante il funzionamento.

- **Il motore si avvia in modalità DOL se la rampa di avviamento dell'avviatore statico MCD 201 ad anello aperto è impostata alla massima tensione?**

No, l'MCD 201 presenterà limitazioni all'avviamento dolce. La tensione aumenta a rampa dallo 0 al 100% in circa 0,25 secondi.

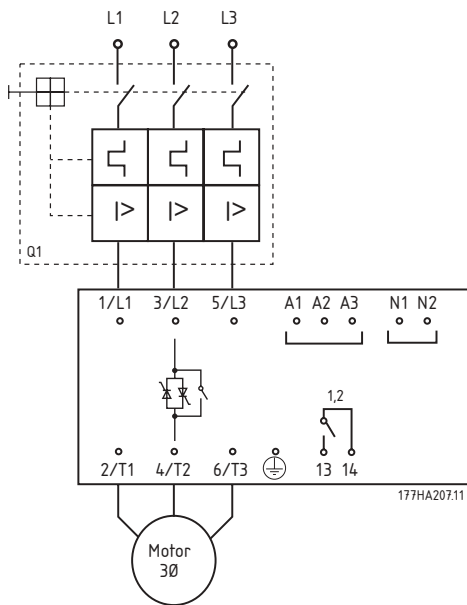
### ■ MCD 201

#### ■ Serie MCD 201

Gli avviatori statici MCD 201 forniscono il controllo dell'avviamento e dell'arresto TVR (Rampa di tensione temporizzata) e sono progettati per essere utilizzati con un dispositivo di protezione del motore esterno.

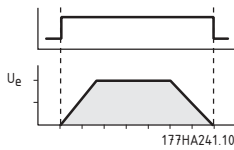
#### ■ Schema elettrico

Esempio 1 - MCD 201 installato con interruttore di protezione del motore.

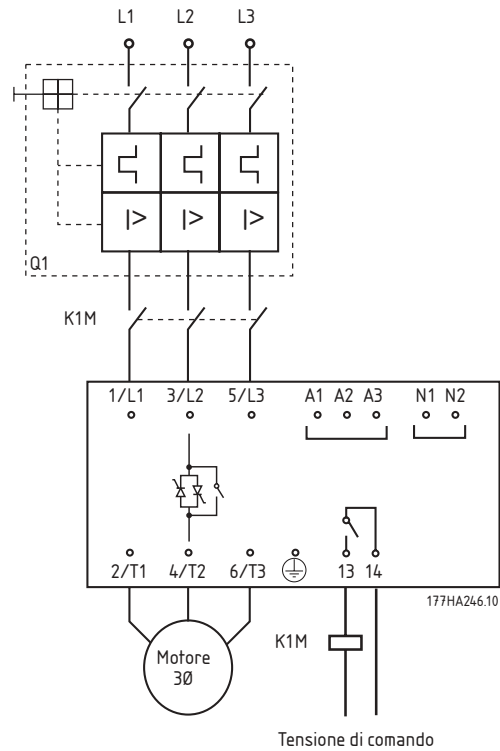


1 6 A @ 30 VCC resistente / 2 A 400 VCA AC11

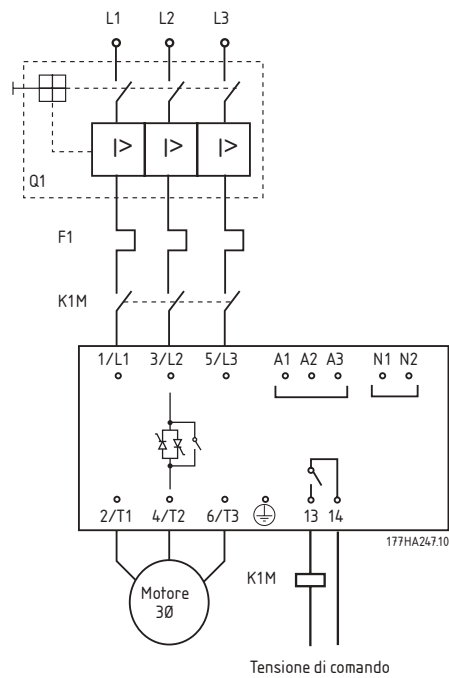
2 Contattore di Rete



Esempio 2 - MCD 201 installato con interruttore di protezione del motore e contattore di rete.

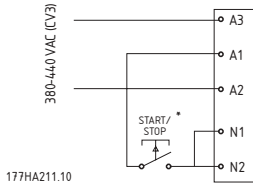
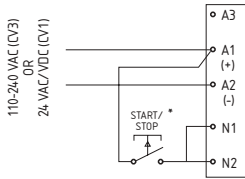


Esempio 3 - MCD 201 installato con interruttore, contattore di sovraccarico e di rete.



### ■ Circuiti di comando

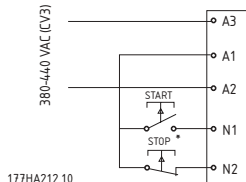
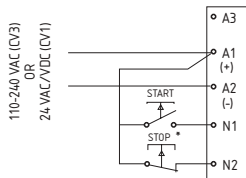
#### 2 Cavi di comando



177HA211.10

\* Ripristina anche l'MCD 201

#### 3 Cavi di comando

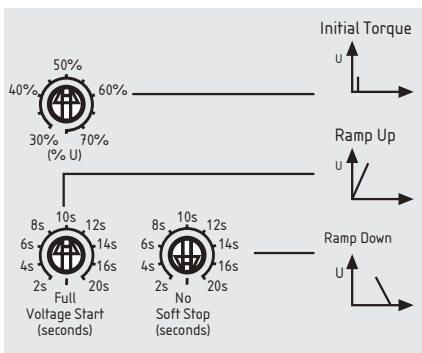


177HA212.10

\* Ripristina anche l'MCD 201

### ■ Funzionalità

#### Regolazioni dell'utente



177HA248.10

### 1 Coppia iniziale

#### Valore:

30% - 75% coppia iniziale

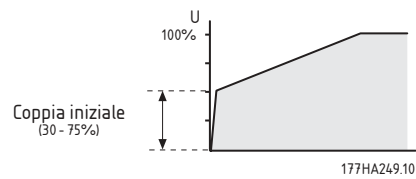
★ 50%

#### Funzione:

Determina la coppia di avviamento generata dal motore quando il comando di avviamento è applicato prima.

