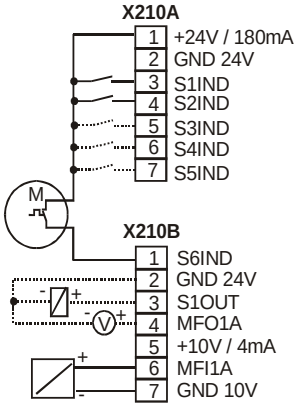
5.5.2.2 Configurazione 111 – controllo sensorless semplice con regolatore PI

La configurazione 111 amplia la configurazione di controllo con un controllore PI per applicazioni specifiche tipiche di regolazione di portata, flusso e con la funzione di monitoraggio mancanza carico.

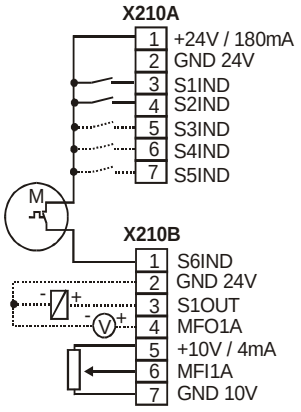


Morsettiera di controlloX210A	
X210A.1	Tensione di alimentazione
X210A.2	-
X210A.3	Abilitazione inverter / Reset allarme
X210A.4	Commutazione riferimento percentuale fisso 1
X210A.5	Commutazione riferimento percentuale fisso 2
X210A.6	Morsetto 1 commutazione set di dati
X210A.7	Morsetto 2 commutazione set di dati

Morsettiera di controllo X210B	
X210B.1	Termocontatto motore
X210B.2	-
X210B.3	Uscita RUN
X210B.4	Segnale analogico di frequenza di uscita
X210B.5	Tensione di alimentazione
X210B.6	Grandezze di funzionamento percentuale 0 ... +10V
X210B.7	-

5.5.2.3 Configurazione 410 – controllo sensorless a orientamento di campo

La configurazione 410 è relativa al controllo sensorless ad orientamento di campo. In questo controllo il motore è controllato per mezzo delle forme d'onda di corrente e tensione, in combinazione con i parametri determinati della macchina. Controlli separati di corrente di eccitazione di coppia e flusso, consentono di ottenere elevate prestazioni in termini di coppia motore.

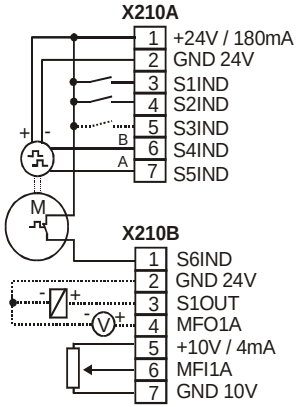


Morsettiera di controllo X210A	
X210A.1	Tensione di alimentazione
X210A.2	-
X210A.3	Abilitazione inverter / Reset allarme
X210A.4	Start orario
X210A.5	Start antiorario
X210A.6	Morsetto 1 per commutazione set di dati
X210A.7	Morsetto 2 per commutazione set di dati

Morsettiera di controllo X210B	
X210B.1	Termocontatto motore
X210B.2	-
X210B.3	Uscita RUN
X210B.4	Segnale analogico di frequenza di uscita
X210B.5	Alimentazione potenziometro valori nominali
X210B.6	Riferimento frequenza 0 ... +10V
X210B.7	-

5.5.2.4 Configurazione 210 – Controllo vettoriale anello chiuso, in velocità

La configurazione 210 è la configurazione che consente di effettuare il controllo vettoriale ad anello chiuso con la retroazione di velocità mediante il segnale proveniente da un encoder incrementale. Il controllo separato delle componenti di formazione di flusso e coppia, permette di ottenere controlli ad elevata dinamica per carichi di svariate tipologie e consente inoltre il raggiungimento di elevate precisioni nelle velocità richieste al motore.

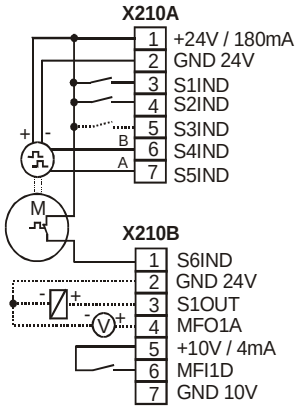


Morsettiera di controllo X210A	
X210A.1	Tensione di alimentazione
X210A.2	-
X210A.3	Abilitazione inverter / Reset allarme
X210A.4	Start orario
X210A.5	Start antiorario
X210A.6	Encoder canale B
X210A.7	Encoder canale A

Morsettiera di controllo X210B	
X210B.1	Termocontatto motore
X210B.2	-
X210B.3	Warning di funzionamento
X210B.4	Frequenza reale
X210B.5	Alimentazione potenziometro valori nominali
X210B.6	Riferimento di velocità 0 ... +10V
X210B.7	-

5.5.2.5 Configurazione 230 – Controllo vettoriale anello chiuso, in velocità e coppia

La configurazione 230 estende le il controllo della configurazione 210, permettendo la selezione tra il riferimento di coppia a di velocità in scambio attraverso un segnale di controllo digitale d'ingresso. Il riferimento di coppia con segnale analogico è inteso in percentuale della coppia motore.

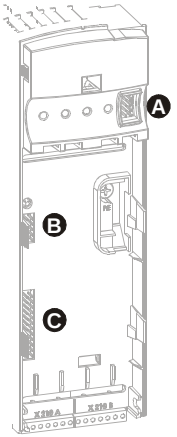


Morsettiera di controllo X210A	
X210A.1	Tensione di alimentazione
X210A.2	-
X210A.3	Abilitazione inverter / Reset allarme
X210A.4	Start orario
X210A.5	Commutazione funzione di regolazione
X210A.6	Encoder Canale B
X210A.7	Encoder Canale A

Morsettiera di controllo X210B	
X210B.1	Termocontatto motore
X210B.2	-
X210B.3	Warning di funzionamento
X210B.4	Frequenza reale
X210B.5	Tensione di alimentazione
X210B.6	Commutazione del valore percentuale fisso 1
X210B.7	-

5.6 Componenti opzionali

Moduli hardware



A Unità di controllo KP500

Collegamento della tastiera KP500 opzionale o di un adattatore per interfaccia KP232.

B Modulo di comunicazione CM

Slot per il collegamento a diversi protocolli di comunicazione.

- CM-232, interfaccia RS232
- CM-485, interfaccia RS485
- CM-LON, interfaccia LON
- CM-PDP, interfaccia Profibus-DP
- CM-CAN, interfaccia CANopen

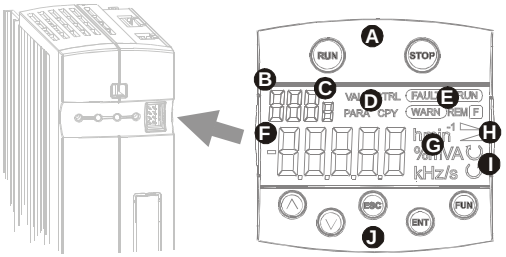
C Modulo di espansione EM

Slot per l'adattamento degli ingressi e delle uscite di controllo a diverse applicazioni, in base alle esigenze applicative.

- Definizione del numero dei fronti di commutazione dell'encoder.
- EM-IO, modulo di espansione ingressi e uscite digitali e analogiche
- EM-SYS, interfaccia di comunicazione system bus (bus di comunicazione)

Pericolo: Il montaggio e la rimozione dei moduli hardware sugli slot B e C, devono essere eseguiti esclusivamente con inverter non alimentati. È possibile operare sul dispositivo solo dopo un'attesa di alcuni minuti, fino alla scarica dei condensatori del bus CC.

6 UNITÀ DI CONTROLLO KP500

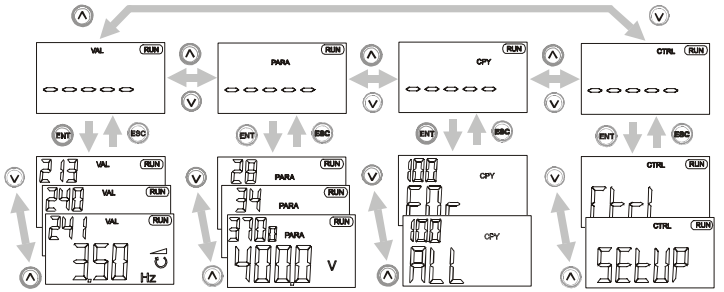


Tasti		
A	RUN	Consente di avviare l'azionamento. Si modifica nel menu CTRL. Premendo il tasto RUN, è possibile visualizzare i sottomenu della funzione del controllo UP/DOWN.
	STOP	Si modifica nel menu CTRL e consente di arrestare l'azionamento. Reset allarmi.
J	▲ ▼	Consente di navigare all'interno della struttura dei menu e di selezionare i parametri. Consente di aumentare e diminuire i valori dei parametri.
	ENT	Consente di richiamare o di effettuare modifiche all'interno della struttura di menu. Consente di confermare la funzione o il parametro selezionati.
	ESC	Consente di abbandonare o di ritornare all'interno della struttura di menu. Consente di interrompere la funzione in corso o di ripristinare il valore del parametro.
	FUN	Accede a funzioni speciali di controllo e anche alla funzione JOG.

Display		
B	Indicazione a 7 segmenti da 3 caratteri per la rappresentazione del numero di parametri	
C	Indicazione a 7 segmenti da un carattere per il set di dati, il senso di rotazione ecc. correnti	
D	Indicazione della voce di menu selezionata:	
	VAL	Consente di visualizzare le grandezze di funzionamento inverter
	PARA	Consente di visualizzare e modificare i valori dei parametri
	CTRL	Consente di selezionare le funzioni : SEtUP : richiesta di impostazione dei dati motore CtrL : Selezione del impostazione del riferimento e della marcia JOG da tastiera
	CPY	Funzione di copia dei parametri mediante la tastiera KP500: ALL Tutti i valori dei parametri vengono copiati. FOr La memoria nella tastiera KP500 viene formattata o cancellata
E	Warning di stato e di funzionamento:	
	WARN	Warning
	FAULT	Interruzione dovuta ad allarme con relativo messaggio
	RUN	Se lampeggia, segnala di essere pronto per l'uso. Se acceso, segnala il funzionamento e la conferma dello stadio finale
	REM	controllo motore via seriale o bus di campo attivo
	F	Commutazione delle funzioni mediante il tasto FUN
F	Indicazione a 7 segmenti da 5 caratteri per il valore dei parametri e il segno	
G	Unità di misura della grandezza mostrata	
H	Rampa di accelerazione o di decelerazione attiva	
I	Senso di rotazione attuale dell'azionamento	

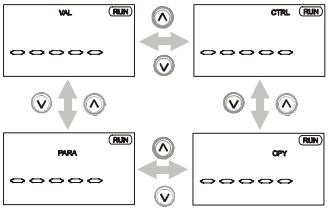
6.1 Struttura dei menu

La struttura dei menu è disposta sulla tastiera KP500 secondo la seguente panoramica grafica.



6.2 Menu principale

Premendo **in modo prolungato** o azionando ripetutamente nella struttura dei menu il tasto ESC, si passa al menu principale. Successivamente, con i tasti freccia è possibile effettuare le selezione ciclica dei sottomenu qui di seguito elencati:



MENU - VAL
Visualizzazione delle grandezze di funzionamento

MENU – PARA
Visualizzazione e modifica dei parametri

MENU – CPY
Funzione di copia parametri

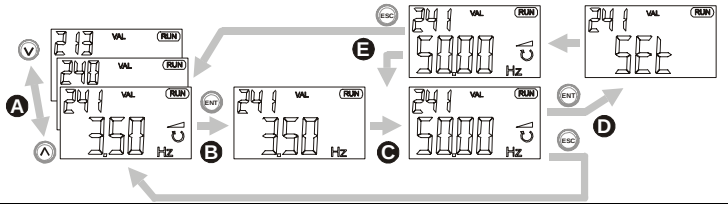
MENU - CTRL
Selezione di funzioni di controllo e di test

Con i tasti freccia è possibile selezionare il menu desiderato. Il menu selezionato verrà visualizzato in modo lampeggiante sul display.
Premendo il tasto ENT è possibile selezionare il menu. La visualizzazione passa al primo parametro o la prima funzione nel menu selezionato.
Quando si aziona il tasto ESC si ritorna al menu principale.

Tasti	
▲ + ▼	Consente di navigare all'interno della struttura dei menu e di selezionare il relativo menu.
ENT	Passaggio al menu selezionato
ESC	Esce dal menu precedentemente selezionato

6.3 Menu grandezze di funzionamento (VAL)

All'interno di questo menu, mediante la tastiera KP500 è possibile monitorare un grana numero di grandezze di funzionamento.



A Con l'ausilio dei tasti freccia è possibile selezionare il parametro della grandezza che si vuole visualizzare. La grandezza di funzionamento visualizzata, è riferita al set di dati selezionato. Quando i valori dei quattro set di dati sono uguali fra loro, viene visualizzato il set 0.

Tasti	
▲ + ▼	Consente di passare automaticamente al momento dell'accensione alla visualizzazione della grandezza correntemente selezionata.
FUN , ▲	Consente di visualizzare l'ultimo parametro delle grandezze di funzionamento (numero più alto)
FUN , ▼	Consente di visualizzare il primo parametro della lista grandezze di funzionamento (numero più piccolo)

B Premendo il tasto ENT, è possibile selezionare di visualizzare la grandezza di funzionamento, che viene mostrata con valore, unità di misura e con il set di dati attivo.

