



PDH30 Smart Pro – Azionamento per pompe

Manuale d'uso



Pianeta Acqua s.r.l.
Via Nino Bixio 10
44042 Cento (FE) - ITALY

Tel. 051 0549799
Fax 051 19901849
e-mail: info@pianetaacquasrl.it
www.pianetaacquasrl.it

Presentazione

L'azionamento intelligente di pompe per l'acqua serie PDH30 è un prodotto con prestazioni di fascia alta. Il corpo del prodotto ha un livello di **protezione IP54** ed è adatto per applicazioni complesse.

Il prodotto adotta l'ultimo chip di controllo principale della serie TI e integra, il controllo per motore asincrono e sincrono a magneti permanenti. Il prodotto dispone di comunicazione standard a doppio canale, funzione di collegamento multipompa, modalità di alimentazione dell'acqua a pressione costante e modalità di regolazione manuale della frequenza, ecc.

In configurazione standard, diventa un vero drive per applicazioni le più disparate.

Il driver ha un'interfaccia di segnale analogica 4-20 mA/0-10 V integrata per ricevere ingressi di riferimento feedback della pressione dal sensore collegato. **In configurazione standard, i riferimenti per la regolazione possono avere sorgenti interne o esterne di ogni tipo.**

Prefazione

Grazie per aver utilizzato i prodotti della serie PDH30. Questo manuale fornisce istruzioni operative rilevanti e una descrizione dettagliata dei parametri. Leggere attentamente questo manuale prima dell'installazione, del funzionamento, della manutenzione o dell'ispezione.

Assicurarsi che il cablaggio e il senso di rotazione della pompa siano corretti prima dell'uso.

Contenuto del manuale

Presentazione - Prefazione	-2-
Note per il funzionamento sicuro	- 4 -
 Capitolo 1 Istruzioni del pannello operativo	 - 6 -
1.1 Schema del pannello operativo	- 7 -
1.2 Istruzioni per la spia luminosa	- 7 -
1.3 Modalità di funzionamento e visualizzazione	- 7 -
(1) Modalità di visualizzazione dello stato:	- 7 -
(2) Modalità di impostazione dei parametri:	- 7 -
(3) La modalità di visualizzazione dell'allarme:	- 7 -
1.4 Funzionamento del menu	- 7 -
1.5 Istruzioni per l'impostazione della pressione	- 8 -
 Capitolo 2 Caratteristiche	
2. 1 Identificazione	- 9 -
2.2 caratteristiche tecniche e dimensioni	- 9 -
2.3 Illustrazioni della procedura di installazione.	- 10 -
2.4 Schema elettrico del circuito di potenza	- 11 -
2.5 Morsetti e funzioni del circuito di controllo	- 12 -
2.6 Schema elettrico: collegamenti per riferimenti esterni	- 13 -

Capitolo 3 Impostazione rapida

Programmazione: impostazioni di base - 13 -

Capitolo 4 Scheda tecnica di PDH30

4.1 Parametri visualizzati in stato di MARCIA - 15 -

4.2 Parametri visualizzati in stato di STOP - 15 -

4.3 Set di parametri comuni dell'azionamento singolo - 16 -

4.4 Gruppi di parametri comuni della modalità multi-drive - 17 -

4.5 Gruppi parametri di riferimento - 18 -

4.6 Set di parametri PID e standby - 19 -

4.7 Set di parametri di protezione della pompa - 21 -

4.8 Set di parametri del motore - 22 -

4.9 Set di parametri dei terminali digitali - 23 -

4.10 Set di parametri di comunicazione - 24 -

4.11 Monitoraggio dei set di parametri - 25 -

4.12 Set di parametri utente - 25 -

4.13 Set di parametri dell'agente - 25 -

4.14 Parametri monitoraggio gruppo D0 - 26 -

4.15 Gruppi di parametri del record di errore - 26 -

Capitolo 5 Informazioni sui guasti e risoluzione dei problemi

5.1 Descrizione dei codici di guasto - 27 -

5.2 Guasti comuni e gestione - 30 -

Capitolo 6 Protocollo di comunicazione

6.1 Codici di comando e descrizione dei dati di comunicazione

Significato dei codici di errore - 31 -

Specifiche per una corretta programmazione e applicazioni diverse

Configurazione multipompa Master-Slave -34-

Configurazione parametri per controllo su singola pompa -36-

Comando e controllo di una pompa sommersa - 39-

Comando e controllo pompa per condensatore frigo -44-

Note per un funzionamento sicuro

Avvertenza: Indica una situazione potenzialmente pericolosa in cui potrebbero provocare danni gravi o gravi lesioni fisiche.

Attenzione: Indicare una situazione potenzialmente pericolosa in cui potrebbero verificarsi lesioni fisiche lievi o moderati e danni alle apparecchiature. Nel frattempo, questo segno può essere utilizzato anche per indicare errori o operazioni non sicure.

SPD: Abbreviazione di **smart pump drive**.

Indicazioni per una corretta installazione

Ispezione

ATTENZIONE	Non installare o utilizzare l'SPD se è danneggiato o ha parti mancanti. In caso contrario, potrebbero verificarsi danni alle apparecchiature o lesioni fisiche.
	

Installazione

ATTENZIONE	Sostenere la parte inferiore dell'SPD durante l'installazione o lo spostamento. Nel caso in cui l'SPD sia rotto o danneggiato; non è consentito tenere solo il guscio.
	©Tenere l'SPD lontano da fonti di calore, merci infiammabili ed esplosive; Installare SPD sul metallo o altri oggetti non infiammabili. ©Se l'SPD è installato in un armadio elettrico o altri oggetti chiusi, è necessario installare ventilatori o altri dispositivi di raffreddamento all'interno dell'armadio. Impostazione dell'apertura di ventilazione per garantire che la temperatura interna sia inferiore a 40 °C.: in caso contrario potrebbe danneggiarsi a causa della temperatura elevata.

AVVERTENZE	Non installare o utilizzare l'SPD se è danneggiato o ha parti mancanti. In caso contrario, potrebbero verificarsi danni alle apparecchiature o lesioni fisiche.
	

AVVERTENZE	Il cablaggio deve essere completato da specialisti elettrici qualificati. In caso contrario, possono verificarsi scosse elettriche o danni all'SPD.
	Prima del cablaggio, assicurarsi che l'alimentazione sia mancante. In caso contrario, si verificherà una scossa elettrica o un cortocircuito. Assicurarsi che il terminale di terra sia collegato in modo sicuro e corretto. In caso contrario ci sarà il rischio di scossa elettrica sulla carcassa dell'SPD. Attenzione a contatti accidentali tra i terminale sotto tensione del circuito di potenza e dei circuiti di controllo: non possono entrare in contatto con il contenitore o parti di esso, altrimenti il drive si potrebbe danneggiare irrimediabilmente.