#### Descrizione:

Impostare in modo che il motore cominci a girare non appena viene applicato il comando di avviamento.



177HA249.10

### 2 Rampa di accelerazione

#### Valore:

2 - 20 secondi, Tensione completa

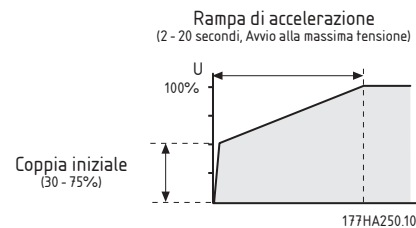
★ 10 secondi

#### Funzione:

Determina il tempo impiegato dalla tensione per aumentare secondo una rampa fino alla tensione di rete.

#### Descrizione:

Impostare per ottimizzare l'accelerazione del motore e/o la corrente d'avviamento. I tempi di rampa brevi determinano accelerazioni più veloci e correnti d'avviamento più elevate. I tempi di rampa lunghi determinano accelerazioni più lente e correnti d'avviamento più basse.



177HA250.10

### 3 Rampa di decelerazione

#### Valore:

2 - 20 secondi, Nessun arresto dolce

★ Nessun arresto dolce

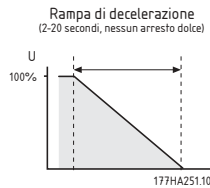
#### Funzione:

Imposta il tempo della rampa di tensione di arresto dolce. La funzione di arresto dolce, quando viene attivato un arresto, prolunga il tempo di decelerazione del motore diminuendo la tensione fornita al motore.

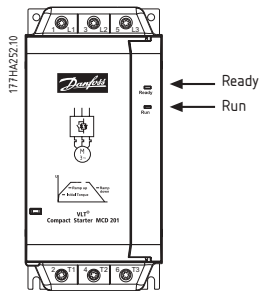
MCD 201

### Descrizione:

Impostare il tempo di rampa per ottimizzare le caratteristiche di arresto del carico.



### Indicazione



LED	OFF	ON	LAMPEG- GIANTE
Pronto	Nessuna potenza di controllo	Pronto	Avviatore disinnestato
Funziona- mento	Motore non in funzione	Funziona- mento del motore a ve- locità mas- sima	Avviamento o arresto del motore

### Ricerca guasti

LED pronto	Descrizione
x 1	Guasto del circuito di alimentazione: Controllare l'alimentazione di rete L1, L2 & L3, il circuito del motore T1, T2 & T3 e gli SCR dell'avviatore statico.
x 6	Frequenza di alimentazione: Verificare che la frequenza di alimentazione si trovi nell'intervallo
x 8	Guasto di comunicazione (tra accessori e rete): Controllare i collegamenti alla rete e le impostazioni.
x 9	Guasto delle comunicazioni nell'avviatore (tra l'avviatore e il modulo accessorio): Rimuovere e reinserire il modulo accessorio.

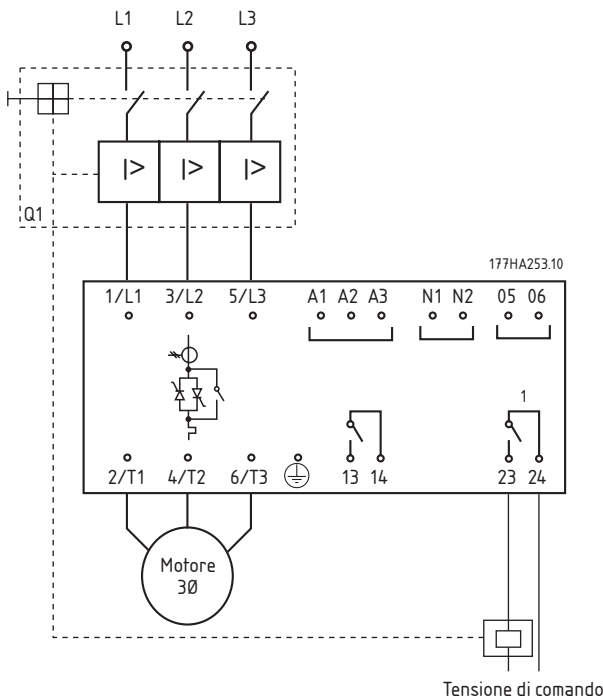
### ■ MCD 202

#### ■ Serie MCD 202

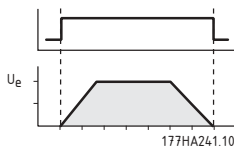
Gli avviatori statici MCD 202 presentano il controllo del limite di corrente, l'arresto dolce TVR e includono una gamma di caratteristiche di protezione del motore.

#### ■ Schema elettrico

Esempio 1 – MCD 202 installato con interruttore di protezione del sistema completo di dispositivo di scatto in derivazione.