C Durante le procedure di messa in servizio, o analisi degli errori può essere utile monitorare le grandezze di funzionamento. Alcune grandezze sono dipendenti dal data set selezionato. Se il valore della grandezza è uguale per tutti i data set viene mostrato il valore 0 nell'indicazione dei data set. Se il valore differisce tra i vari data set, nel posto data set viene mostrata l'indicazione diFF.

Tasti	
▲ + ▼	Cambio data set
FUN , ▲	Viene mostrato correntemente il valore massimo che viene continuamente aggiornato
FUN , ▼	Viene mostrato correntemente il valore minimo che viene continuamente aggiornato
FUN , ENT	Viene mostrato correntemente il valore medio che viene continuamente aggiornato

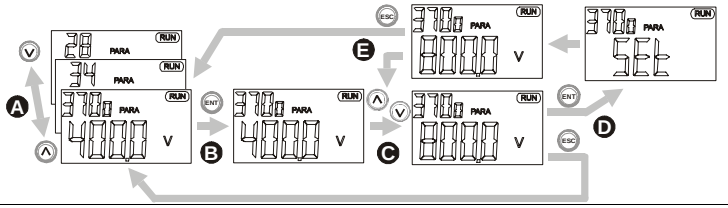
D Premendo il tasto ENT, è possibile memorizzare l'indicazione corrente come parametro selezionato al momento dell'attivazione. Dopo poco tempo, viene visualizzato il messaggio Set con il numero di parametro. Al momento dell'attivazione dell'inverter, questo grandezze di funzionamento verrà visualizzato in modo automatico.

E Dopo avere memorizzato il parametro, è possibile verificare e visualizzare nuovamente il valore. Premendo il tasto ESC, è possibile accedere alla selezione del parametro del menu VAL.

6.4 Menu parametri (PARA)

L'inverter *ACTIVE* dispone di 4 completi set di parametri in cui memorizzare i valori per poterli adattare a diverse condizioni di funzionamento o per motori di diverse caratteristiche.
Le modifiche di un parametro nel set di dati 0, lo impostano allo stesso valore anche negli altri data set da 1 a 4. L'applicazione standard dell'inverter sfrutta il set di dati 1 senza utilizzare la commutazione del set di dati.

I parametri selezionati dalla procedura di start up impostano un numero di parametri limitato che può servire per la maggior parte delle applicazioni. Ulteriori impostazioni saranno possibili accedendo al sottomenu PARA che contiene l'insieme completo (se viene selezionato il livello di controllo 3) dei parametri disponibili sull'inverter.



A Con l'ausilio dei tasti freccia è possibile selezionare il valore numerico del parametro scorrendoli in ordine numerico. Vengono mostrati i parametri con l'impostazione attuale per singolo data set con l'indicazione a fianco del relativo data set. Se il parametro è impostato alla stesso valore nei 4 data set, il numero del data set è uguale a 0.

Tasti	
▲ + ▼	Consente di accedere al parametro modificato per ultimo
FUN , ▲	Consente di visualizzare l'ultimo parametro (numero più alto)
FUN , ▼	Consente di visualizzare il primo parametro (numero più piccolo)

B Premendo il tasto ENT, è possibile selezionare il parametro che viene visualizzato assieme al valore del set di dati attivo. Le impostazioni nel set di dati 0 modificano i valori dei parametri nei quattro set di dati.

C I tasti freccia consentono di modificare il valore dei parametri. A seconda del parametro, si può modificare il valore o selezionare un modo operativo. Premendo i tasti freccia per un periodo prolungato aumenta la velocità della modifica. La velocità di modifica viene ridotta dopo un'interruzione di un decimo rispetto alla precedente differenza di valore raggiunta. Quando il valore del parametro inizia a lampeggiare, l'incremento è stato riportato al valore iniziale.

Tasti	
▲ + ▼	Consente di impostare il parametro al valore di fabbrica
FUN , ▲	Consente di impostare il parametro sul valore massimo
FUN , ▼	Consente di impostare il parametro sul valore minimo
FUN , ENT	Consente di modificare il set di dati in presenza di parametri commutabili

D Premendo il tasto ENT, è possibile memorizzare il valore dei parametri. Dopo poco tempo, verrà visualizzato il messaggio SEt con il numero di parametro e il set di dati. Per uscire dai parametri senza apportare modifiche, premere il tasto ESC.

Warning	
Err1: EEPrO	Impossibile memorizzare il parametro
Err2: StOP	È possibile leggere il parametro solo durante il funzionamento
Err3: Error	Altri tipi di allarme

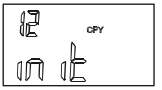
E Dopo che il parametro è stato memorizzato, è possibile modificare nuovamente il valore oppure, premendo il tasto ESC, modificare la selezione dei parametri.

6.5 Menu di copia (CPY)

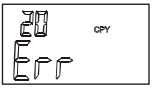
La funzione CPY consente di copiare i parametri dall'inverter alla tastiera KP500 in una memoria non volatile (download), e viceversa (upload) dalla tastiera all'inverter. In tal modo la parametrizzazione di più inverter per una medesima applicazione, si realizza molto semplicemente in modo veloce e sicuro da errori.

6.5.1 Lettura dei dati in memoria

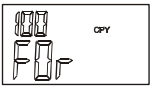
Quando si richiama il menu CPY, automaticamente vengono letti i dati salvati in tastiera. Questo procedimento dura alcuni secondi. Per tutta la durata viene visualizzato un messaggio **init** ed un cursore di avanzamento. Dopo l'inizializzazione si può procedere alla selezione della funzione del menu di copia.

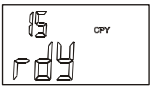


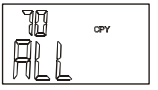
Quando le locazioni di memoria nella tastiera KP500 contengono già dei dati, l'inizializzazione viene interrotta con un messaggio di allarme. In questo caso la memoria della tastiera deve essere formattata. A questo scopo eseguire le seguenti operazioni:



1. Confermare il messaggio di allarme con il tasto ENT .
2. Selezionare con l'ausilio dei tasti freccia la funzione Formattazione della memoria **FOr** e confermare la selezione col tasto ENT.
3. Durante il periodo di formattazione viene visualizzata l'abbreviazione **FCOPY** ed una visualizzazione di avanzamento.
4. Il procedimento termina dopo alcuni secondi. Viene visualizzato il messaggio **rdY**.
   Confermare il messaggio con il tasto ENT .
5. A questo punto si può iniziare con la selezione della funzione di copia.



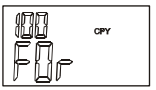




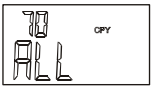
6.5.2 Struttura dei menu

Il menu di copia CPY si articola in due funzioni principali. Con l'ausilio dei tasti freccia è possibile scegliere tra la funzionalità di memoria e la cancellazione dei dati memorizzati. Per questo procedimento è necessario selezionare rispettivamente la sorgente e la destinazione.

Funzione – FOr
La funzione FOr formatta e cancella la memoria nella tastiera. Ciò può essere opportuno qualora la tastiera sia già stata utilizzata.



Funzione - ALL
Vengono copiati tutti i parametri scrivibili e leggibili. Per una normale procedura di copia è necessario confermare questa selezione con il tasto ENT e proseguire con la selezione della sorgente.



6.5.3 Selezione della sorgente dati

Con l'ausilio dei tasti freccia è possibile selezionare

Visualizzazione	Descrizione
Src. 0	Saranno copiati tutti i 4 set di dati contenuti nell'inverter
Src. 1	Saranno copiati i dati dal set di dati 1
Src. 2	Saranno copiati i dati dal set di dati 2
Src. 3	Saranno copiati i dati dal set di dati 3
Src. 4	Saranno copiati i dati dal set di dati 4
Src. E	Permette di copiare una locazione di memoria in un'altra, fra le 4 disponibili (F1;F2;F3;F4)
Src. F1	Il file 1 sarà copiato dalla tastiera all'inverter
Src. F2	Il file 2 sarà copiato dalla tastiera all'inverter
Src. F3	Il file 3 sarà copiato dalla tastiera all'inverter
Src. F4	Il file 4 sarà copiato dalla tastiera all'inverter

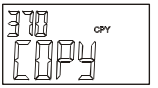
6.5.4 Selezione della destinazione

Visualizzazione	Descrizione
dSt. 0	Vengono scritti i dati (da Src.) su tutti e 4 i set dati dell'inverter
dSt. 1	Vengono scritti i dati (da Src.) sul set dati 1
dSt. 2	Vengono scritti i dati (da Src.) sul set dati 2
dSt. 3	Vengono scritti i dati (da Src.) sul set dati 3
dSt. 4	Vengono scritti i dati (da Src.) sul set dati 4
dSt. F1	Vengono scritti i dati (da Src.) nella locazione di memoria F1 su tastiera
dSt. F2	Vengono scritti i dati (da Src.) nella locazione di memoria F2 su tastiera
dSt. F3	Vengono scritti i dati (da Src.) nella locazione di memoria F3 su tastiera
dSt. F4	Vengono scritti i dati (da Src.) nella locazione di memoria F4 su tastiera

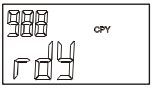
6.5.5 Procedura di copia

Avvertenza: La procedura di copia comporta una verifica di tutti i valori dei singoli parametri. Il valore del parametro e del campo di validità possono differire a seconda della taglia dell'inverter. La copia di parametri al di fuori di detto intervallo, comporta un messaggio di allarme.

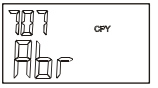
Durante la procedura di copia viene visualizzato il messaggio **COPY** e visualizzato lo stato di avanzamento dei parametri copiati. Vengono copiati anche i parametri che non hanno alcun significato per la configurazione selezionata.



Dopo ca. 100 secondi la procedura di copia è terminata e viene visualizzato il messaggio **rdY**.
Premendo il tasto ENT la visualizzazione passa al menu di copia e con l'ausilio del tasto ESC alla selezione della destinazione.

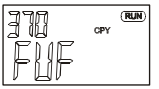


Se durante la procedura di copia si aziona il tasto ESC, la procedura di copia viene interrotta ed i dati saranno trasmessi in modo incompleto. Viene visualizzato il messaggio **Abr** ed il numero dell'ultimo parametro che è stato copiato.
Il tasto ENT riporta alla selezione nel menu di copia ed il tasto ESC alla selezione della destinazione.

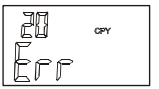


6.5.6 Messaggi di allarme

La funzione copy memorizza tutti i parametri indipendentemente dalla tastiera KP500 e dall'intervallo dei valori. Alcuni parametri sono scrivibili solo quando l'inverter non è in funzione, o con il morsetto di abilitazione chiuso. Durante la procedura di copia ad es. l'abilitazione del regolatore (S1IND) non può essere attiva pena l'interruzione dell'intero processo di trasmissione dati. Verrà visualizzato il messaggio **FUF** ed il numero dell'ultimo parametro che è stato copiato. Quando viene disattivata l'abilitazione inverter, la procedura di copia precedentemente interrotta verrà ripresa.



La trasmissione dati dalla sorgente selezionata viene monitorata continuamente. Qualora si dovesse presentare un allarme, la procedura di copia viene interrotta e visualizzato il messaggio **Err** con una chiave di errore rilevabile tra quelle qui di seguito elencate:



Messaggi di allarme

Chiave		Significato
0	1	Allarme di scrittura nella memoria della tastiera KP500; Ripetere la procedura di copia o in caso di ulteriori allarmi formattare la memoria.
	2	Allarme di lettura nella memoria della tastiera KP500; Ripetere la procedura di copia o in caso di ulteriori allarmi formattare la memoria.
	3	Errata valutazione della capacità di memoria Se questo allarme si presenta più volte è necessario sostituire la tastiera KP500.
	4	Spazio di memoria insufficiente, i dati sono incompleti; Cancellare dalla tastiera KP500 il file incompleto ed i dati non più utilizzati.
	5	La comunicazione è stata disturbata o interrotta; Ripetere la procedura di copia e se necessario cancellare il file incompleto.
1	0	Riconoscimento non valido del file nella tastiera KP500; Cancellare il file errato e se necessario formattare la memoria.
	2	Lo spazio di memoria del file di destinazione è occupato; Cancellare il file o utilizzare un altro file di destinazione nella tastiera KP500.
	3	Il file sorgente da leggere nella tastiera KP500 è vuoto; Selezionare come riferimento soltanto i file che contengono dati importanti.
	4	File errato nella tastiera KP500; Cancellare il file errato e se necessario formattare la memoria.
2	0	La memoria nella tastiera KP500 non è formattata; Formattare la memoria con la speciale funzione del menu di copia.
3	0	Errore di lettura di un parametro dall'inverter; Verificare il collegamento e ripetere la procedura di lettura.
	1	Errore di scrittura di un parametro nell'inverter; Verificare la connessione e ripetere la procedura di scrittura.
	2	Tipo di parametro sconosciuto; Cancellare il file errato e se necessario formattare la memoria.
4	0	La comunicazione è stata disturbata o interrotta; Ripetere la procedura di copia e se necessario cancellare il file incompleto.