Cablaggio

ATTENZIONE	
	Prima del collegamento, assicurarsi che la tensione nominale e il numero di fase dell'SPD siano conformi alla tensione di alimentazione prevista in ingresso: In caso contrario potrebbe causare un incendio o lesioni fisiche. Non collegare mai l'alimentazione in ingresso ai terminali di uscita V, U, W dell'SPD, altrimenti si causerà un danno irreparabile all'SPD e non sarà più possibile operare in garanzia. Non eseguire mai alcun tipo di test sull'SPD; altrimenti si danneggerà l'SPD. cablaggio del circuito principale dell'SPD e il cablaggio del circuito di controllo devono essere separati o incrociati verticalmente, altrimenti il segnale di controllo sarà soggetto a interferenze. ☉Il cavo collegato ai terminali del circuito principale deve essere dotato di capicorda con custodia isolata ☉Se la lunghezza del cavo tra l'SPD e il motore è superiore a 50 metri, si consiglia di installare una reattanza di uscita in modo da proteggere l'SPD e il motore da sovratensioni.

In esercizio

AVVERTENZE	
	☉Accendere l'alimentazione CA in ingresso dopo aver completato il cablaggio completo dell'SPD e aver installato il coperchio anteriore. Non smontare il coperchio anteriore durante il funzionamento; in caso contrario si verificherà una scossa elettrica. ☉Quando l'SPD è impostato con la funzione di ripristino automatico dei guasti o di riavvio automatico dopo un'interruzione di corrente, è necessario adottare in anticipo misure di protezione per il sistema dell'apparecchiatura. Altrimenti causerà lesioni fisiche. ☉Il tasto "RUN/STOP" potrebbe perdere efficacia a causa dell'impostazione di alcune funzioni, è possibile installare un interruttore di alimentazione di emergenza separato nel sistema di controllo dell'SPD; In caso contrario potrebbe causare danni o lesioni fisiche. ☉Sebbene l'SPD sia in stato di arresto, i terminali interni sono elettrificati. Non toccare; in caso contrario vi sarà il rischio di scossa elettrica.

■ Manutenzione e ispezione

AVVERTENZE	
	☉Quando si accende, non toccare i terminali di connessione. Altrimenti potrebbe causare una scossa elettrica. ☉Solo personale qualificato di ingegneria elettrica può effettuare la manutenzione, la sostituzione e l'ispezione dell'SPD. ☉Attendere almeno 10 minuti dopo l'interruzione di corrente o assicurarsi che non ci sia tensione residua prima di eseguire la manutenzione e l'ispezione, altrimenti potrebbe causare danni.

AVVERTENZE	
	È severamente vietato modificare l'SPD, altrimenti potrebbe causare danni. Dopo aver modificato arbitrariamente SPD, non si godrà più del servizio di garanzia. La scheda PCB ha un circuito interno integrato CMOS: non toccare, altrimenti l'elettricità statica potrebbe danneggiare la scheda PCB.

Capitolo 1 Istruzioni del pannello operatore

1.1 Schema del pannello operatore

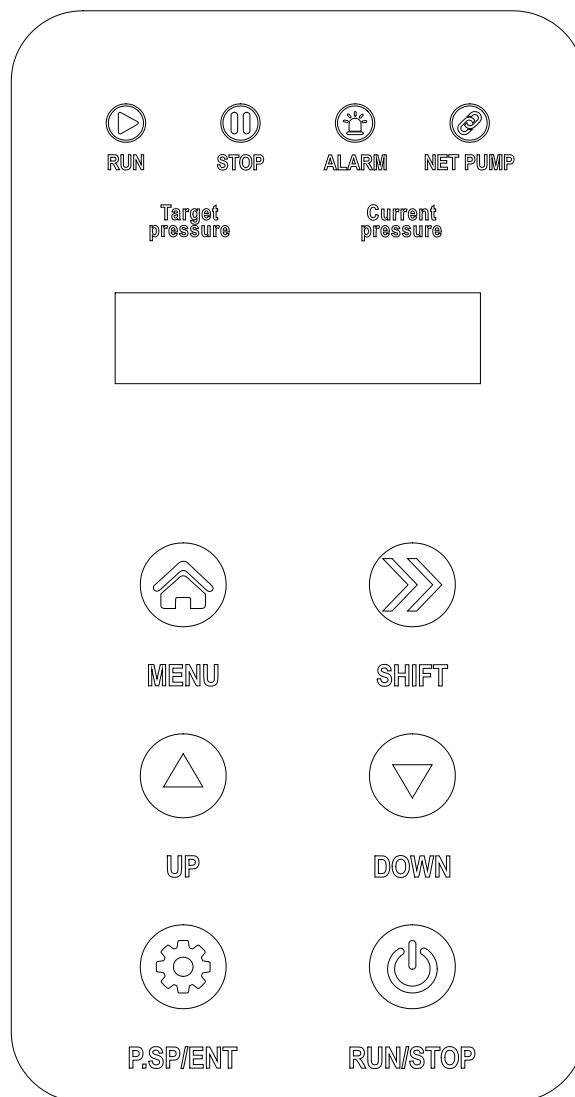


Figura del pannello operatore con display

- (1) MENU: permette 3 secondi per entrare nelle condizioni di “modifica parametri”
- (2) P.SP/ENT: tasto di scelta rapida dell'impostazione della pressione dell'acqua e tasto di “conferma” dell'impostazione dei parametri modificati.
- (3) SHIFT: utilizzato per spostare il display e abilitare i cursori (4) nella modifica dei parametri. Nello stato di funzionamento, premendo "Shift" è possibile passare avanti e indietro tra frequenza di funzionamento, corrente di uscita, impostazione della pressione e pressione di feedback. **Premere “P.SP/ENT” per memorizzare i parametri modificati.** Il PARAMETRO CHE LAMPEGGIA è NELLA MODALITA CORRETTA PER ESSERE MODIFICATO.
- (4) (4) Tasti ▲ ▼: usati per scorrere modificandoli i valori dei parametri.
- (5) (5) RUN: pulsante di avvio quando si utilizza la tastiera come modalità di avvio.
- (6) (6) STOP: pulsante di arresto e pulsante di ripristino guasti quando si utilizza la tastiera come modalità di arresto.