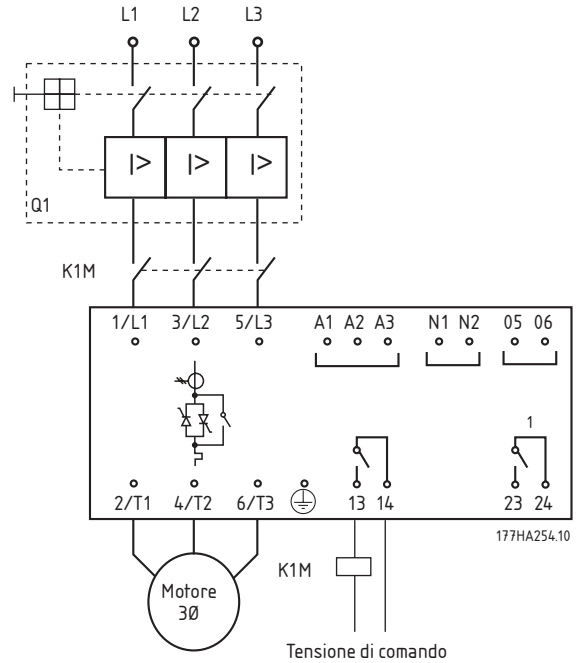


- 1 6 A @ 30 VCC resistente / 2 A 400 VCA AC11
- 2 Contattore di Rete

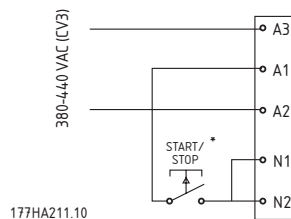
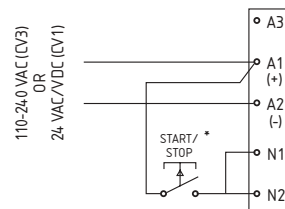


- 3 Funzione relè ausiliario = scatto (vedi parametro 8)

Esempio 2 – MCD 202 installato con interruttore di protezione del sistema e contattore di rete.



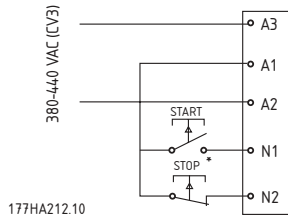
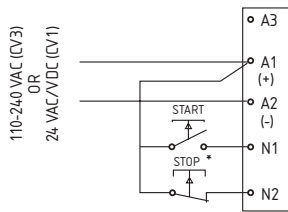
#### ■ Circuiti di comando 2 Cavi di comando



\* Ripristina anche l'MCD 202



### 3 Cavi di comando

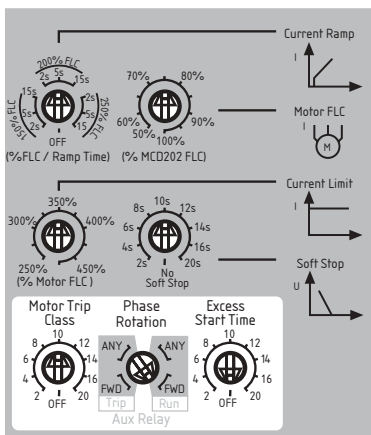


177HA212.10

\* Ripristina anche l'MCD 202

### ■ Funzionalità

#### Regolazioni dell'utente



177HA255.10

### 1 Motore FLC

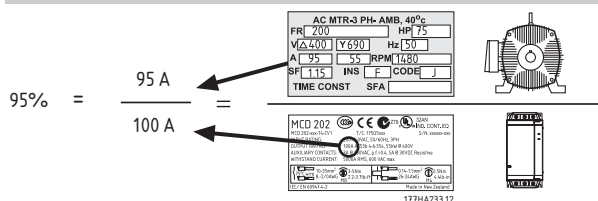
#### Valore:

50% - 100% MCD 202 FLC ★ 100%

#### Funzione:

Calibra l'MCD 202 per la corrente a pieno carico del motore.

#### Descrizione:



177HA233.12

### 2 Limite di corrente

#### Valore:

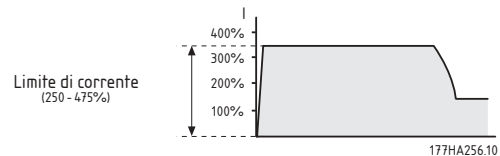
250% - 475% Motore FLC ★ 350%

#### Funzione:

Imposta il limite di corrente d'avviamento desiderato.

#### Descrizione:

Il limite di corrente va impostato in modo tale che il motore acceleri facilmente a velocità massima.



#### NOTA!:

La corrente d'avviamento deve essere abbastanza alta da consentire al motore di riprodurre la coppia sufficiente per accelerare il carico inserito. La corrente minima necessaria a questa operazione dipende dai requisiti del design del motore e della coppia di carico.

### 3 Rampa di corrente

#### Valore:

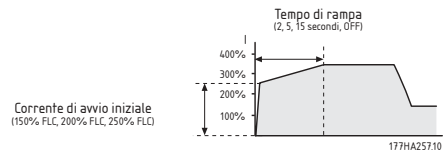
150% Motore FLC (2, 5 o 15 secondi) ★ Off  
200% Motore FLC (2, 5 o 15 secondi)  
250% Motore FLC (2, 5 o 15 secondi)  
Off

#### Funzione:

Imposta la corrente d'avviamento iniziale e il tempo di rampa per la modalità d'avviamento Rampa di corrente.

#### Descrizione:

La modalità d'avviamento Rampa di corrente modifica la modalità d'avviamento Limite di corrente aggiungendo una rampa prolungata.



La modalità d'avviamento Rampa di corrente viene utilizzata in due circostanze.

1. Per le applicazioni in cui le condizioni d'avviamento variano a seconda degli avvii, la modalità Rampa di corrente prevede un arresto dolce ottimale indipendentemente dal carico del motore. Per esempio, un trasportatore che può avviarsi con o senza il carico. In tal caso effettuare le seguenti impostazioni:

- Impostare il parametro 2 *Limite di corrente* affinché il motore possa accelerare a velocità massima quando è completamente carico.
- Impostare il Parametro 3 *Rampa di corrente* affinché:
  - la *corrente d'avviamento iniziale* consenta al motore di accelerare in assenza di carico
  - il tempo di rampa fornisca la prestazione d'avviamento desiderata

2. Sull'alimentazione del gruppo elettrogeno, quando è necessario un aumento graduale della corrente, per far sì che il gruppo elettrogeno abbia più tempo per rispondere all'aumento del carico.