6.6 Menu di controllo (CTRL)

Il menu control può essere raggiunto come spiegato precedentemente, attraverso la tastiera KP500. Nel menu CTRL si possono selezionare varie funzioni di controllo quali, messa in servizio, auto test dell'unità e abilitazione del controllo motore da tastiera.
Il controllo attraverso un modulo di comunicazione opzionale deve essere selezionato attraverso il parametro *Local/Remote* **412**. Con questo parametro è possibile selezionare o definire quali possibilità sono disponibili per il controllo. In base alla modalità operativa selezionata, il menu di controllo da tastiera potrà essere disponibile solo parzialmente.

Modalità operativa	Funzione
0 - Controllo da morsettiera	Il controllo Start e Stop e la direzione di rotazione avviene attraverso gli ingressi digitali.
1 - Controllo attraverso DRIVECOM	Il controllo Start e Stop e la direzione di rotazione avviene attraverso il software DRIVECOM dell'interfaccia di comunicazione seriale.
2 - Controllo attraverso la comunicazione seriale.	Il controllo Start e Stop e la direzione di rotazione avviene da segnali logici attraverso il protocollo di comunicazione seriale.
3 - Start/Stop da Tastiera Fwd/Rev da morsettiera	Il controllo Start e Stop avviene da Tastiera; il senso di rotazione da morsettiera.
4 - Start/Stop da Tastiera o morsetti;Dir. da morsetti	Il controllo Start e Stop avviene da tastiera o da morsettiera; Il senso di rotazione solo da morsettiera.
13 - Start/Stop e direzione da Tastiera.	Il controllo Start e Stop e del senso di rotazione avvengono entrambi da tastiera.
14 - Start/Stop da Tastiera e morsettiera; Direzione da Tastiera.	Start/Stop da Tastiera e morsettiera. La direzione di rotazione solo da Tastiera.
20 - Start/Stop da morsetti e direzione solo FWD	Start/Stop da morsettiera e direzione di rotazione solo oraria.
23 - Start/Stop da Tastiera e direzione solo FWD	Start/Stop da Tastiera e direzione di rotazione solo oraria.
24 - Start/Stop da Tastiera e morsettiera; direzione solo FWD	Start/Stop da Tastiera e morsettiera e solo direzione oraria.
da 30 a 34	Modalità operativa da 20 a 24, ma con rotazione antioraria (Rev).
43 - Start/Stop e Dir. da Tastiera; Dir. da morsetti e tastiera	Start/Stop e direzione da Tastiera; la direzione di tastiera direzione da morsettiera.
44 - Start/Stop da contatti e tastiera Dir. da Tastiera e morsetti.	Start/Stop e direzione da Tastiera e da morsettiera.

Avvertenza:

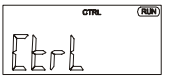
Il controllo dell'azionamento da Tastiera richiede l'utilizzo dell'ingresso digitale di abilitazione S1IND. Per prevenire il rischio di lesioni gravi o di danni ingenti, è necessario ricorrere esclusivamente a personale qualificato. Per personale qualificato si intende il personale che abbia acquisito familiarità con l'installazione, il montaggio, la messa in servizio e il funzionamento del dispositivo e che disponga delle necessarie qualifiche grazie all'esperienza maturata. Per prima cosa, è necessario leggere attentamente la documentazione e le avvertenze di sicurezza.

6.7 Gestione del motore mediante la tastiera KP500

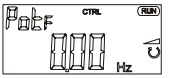
La tastiera KP500 consente di gestire il motore collegato in base alla modalità operativa selezionata del parametro *Local/Remote* **412**.

Avvertenza: Il controllo dell'azionamento da Tastiera richiede l'utilizzo dell'ingresso digitale di abilitazione S1IND. Per prevenire il rischio di lesioni gravi o di danni ingenti, è necessario ricorrere esclusivamente a personale qualificato. Per personale qualificato si intende il personale che abbia acquisito familiarità con l'installazione, il montaggio, la messa in servizio e il funzionamento del dispositivo e che disponga delle necessarie qualifiche grazie all'esperienza maturata. Per prima cosa, è necessario leggere attentamente la documentazione e le avvertenze di sicurezza.

Il menu CTRL può essere raggiunto all'interno della struttura di menu. Premendo la prima volta il tasto RUN, da qualunque punto si accede alla funzione motopotenziometro del menu CTRL **Pot** e/o alla funzione riferimento interno **int**. Premendo nuovamente il tasto RUN, l'inverter esegue il controllo di marcia.

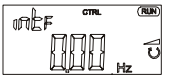


Funzione Up/Down **Pot**



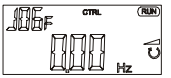
Con l'ausilio dei tasti freccia, è possibile impostare la frequenza di uscita dell'inverter dalla *frequenza minima* **418** alla *frequenza massima* **419**. L'accelerazione corrisponde all'impostazione da fabbrica di (2 Hz/s) del parametro *Rampa Up-Down tastiera* **473**. I parametri riguardanti i tempi di accelerazione e decelerazione, parametri *Accelerazione (rotazione oraria)* **420** e *Decelerazione (rotazione oraria)* **421** divengono validi al di sotto dei 2 sec.

Riferimento interno **int**



L'azionamento è in funzione e viene visualizzato il valore attuale del riferimento. Con i tasti freccia, è possibile raggiungere la funzione Up/Down **Pot**, per variare l'attuale riferimento di frequenza.

Frequenza ad impulsi **JOG**



Premendo il tasto FUN, si ha la marcia ad impulsi JOG. Tramite la funzione Up/Down **Pot** e il parametro *Frequenza ad impulsi JOG* **489, è possibile definire il livello di frequenza della marcia JOG**. Con l'ausilio dei tasti freccia, è possibile impostare la frequenza. Quando si rilascia il tasto FUN, l'azionamento si arresta e la visualizzazione passa alla funzione di partenza **Pot** o **int**. L'ultimo valore di frequenza viene memorizzato nel parametro **Frequenza** *JOG* **489**.

Funzione dei tasti	
ENT	Consente di commutare il senso di rotazione del segnale di controllo sui morsetti con senso di rotazione orario S2IND o antiorario S3IND.
ESC	Consente di uscire dalla funzione e di ritornare alla struttura di menu.
FUN	Premendo questo tasto, è possibile accedere alla frequenza di jog (marcia a impulsi) per avviare l'azionamento. Rilasciando il tasto, si accede alla sottofunzione secondaria e si arresta l'azionamento.
START	Consente di avviare l'azionamento; alternativo rispetto alla marcia da morsettiera (S2IND, S3IND).
STOP	Consente di arrestare l'azionamento; alternativo rispetto al controllo di STOP da morsettiera.

Attenzione: Il tasto ENT consente di **modificare il senso di rotazione** indipendentemente dal segnale sui morsetti S2IND, S3IND. Se la *frequenza minima* **418** viene impostata su 0.00Hz, al momento della modifica del segno del riferimento di frequenza si registra una **modifica del senso di rotazione**.

7 MESSA IN FUNZIONE

7.1 Collegamento della tensione di rete

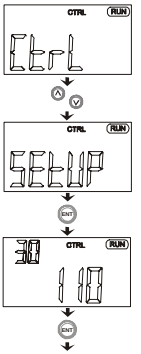
Una volta completata l'installazione, prima di attivare la tensione di rete, è necessario verificare nuovamente i collegamenti di controllo e di potenza. Se tutte le connessioni elettriche sono corrette, assicurarsi che sia disattivata l'abilitazione (aprire l'ingresso di controllo S1IND). Dopo avere attivato la tensione di rete, l'inverter esegue un autotest. L'uscita di relè (X10) indica la presenza di un "Anomalia". Se l'inverter conclude l'autotest dopo alcuni secondi, il relè (X10) viene commutato nella condizione di "Nessuna anomalia".
Allo stato di consegna e dopo la configurazione dell'impostazione di fabbrica, è possibile richiamare automaticamente la messa in funzione guidata. La tastiera KP500 mostra la voce di menu "SEtUP" del menu CTRL.

7.2 Procedura di setup con la tastiera KP500

La messa in funzione guidata richiede la taratura dei parametri principali del motore. Al completamento della routine di SETUP, nella tastiera KP500 viene visualizzato il grandezze di funzionamento *Frequenza reale* **241** del menu VAL.

Attenzione: La messa in funzione guidata comprende la funzione per l'identificazione dei parametri. I parametri vengono specificati ed impostati in dopo una misurazione.

All'accensione dell'unità, come da impostazioni di fabbrica, viene visualizzata la messa in funzione guidata. Anche dopo che si è già effettuata tale messa in servizio, è possibile ripeterla selezionando la voce di menu "SetUp" dal menu CTRL.

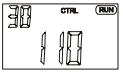


Premendo il tasto ENT, è possibile accedere al sottomenu CTRL. In questo sottomenu, è possibile selezionare la voce di menu "SEtUP" con i tasti freccia e confermare con il tasto ENT.

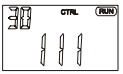
Selezionare il parametro *Configurazione* **30** con il tasto ENT ed immettere il numero della configurazione desiderata per il controllo del motore (vedi pag. successiva) con l'ausilio dei tasti freccia. La selezione delle configurazioni nel parametro *Configurazione* **30** dipende dall'impostazione del parametro *Livello di controllo* **28** (vedere capitolo seguente). Terminare l'impostazione dei dati missione con il tasto ENT e passare al parametro successivo. Se la configurazione viene modificata, l'unità riconfigura automaticamente le funzionalità hardware e software. Dopo l'inizializzazione, confermare un'altra volta la configurazione selezionata e continuare con la messa in servizio guidata.

7.2.1 Configurazione

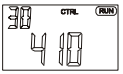
La *configurazione* **30** determina la funzione di base degli ingressi, delle uscite di controllo e delle funzioni di controllo. Il software del inverter presenta più configurazioni selezionabili. Questo manuale di istruzioni descrive le funzione relative alla configurazione corrispondente alla scelta del valore 3 nel parametro *Livello di controllo* **28**.



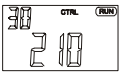
Configurazione 110 - controllo sensorless semplice
La configurazione 110 permette di attuare il controllo sensorless semplice. Questo controllo è adatto per la maggior parte delle applicazioni. Il controllo del motore è effettuato sulla base della caratteristica V/Hz del motore con aggiunte funzionalità di base di controllo vettoriale.



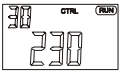
Configurazione 111 – controllo sensorless semplice con regolatore PI
La configurazione 111 amplia il controllo sensorless semplice aggiungendo la funzione di controllo PI, controllo di portata e controllo di mancanza carico



Configurazione 410, controllo sensorless evoluto
La configurazione 410 consente di attuare il controllo vettoriale ad orientamento di campo con la determinazione stimata della velocità motore grazie ai parametri motore determinati attraverso la funzione di tuning. Il controllo ottimale di motori in parallelo con questa funzione non sempre sarà possibile.

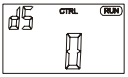


Configurazione 210 - controllo Vettoriale retroazionato
La configurazione 210 permette di ottenere il controllo vettoriale ad anello chiuso grazie alla retroazione del segnale di velocità motore per mezzo di un encoder incrementale. Il controllo separato delle correnti di generazione di flusso e coppia permette di ottenere dall'applicazione prestazioni di livello elevato per coppia e precisione di velocità.



Configurazione 230 - controllo Vettoriale con commutazione del controllo fra velocità e coppia
La configurazione 230 amplia la configurazione 210 e permette il controllo separato da riferimento di coppia e velocità attraverso un segnale analogico e la selezione tramite un ingresso digitale in morsettiera.

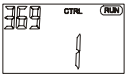
7.2.2 Set di dati



Il parametro *Set di dati* consente di selezionare quattro diversi set di dati per la memorizzazione delle impostazioni dei parametri.
Nel set di dati 0 è possibile memorizzare i set di dati da 1 a 4 con gli stessi valori dei parametri. L'applicazione standard del inverter sfrutta il set di dati 1 senza utilizzare la commutazione del set di dati.

Impostazione	
Parametro dS	**Funzione**
0	Tutti i set di dati (DS0)
1	Set di dati 1 (DS1)
2	Set di dati 2 (DS2)
3	Set di dati 3 (DS3)
4	Set di dati 4 (DS4)

7.2.3 Tipo motore



L'impostazione delle caratteristiche di controllo sono legate alla tipologia di applicazione e al tipo di motore impiegato. Il parametro *Tipo motore* **369** offre la scelta di motori elencati i tabella. La verifica dei valori nominali impostati avviene durante la messa in funzione guidata e prendono in considerazione il tipo di motore impostato.

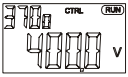
Tipo motore 369	
0 - Sconosciuta	Il motore non corrisponde a nessuno dei tipi standard
1 - Asincrono	Motore asincrono trifase, motore a gabbia di scoiattolo
2 - Sincrono	Motore sincrono trifase
3 - Riluttanza	Motore a riluttanza trifase
10 - Trasformatore	Trasformatore con tre avvolgimenti primari

Attenzione:

La scelta del tipo di motore influenza la tipologia di auto-tuning. Una scelta errata del tipo può causare allo stesso seri danni.