1.2 indicazioni per le segnalazioni

- (1) **ROM**: Led fisso per indicazione di marcia: intermittente per funzione di sleep (marcia in attesa).
- (2) **STOP**: Led fisso per segnalazione del drive in arresto o standby.
- (3) **ALARM**: allarme protezione inverter: il display visualizzerà il codice di allarme in corso.
- (4) **NET PUMP**: Istruzioni in linea: Quando la spia è accesa, la comunicazione è abilitata e operativa.
- (5) **Pressione target: visualizza la pressione di set-point impostata.**
- (6) **Pressione corrente: visualizza la pressione erogata all'impianto.**

Il display "pressione set-point" e "pressione corrente" sono attivi in contemporanea e lampeggiano entrambi quando il drive è in **STOP** ed è possibile accedere ai parametri per la programmazione.

1.3 Modalità di funzionamento e visualizzazione

(1) Modalità di visualizzazione dello stato:

Quando si avvia l'SPD, si entra sul display nella modalità di visualizzazione dello stato. Quando si ferma, esso visualizza l'impostazione della pressione. Premere i tasti ▲ ▼ per modificare l'impostazione della pressione.

Quando l'inverter è in funzione, al display si visualizza la pressione attuale, la frequenza operativa e la pressione di impostata (set-point) oltre alla corrente e alla tensione D.C. interna al drive.

Premere SHIFT per scorrere e visualizzazione i parametri in esercizio.

Premere "MENU" per tre secondi per entrare nella modalità di impostazione dei parametri.

(2) Modalità di impostazione dei parametri:

Per impostare i parametri, partendo dalla modalità di visualizzazione dello stato e preferibilmente con l'LSO in arresto,, premere il tasto "MENU" per 2 secondi per entrare nella modalità di impostazione dei parametri, quindi premere il tasto P.SP/ENT che rende visibili i menù (F0, F1, F3...) e se si preme ancora "Menù" si accede ai sottomenù (F0-00, F1_00, F2-00, ecc.). Per uscire dalla programmazione si preme sempre "Menù" per due volte e si torna alla modalità di visualizzazione dello stato.

La modalità di visualizzazione dell'allarme:

Entrare automaticamente in questa modalità quando si verifica un guasto o un avviso dell'azionamento; premi il tasto "RUN / STOP" per ripristinare il guasto, (se non è previsto il ripristino automatico) oppure si può ripristinare automaticamente la modalità precedente dopo che l'allarme è eliminato.

1.4 Funzionamento del menu

I menu hanno tre step operativi e sono i seguenti:

- ① Gruppo di funzioni (F0, F1, F2...)
- ② Impostazione del codice funzione (F0-00, F1-00, F2-00....)
- ③ Impostazione del parametro funzione (F0-00=3. F1-00=0, F2-00=2)

Istruzioni:

Nel menu di terza classe ③, premendo, " P.SP/ENT " si salva l'impostazione del parametro desiderato.

In questo modo salvati i parametri sulla scheda di controllo, possiamo premere una sola volta il tasto "Menù" e tornare indietro al gruppo funzioni.

Premendo solo il tasto "MENU" si torna al secondo menu di classe (2), direttamente, ma non si salva il parametro.

Nel menu (3) , è possibile modificare e salvare i parametri funzione solo quando questi sono visibili ad intermittenza (**i numeri del display lampeggiano**): diversamente il parametro è bloccato da altre funzioni e non può essere modificato. Controllare che sia stato attivato il comando di arresto.

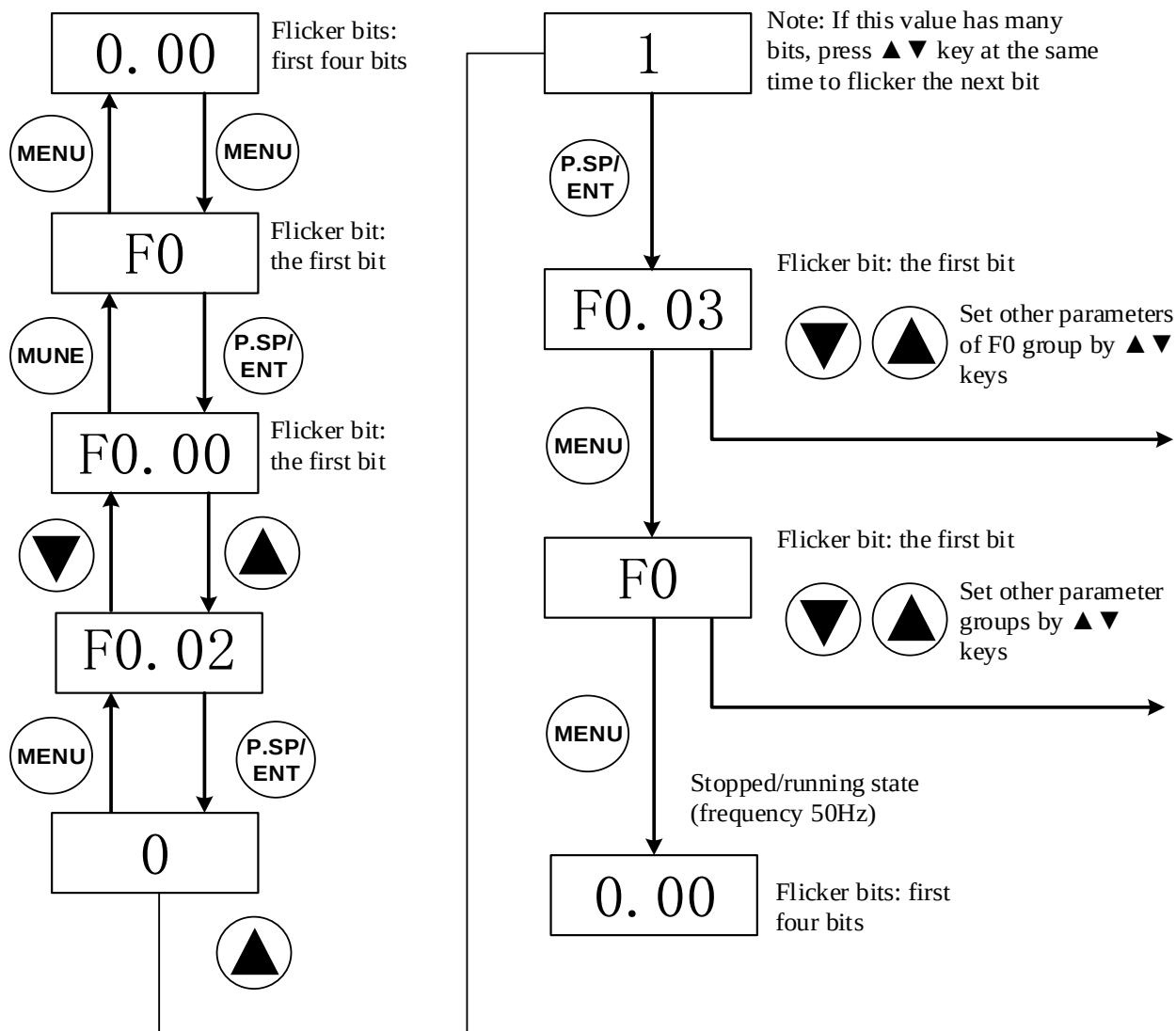
Nota importante: ci sono livelli di sicurezza per i parametri che se contrassegnati con "●", si possono modificare solo con l'SPD in stato di arresto (**STOP**), ma correttamente alimentato.