In tal caso effettuare le seguenti impostazioni:

- Impostare il Parametro 2 *Limite di corrente* desiderato.
- Impostare il Parametro 3 *Rampa di corrente* affinché:
  - Il livello della *Corrente d'avviamento iniziale* sia più basso del *Limite di corrente*
  - Il tempo di rampa raggiunga l'assorbimento graduale desiderato della corrente d'avviamento

#### 4 Tempo di rampa arresto dolce

##### Valore:

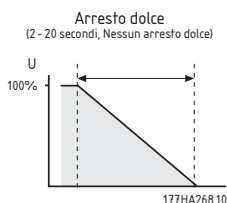
2 - 20 secondi, Nessun arresto dolce

##### Funzione:

Imposta il tempo della rampa di tensione di arresto dolce. La funzione di arresto dolce, quando viene attivato un arresto, prolunga il tempo di decelerazione del motore diminuendo la tensione fornita al motore.

##### Descrizione:

Impostare il tempo di rampa per ottimizzare le caratteristiche di arresto del carico.



#### 5 Classe scatto motore

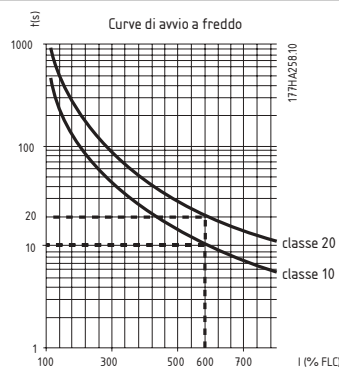
##### Valore:

2 - 20, OFF ★ 10

##### Funzione:

Calibra il modello termico del motore MCD 202 secondo la classe di scatto motore desiderata.

#### Descrizione:



#### 6 Protezione del tempo di avvio eccessivo

##### Valore:

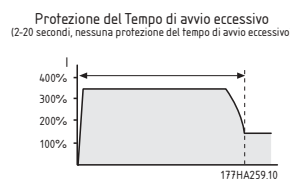
2 - 20 secondi, Off ★ 10 secondi

##### Funzione:

Imposta il tempo di avvio massimo ammissibile.

##### Descrizione:

Impostare per un periodo leggermente più lungo del tempo di avvio del motore normale. L'MCD 202 scatterà se il tempo di avvio eccede quello normale.



Questo fornisce la prima indicazione che le condizioni di applicazione sono cambiate o che il motore si è fermato. Può anche evitare che l'avviatore sia messo in funzione oltre i limiti della sua capacità d'avviamento nominale.



##### NOTA!:

Assicurarsi che la protezione Tempo di avvio eccessivo sia impostata entro i limiti della capacità nominale dell'MCD.

#### 7 Protezione Rotazione di Fase

##### Valore:

TUTTE, IN AV ★ TUTTE

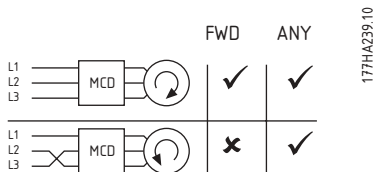
TUTTE = in avanti & Rotazione inversa permessa

IN AV = Soltanto rotazione in avanti

##### Funzione:

Imposta la sequenza di rotazione di fase ammissibile dell'alimentazione in entrata.

### Descrizione:



L'MCD 202 è una rotazione di fase insensibile. Questa funzione consente alla rotazione del motore di muoversi in una sola direzione. Impostare la protezione secondo i requisiti di applicazione.

### 8 Funzione relè ausiliario (Morsetti 23, 24)

#### Valore:

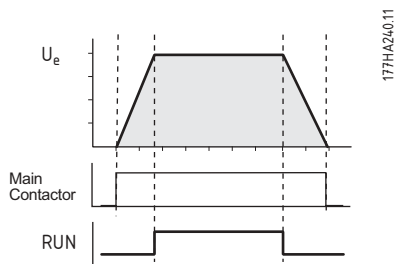
Scatto, Funzionamento ★ Scatto

#### Funzione:

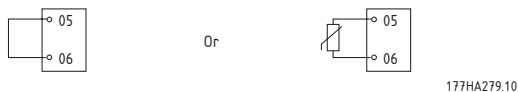
Imposta la funzionalità del Relè Ausiliario (Morsetti 23,24).

#### Descrizione:

Impostare come richiesto, utilizzando la regolazione combinata Rotazione di Fase/Relè Ausiliario.

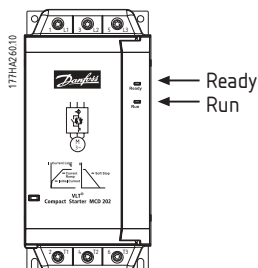


### Protezione del termistore motore



Valore di soglia del termistore motore = 2,8 kΩ.

### Indicazione



LED	OFF	ON	LAMPEGGIANTE
Pronto	Nessuna potenza di controllo	Pronto	Avviatore disinnestato
Funzionamento	Motore non in funzione	Funzionamento del motore a velocità massima	Avviamento o arresto del motore

### Ricerca guasti

LED pronto	Descrizione
☹ x 1	Guasto del circuito di alimentazione: Controllare l'alimentazione di rete L1, L2 & L3, il circuito del motore T1, T2 & T3 e gli SCR dell'avviatore statico.
☹ x 2	Tempo di avvio eccessivo: Controllare il carico, aumentare la corrente d'avviamento e regolare l'impostazione del Tempo di avvio eccessivo.
☹ x 3	Sovraccarico motore: Far raffreddare il motore, ripristinare l'avviatore statico e riavviare. (L'MCD 202 non può essere ripristinato finché il motore non è stato raffreddato adeguatamente).
☹ x 4	Termistore motore: Controllare la ventilazione del motore e il collegamento del termistore 05 & 06. Far raffreddare il motore.
☹ x 5	Sbilanciamento di fase: Controllare la corrente di rete L1, L2 & L3.
☹ x 6	Frequenza di alimentazione: Verificare che la frequenza di alimentazione si trovi nell'intervallo
☹ x 7	Rotazione di fase: Verificare che la rotazione di fase sia corretta.
☹ x 8	Guasto di comunicazione (tra accessori e rete): Controllare i collegamenti alla rete e le impostazioni.
☹ x 9	Guasto delle comunicazioni nell'avviatore (tra l'avviatore e il modulo accessorio): Rimuovere e reinserire il modulo accessorio.