Al termine è necessario immettere i dati del motore che sono descritti nei capitoli seguenti e che compaiono in base alla sequenza della tabella. Confermare l'immissione dei parametri e la selezione premendo il tasto start/invio. Con l'ausilio dei tasti freccia è possibile navigare tra i parametri e modificare il relativo valore. Dopo l'immissione dei dati del motore viene avviato automaticamente il calcolo o il controllo dei parametri. La visualizzazione passa brevemente a CALC per proseguire (con la messa in funzione guidata) con l'identificazione dei parametri, in caso di successo nella verifica dei dati del motore.

7.2.4 Dati macchina



I dati macchina immessi nella procedura seguente della messa in funzione guidata sono disponibili sulla targhetta o sul foglio caratteristiche del motore. Le impostazioni di fabbrica dei parametri del motore si riferiscono ai dati nominali dell'inverter e del relativo motore a quattro poli. I dati macchina necessari per la procedura di controllo e di regolazione vengono calcolati nel corso della messa in funzione a partire dalle impostazioni, e ne viene verificata la plausibilità. I valori nominali impostati in fabbrica devono essere controllati dall'utente.

Parametro		Impostazione		
N.	**Descrizione**	**Min**	**Max**	**Impost.**
370	Tensione nominale	$0{,}17 \cdot V_{NOM}$	$2 \cdot V_{NOM}$	V_{NOM}
371	Corrente nominale	$0{,}01 \cdot I_{NOM}$	$10 \cdot I_{NOM}$	I_{NOM}
372	Velocità nominale	96 min^{-1} ...	60.000 min^{-1} ...	n_N
374	Taratura-Cos Phi	0,01	1,00	$\cos(\varphi)_N$
375	Frequenza nominale	10,00 Hz	1000,00 Hz	50,00
376	Potenza nominale	$0{,}01 \cdot P_{NOM}$	$10 \cdot P_{NOM}$	P_{NOM}

Attenzione:

La messa in servizio guidata, tiene conto dell'incremento della regione di coppia costante fino ad approssimativamente 87Hz nel caso di utilizzo di un motore con la connessione a triangolo. I dati debbono comunque essere parametrizzato con i dati di targa relativamente ai diversi avvolgimenti. Si tiene conto dell'aumento di corrente e potenza del corrispondente motore trifase ibrido.

7.2.5 Dati dell'encoder

Le configurazioni 210 e 230 del controllo vettoriale richiedono il collegamento di un encoder incrementale. I segnali dei canali dell'encoder devono essere collegati agli ingressi analogici S5IND (Canale A) e S4IND (Canale B). La *Modalità operativa Encoder 1* **490** definisce il tipo ed il modo del rilevamento.

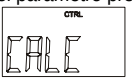
Modalità operativa Encoder 1 490	
0 - Disattivata	Il rilevamento di velocità non è attivo; gli ingressi digitali sono disponibili per altre funzioni.
1 - Valutazione semplice	Encoder a due canali con riconoscimento della direzione di rotazione attraverso i segnali di canale A e B; viene valutato un fronte di segnale per ogni periodo.
4 - Valutazione quadrupla	Encoder a due canali con riconoscimento della direzione di rotazione attraverso i segnali di canale A e B; Vengono valutati quattro fronti di segnale per ogni periodo.
11 - Valutazione semplice o segno	Encoder monocanale attraverso il segnale di canale A. Il grandezze di funzionamento di velocità è positivo. Viene valutato un fronte di segnale per ogni periodo. L'ingresso digitale S4IND è disponibile per altre funzioni.
12 - Valutazione doppia o segno	Encoder monocanale attraverso il segnale di canale A. Il grandezze di funzionamento di velocità è positivo. Vengono valutati due fronti di segnale per ogni periodo. L'ingresso digitale S4IND è disponibile per altre funzioni.
101 - Valutazione semplice invertita	Come la modalità operativa 1. Il grandezze di funzionamento di velocità viene invertito (alternativa per lo scambio dei segnali di canale).
104 - Valutazione quadrupla invertita	Come la modalità operativa 4. Il grandezze di funzionamento di velocità viene invertito (alternativa per lo scambio dei segnali di canale).
111 - Valutazione semplice negativa	Come la modalità operativa 11. Il grandezze di funzionamento di velocità è negativo.
112 - Valutazione doppia negativa	Come la modalità operativa 12. Il grandezze di funzionamento di velocità è negativo.

Il numero degli impulsi dell'encoder viene impostato attraverso il parametro *Numero fronti impulsi Encoder 1* **491**.

Parametro		Impostazione		
N.	**Descrizione**	**Min**	**Max**	**Impost. fabbr.**
491	Numero fronti impulsi Encoder 1	1	8192	1024

7.2.6 Controlli di plausibilità

Il controllo dei dati macchina deve essere eseguito solo da utenti esperti. Le configurazioni comprendono procedure di regolazione complesse che dipendono principalmente dalla correttezza dei parametri che sono stati immessi nella procedura di messa in servizio. Prestare attenzione, a tale riguardo, agli warning di allarme e di avvertenza visualizzati nel corso della procedura di controllo. Se viene rilevato un problema nel corso dell'esecuzione della messa in funzione guidata, questo verrà visualizzato nella tastiera KP500. Viene mostrato un messaggio di allarme o di Warning in base alla deviazione rispetto al valore del parametro previsto.

Il messaggio di Warning 

può essere confermato con il tasto ENT, consentendo quindi la prosecuzione della messa in funzione guidata. È possibile eseguire una correzione dei valori dei parametri immessi premendo il tasto ESC.

Messaggi di Warning

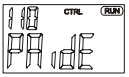
Codice	Misure/Ausili
SA000	Non è presente nessun messaggio di Warning. Questo messaggio può essere letto anche tramite interfaccia seriale
SA001	La *tensione nominale* **370** non rientra nell'intervallo della tensione dell'inverter. La tensione nominale massima è riportata sulla targhetta dell'inverter.
SA002	È necessario controllare la *corrente nominale* **371**, la *potenza nominale* **376** e la *tensione nominale* **370**. Il rendimento calcolato per un motore asincrono non rientra nei limiti.
SA003	Il *Cos phi nominale* **374** non rientra nell'intervallo standard (da 0,6 a 0,95).
SA004	È necessario controllare la *velocità nominale* **372** e la *frequenza nominale* **375**. Lo scorrimento per un motore asincrono non rientra nei limiti.

Se viene visualizzato un messaggio di allarme, è necessario controllare ed immettere nuovamente i dati nominale corretti . La messa in funzione guidata viene ripetuta fino alla corretta immissione dei valori nominale. Il completamento prematuro della messa in funzione guidata con l'ausilio del tasto ESC, deve essere eseguito solo da utenti esperti in quanto una parte dei dati nominali può non essere corretta.

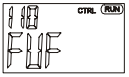
Messaggi di allarme

Codice	Misure/Rimedi
SF000	Non è presente nessun messaggio di allarme.
SF001	Il dato della *corrente nominale* **371** immessa è molto basso.
SF002	Il dato della *corrente nominale* **371** è troppo alto se rapportato alla *Potenza nominale* **376** e alla *Tensione nominale* **370**.
SF003	Il *Cos phi nominale* **374** è errato (maggiore di 1 e/o inferiore a 0,3).
SF004	La frequenza di scorrimento calcolata dai dati immessi non è corretta. È necessario controllare la *velocità nominale* **372** e la *frequenza nominale* **375**.
SF005	È necessario controllare la *velocità nominale* **372** e la *frequenza nominale* **375**, in quanto la frequenza di scorrimento calcolata risulta eccessiva.
SF006	La potenza complessiva dell'azionamento calcolata in base ai dati nominale è inferiore alla potenza nominale immessa.
SF007	La configurazione impostata non viene supportata dalla messa in funzione guidata.

7.2.7 Identificazione parametrica (tuning)



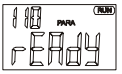
La configurazione selezionata richiede la conoscenza di altri dati macchina che non sono indicati sulla targhetta del motore. La messa in funzione guidata può misurare i dati macchina richiesti a completamento di quelli indicati sul foglio caratteristiche del costruttore o come alternativa. I parametri necessari al controllo vengono misurati a motore fermo e successivamente elaborati. L'attuazione e la durata dell'identificazione dei parametri varia a seconda del motore collegata e della potenza del dispositivo. L'indicazione PAidE deve essere confermata azionando il tasto ENT. Il carico collegato viene misurato nel corso della seguente procedura di identificazione dei parametri con i segnali visualizzati.



La messa in funzione guidata consente di accedere al controllo dei valori determinati dalle funzioni di identificazione dei parametri dopo l'immissione dei parametri. Le funzioni di sicurezza dell'inverter impediscono l'abilitazione del modulo di potenza senza l'attivazione dell'ingresso digitale S1IND. Il messaggio FUF non viene visualizzato se viene chiuso l'ingresso S1IND all'inizio della messa in funzione guidata.

Avvertenza:

Il controllo dell'azionamento da Tastiera richiede l'utilizzo dell'ingresso digitale di abilitazione S1IND. Per prevenire il rischio di lesioni gravi o di danni ingenti, è necessario ricorrere esclusivamente a personale qualificato. Per personale qualificato si intende il personale che abbia acquisito familiarità con l'installazione, il montaggio, la messa in servizio e il funzionamento del dispositivo e che disponga delle necessarie qualifiche grazie all'esperienza maturata. Per prima cosa, è necessario leggere attentamente la documentazione e le avvertenze di sicurezza.



Il messaggio finale rEAdY deve essere confermato con il tasto ENT. L'interruzione mediante l'attivazione del tasto ESC e/o la disabilitazione S1IND, impediscono il rilevamento completo dei dati.

7.2.8 Dati applicazione

Le diverse tipologie di applicazioni, richiedono la verifica dei parametri che seguono. I parametri selezionati dalla procedura di messa in servizio guidata, sono quelli ritenuti comuni alla maggior parte delle applicazioni, ma la loro impostazione deve essere completata da quella degli altri parametri presenti nel set completo parametri del menu PARA.

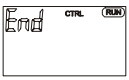
Parametro		Impostazione		
N.	**Descrizione**	**Min**	**Max**	**Impost. fabbr.**
420	Accelerazione (rotazione oraria)	0,00 Hz/s	999,99 Hz/s	5,00 Hz/s
421	Decelerazione (rotazione oraria)	0,00 Hz/s	999,99 Hz/s	5,00 Hz/s

Attenzione:

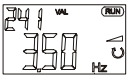
La decelerazione dell'azionamento viene monitorata con il parametro *Funzionamento regolatore di tensione* **670** per impostazione di default. Tenere presente che la rampa di decelerazione può essere prolungata in caso di sovratensione sul bus CC in rigenerazione o durante la frenatura.

L'ingresso multifunzione MFI1 può essere parametrizzato grazie alla funzione in *Modo funzionamento ingresso MFI1* **452** concordemente alla tipologia di riferimento di cui si dispone.

Modo funzionamento ingresso MFI1 452	
1 - Ingresso in tensione	Segnale di tensione (MFI1A), 0V ... 10V
2 - Ingresso in corrente	Segnale di corrente (MFI1A), 0mA ... 20mA
3 - Ingresso digitale	Segnale digitale (MFI1D), 0V ... 24V



La tastiera KP500 mostra il messaggio End (Fine) che deve essere confermato con il tasto ENT. La messa in funzione guidata dell'inverter viene completata con un reset e l'inizializzazione dell'inverter stesso. L'uscita di relè X10 comunica un'anomalia durante l'inizializzazione.



Insieme all'inizializzazione corretta dell'inverter, viene visualizzato il parametro impostato in fabbrica *Frequenza di uscita* **241**. Se è presente il controllo di marcia da morsettiera, l'azionamento viene accelerato fino alla *frequenza minima* **418** impostata (impostazione di fabbrica 3,50 Hz)

La messa in servizio guidata facilita la selezione dei parametri più importanti per l'applicazione e determina ulteriori importanti parametri riguardanti il motore. Se l'impostazione dei parametri è stata effettuata attraverso il software o aggiornando i singoli parametri del menu PARA, la visualizzazione della grandezza deve essere attivata manualmente. Se l'inverter viene alimentato appaiono le funzioni del setup che si possono evitare con il tasto ESC. Passare al sottomenu VAL e selezionare il valore che si interessa venga mostrato in seguito. Premendo il tasto ENT il valore sarà mostrato anche nei prossimi avviamenti dell'inverter in modo automatico premendo ancora una volta il tasto ENT.

7.3 Controllo della direzione di rotazione

Verificare la compatibilità del segno del riferimento frequenza e della direzione di rotazione del motore. Un controllo potrebbe essere fatto secondo il metodo che segue: stabilire un riferimento di circa il 10% e attivare brevemente l'abilitazione dell'inverter (morsetto di controllo FUF (S1IND) e il morsetto STR (S2IND) per lo start orario o FUF (S1IND) e STL (S3IND) per lo start antiorario). Durante l'accelerazione controllare se il motore ruota nel senso corretto. Se viene rilevata la direzione di rotazione opposta a quella voluta, scambiare tra loro due delle fasi di uscita p. es. U e V. Lo scambio delle fasi in ingresso all'inverter non ha effetto sulla direzione di rotazione del motore.
Nel controllo vettoriale retroazionato, con encoder incrementale (210) il valore di velocità è confrontato, con il valore nominale attraverso il parametro *Monitoraggio encoder* **760**. Un errato senso di rotazione con questa configurazione richiede non solo la giusta connessione del motore ma anche la giusta sequenza dei cavi dell'encoder ai morsetti digitali S5IND (canale A) e S4IND (canale B).