I parametri contrassegnati con "⊙" sono valori effettivi rilevati e registrati che non possono essere in alcun modo modificati.

Esempio: Modifica F0.02 da 0 a 1; premendo per due secondi il tasto menu si accede al set parametri.

Figura1-3-1 Diagramma delle impostazioni parametriche per attivare le modifiche

Stopped/Running State



1.5 Istruzioni per l'impostazione della pressione



Figura 1-4-1 Diagramma di impostazione della pressione

Osservazioni--Misura di pressione:

0,1 MPa = 100 kPa = 1 bar

Capitolo 2 Descrizione del modello e installazione

2. 1 Identificazione dei modelli di VFD

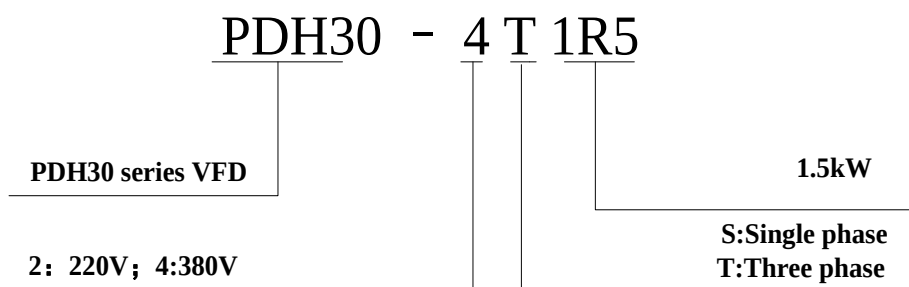


Figura 2-1-1 istruzione per identificazione del drive PDH30

2.2 caratteristiche tecniche

Modello inverter	Alimentazione ingresso	Capacità di potenza	Corrente di ingresso	Corrente di uscita	Potenza nominale	
		KVA	A	A	kW	HP
PDH30-2S2R2	230V mono	5,4	10.5	9,5	2.2	3
PDH30-4TR75	400V trifase	1.5	3.4	2.1	0.75	1
PDH30-4T1R5		3	5.0	3.8	1.5	2
PDH30-4T2R2		4	5.8	5.1	2.2	3
PDH30-4T004		5.9	10.5	9	4	5.5
PDH30-4T5R5		8.9	14.6	13	5.5	7.5
PDH30-4T7R5		11	20.5	17	7.5	10
PDH30-4T011		17	26	25	11	15
PDH30-4T015		21	35	32	15	20
PDH30-4T18R5		24	38.5	37	18.5	25

Tabella 2-2-1: tabella di selezione dei PDH30: fare riferimento alla massima corrente in uscita.

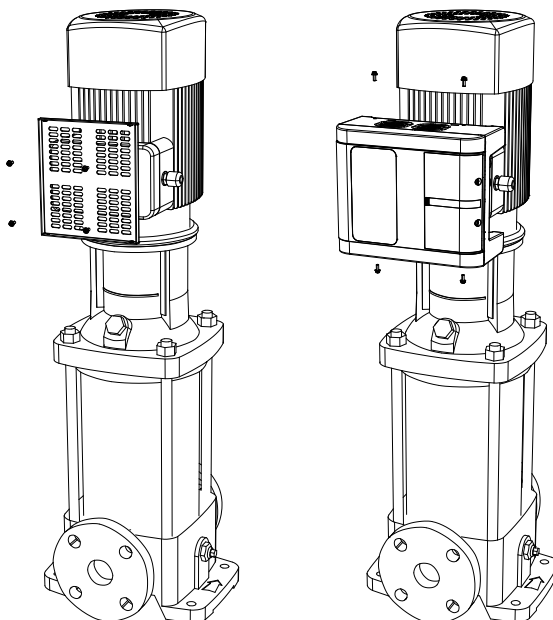
Nel caso di alimentazione ingresso a 230V trifase, fare sempre riferimento alla massima corrente in uscita.

2.2.2. dimensioni

	Dimensioni (mm)				
	Modelli	larghezza	altezza	profondità	Kg
	PDH30-2S2R2	225	188	110	1.8
	PDH30-4TR75				
	PDH30-4T1R5				
	PDH30-4T2R2				
	PDH30-4T004	257	212	124	3,2
	PDH30-4T5R5				
	PDH30-4T7R5				
	PDH30-4T011	312	276	148	5,7
	PDH30-4T015				
	PDH30-4T18R5				

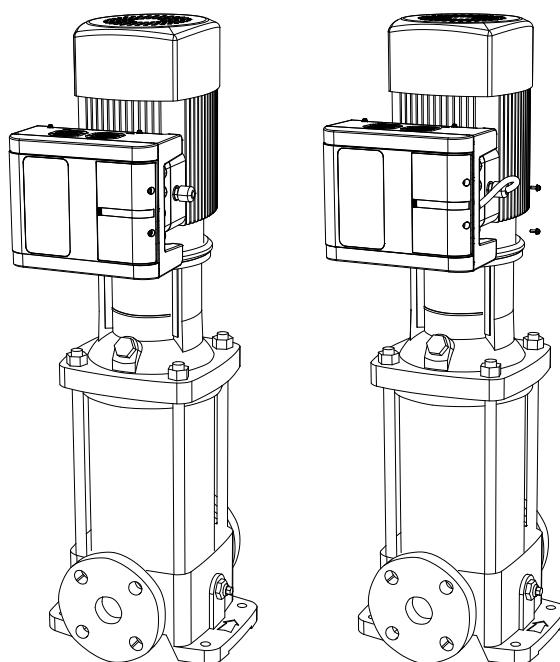
2.3 Illustrazioni della procedura di installazione.

Per prima cosa aprire la scatola di giunzione del motore della pompa per accedere alla morsettiera, cablare il cavo che poi andrà ad essere collegato ai morsetti del drive: Richiudere il coperchio e fissare sullo stesso e sul motore, la piastra fornita e che dovrà fare da riferimento per il fissaggio del drive stesso
Considerare che il convertitore di frequenza è centrato e la piastra inferiore di supporto può essere posizionata in modo ragionevole.