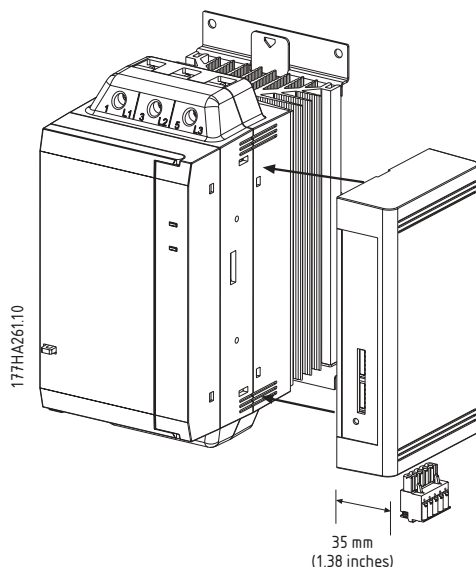
### ■ Accessori

#### ■ Panoramica

I seguenti articoli accessori opzionali sono disponibili per essere usati con gli avviatori statici MCD 200:

- Operatore remoto MCD 200 (Codice d'ordine 175G9004)
- Modulo MODBUS MCD 200 (Codice d'ordine 175G9000)
- Modulo profibus MCD 200 (Codice d'ordine 175G9001)
- Modulo DeviceNet MCD 200 (Codice d'ordine 175G9002)
- Modulo AS-i MCD 200 (Codice d'ordine 175G9003)
- Software PC MCD

Gli articoli accessori sono integrati con gli avviatori statici MCD 200 tramite un modulo plug-in illustrato di seguito.



La potenza di controllo e l'alimentazione di rete devono essere rimossi dall'MCD 200 prima di fissare o rimuovere i moduli accessori. In caso contrario, si possono causare danni all'apparecchiatura.

#### ■ Operatore remoto MCD 200

Codice d'ordine: 175G9004

L'operatore remoto Danfoss può essere utilizzato con l'MCD 201, l'MCD 202 e l'MCD 3000 per fornire la seguente funzionalità.

Caratteristica	MCD 201	MCD 202	MCD 3000
Pulsante di comando (avvio, arresto, ripristino)	•	•	•
LED di stato dell'avviatore (avviamento, funzionamento, disinnesto)	•	•	•
Display della corrente del motore		•	•
Display della temperatura del motore		•	•
Display del codice di scatto	•	•	•
Uscita 4-20mA (Corrente motore)		•	•

Per ulteriori dettagli, vedere le Istruzioni per l'uso dell'operatore remoto.

#### ■ Modulo Modbus MCD 200

Codice d'ordine: 175G9000

Il modulo Modbus supporta Modbus RTU e AP ASCII. Per ulteriori dettagli, vedere le Istruzioni per l'uso del modulo Modbus.

#### ■ Modulo profibus MCD 200

Codice d'ordine: 175G9001

Il modulo Profibus può essere utilizzato con gli avviatori statici MCD 200 per il controllo e il monitoraggio tramite una rete Profibus. Per ulteriori dettagli, vedere le Istruzioni per l'uso del modulo Profibus.

#### ■ Modulo DeviceNet MCD 200

Codice d'ordine: 175G9002

Il modulo DeviceNet può essere utilizzato con gli avviatori statici MCD 200 per il controllo e il monitoraggio tramite una rete DeviceNet. Per ulteriori dettagli, vedere le Istruzioni per l'uso del modulo DeviceNet.

#### ■ Modulo AS-i MCD 200

Codice d'ordine: 175G9003

In fase di sviluppo.

**■ Software PC MCD**

Il Software PC MCD Danfoss può essere utilizzato con l'MCD 201, l'MCD 202 e l'MCD 3000 per fornire la seguente funzionalità alle reti aventi fino a 99 avviatori statici.

<b>Caratteristica</b>	<b>MCD 201</b>	<b>MCD 202</b>	<b>MCD 3000</b>
Comando operativo (avvio, arresto, ripristino, arresto rapido)	•	•	•
Monitoraggio di stato (pronto, avviamento, funzionamento, arresto, disinnesto)	•	•	•
Monitoraggio della prestazione (corrente motore, temperatura motore)		•	•
Caricare le impostazioni parametriche			•
Scaricare le impostazioni parametriche			•

Inoltre, ogni aviatore statico MCD 200 collegato alla rete deve essere dotato di un modulo Modbus (175G9000) o di un operatore remoto (175G9004). Per ulteriori dettagli, vedere le Istruzioni per l'uso del software PC.

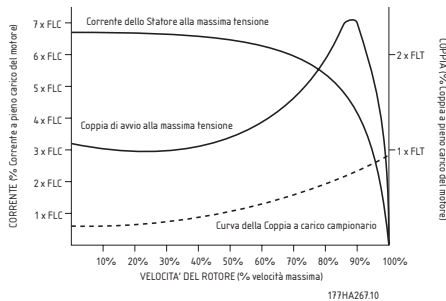
### ■ Guida d'applicazione dell'avvio dolce

#### ■ Guida all'applicazione

Questa sezione fornisce dati utili alla selezione e all'applicazione dei soft starter.

#### ■ Avviamento di tensione ridotta

Se avviati alle condizioni di tensione massima, i motori a induzione a c.a. inizialmente assorbono la Corrente a rotore bloccato (LRC) e generano la Coppia a rotore bloccato (LRT). Quando il motore accelera, la corrente diminuisce e la coppia aumenta fino alla coppia massima prima di diminuire ai livelli di velocità massima. Sia la dimensione che la forma della corrente e le curve della coppia dipendono dal design del motore.