Note: La procedura di messa in servizio guidata si può ora considerare terminata e può essere completata con l'impostazione degli altri parametri del menu PARA. L'esame di tutte le altre funzioni per l'impostazione ottimale del controllo andrebbe effettuata attenendosi scrupolosamente a questo manuale di istruzioni.

7.4 Setup e Tuning attraverso l'interfaccia di comunicazione seriale

E' possibile effettuare la messa in servizio guidata anche da collegamento seriale. Si dispone ugualmente delle funzioni di misura dei parametri motore e del controllo di plausibilità degli stessi. Il parametro *Modalità SETUP* **796** definisce la successione delle operazioni da eseguire nel corso della messa in servizio guidata.

Modalità SETUP 796	
0 - Cancellazione del processo di tuning	Il tuning non esegue alcuna funzione
1 - Continua	Il messaggio di allarme viene annullato e si prosegue con Il tuning
2 - Interrompi	Il tuning viene interrotto ed eseguito un RESET dell'inverter.
10 - Tuning, DS0	Il tuning viene eseguita nel set di dati 0 ed i valori dei parametri salvati in modo identico in tutti e quattro i set di dati.
11 - Tuning, DS1	I valori dei parametri del tuning vengono salvati nel set di dati 1
12 - Tuning, DS2	I valori dei parametri del tuning vengono salvati nel set di dati 2
13 - Tuning, DS3	I valori dei parametri del tuning vengono salvati nel set di dati 3
14 - Tuning, DS4	I valori dei parametri del tuning vengono salvati nel set di dati 4
20 - Controllo plausibilità dati motore, DS0	Il tuning verifica i valori nominale del motore nei quattro set di dati.
21 - Controllo plausibilità dati motore, DS1	Viene verificata la plausibilità dei valori nominali del motore nel set di dati 1.
22 - Controllo plausibilità dati motore, DS2	Viene verificata la plausibilità dei valori nominali del motore nel set di dati 2.
23 - Controllo plausibilità dati motore, DS3	Viene verificata la plausibilità dei valori nominali del motore nel set di dati 3.
24 - Controllo plausibilità dati motore, DS4	Viene verificata la plausibilità dei valori nominali del motore nel set di dati 4.
30 - Calc. e ident. param., DS0	Il tuning rileva i valori nominale del motore attraverso l'identificazione dei parametri, calcola i parametri e salva i valori in modo identico in tutti e quattro i set di dati.
31 - Calc. e ident. param., DS1	I valori nominale del motore vengono misurati, calcolati i relativi parametri ed i valori salvati nel set di dati 1
32 - Calc. e ident. param., DS2	I valori nominale del motore vengono misurati, calcolati i relativi parametri ed i valori salvati nel set di dati 2
33 - Calc. e ident. param., DS3	I valori nominale del motore vengono misurati, calcolati i relativi parametri ed i valori salvati nel set di dati 3
34 - Calc. e ident. param., DS4	I valori nominale del motore vengono misurati, calcolati i relativi parametri ed i valori salvati nel set di dati 4

Il monitoraggio dei singoli passaggi durante la procedura di tuning, avviene attraverso il parametro *Stato SETUP* **797**. Il setup attraverso il software su PC, aggiorna continuamente sullo stato del tuning.

Stato	Significato
0 - Ok	Il tuning è stato eseguito con successo.
1 - PC Fase 1	Il controllo di plausibilità dei dati del motore è attivo.
2 - PC Fase 2	E' attivo il calcolo dei relativi parametri.
3 - FUF	Il tuning del motore richiede l'abilitazione dell'inverter tramite l'ingresso digitale S1IND.
4 - Identificazione parametri	Sta per essere avviata la procedura di determinazione dei parametri motore.
10 - Setup già attivo	Viene eseguito il setup attraverso la tastiera KP500.
11 - SF0001 corrente nominale bassa	La *corrente nominale* **371** immessa è bassa.
12 - SF0002 corrente nominale troppo alta	La *corrente nominale* **371** è troppo alta se rapportata alla *potenza nominale* **376** e alla *tensione nominale* **370**.
13 - SF0003 Cos-Phi nominale	Il *Cos phi nominale* **374** è errato (maggiore di 1 e/o inferiore a 0,3).
14 - SF0004 Frequenza di scorrimento negativa	La frequenza di scorrimento calcolata dai dati della misurazione è negativa. È necessario controllare la *velocità nominale* **372** e la *frequenza nominale* **375**.
15 - SF0005 Frequenza di scorrimento troppo alta	È necessario controllare la *velocità nominale* **372** e la *frequenza nominale* **375**, poiché la frequenza di scorrimento calcolata è eccessiva.
16 - SF0006 Bilancio di potenza	La potenza complessiva dell'azionamento calcolata in base ai dati nominali è inferiore alla potenza nominale immessa.
17 - SF0007 Config. non supp.	La configurazione impostata non viene supportata dal tuning.
21 - SA0001 Tensione nominale	La *tensione nominale* **370** non rientra nell'intervallo della tensione nominale FU. La tensione nominale massima è riportata sulla targhetta dell'inverter.
22 - SA0002 Grado di efficienza	È necessario controllare la *corrente nominale* **371**, la *potenza nominale* **376** e la *tensione nominale* **370**. Il rendimento calcolato per un motore asincrono non rientra nei limiti.
23 - SF0003 Cos-Phi nominale	Il *Cos phi nominale* **374** non rientra nell'intervallo standard (da 0,6 a 0,95)
24 - SA0004 Frequenza di scorrimento	È necessario controllare la *velocità nominale* **372** e la *frequenza nominale* **375**. Lo scorrimento per un motore asincrono non rientra nei limiti.
30 - Segnale di abilitazione (FUF) assente	L'identificazione dei parametri richiede l'abilitazione del regolatore sull'ingresso digitale S1IND
31 - Allarme	Durante la procedura di tuning si è verificato un allarme
32 - Allarme asimmetria fasi	L'identificazione dei parametri ha rilevato durante la taratura un'asimmetria nelle tre fasi del motore.

8 DATI DEI CONVERTITORI

8.1 Numero di serie

Il *numero di serie* **0** viene immesso durante la produzione dell'inverter. Con un numero ad 8 cifre vengono visualizzate informazioni sul tipo di apparecchio, i dati di produzione e il numero di serie viene stampato sul cartello di identificazione.

Serial number **0** :
ACT 400 – 003 ; 02102013

Rating plate:
Type: ACT 400 – 003 ; Serial No.: 02102013

8.2 Moduli opzionali

L'hardware può essere esteso in modo modulare attraverso gli slot di comunicazione ed espansione. I *Moduli opzionali* **1** riconosciuti dall'inverter vengono visualizzati dopo l'inizializzazione con le relative abbreviazioni.

CM-232 ; EM-SYS

8.3 Versione software

Il firmware memorizzato negli inverter Active definisce una struttura dei parametri e della funzionalità dei software. Può essere visualizzata la versione con il parametro *Versione software* **12**. Oltre alla versione, sul cartello di identificazione viene monitorata l'identificazione a 6 cifre.

Versione: 4.0.2 ; Software: 140001

8.4 Definizione della password

Per impedire un accesso non autorizzato il parametro *Definizione password* **27** può essere impostato in modo tale che in caso di modifica dei parametri venga richiesta questa password. Soltanto con un'immissione corretta sarà possibile effettuare una modifica dei parametri. Se il parametro *Definizione password* **27** viene impostato con il valore zero, nel momento in cui si accede ai parametri non viene richiesta alcuna password. La password precedente viene cancellata.

Parametro		Impostazione		
N.	**Descrizione**	**Min**	**Max**	**Impost. fabbr.**
27	Definizione della password	0	999	0

8.5 Livello di controllo

Il *livello di controllo* **28** definisce i livello dei parametri accessibili.

Parametro		Impostazione		
N.	**Descrizione**	**Min**	**Max**	**Impost. fabbr.**
28	Livello di controllo	1	3	1

8.6 Nome utente

Il *Nome utente* **29** può essere immesso solo attraverso il software di controllo opzionale VPlus. Da tastiera è possibile monitorare solo 3 caratteri alfanumerici pertanto il nome scelto non potrà essere visualizzato correttamente.

32 caratteri alfanumerici

8.7 Configurazione

La *configurazione* **30** determina la funzione degli ingressi e delle uscite di controllo e seleziona una delle tante configurazioni di controllo disponibili sul prodotto per l'ottenimento di prestazioni più elevate in dipendenza dell'applicazione. Questa breve introduzione si riferisce al funzionamento con la configurazione corrispondente all'impostazione di fabbrica nella relativa *Configurazione* **30**.

Configurazione 110 - controllo sensorless semplice
La configurazione 110 permette di attuare il controllo sensorless semplice. Questo controllo è adatto per la maggior parte delle applicazioni. Il controllo del motore è effettuato sulla base della caratteristica V/Hz del motore con aggiunte funzionalità di base di controllo vettoriale.

Configurazione 111 – controllo sensorless semplice con regolatore PI
La configurazione 111 amplia il controllo sensorless semplice aggiungendo la funzione di controllo PI, controllo di portata e controllo di mancanza carico

Configurazione 410, controllo sensorless evoluto
La configurazione 410 consente di attuare il controllo vettoriale ad orientamento di campo con la determinazione stimata della velocità motore grazie ai parametri motore determinati attraverso la funzione di tuning. Il controllo ottimale di motori in parallelo con questa funzione non sempre sarà possibile.

Configurazione 210 - controllo Vettoriale retroazionato
La configurazione 210 permette di ottenere il controllo vettoriale ad anello chiuso grazie alla retroazione del segnale di velocità motore per mezzo di un encoder incrementale.
Il controllo separato delle correnti di generazione di flusso e coppia permette di ottenere dall'applicazione prestazioni di livello elevato per coppia e precisione di velocità.

Configurazione 230 - controllo Vettoriale con commutazione del controllo fra velocità e coppia
La configurazione 230 amplia la configurazione 210 e permette il controllo separato da riferimento di coppia e velocità attraverso un segnale analogico e la selezione tramite un ingresso digitale in morsettiera.

8.8 Lingua

I parametri sono memorizzati in diverse lingue. La descrizione dei parametri viene visualizzata sulla tastiera e sul software VPlus del PC nel parametro *lingua* **33** selezionata.

Lingua 33	
1 - Deutsch	Descrizione parametri in tedesco
2 - English	Descrizione parametri in inglese
3 - Italiano	Descrizione parametri in italiano

8.9 Programma

Il parametro *programma* **34** consente di effettuare due funzioni separatamente: il reset di un allarme ed anche il ripristino del parametri al set di fabbrica. Il display della tastiera KP500 visualizza il messaggio "dEFLt" o "rESEt" ed i diodi luminosi lo stato dell'inverter.

Impostazione	Funzione
123	Il messaggio di allarme attuale viene resettato mediante l'ingresso digitale S1IND oppure attraverso l'interfaccia Vplus. Il display della tastiera KP500 visualizza il messaggio "rESEt".
4444	Ripristino dell'intero set di dati al set di fabbrica. Il display della tastiera KP500 visualizza il messaggio "dEFLt".

9 DATI MOTORE

La corretta impostazione dei dati motore in questa fase influenza il funzionamento del controllo operato dall'inverter. Nel corso della procedura di messa in servizio guidata, vengono automaticamente richiesti i parametri utili alla configurazione (parametro 30) selezionata.

9.1 Valori nominali motore

I valori nominali del motore devono essere impostati in base ai dati di targa del motore. Le impostazioni di fabbrica dei parametri del motore si riferiscono ai dati nominali dell'inverter e del relativo motore a quattro poli. I dati macchina necessari per la procedura di controllo e di regolazione vengono calcolati nel corso della messa in funzione a partire dalle impostazioni immesse nei parametri che seguono e la relativa plausibilità degli stessi verificata.
I dati di fabbrica reimpostati nell'inverter dovranno pertanto essere verificati dall'utente.

Parametro		Impostazione		
N.	**Descrizione**	**Min**	**Max**	**Impost. fabbr.**
370	Tensione nominale	$0{,}17 \cdot V_{NOM}$	$2 \cdot V_{NOM}$	V_{NOM}
371	corrente nominale	$0{,}01 \cdot I_{NOM}$	$10 \cdot o \cdot I_{NOM}$	I_{NOM}
372	Velocità nominale	96 min^{-1} ...	60.000 min^{-1} ...	n_N
374	cos(φ) nominale	0,01	1,00	$cos(\varphi)_N$
375	Frequenza nominale	10,00 Hz	1000,00 Hz	50,00
376	Potenza nominale	$0{,}01 \cdot P_{NOM}$	$10 \cdot P_{NOM}$	P_{NOM}

La regione a coppia costante in cui un motore sotto inverter può erogare la coppia nominale, può essere estesa nel collegamento a triangolo fino a √3 fn (frequenza nominale). Osservare a tale scopo la correttezza dei dati immessi.