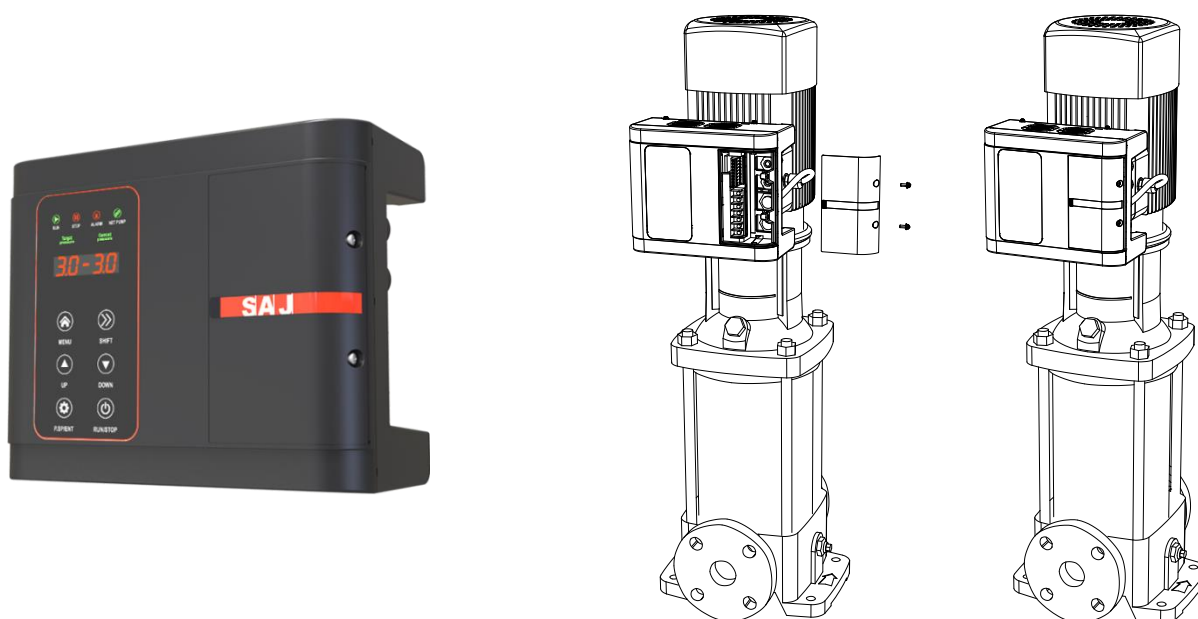


2. Fissata la piastra inferiore a corredo, rimuovere il coperchio per avere accesso ai morsetti del drive sul lato destro della macchina, in modo che la linea di uscita dalla pompa sia collegata ai morsetti U/V/W, in uscita dall'inverter.

La linea del sensore di pressione collegato sulla tubazione di mandata della pompa o sul collettore, in caso di più pompe, si collegano ai morsetti di riferimento, passando dal pressacavo.



3. I terminali di alimentazione del drive sono contrassegnati R/S/T mentre l'estremità del cavo motore ai morsetti è contrassegnato U/V/W: prestare attenzione al cablaggio, per evitare che la connessione errata provochi cortocircuiti alla macchina.



2.4 Schema elettrico del circuito principale

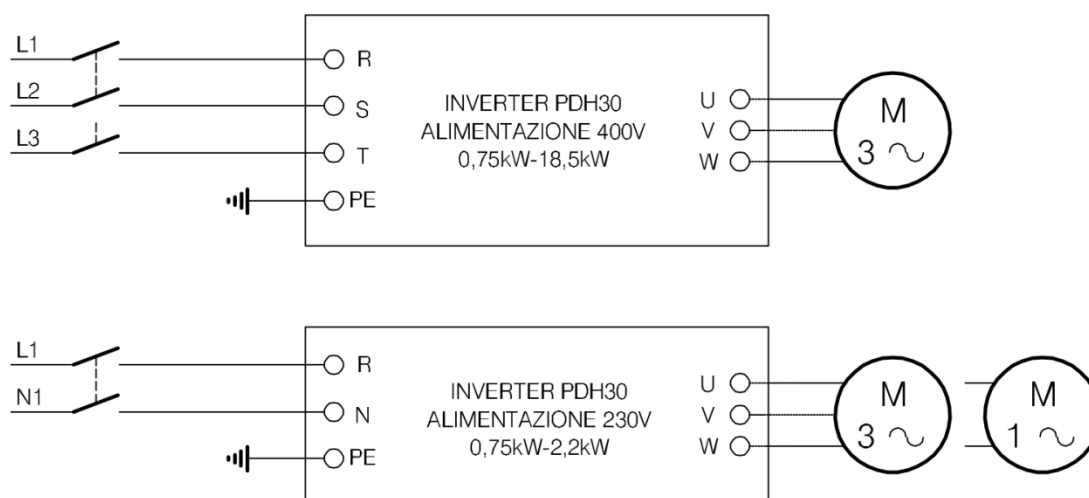


Figure 1

Alimentazioni disponibili (MONOFASE E TRIFASE)

Alimentazione trifase 400V-50Hz in ingresso ai terminali R/S/T

Tensione trifase in uscita disponibile per la pompa U/V/W

Terminale di messa a terra (PE) – prestare la massima attenzione ai collegamenti della terra.

IMPORTANTE: se si impiega tensione di alimentazione a 230V trifase, fare riferimento sempre alla massima corrente in uscita come dettagliato nella tabella 2-2-1

Alimentazione monofase 230V in ingresso ai terminali R/N

Tensione trifase 230V in uscita disponibile per la pompa ai morsetti U/V/W

Tensione monofase 230V in uscita: impiegare, per pompa monofase, i morsetti U/W (parametro F5.00=2)

Terminale di messa a terra (PE) – prestare la massima attenzione nel collegare e verificare la terra.