I motori con caratteristiche di velocità massima quasi identiche spesso variano notevolmente nelle loro capacità di avviamento. Le correnti a rotore bloccato vanno da un minimo del 500% fino a un massimo del 900% del motore FLC. Le coppie a rotore bloccato variano da un minimo del 70% a un massimo del 230% circa della Coppia a pieno carico del motore (FLT). La corrente di tensione massima del motore e le caratteristiche di coppia impostano i limiti per quello che è possibile ottenere con un avviatore a tensione ridotta. Per le installazioni in cui è difficile sia minimizzare la corrente d'avviamento sia massimizzare la coppia d'avviamento, è importante assicurare che sia utilizzato un motore con le caratteristiche di LRC basse e di LRT elevate. Se si utilizza un avviatore a tensione ridotta, la coppia d'avviamento del motore si riduce secondo la formula seguente.

$$T_{ST} = LRT \times \left( \frac{I_{sr}}{LRC} \right)^2$$

$T_{ST}$	= Coppia d'avviamento
$I_{ST}$	= Corrente d'avviamento
LRC	= Corrente del motore a rotore bloccato
LRT	= Coppia del motore a rotore bloccato

La corrente d'avviamento può essere ridotta soltanto fino al punto in cui la coppia d'avviamento derivante ecceda ancora la coppia richiesta dal carico. Al di sotto di questo punto, il motore cesserà di accelerare e il motore/carico non raggiungerà la massima velocità.

Gli avviatori a tensione ridotta più comuni sono:

- Avviatori a Stella/Triangolo
- Autotrasformatori di avviamento
- Avviatori a resistenza di circuito primario
- Avviatore statico

L'avviamento a stella/triangolo è la forma di avviamento a tensione ridotta meno dispendiosa, tuttavia il rendimento è limitato.

I due limiti più importanti sono:

1. Assenza di controllo sul livello di riduzione di coppia e di corrente; questi sono fissati a un terzo dei livelli di tensione completa.
2. Normalmente ci sono ampie oscillazioni transitorie di corrente e di coppia quando l'avviamento passa da stella a triangolo. Ciò provoca sollecitazioni meccaniche ed elettriche che spesso arrecano danni. Le oscillazioni transitorie si verificano perché, quando il motore gira e poi si disconnette dalla rete di alimentazione, agisce come un generatore con la tensione di uscita che può essere della stessa ampiezza dell'alimentazione. Questa tensione è ancora presente quando il motore è reinserito nella configurazione a triangolo, e può essere esattamente fuori fase. Ne consegue una corrente che è fino a due volte la corrente a rotore bloccato e quattro volte la coppia a rotore bloccato.

L'autotrasformatore di avviamento offre maggior controllo del metodo a stella/triangolo, tuttavia la tensione è ancora applicata in fasi.

I limiti dell'autotrasformatore di avviamento comprendono:

1. Oscillazioni transitorie di coppia causate da commutazioni tra tensioni.
2. Un certo numero di prese di tensione di uscita limita la capacità di selezionare attentamente la corrente d'avviamento ideale.
3. Prezzo elevato per i modelli adeguati alle condizioni d'avviamento prolungato o frequente.
4. Non può fornire un avviamento a tensione ridotta efficiente per i carichi con requisiti di avvio mutevoli. Per esempio, un trasportatore di materiali può avviarsi con o senza il carico. L'autotrasformatore di avviamento può essere ottimizzato soltanto per una condizione.

Gli avviatori a resistenza di circuito primario forniscono anche un maggior controllo d'avviamento rispetto agli avviatori a stella/triangolo. Tuttavia, hanno un certo numero di caratteristiche che riducono la loro efficienza.

Queste ultime comprendono:

1. Difficoltà nell'ottimizzare la prestazione d'avviamento durante il funzionamento perché il valore di resistenza deve essere calcolato quando l'avviatore è costruito e dopo non può essere cambiato facilmente.
2. Scarsa prestazione in situazioni di avviamento frequente perché il valore di resistenza cambia quando nei resistori si forma del calore durante un avvio. Tra un avvio e l'altro è necessario un lungo periodo di raffreddamento.
3. Scarsa prestazione per servizi ad alto rendimento o avviamenti prolungati perché il calore formatosi nei resistori cambia il valore di resistenza.
4. Non può fornire un avviamento a tensione ridotta efficiente per i carichi con requisiti di avvio mutevoli.

Gli avviatori statici sono i più avanzati degli avviatori a tensione ridotta. Essi offrono un controllo superiore sulla corrente e la coppia e comprendono una protezione avanzata del motore e caratteristiche d'interfaccia.

I vantaggi principali d'avviamento che i gli avviatori statici offrono sono:

1. Controllo semplice e flessibile sulla coppia e la corrente d'avviamento.
2. Facile controllo della tensione e della corrente senza fasi o oscillazioni transitorie.
3. Sopporta avviamenti frequenti.
4. Capace di gestire condizioni di avviamento mutevoli.
5. Controllo dell'arresto dolce per prolungare i tempi di decelerazione del motore.
6. Controllo di frenata per ridurre i tempi di decelerazione del motore.

### ■ Tipi di controllo di avviamento dolce

Il termine 'avviamento dolce' è applicato a una serie di tecnologie. Queste tecnologie si riferiscono tutte

all'avviamento del motore ma ci sono differenze notevoli nei metodi utilizzati e i vantaggi disponibili.

Alcune differenze chiave sono descritte qui di seguito.

Filosofia di controllo: Gli avviatori statici possono essere generalmente divisi in due gruppi.

- Sistemi a Rampa di Tensione Sincronizzata (TVR)
- Sistemi a corrente controllata

La tensione di controllo degli avviatori TVR, applicata al motore, è preimpostata e non riceve alcuna retroazione sulla corrente d'avviamento del motore. Il controllo della prestazione d'avviamento è fornito agli utenti attraverso impostazioni come la Tensione iniziale e il Tempo rampa di accelerazione. Generalmente anche l'arresto dolce è disponibile e offre la capacità di prolungare i tempi di arresto del motore.