9.2 Parametri motore avanzati

Con la procedura di messa in servizio guidata che termina con l'auto-tuning viene determinato un set di parametri aggiuntivi utili all'inverter per emulare il controllo basato sul modello matematico del motore. Tali parametri saranno comunque visibili e modificabili.

9.2.1 Resistenza statorica

La resistenza statorica degli avvolgimenti viene misurata nel corso dell'auto-tuning

Parametro		Impostazione		
N.	**Descrizione**	**Min**	**Max**	**Impost. fabbr.**
377	Resistenza statorica	0 mΩ	65.535 mΩ	R_{sN}

La resistenza statorica può essere ottimizzata con il funzionamento a vuoto del motore. Nel punto di lavoro stazionario la corrente di formazione di coppia *Isq* **216** o la *corrente attiva* **214** dovrebbe essere uguale a zero. La compensazione dovrebbe essere eseguita alla temperatura di avvolgimento che viene raggiunta durante il funzionamento, poiché la temperatura ne altera il valore.

9.2.2 Fattore di dispersione

Il fattore di dispersione del motore definisce il rapporto dell'induttanza di dispersione rispetto all'induttanza principale. Le componenti di corrente di formazione coppia e flusso sono legati attraverso il fattore di dispersione. La corrente *Isd* **215,** di formazione di flusso, al contrario della corrente *Isq* **216,** di formazione di coppia, dovrebbe essere indipendente dalla coppia di carico. La componente di formazione del flusso si comporta in maniera inversamente proporzionale rispetto al valore di dispersione. Se aumenta il valore di dispersione, aumenta la corrente di formazione della coppia e la componente di formazione di flusso si riduce. La regolazione ideale dovrebbe produrre un valore di corrente *Isd* costante **215,** e pari alla *corrente magnetizzante nominale* **716**. Il controllo sensorless semplice utilizza il parametro *fattore di perdita* **378** per l'ottimizzazione della compensazione di scorrimento.

Parametro		Impostazione		
N.	**Descrizione**	**Min**	**Max**	**Impost. fabbr.**
378	Fattore di dispersione	1,0 %	20,0 %	7,0 %

9.2.3 Corrente magnetizzante

La *corrente magnetizzante nominale* **716** corrisponde alla corrente a vuoto del motore. La messa in funzione guidata rileva questo valore con ca. il 30% della *corrente nominale* **371**. Questa corrente è paragonabile alla corrente di eccitazione di una macchina a corrente continua con eccitazione esterna. Per trovare il valore di impostazione ottimale è necessario che la macchina venga alimentata in funzionamento a vuoto ad una frequenza di rotazione inferiore alla *frequenza nominale* **375**. La precisione dell'ottimizzazione aumenta con la *frequenza di commutazione* **400** impostata e con il funzionamento a vuoto dell'azionamento da realizzare. Il valore letto nel parametro *corrente di formazione del flusso Isd* **215**, corrisponderà all'incirca alla *corrente magnetizzante nominale* **716**. Il controllo vettoriale con sensore (configurazione 210) utilizza per flusso macchina, il valore *corrente magnetizzante nominale* **716**. La dipendenza delle grandezze tensione e frequenza è determinata dalla caratteristica magnetizzante del motore. La caratteristica del motore viene calcolata in base a tre punti e in particolare nella regione di deflussaggio oltre la frequenza nominale del motore. Il tuning determina tale caratteristica ed in particolare i parametri che la descrivono come *corrente magnetizzante 50%* **713**, *corrente magnetizzante 80%* **714**, *corrente magnetizzante 110%* **715**.

Parametro		Impostazione		
N.	**Descrizione**	**Min**	**Max**	**Impost. fabbr.**
713	corrente magnetizzante 50%	1,00 %	50,00 %	31,00 %
714	corrente magnetizzante 80%	1,00 %	50,00 %	7,0 %
715	corrente magnetizzante 110%	110,00 %	197,00 %	145,00 %
716	corrente magnetizzante nominale	$0,01 \cdot I_{NOM}$	I_{NOM}	$0,3 \cdot I_{NOM}$

9.2.4 Fattore di correzione scorrimento nominale

La costante di tempo rotorica risulta calcolata dall'induttanza del circuito del rotore e dalla resistenza del rotore. A causa della dipendenza termica della resistenza del rotore e gli effetti di saturazione del ferro anche la costante di tempo del rotore dipende dalla temperatura e dalla corrente. Il comportamento del carico e quindi lo scorrimento nominale dipendono dalla costante di tempo del rotore. La messa in funzione guidata rileva i dati del motore durante l'identificazione dei parametri ed imposta in modo corrispondente il parametro *fattore di correzione scorrimento nominale* **718**. Per la regolazione fine di tale parametro si può usare la seguente procedura: impostare per la frequenza di uscita un valore di circa il 50% della *frequenza nominale* **375** attendendosi un valore di tensione di circa metà del valore di *tensione nominale* **370** con una deviazione di circa il 5%. Se non è così il valore di correzione dello scorrimento andrà modificato. Maggiore è l'impostazione di questo valore, maggiore sarà la caduta di tensione sotto carico.
Il valore della costante di tempo rotorica determinato dall'auto-tuning può essere determinato dal valore *costante di tempo rotorica **227.*** La regolazione andrebbe fatta al punto di funzionamento nominale del motore.

Parametro		Impostazione		
N.	**Descrizione**	**Min**	**Max**	**Impost. fabbr.**
718	Fattore di correzione scorrimento nominale	0,01 %	300,00 %	100,00 %

9.3 Encoder 1

La configurazione ideale fra quelle proposte al parametro 30, andrà scelta in dipendenza del tipo di applicazione. La configurazione 210 ad esempio permette di effettuare il controllo vettoriale con retroazione da encoder incrementale che può essere collegato direttamente all'inverter senza alcuna opzione ai morsetti di velocità di ingresso digitali S5IND (Canale A) e S4IND (Canale B).

9.3.1 Modalità operativa Encoder 1

La *Modalità operativa Encoder 1* **490** deve essere selezionata in base al encoder collegato. L'encoder deve essere di tipo Push-Pull con alimentazione a 24V.

Modalità operativa Encoder 1 - 490	
0 - Disattivata	Il rilevamento di velocità non è attivo; gli ingressi digitali sono disponibili per altre funzioni.
1 – Valutazione semplice	Encoder a due canali con riconoscimento della direzione di rotazione attraverso i segnali di canale A e B; Viene valutato un fronte di segnale per ogni periodo
4 – Valutazione quadrupla	Encoder a due canali con riconoscimento della direzione di rotazione attraverso i segnali di canale A e B; Vengono valutati quattro fronti di segnale per ogni periodo.
11 – Valutazione semplice o segno	Encoder monocanale attraverso il segnale di canale A. Il grandezze di funzionamento di velocità è positivo. Viene valutato un fronte di segnale per ogni periodo. L'ingresso digitale S4IND è disponibile per altre funzioni.
12 – Valutazione doppia o segno	Encoder monocanale attraverso il segnale di canale A. Il grandezze di funzionamento di velocità è positivo. Vengono valutati due fronti di segnale per ogni periodo. L'ingresso digitale S4IND è disponibile per altre funzioni.
101 – Valutazione semplice invertita	Come la modalità operativa 1. Il grandezze di funzionamento di velocità viene invertito. (Alternativa per lo scambio dei segnali di canale)
104 – Valutazione quadrupla invertita	Come la modalità operativa 4. Il grandezze di funzionamento di velocità viene invertito. (Alternativa per lo scambio dei segnali di canale)
111 – Valutazione semplice negativa	Come la modalità operativa 11. Il grandezze di funzionamento di velocità è negativo.
112 – Valutazione doppia negativa	Come la modalità operativa 12. Il grandezze di funzionamento di velocità è negativo.

9.3.2 Numero impulsi Encoder 1

Il numero degli impulsi dell'encoder collegato, deve essere impostato attraverso il parametro *Numero impulsi Encoder 1* **491**. Il numero dei fronti dell'encoder deve essere selezionato in base all'intervallo di velocità dell'applicazione.
Il numero dei fronti massimi S_{max} è definito dalla frequenza limite di f_{max} = 150 kHz degli ingressi digitali S5IND (Canale A) e S4IND (Canale B).

$$S_{\max} = 150000Hz \cdot \frac{60s/\min}{n_{\max}}$$

n_{max} = Max velocità del motore in min^{-1}

Per un buon controllo dell'azionamento, il segnale deve essere campionato ogni 2 ms (frequenza di segnale f = 500 Hz). Da questa richiesta è possibile calcolare il numero fronti minimo S_{min} dell'encoder per un valore minimo di velocità n_{min} desiderato.

$$S_{\min} = 500Hz \cdot \frac{60s/\min}{A \cdot n_{\min}}$$

n_{min} = Min velocità del motore in min^{-1}
A = Valutazione scelta (1,2,4)

Parametro		Impostazione		
N.	**Descrizione**	**Min**	**Max**	**Impost. fabbr.**
491	Numero fronti Encoder 1	1	8192	1024

10 DATI IMPIANTO

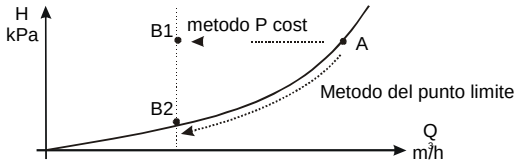
Le diverse procedure di controllo e di regolazione, in base alla *configurazione* **30** selezionata, vengono completate da funzioni di regolazione e funzioni speciali. Per il monitoraggio dell'applicazione può essere d'aiuto un calcolo di grandezze di processo derivanti dalle dimensioni di regolazione elettriche.

10.1 Portata e pressione

La parametrizzazione dei fattori *Portata nominale* **397** e *Pressione nominale* **398** è necessaria quando i relativi valori reali *Portata* **285** e *Pressione* **286** vengono utilizzati per il controllo di processo. Il metodo stabilito per il controllo di processo di pompe e ventilatori simula una caratteristica per il controllo dell'operazione. Il punto A simula il punto di funzionamento di una pompa. Le transizioni possono avvenire con il metodo a pressione costante (variazione di flusso con pressione costante) o con il metodo del punto limite (variazione di pressione e portata).

Parametro		Impostazione		
N.	**Descrizione**	**Min**	**Max**	**Impost. fabbr.**
397	Portata nominale	1 m^3/h	99999 m^3/h	10 m^3/h
398	Pressione nominale	0,1 kPa	999,9 kPa	100,0 kPa

Curva caratteristica della rete di distribuzione o del canale:



11 COMPORTAMENTO OPERATIVO

Il comportamento dell'inverter deve essere scelto in funzione dell'applicazione e di come essa è stata parametrizzata. In particolare, comportamento all'avvio e all'arresto vanno selezionati concordemente al parametro *Configurazione* **30**. In aggiunta alter funzioni come l'auto-start, la sincronizzazione e il posizionamento, faciliteranno l'adattabilità del prodotto ad un gran numero di applicazioni.

11.1 Comportamento in avviamento

L'avviamento del motore deve essere parametrizzato in base all'applicazione. Le procedure di controllo vettoriale ad orientamento di campo si basano su una struttura di regolazione complessa e richiedono, rispetto alla controllo sensorless semplice, soltanto la definizione dei valori limite massimi di *tempo di formazione del flusso* **780** e *corrente durante la formazione del flusso* **781**. Il controllo senza encoder viene completato dalla *modalità operativa* **620** del comportamento in avviamento selezionato.

11.1.1 Comportamento in avviamento della controllo sensorless semplice

Il parametro *modalità operativa comportamento in avviamento* **620** è disponibile nella configurazione 110 e nella configurazione 111. In base alla modalità operativa selezionata, viene impressa una corrente magnetizzante, detta anche corrente impressa in avviamento. La caduta di tensione sulla resistenza statorica e dei cavi che può ridurre la coppia specie alle basse frequenze, può essere compensata dalla compensazione IxR (boost).