2.5 Morsetti e funzioni dei circuiti di comando e controllo

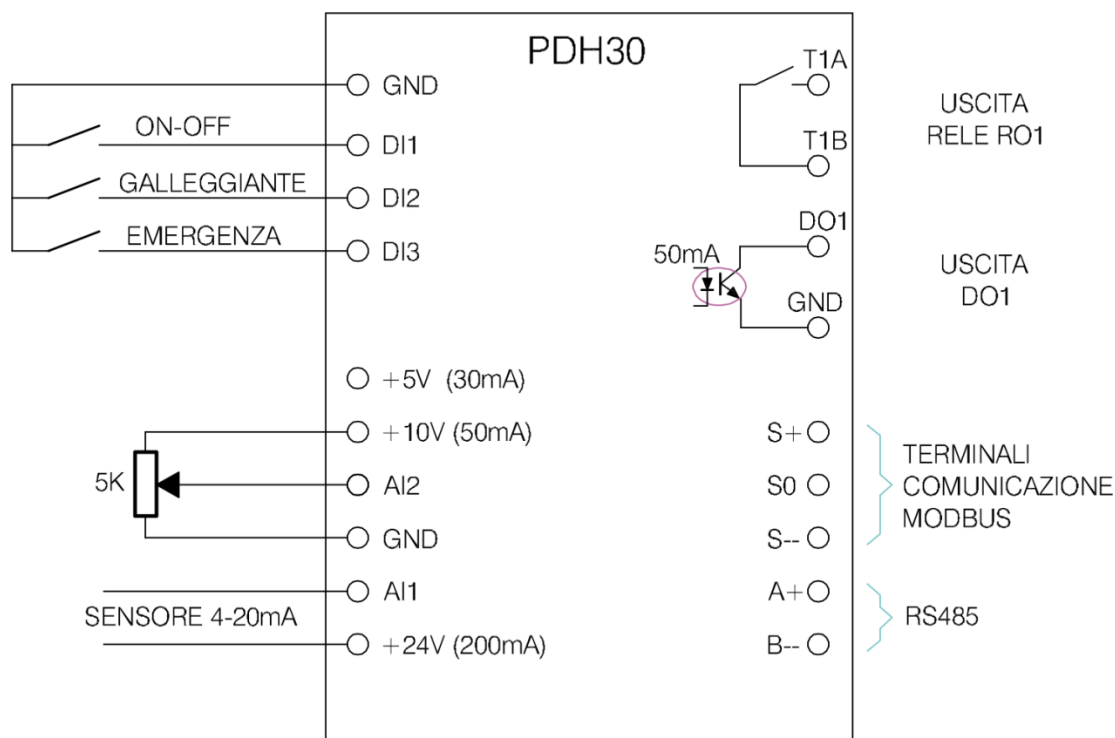


Figura 2

Nota: gli ingressi digitali, nel comando e controllo per la configurazione “multipompe”, non sono necessari e possono essere tutti lasciati alle impostazioni di default: vedere gruppo parametri F7. Hanno però una loro importanza significativa: DI1 può essere impiegato per abilitare un comando remoto a distanza, DI2 è configurato di default per collegare un galleggiante (DI2-GND=ON) per arrestare le pompe con funzioni di sicurezza. **DI3 è un comando di emergenza On-Off diretto.**

Istruzioni e funzioni per il terminale di comando e controllo

Simbolo del terminale	Nome del terminale	Specifica tecnica
DI1~DI3	Terminale di ingresso digitale multifunzione	- Ingresso unidirezionale di isolamento degli accoppiatori ottici - Abilitati quando connessi a GND. Disabilitati quando sono aperti - Intervallo di tensione in ingresso: 9~36 VDC - Impedenza di ingresso: 4 KΩ
AI1	Terminale di ingresso analogico 1	1. Intervallo di tensione in ingresso: DC 0~10VDC o 0/4~20mA, determinato dai parametri.
AI2	Terminale di ingresso analogico 2	2. Impedenza di ingresso: 22 KΩ con ingresso di tensione; 500Ω quando ingresso corrente
5V	Tensione di riferimento analogica	5V, ±5% per alimentazione di sensori dedicati
10V	Tensione di riferimento analogica	10V, ±5% per alimentazione di sensori o potenziometro
GND	Terminale comune analogico	Potenziale zero di riferimento per 5V, 10V e 24V d.c. Fornire un terminale comune di riferimento per tutti dispositivi esterni (DI1~DI3) collegati all'inverter
24V	Alimentazione 24V per dispositivi esterni	Fornisce alimentazione a +24 V ai dispositivi esterni. Corrente di uscita massima 200 mA.

A+	Terminale di comunicazione RS485 standard	Interfaccia di comunicazione standard RS485 isolata. Si consiglia di utilizzare doppino intrecciato e cavo schermato. Può essere utilizzato per il controllo della comunicazione con il PC. Può essere utilizzato per il controllo della comunicazione con il PC. BS+CAN
B-		
S+	terminale di comunicazione	Interfaccia di comunicazione CAN standard. Si prega di utilizzare doppino intrecciato o cavo schermato. Si utilizza per i collegamenti degli inverter in linea: vedere schema
S-		
S0		
T1/A-T1/B	terminale di uscita relè	Uscita relè interno RO1: T1A~T1B: terminali normalmente aperti Capacità elettrica del contatto: AC 250V-3A Il terminale deve essere programmato per la comunicazione esterna di eventi relativi all'esercizio, quali: inverter in marcia o in guasto. Maggiori dettagli ai parametri F7-07 e F7-08
GND-DO1	terminale di uscita digitale	La corrente di uscita sul morsetto DO1 è di 50mA. Per utilizzare l'uscita, si deve impiegare un relè interfaccia con un morsetto della bobina collegato al DO1 e l'altro al morsetto +24.

2.6 Collegamenti possibili per ingressi analogici

Al VFD può essere collegato un potenziometro e/o trasmettitore di pressione remoti. Si prega di collegare bene seguendo gli schemi sottostanti.

Potenzimetro remoto: tensione di lavoro 4 ~ 13 V CC, uscita 0 ~ 10 V CC.

Il metodo di cablaggio è mostrato come di seguito, Connessione di default a ingresso segnale AI2.

Trasmettitore di pressione 24 V: gamma di tensione di lavoro 10 ~ 30 V CC, uscita 4 ~ 20 mA, connessione di default a ingresso del segnale in AI1. **Nel caso di trasduttori con tre fili, impiegare il morsetto GND come collegamento comune.**

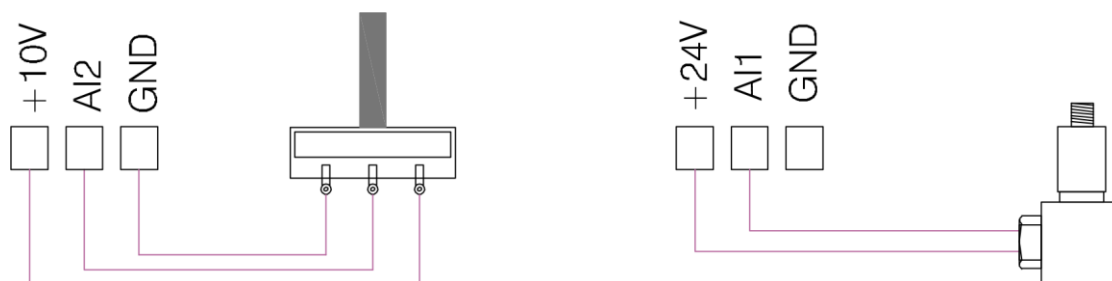


Figura 3

Capitolo 3 Programmazione: impostazioni base

Dopo avere alimentato il drive, con i due valori del display che lampeggiano a significare che siamo nella condizione di stop, entrare nel Menù e scorrendo i sottomenù: portarsi al gruppo parametri F5.