Gli avviatori statici a corrente controllata monitorano la corrente del motore ed usano tale retroazione per regolare la tensione affinché l'utente mantenga la corrente d'avviamento specificata. L'arresto dolce è fornito anche come una serie di funzioni di protezione del motore.

Assemblaggi di potenza: Gli avviatori statici possono fornire il controllo di una, due o tutte e tre le fasi.

I regolatori monofase eliminano picchi nella coppia associata all'avviamento del motore ma non riducono in modo rilevante la corrente. Devono essere utilizzati con un contattore di rete e un sovraccarico di motore. Sono adatti a motori di dimensioni molto ridotte e vanno impiegati esclusivamente per applicazioni leggere con una frequenza di avvio medio-bassa.

I regolatori bifase controllano due fasi mentre la terza fase non è controllata. Questi regolatori forniscono un avvio dolce ed una riduzione di corrente. È necessario accertarsi che gli algoritmi di controllo dei regolatori bifase bilancino la forma d'onda di uscita al fine di fornire una forma d'onda simmetrica. I regolatori bifase principali sottopongono il motore a una forma d'onda d'uscita asimmetrica che crea un campo c.c. nel motore. Questo campo c.c. stazionario aumenta la corrente d'avviamento necessaria e aumenta il riscaldamento del motore. Tali regolatori sbilanciati non vanno applicati ai carichi d'inerzia alti o in situazioni con frequenze d'avviamento elevate. I regolatori trifase controllano tutte le fasi e si adattano meglio ai motori di grandi dimensioni.

Collegamento del bypass interno o esterno: In un avviatore statico, gli SCR possono essere bypassati una volta che il motore è in accelerazione. Questo riduce la formazione di calore e protegge l'SCR dai danni dovuti a sovracorrente o sovratensione e a incidenti che possono verificarsi mentre il motore è in funzione. Alcuni avviatori statici comprendono i contattori bypass

incorporati mentre altri forniscono i morsetti per il collegamento di un contattore bypass esterno.

### ■ Capire le Prestazioni di esercizio dell'avviatore statico

La prestazione massima di un avviatore statico è calcolata in modo che la temperatura della giunzione dei moduli di potenza (SCR) non superi 125 °C. Cinque parametri di funzionamento determinano la temperatura della giunzione SCR: *Corrente motore*, *Corrente di avviamento*, *Durata di avviamento*, *Numero di avvii orari*, *Fuori tempo*. La prestazione completa di un modello particolare di avviatore statico deve rappresentare tutti questi parametri. La corrente nominale da sola non è sufficiente a descrivere la capacità dell'avviatore statico.

La norma CEI 60947-4-2 descrive dettagliatamente le categorie d'uso CA53 per definire le prestazioni di un avviatore statico.

Ci sono due codici CA53:

1. CA53a: per gli avviatori statici utilizzati senza contattori bypass.  
Per esempio, il seguente codice CA53a descrive un avviatore statico capace di fornire una corrente di funzionamento di 256 A e una corrente di avviamento di 4,5 x FLC per 30 secondi 10 volte ogni ora dove il motore gira per il 70% di ogni ciclo operativo (ciclo operativo = 60 minuti / avvii orari).

256 A: AC-53a 4.5-30 : 70-10

Corrente nominale dell'avviatore      Corrente di avvio (multiplo del FLC)      Tempo di avvio (secondi)      Ciclo di funzionamento in carica      Avvii all'ora

177HA28010

- *Corrente nominale avviatore*: La potenza nominale FLC massima del motore deve essere collegata all'avviatore statico considerando i parametri di funzionamento specificati dagli articoli rimanenti nel codice CA53a.
- *Corrente d'avviamento*: La corrente d'avviamento massima che sarà consumata durante l'avvio.
- *Tempo d'avviamento*: Il tempo impiegato dal motore per accelerare.
- *Ciclo di funzionamento del carico*: La percentuale di ogni ciclo operativo che l'avviatore statico metterà in funzione.
- *Avvii orari*: Il numero di cicli operativi orari.

2. CA53b: per gli avviatori statici usati con i contattori bypass.  
Per esempio, il seguente codice CA53b descrive un avviatore statico che, quando bypassato, è

capace di fornire una corrente di funzionamento di 145 A e una corrente d'avviamento di 4,5 x FLC per 30 secondi con almeno 570 secondi tra la fine e l'inizio di un avviamento.

145 A: AC-53b 4.5-30 : 570

Corrente nominale dell'avviatore      Corrente di avvio (multiplo del FLC)      Tempo di avvio (secondi)      Tempo inattivo (secondi)

177HA28110

In breve, un avviatore statico ha molte correnti nominali. Queste correnti nominali dipendono dalla corrente d'avviamento e dal rendimento operativo richiesti dall'applicazione.

Per confrontare la corrente nominale dei vari avviatori statici, è importante assicurare che i parametri di funzionamento siano identici.

### ■ Selezione del modello



#### NOTA!:

Per comprendere pienamente le procedure di selezione del modello è importante avere una buona conoscenza dei principi fondamentali delle potenze nominali dell'avviatore statico. Vedere *Capire le Prestazioni di esercizio dell'avviatore statico*.

Per selezionare il modello MCD 200 corretto:

1. Determinare se l'applicazione richiede prestazioni di servizio normali o ad alto rendimento. La tabella sottostante può essere usata come guida.
2. Vedere le tabelle in *Prestazioni di esercizio* e selezionare il modello MCD 200 con FLC superiore a quella del motore.