Modalità operativa comportamento in avviamento 620	
0 - Disattivata	All'avviamento viene visualizzata la tensione impostata con il parametro *tensione all'avviamento* **600** ad una frequenza di uscita di 0 Hz. Successivamente saranno modificati la tensione di uscita e la frequenza di uscita secondo la procedura di controllo e di regolazione selezionate. La coppia di spunto o la corrente all'avviamento, viene determinata dalla tensione in avviamento impostata. Il comportamento in avviamento deve essere eventualmente ottimizzato con il parametro *tensione all'avviamento* **600**.
1 - Magnetizzazione	In questa modalità operativa, dopo l'abilitazione, viene impressa *la corrente durante la formazione del flusso* **781** per la magnetizzazione. La frequenza di uscita viene tenuta in questo caso al valore zero Hz per il *tempo massimo di formazione del flusso* **780**. Alla scadenza di questo tempo si procede con la curva caratteristica V/f impostata (vedere modalità operativa 0).
2 - Magnet.+ corrente impressa	La modalità operativa 2 estende la modalità operativa 1. Al termine del *tempo massimo di formazione del flusso* **780** la frequenza di uscita aumenta per raggiungere il riferimento impostato. Quando la frequenza di uscita raggiunge il valore che è stato impostato con il parametro *frequenza limite* **624,** la *corrente in avviamento* **623** viene ridotta. Segue un raccordo con la curva caratteristica V/f impostata. La corrente di uscita, a partire da questo punto operativo, dipende dal carico.
3 - Magnet.+ compensazione IxR	La modalità operativa 3 estende la modalità operativa 1 della funzione in avviamento. Quando la frequenza di uscita raggiunge il valore che è stato impostato con il parametro *frequenza limite* **624,** l'aumento della tensione di uscita diventa attiva come stabilito dalla compensazione IxR. La curva caratteristica V/f viene spostata del valore di tensione dipendente dalla resistenza dello statore (boost automatico).
4 - Magnet.+ corrente impressa + Compens. IxR	Dopo l'abilitazione, in questa modalità operativa, la corrente che è stata impostata con il parametro *corrente durante la formazione del flusso* **781,** viene impressa nel motore per la magnetizzazione. La frequenza di uscita viene tenuta in questo caso al valore zero Hz per il *tempo massimo di formazione del flusso* **780**. Al termine del tempo, la frequenza di uscita viene aumentata in base al riferimento impostato. Quando la frequenza di uscita raggiunge il valore che è stato impostato con il parametro *frequenza limite* **624,** la *corrente in avviamento* **623** viene ridotta. Segue un raccordo sulla curva caratteristica V/f e vi sarà una corrente di uscita dipendente dal carico. Contemporaneamente, a partire da questa frequenza di uscita, diventa efficace l'aumento della tensione di uscita per mezzo della compensazione IxR. La curva caratteristica V/f viene spostata del valore di tensione dipendente dalla resistenza dello statore.
12 - Magnet.+ corr. impress. con arresto rampa	La modalità operativa 12 comprende una funzione supplementare per garantire un comportamento in avviamento in caso di condizioni difficili. La magnetizzazione e l'impressione della corrente in avviamento avviene corrispondentemente alla modalità operativa 2. L'arresto rampa prende in considerazione l'assorbimento di corrente del motore e comanda, con l'arresto della rampa, la modifica di frequenza e della tensione. Lo *stato del regolatore* **275** comunica l'intervento del regolatore con il messaggio "**RSTP**".
14 - Magnet.+ corr. impress. con. a. r.+ IxR-K.	In questa modalità operativa, le funzioni della modalità operativa 12 vengono estese con la compensazione del calo di tensione sulla resistenza dello statore. Quando la frequenza di uscita raggiunge il valore che è stato impostato con il parametro *frequenza limite* **624,** l'aumento della tensione di uscita diventa efficace per mezzo della compensazione IxR. La curva caratteristica V/f viene spostata del valore di tensione dipendente dalla resistenza dello statore.

Il controllo sensorless semplice include una funzione di regolazione di corrente per il comportamento in avviamento. Il regolatore PI controlla *corrente di avviamento* **623.**

Parametro		Impostazione		
N.	**Descrizione**	**Min**	**Max**	**Impost. fabbr.**
621	Guadagno proporzionale	0,01	10,00	1,00
622	Tempo di integrazione	1 ms	50 ms	30000 ms

11.1.1.1 Corrente in avviamento

Le configurazioni 110, 111 e 410 per il controllo sensorless di una motore utilizzano l'avviamento a corrente impressa dei modi 2, 4, 12 e 14. La *corrente in avviamento* **623** garantisce, in particolare per avviamenti gravosi, una coppia sufficiente fino al raggiungimento della *frequenza limite* **624**. Le applicazioni in cui è necessaria una corrente elevata, con un velocità ridotta , per motivi termici devono essere realizzate con motori con ventilazione assistita.

Parametro		Impostazione		
N.	**Descrizione**	**Min**	**Max**	**Impost. fabbr.**
623	Corrente in avviamento	0,0 A	I_{NOM}	I_{NOM}

11.1.1.2 Frequenza limite

Punti di lavoro continui inferiori alla frequenza limite sono ammessi soltanto con l'impiego di motori con ventilazione assistita. Sopra la frequenza limite il controllo di pende dalla regolazione scelta con la *configurazione* **30** selezionata.

Parametro		Impostazione		
N.	**Descrizione**	**Min**	**Max**	**Impost. fabbr.**
624	Frequenza limite	0,00 Hz	100,00 Hz	2,60 Hz

11.1.2 Formazione del flusso

Il controllo vettoriale nelle configurazioni 210, 230 e la configurazione 410 si basano sulla regolazione separata delle componenti di corrente formanti il flusso e coppiala coppia. All'avviamento del motore viene eseguita innanzitutto un'eccitazione o impressa una corrente. Con il parametro *corrente durante la formazione del flusso* **781** viene impostata la corrente magnetizzante I_{sd} e con il parametro *tempo massimo di formazione del flusso* **780** il tempo massimo per l'iniezione della corrente. L'iniezione della corrente avviene fino a quando non è raggiunto il riferimento della corrente magnetizzante della taratura o superato il *tempo massimo di formazione del flusso* **780**.

Parametro		Impostazione		
N.	**Descrizione**	**Min**	**Max**	**Impost. fabbr.**
780	Tempo max di formazione del flusso	1 ms	10000 ms	1000 ms
781	corrente durante la formazione del flusso	$0,1 \cdot I_{NOM}$	I_{NOM}	I_{NOM}

11.2 Comportamento all'arresto

La funzione di arresto del motore deve essere definita attraverso la *modalità operativa* **630** nel comportamento di arresto e viene attivata attraverso i segnali logici *Start orario* **68** e *Start antiorario* **69**. Con la combinazione dei segnali logici, che sono associati da fabbrica agli ingressi digitali, è possibile selezionare le seguenti modalità operative.

Comportamento in arresto									
Modalità operativa *funzione di arresto* **630**		Start orario = 0 Start antiorario = 0							
		Comportamento all'arresto 0	Comportamento all'arresto 1	Comportamento all'arresto 2	Comportamento all'arresto 3	Comportamento all'arresto 4	Comportamento all'arresto 5	Comportamento all'arresto 6	Comportamento all'arresto 7
Start orario = 1 Start antiorario = 1	Comportamento all'arresto 0	0	1	2	3	4	5	6	7
	Comportamento all'arresto 1	10	11	12	13	14	15	16	17
	Comportamento all'arresto 2	20	21	22	23	24	25	26	27
	Comportamento in arresto 3	30	31	32	33	34	35	36	37
	Comportamento in arresto 4	40	41	42	43	44	45	46	47
	Comportamento in arresto 5	50	51	52	53	54	55	56	57
	Comportamento in arresto 6	60	61	62	63	64	65	66	67
	Comportamento in arresto 7	70	71	72	73	74	75	76	77

La *Modalità operativa di arresto* **630** del Comportamento in arresto deve essere impostata corrispondentemente alla matrice. La selezione delle modalità operative può variare in base alla procedura di controllo e di regolazione e secondo gli ingressi di controllo disponibili.

Modalità operativa di arresto 630	
Comportamento in arresto 0 **Arresto libero**	L'inverter viene inibito immediatamente. Il motore si arresta per inerzia.
Comportamento in arresto 1 **Arresto** **+ Spegnimento**	L'azionamento viene condotto con la decelerazione impostata fino all'arresto. Una volta raggiunto l'arresto l'inverter viene inibito dopo un tempo di attesa. Il tempo di attesa può essere impostato con il parametro *tempo di attesa* **638**. In base all'impostazione del parametro *funzione in avviamento* **620** per la durata del tempo di attesa viene impressa la corrente o la tensione di avviamento.
Comportamento in arresto 2 **Arresto** **+ Sospensione**	L'azionamento viene condotto con la decelerazione impostata fino all'arresto e resta sotto corrente continua. In base all'impostazione del parametro *funzione in avviamento* **620,** a partire dall'arresto, viene impressa la *corrente in avviamento 623* o realizzata la tensione in avviamento.
Comportamento in arresto 3 **Arresto** **+ Frenata**	L'azionamento viene condotto con la decelerazione impostata fino all'arresto. A partire dall'arresto viene impressa la corrente continua impostata con il parametro *corrente continua di frenatura* **631**. Questa modalità operativa è disponibile soltanto nella procedura di controllo e di regolazione con comportamento di arresto 3, 6 e 7.

continua pag seguente

…continua da pag precedente

Comportamento in arresto 4 **Arresto di emergenza + Spegnimento**	L'azionamento viene condotto con la decelerazione per l'arresto di emergenza fino all'arresto. Una volta raggiunto l'arresto l'inverter viene bloccato dopo un tempo di attesa. Il tempo di attesa può essere impostato con il parametro *tempo di attesa* **638**. In base all'impostazione del parametro *funzione in avviamento* **620,** a partire dall'arresto, viene impressa la corrente di avviamento.
Comportamento in arresto 5 **Arresto di emergenza + Sospensione**	L'azionamento viene condotto con la decelerazione per l'arresto di emergenza impostata fino all'arresto e resta sotto corrente continua. In base all'impostazione del parametro *funzione in avviamento* **620,** a partire dall'arresto, viene impressa la corrente di avviamento.
Comportamento in arresto 6 **Arresto di emergenza + Frenata**	L'azionamento viene condotto all'arresto con la decelerazione per l'arresto di emergenza impostato. A partire dall'arresto viene impressa la corrente continua impostata con il parametro *corrente continua di frenatura* **631**. Questa modalità operativa è disponibile soltanto nella procedura di controllo e di regolazione con comportamento di arresto 3, 6 e 7.
Comportamento in arresto 7 **Frenatura in corrente continua**	Viene attivata immediatamente la frenatura in corrente continua. In questo caso viene impressa la corrente continua impostata con il parametro *corrente continua di frenatura* **631**. Questa modalità operativa è disponibile soltanto nella procedura di controllo e di regolazione con comportamento di arresto 3, 6 e 7.

11.2.1 Soglia di arresto

La *funzione di arresto sotto soglia* **637** definisce la frequenza a partire da quando viene riconosciuto un arresto dell'azionamento. Il valore del parametro percentuale è riferito alla *frequenza massima* **419** impostata.

Parametro		Impostazione		
N.	**Descrizione**	**Min**	**Max**	**Impost. fabbr.**
637	Funzione di arresto sotto soglia	0,0 %	100,0 %	1,0 %

11.2.2 Tempo di attesa

Il *tempo di attesa funzione di arresto* **638** viene preso in considerazione nel Comportamento in arresto1 ed il Comportamento in arresto 4. La regolazione alla velocità zero comporta un riscaldamento del motore e deve essere eseguita, solo per brevi momenti con motori autoventilati.

Parametro		Impostazione		
N.	**Descrizione**	**Min**	**Max**	**Impost. fabbr.**
638	Tempo di attesa funzione di arresto	0,0 s	200,0 s	1,0 s

11.3 Frenatura in corrente continua

Il comportamento in arresto 3, 6, 7 fa riferimento alla Frenatura in corrente continua. In base all'impostazione della funzione di arresto al motore viene impressa una corrente continua sia direttamente oppure quando è fermo dopo il tempo di smagnetizzazione una corrente continua. L'impressione di corrente continua induce calore nel motore, pertanto va limitata, per motori autoventilati, a brevi periodi di tempo.

Parametro		Impostazione		
N.	**Descrizione**	**Min**	**Max**	**Impost. fabbr.**
631	Corrente continua di frenatura	0,00 A	$\sqrt{2}\cdot I_{NOM}$	$\sqrt{2}\cdot I_{NOM}$

L'impostazione del parametro *tempo di frenatura* **632** definisce il comportamento in arresto con controllo a tempo. La modalità operativa di frenatura in corrente continua, con controllo da contatto esterno, viene attivata con il valore zero per il *tempo di frenatura* **632**.

Controllo a tempo:
La frenatura in corrente continua viene attivata con l'abilitazione (FUF) ed i segnali start orario e start antiorario. La corrente impostata per mezzo del parametro *corrente continua di frenatura* **631** è attiva per il tempo impostato per mezzo del parametro *tempo di frenatura* **632** oppure fino alla disabilitazione con il segnale logico.

Controllo da morsettiera:
Se il parametro *tempo di frenatura* **632** viene impostato al valore 0,0 s, la frenatura in corrente continua viene controllata dai segnali start orario e start antiorario. Il monitoraggio a tempo della frenatura attraverso il *tempo di frenatura* **632** è disattivato.

Parametro		Impostazione		
N.	**Descrizione**	**Min**	**Max**	**Impost. fabbr.**
632	Tempo di frenatura	0,0 s	200,0 s	10,0 s

Per evitare picchi di corrente nel motore, la corrente continua può essere impressa solo quando questo è smagnetizzato. Poiché il tempo di smagnetizzazione dipende dal motore impiegato, questo può essere impostato con il parametro *tempo di smagnetizzazione* **633**. Il tempo di smagnetizzazione dovrebbe essere impostato in funzione della costante di tempo del motore.

Parametro		Impostazione		
N.	**Descrizione**	**Min**	**Max**	**Impost. fabbr.**
633	Tempo di smagnetizzazione	0,1 s	30,0 s	5,0 s

La frenatura in corrente continua viene controllata tramite un regolatore PI della *corrente continua di frenatura* **631** impostata .

Parametro		Impostazione		
N.	**Descrizione**	**Min**	**Max**	**Impost. fabbr.**
634	Guadagno proporzionale	0,00	10,00	1,00
635	Tempo di integrazione	0 ms	1000 ms	50 ms

11.4 Avviamento automatico

Con il parametro *Avviamento automatico* **651 abilitato,** l'inverter fa partire il motore immediatamente all'applicazione dell'alimentazione da rete, posto che l'abilitazione e quello di marcia, siano inseriti. Il motore si porta al riferimento con il tempo di accelerazione impostati.