Si accede così ai parametri del motore da controllare e scorrendoli da F0-00 a F0-06, si configurano tutte le caratteristiche ed i dati nominale del motore elettrico riportati sulla sua targa.

Nota importante

Il drive identificato come **“Azionamento pompe PDH30 Smart Pro”**, è concepito e progettato per essere impiegato al servizio e per il comando di elettropompe centrifughe nelle varie versioni, al fine di realizzare un controllo funzionale corretto di **“sistemi automatici di pressurizzazione”**.

I suoi parametri base sono preimpostati di default per dare funzionalità a questi sistemi. Si prega di seguire i passaggi seguenti per completare l'impostazione per il **“funzionamento a pressione costante”**

Passaggio 1: impostare la gamma del sensore, il tipo di sensore

- **F0.08** = Campo del sensore (sensibilità 10 o 16bar)
- **F0.09 = 0** Selezione canale feedback sensore (0: canale AI1 1: canale AI2; 2: Massimo (AI1, AI2))
- **F2.00= 0 = AI1** Tipo di sensore (0:4-20 mA; 1:0-10 V; 2:0,5-4,5 V)

Questi tre parametri sono sufficienti a definire il tipo di sensore e il segnale di riferimento per la retroazione nella funzione PID per il controllo della pressione costante erogata dalla pompa.

Passaggio 2: confermare il senso di rotazione del motore

Avviare brevemente la pompa, controllare se la direzione di marcia è corretta: nel caso, si può cambiare la rotazione in due modi di seguito descritti:

- Scollegare l'alimentazione in ingresso e assicurarsi che il display sia "SPENTO" quindi scambiare tra loro due fasi qualsiasi U\W in uscita dal drive, verso il motore.
- Arrestare il VFD, modificare F0.02. tra rotazione diretta o inversa, in relazione alla pompa impiegata.

Tra i due sistemi è preferibile operare l'inversione delle fasi: nel caso di dover resettare per vari motivi la programmazione e la configurazione del drive, questo parametro non dovrà essere più aggiornato.

Passaggio 3: impostazioni macro per l'applicazione "MULTIPOMPA"

Fare riferimento allo schema di collegamento e alla tabella che segue per impostare rapidamente il sistema.

La programmazione dei **pacchetti di parametri** così come riportato nella tabella che segue, definisce il sistema di comando e controllo del sistema pompe in configurazione singola e/o multipla.

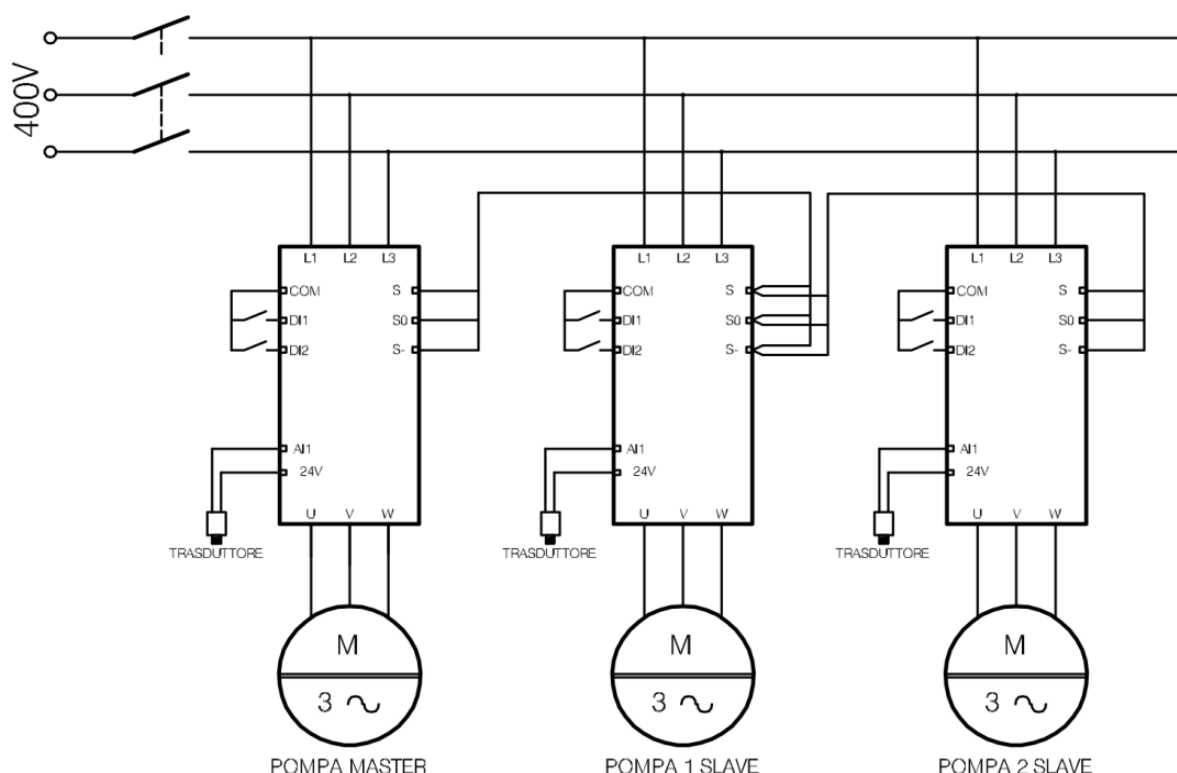


Figura 4

NOTA: lo schema riportato è relativo alla applicazione per in comando e controllo di un sistema composto da tre pompe in configurazione "MULTIPOMPE" stabilendone il funzionamento in cascata e commutato a tempo tra le stesse. Il parametro P0-20 è dedicato alla programmazione corretta del sistema.

Per altre e diverse applicazioni possibili, si rimanda alle pagine finali del presente manuale.