Applicazione	Servizio
<b>Generale &amp; Acqua</b>	
Agitatore	Normale
Pompa centrifuga	Normale
Compressore (vite, senza carico)	Normale
Compressore (Alternativo, senza carico)	Normale
Trasportatore	Normale
Ventola (smorzata)	Normale
Ventola (non smorzata)	Ad alto rendimento
Miscelatore	Ad alto rendimento
Pompa volumetrica positiva	Normale
Pompa sommersa	Normale
<b>Metalli &amp; Industria mineraria</b>	
Nastro trasportatore	Ad alto rendimento
Filtro polvere	Normale
Rettificatrice	Normale
Mulino a martelli	Ad alto rendimento
Frantumatore di rocce	Normale
Trasportatore a rulli	Normale
Mulino a rulli	Ad alto rendimento
Tamburo	Normale
Macchina trafilatrice	Ad alto rendimento
<b>Lavorazione alimentare</b>	
Lavabottiglie	Normale
Centrifuga	Normale
Essiccatore	Ad alto rendimento
Mulino	Ad alto rendimento
Pallettizzatore	Ad alto rendimento
Separatore	Ad alto rendimento
Affettatrice	Normale
<b>Pasta e carta</b>	
Essiccatore	Ad alto rendimento
Spappolatore	Ad alto rendimento
Trinciatrice	Ad alto rendimento
<b>Petrochimica</b>	
Mulino	Ad alto rendimento
Centrifuga	Normale
Estrusore	Ad alto rendimento
Coclea per trasporto	Normale
<b>Trasporto &amp; Macchina utensile</b>	
Mulino a sfere	Ad alto rendimento
Rettificatrice	Normale
Trasportatore di materiale	Normale
Pallettizzatore	Ad alto rendimento
Pressa	Normale
Mulino a rulli	Ad alto rendimento
Tavola di rotazione	Normale
<b>Legname &amp; Prodotti in legno</b>	
Sega a nastro	Ad alto rendimento
Macchina sminuzzatrice	Ad alto rendimento
Sega circolare	Normale
Scortecciatrice	Normale
Tagliolo	Normale
Compressore idraulico	Normale
Piallatrice	Normale
Sabbiatrice	Normale

### ■ Applicazioni tipiche

I soft starter MCD 200 possono offrire vantaggi per quasi tutte le applicazioni d'avviamento del motore. I vantaggi tipici sono evidenziati nella tabella sottostante.

Applicazione	Vantaggi
Pompe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Shock idraulico minimizzato nelle condotte durante l'avvio e l'arresto.</li> <li>• Corrente d'avviamento ridotta.</li> <li>• Sollecitazione meccanica minimizzata sull'albero motore.</li> <li>• La protezione di rotazione di fase evita che la rotazione inversa della pompa possa essere danneggiata.</li> </ul>
Nastri trasportatori	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avvio dolce controllato senza shock meccanici, per es. le bottiglie su un nastro non cadono durante l'avviamento, allungamento del nastro minimizzato, sollecitazione di contrappeso ridotta.</li> <li>• Arresto controllato senza shock meccanici. Arresto dolce.</li> <li>• Prestazione ottimale di avvio dolce anche con i carichi d'avviamento mutevoli, per es. i trasportatori di carbone avviati con o senza carico.</li> <li>• Durata meccanica prolungata.</li> <li>• Senza manutenzione.</li> </ul>
Centrifughe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La facile applicazione di coppia impedisce la sollecitazione meccanica.</li> <li>• Tempo di avvio ridotto sull'avviamento a stella/triangolo.</li> </ul>
Sciovie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'accelerazione senza sobbalzi migliora la comodità dello sciatore e impedisce le travi a T di oscillare, ecc.</li> <li>• La corrente d'avviamento ridotta consente l'avvio di motori di grandi dimensioni su un alimentatore scarso.</li> <li>• Accelerazione facile e graduale se la sciovia contiene un carico leggero o pesante.</li> <li>• La protezione di rotazione di fase impedisce il funzionamento nel senso inverso.</li> </ul>



### NOTA!:

I requisiti di corrente d'avviamento summenzionati sono tipici e appropriati nella maggior parte dei casi. Tuttavia, i requisiti di coppia d'avviamento e le prestazioni dei motori e delle macchine variano. Se l'applicazione richiede servizi diversi da quelli elencati in questo manuale, contattare Danfoss.

Applicazione	Vantaggi
Compressori	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La riduzione dello shock meccanico prolunga la durata del compressore, dei giunti e del motore.</li> <li>• La limitazione della corrente d'avviamento consente ai compressori di grandi dimensioni di essere avviati quando la capacità di potenza massima è limitata.</li> <li>• La protezione di rotazione di fase impedisce il funzionamento nel senso inverso.</li> </ul>
Ventole	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durata dei giunti prolungata mediante la riduzione dello shock meccanico.</li> <li>• La riduzione della corrente d'avviamento consente alle ventole di grandi dimensioni di essere avviate quando la capacità di potenza massima è limitata.</li> <li>• La protezione di rotazione di fase impedisce il funzionamento nel senso inverso.</li> </ul>
Miscelatori	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Una rotazione leggera durante l'avviamento riduce la sollecitazione meccanica.</li> <li>• La corrente d'avviamento è ridotta.</li> </ul>

### ■ Correzione del fattore di potenza

Se con la correzione del fattore di potenza è utilizzato un soft starter, quest'ultimo deve essere collegato all'alimentazione dell'avviatore.



Il collegamento dei condensatori di correzione del fattore di potenza all'uscita del soft starter danneggerà il soft starter.



[www.danfoss.com/drives](http://www.danfoss.com/drives)

---

Danfoss no acepta ninguna responsabilidad por posibles errores que pudieran aparecer en sus catálogos, folletos o cualquier otro material impreso, reservándose el derecho de alterar sus productos sin previo aviso, incluyéndose los que estén bajo pedido, si estas modificaciones no afectan las características convenidas con el cliente. Todas las marcas comerciales de este material son propiedad de las respectivas compañías. Danfoss y el logotipo Danfoss son marcas comerciales de Danfoss A/S. Reservados todos los derechos.

---