Avviamento automatico 651	
0 - Disattivata	Il motore va in marcia solo se l'inverter riceve l'abilitazione e il commando di marcia dopo l'applicazione della alimentazione.
1 - Attivata	La marcia viene attivata subito dopo l'alimentazione di rete, posto che i contatti di abilitazione e di marcia siano chiusi.

Pericolo:

Per questa funzione si fa riferimento alle VDE clausola 0100 parte 227 e clausola 0113, in particolare alle sezioni 5.4, protezioni contro gli avviamenti automatici di macchine in conseguenza di mancata alimentazione e ritorno tensione, e 5.5, protezioni da mancanza di tensione.
Gli eventuali rischi per operatori, macchine, oggetti di produzione, devono essere valutati in anticipo in uno di questi casi.
In aggiunta, tenere presente che vi sono particolari direttive e alcune applicabili nel caso specifico di applicazioni particolari che devono essere osservate.

11.5 Ripresa al volo del motore

La sincronizzazione con il motore è utile per imprimere uno start dell'applicazione al motore che può essere già in rotazione (es. dopo un arresto per inerzia conseguente ad una mancanza alimentazione). Con l'ausilio del *modo funzionamento ricerca velocità* **645** l'inverter si sincronizza sulla velocità attuale del motore e successivamente lo controlla evitando sovracorrenti. Di seguito il motore viene portato alla velocità nominale con l'accelerazione impostata. La funzione di sincronizzazione rileva nelle modalità operative da 1 a 5 la velocità del motore,attraverso una fase di ricerca,
Nelle modalità operative da 10 a 15, con dei brevi impulsi test da 100 ms a 300 ms. Questa procedura può essere impiegata per frequenze di rotazione fino a 250 Hz. In caso di frequenze superiori viene rilevata una frequenza errata e la sincronizzazione non riesce. La fase di ricerca non può determinare se nella modalità operativa "Cattura rapida" il tentativo di sincronizzazione non è riuscito.

modo funzionamento ricerca velocità 645	
0 - Disattivata	La sincronizzazione è disattivata.
1 - Direzione di ricerca secondo l'indicazione del riferimento	La direzione di ricerca viene determinata dal segno del riferimento. Quando si indica un riferimento positivo (campo rotante orario), la direzione di ricerca è in direzione positiva, in caso di riferimento negativo la ricerca viene eseguita in direzione negativa (campo rotante antiorario).
2 - Prima direzione oraria, poi direzione antioraria, DC Brake	Viene provata per prima la sincronizzazione in direzione positiva (campo rotante orario). Se questo tentativo non riesce, si cerca di sincronizzare l'azionamento in direzione negativa (campo rotante antiorario).
3 - Prima direzione antioraria, poi direzione oraria, DC Brake	Viene provata per prima la sincronizzazione in direzione negativa (campo rotante antiorario). Se questo tentativo non riesce, si cerca di sincronizzare sull'azionamento in direzione positiva (campo rotante orario).
4 - Solo direzione oraria, DC Brake	La sincronizzazione sull'azionamento viene eseguita solo in direzione positiva (campo rotante orario).
5 - Solo direzione antioraria, DC Brake	La sincronizzazione sull'azionamento viene eseguita solo in direzione negativa (campo rotante antiorario).
10 - Cattura rapida	Si cerca di sincronizzare sull'azionamento in direzione positiva (campo rotante orario) o direzione negativa (campo rotante antiorario).
11 - Cattura rapida secondo indicazione valore nominale	La direzione di ricerca viene determinata dal segno del riferimento. Quando si indica un riferimento positivo (campo rotante orario), la direzione di ricerca è in direzione positiva (campo rotante orario), in caso di riferimento negativo la ricerca viene eseguita in direzione negativa (campo rotante antiorario).
14 - Cattura rapida solo direzione oraria	La sincronizzazione sull'azionamento viene eseguita solo in direzione positiva (campo rotante orario).
15 - Cattura rapida solo direzione antioraria	La sincronizzazione sull'azionamento viene eseguita solo in direzione negativa (campo rotante antiorario).

Le modalità operative 1, 4 e 5 stabiliscono un senso di rotazione per la fase di ricerca ed impediscono un senso di rotazione diverso. Per la fase di ricerca di velocità l'inverter deve accelerare il motore, e ciò è possibile solo quando l'applicazione possiede un momento di inerzia ridotto o un a coppia di carico ridotta. Nelle modalità operative 10 e 15, non è possibile determinare ll'errato senso di rotazione con una sincronizzazione veloce. Ad esempio un valore non nullo di frequenza può essere determinate sebbene il drive sia stazionario. Se non c'è alcuna sovracorrente il drive viene accelerato concordemente. La direzione di rotazione viene stabilita con i modi operativi 11, 14 e 15.

La sincronizzazione modifica il comportamento in avviamento impostato della configurazione selezionata. Il controllo in avviamento attiva dapprima la fase di ricerca per determinare la frequenza di rotazione dell'azionamento. Gli impulsi di corrente per determinare la velocità devono essere impostati attraverso il parametro *corrente/corrente nominale motore 647*. La corrente di ricerca deve essere impostata in percentuale alla *corrente nominale motore* **371**.

Parametro		Impostazione		
N.	**Descrizione**	**Min**	**Max**	**Impost.**
647	Corrente/corrente nominale motore	1,00 %	100,00 %	70,00 %

Il controllo sensorless semplice dispone per la fase di ricerca di un regolatore PI il quale regola il rapporto della *corrente / corrente nominale motore* **647** impostati. Se il parametro *modo funzionamento sincronizzazione* **645** è impostato alla modalità operativa da 1 a 5 (fase di ricerca), viene eseguita prima la fase di ricerca che dura diversi secondi e successivamente viene accelerato l'azionamento.

Parametro		Impostazione		
N.	**Descrizione**	**Min**	**Max**	**Impost.**
648	Guadagno proporzionale	0,00	10,00	1,00
649	Tempo di integrazione	0 ms	1000 ms	20 ms

Se sull'azionamento non è possibile eseguire la sincronizzazione, nelle modalità operative da 1 a 5, viene impressa nel motore la *corrente continua di frenatura* **631** per la durata del *tempo di frenatura dopo fase di ricerca* **646**. L'impressione della corrente continua, che viene impostata nei parametri della frenatura in corrente continua, comporta un riscaldamento del motore e deve essere eseguita solo per un breve momento con motori autoventilati.

Parametro		Impostazione		
N.	**Descrizione**	**Min**	**Max**	**Impost.**
646	Tempo di frenatura dopo fase di ricerca	0,0 s	200,0 s	10,0 s

11.6 Posizionamento

La funzione di posizionamento viene attivata da un segnale su un ingresso digitale. La quota di posizionamento impostata, viene rispettata a prescindere dalla velocità. Il feed-back della posizione relativa è riferito al numero di giri compiuti dal motore calcolati sul tempo trascorso dal consenso. La precisione del posizionamento dipende dalla *frequenza attuale* **241**, la decelerazione oraria **421**, dal *numero di coppie di poli* **373**, dalla *distanza di posizionamento* **460** selezionata e dalla configurazione del controllo (110, 210, 410; ecc.). Il parametro *posizionamento* **458** attiva la funzione "Posizionamento a partire dal punto di riferimento" nella modalità operativa 1.

Posizionamento 458	
0 - Disattivata	Il posizionamento è disattivato
1 - Pos. a partire da punto di rif.	Il posizionamento inizia dall'attivazione del *riferimento di segnale* **459**

Le modalità di rilievo del segnale sono definite dal parametro *Riferimento segnale* **459**. Il collegamento degli ingressi digitali S2IND, S3IND e S6IND, con ulteriori funzioni, deve essere verificato in base alla *configurazione* **30** selezionata.

Riferimento segnale 459	
2 - S2IND, fronte neg.	Il posizionamento inizia con il cambio di segnale logico da 1(HIGH) a 0 (LOW) sul punto di riferimento.
3 - S3IND, fronte neg.	
6 - S6IND, fronte neg.	
1x - SxIND, fronte pos.	Il posizionamento inizia con il cambio di segnale logico da 0 (LOW) a 1 (HIGH).
2x - SxIND, fronte pos. / neg.	Il posizionamento inizia con il cambio di segnale logico

La distanza tra punto di riferimento e la posizione desiderata deve essere indicata in numeri di giri del motore. Il calcolo del spazio percorso verrà eseguito in base al parametro *distanza di posizionamento* **460**.

Parametro		Impostazione		
N.	**Descrizione**	**Min**	**Max**	**Impost. fabbr.**
460	Distanza di posizionamento	0,000 U	1000000,000 U	0,000 U

La lettura del parametro del grandezze di funzionamento *Giri* **470** facilita l'impostazione e l'ottimizzazione della funzione. I numeri di giri del motore visualizzati devono corrispondere, nella posizione desiderata, al *distanza di posizionamento* **460**.

Il rilevamento della posizione di riferimento attraverso l'ingresso digitale, durante la lettura e l'elaborazione, può essere influenzato da un tempo morto. Il tempo di durata del segnale viene compensato da un valore positivo per la *correzione del segnale* **461**. L'impostazione di una correzione del segnale negativa ritarda l'elaborazione del segnale digitale.

Parametro		Impostazione		
N.	**Descrizione**	**Min**	**Max**	**Impost.**
461	Correzione del segnale	-327,68 ms	+327,67 ms	0,00 ms

Le imprecisioni dipendenti dal punto di acquisizione della posizione devono essere corretti empiricamente attraverso il parametro *correzione del carico* **462**. Se la posizione desiderata non viene raggiunta, la durata della decelerazione viene aumentata con una impostazione positiva sul valore di correzione del carico. Valori negativi accorciano la decelerazione e la distanza di posizionamento. Il limite della correzione negativa del segnale, dipende dall'applicazione e dal valore *distanza di posizionamento* **460**.

Parametro		Impostazione		
N.	**Descrizione**	**Min**	**Max**	**Impost.**
462	Correzione del carico	-32768	+32767	0

Il comportamento della funzione posizionamento dopo il raggiungimento della posizione desiderata viene definito attraverso il parametro *Azione dopo il posizionamento* **463**.

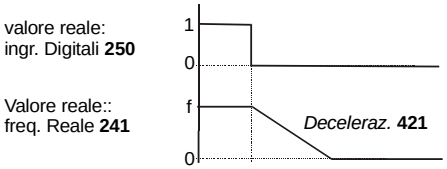
Azione dopo il posizionamento 463		
0 -	Fine posizionamento	L'azionamento viene arrestato secondo quanto previsto dal comportamento in arresto *modalità operativa Funzione di arresto* **630**.
1 -	Attesa del segnale di posizionamento	L'azionamento viene tenuto attivo fino ad un nuovo fronte di segnale; con un nuovo fronte del segnale di posizionamento si procede ad una nuova accelerazione nella precedente direzione di rotazione.
2 -	Inversione al nuovo fronte	L'azionamento viene tenuto attivo fino ad un nuovo fronte di segnale; con un nuovo fronte del segnale di posizionamento si procede ad una nuova accelerazione nella direzione di rotazione opposta.
3 -	Posizionamento; off	L'azionamento viene arrestato e lo stadio finale di potenza spento.
4 -	Start con controllo a tempo	L'azionamento viene tenuto per il *tempo di attesa* **464;** dopo il tempo di attesa si procede ad una nuova accelerazione nella precedente direzione di rotazione.
5 -	Inversione di marcia con controllo a tempo	L'azionamento viene tenuto per il *tempo di attesa* **464;** dopo il tempo di attesa si procede ad una nuova accelerazione nella direzione di rotazione opposta.

La posizione raggiunta può essere mantenuta per il *tempo di attesa* **464** prima che l'azionamento venga accelerato secondo la modalità operativa 4 o 5.

Parametro		Impostazione		
N.	**Descrizione**	**Min**	**Max**	**Impost. fabbr.**
464	Tempo di attesa	0 ms	3600000 ms	0 ms

Esempi per il posizionamento a partire da un punto di riferimento, in base alle impostazioni dei parametri selezionati di fabbrica.

Posizionamento 458 = 1



- Il punto di riferimento viene rilevato in base al parametro *riferimenti di segnale* **459** nella modalità operativa 2–S2IND, fronte neg. attraverso un segnale nell'ingresso digitale 2.
- La *distanza di posizionamento* **460** con il valore parametri 0,000U definisce un arresto diretto dell'azionamento secondo la definita *modalità operativa Funzione di arresto* **630**
- La *correzione del segnale* **461** del tempo di durata del segnale dal punto di misurazione all'inverter non viene utilizzata (valore su 0ms).
- La *correzione del carico* **462** può compensare un posizionamento errato per mezzo del comportamento di carico. La compensazione è disattivata di fabbrica con il valore 0.
- L'*azione dopo il posizionamento* **463** è definita dalla modalità operativa 0–Fine posizionamento.
- Il *tempo di attesa* **464** non viene preso in considerazione nell'impostazione in alto dal parametro *azione dopo il posizionamento* **463**.
- Il grandezze di funzionamento *giri* **470** consente un confronto diretto con *distanza di posizionamento* **460** desiderata.