TABELLA CONFIGURAZIONI RAPIDE

La tabella è esemplificativa per la programmazione dei sistemi "MULTIPOMPE"

Tipo di sistema	Funzioni	Imposta macro	Dettagli dei parametri impostati Alcuni dei quali automaticamente
Pompa SINGOLA In controllo	Master	F0.20=1	F0-05=0; F1-00=0; F1-01= 0; F1.02=0; F1.03=0; F2.05=8; F8.00=1
Con la corretta impostazione dei parametri il sistema sa di dover controllare una sola pompa (F1-00=0) e non si attiva nemmeno la comunicazione seriale (F1-02=0) da abilitare con più pompe controllate.			
Due VFD, come Unità operative	Master	F0.20=2	F0-05=0; F1.00=0; F1-01=2; F1.02=1; F1.03=1; F2.05=8; F8.00=1;
	Slave 1	F0.20=11	F0-05=2; F1.00=1; F1-01=2; F1.02=0; F1.03=1; F2.05=10; F8.00=2;
Impostando bene i parametri F0.20, molto dei successivi si auto configurano in cascata, da soli. Le diciture Master-Slave hanno solo carattere esemplificativo intendendo che il sistema si compone di una pompa principale e di una seconda di scorta. In realtà entrambe hanno funzioni attive e se la Master va in guasto o gli togliamo alimentazione, dopo poco tempo il sistema si ripristina con la Slave in marcia.			
Tre VFD, come Unità operative	Master:	F0.20=3	F0-05=0; F1.00=0; F1-01=2; F1.02=0; F1.03=1; F2.05=8; F8.00=1;
	Slave 1	F0.20=11	F0-05=2; F1.00=1; F1-01=2; F1.02=1; F1.03=1; F2.05=10; F8.00=2;
	Slave 2	F0.20=12	F0-05=2; F1.00=2 F1-01=2; F1.02=1; F1.03=1; F2.05=10; F8.00=3;
Per la configurazione a tre pompe, vale quanto dettagliato per quella a due pompe: le pompe ausiliarie sono diventate due e con la comunicazione seriale (F2.05=10) ricevono i riferimenti di comando e controllo			
La configurazione massima "MULTIMASTER", permette il comando e controllo in cascata e commutato di sei pompe: una "Master" e 5 unità "Slave".			
IMPORTANTE: alle pagine 34 e 35 del manuale sono riportati in forma di tabella, i parametri corretti da impostare per realizzare un sistema di controllo "multipompe composto da due pompe.			

COMANDO, CONTROLLO E REGOLAZIONE SU POMPA SINGOLA

IMPORTANTE	Indicazione importante da leggere con attenzione.
	Sono indicazioni che richiamano alla corretta installazione di una singola pompa e del suo inverter di comando, controllo e protezione. Per tutti i dettagli (collegamenti idraulici ed elettrici di comando e protezione) si veda il presente manuale alle pagine 36 e 37.

Capitolo 4 Scheda tecnica del PDH30

Nota: condizioni di segnalazione riferibili ai parametri in fase di programmazione

"O": Il parametro può essere modificato sia in standby che in funzionamento.

"●": Il parametro non può essere modificato nello stato di funzionamento: arrestare il drive per la modifica.

"⓪": Il parametro è il valore effettivo impostato o rilevato è registrato e non può essere modificato.

4.1 Parametri visualizzati in stato di marcia: premere il tasto "SHIFT" per cambiare

Nota: premere il tasto "SHIFT" per cambiare e visualizzare in successione i parametri sul display

P: Pressione attuale. Valore di pressione del funzionamento effettivo (bar)

H: Frequenza di funzionamento corrente (Hz)

D: Impostare della pressione in bar (set-point: bar)

A: Corrente di marcia. Corrente di uscita effettiva del VFD (A)

U: Tensione bus CC Tensione bus di VFD (Volt)

4.2 Parametri visualizzati in stato di arresto: premere il tasto "SHIFT" per cambiare.

P: Pressione attuale. Valore di pressione del funzionamento effettivo (bar)

D: Impostare la pressione. Impostare la pressione desiderata in esercizio (set-point: bar)

U: Tensione bus CC. Tensione sul bus del VFD (Volt d.c.)

4.3 Set di parametri comuni dell'azionamento singolo

I parametri evidenziati sono significativi per un corretto comando dei sistemi pompe a pressione costante e frequenza variabile: sono tutti correlati al sistema di controllo PID impostato con F2-05=8

Codice funzione	descrizione	impostazioni	U.M	Default	Livelli sicurezza	Note e osservazioni
F0.00	Valori di pressione	F4.01~F0.10	bar	3.0	○	In modalità multipompe si imposta solo su quella master.
F0.01	Delta Pressione di riavvio	0.0~F0.00	bar	0,3	○	quando la pressione si abbassa rispetto al set-point, la pompa si riavvia. Vale come soglia differenziale
F0.02	Direzione di marcia	0: Avanti 1: Indietro	//	0	●	La direzione di rotazione deve essere verificata in fase di messa in marcia
F0.03	Funzione bloccaggio	0: Disabilitato 2: Abilitato (in minuti) 3: pressione di ingresso in controllo	//	0	○	Per i dettagli, vedere F0.12~F0.14 La funzione antibloccaggio, per ogni VFD, deve essere impostata separatamente
F0.04	Coefficiente Perdita di acqua	0.0~100.0	//	2,5	○	Maggiore è la perdita d'acqua, minore deve essere settato il coefficiente.
F0.05	Opzione Marcia arresto	0~2	//	0	○	0: avvio/arresto da tastiera 1:Avvio/arresto da terminale ID 2: avvio/arresto tramite comunicazione
F0.06	avviamento automatico	0~1	//	1	○	0: Disabilitato 1: Abilitato (si riavvia dopo un guasto)
F0.07	Avvio automatico A tempo	0.0~100.0	Sec.	1	○	Tempo di ritardo durante l'avvio automatico in marcia
F0.08	Soglia sensore	0.0~200.0	bar	10	○	La pressione massima del sensore
F0.09	Seleziona Il riferimento	0:AI1 1:AI2 2: Max (AI1,AI2)	//	2	○	AI1 e AI2, volendo, possono essere collegati al sensore predefinito: impiegare AI1 per segnale in corrente e AI2 per segnale in tensione.
F0.10	Allarme alta pressione	F0.00~F0.08	bar	9,4	○	Quando si supera la pressione impostata, essa arresta la pompa dopo 0,1s di ritardo. Quando la pressione torna alla normalità, dopo il tempo di ritardo, il guasto è risolto automaticamente
F0.11	Bassa pressione valore di allarme	0.0~F4.01	bar	0,0	○	la funzione non è valida quando questo parametro è impostato su 0. Diversamente il sistema va in allarme e si resetta con il tempo di F4-09.
F0.12	Arresto dell'ingresso pressione	0Bar~ F0.08	bar	3,5	○	Efficace quando F0.05=3 , battente positivo: si opera un rilancio di pressione. Il convertitore si avvia sotto F0,13 e si arresta sopra F0.12 La pressione di ingresso al sensore si può scegliere impostando AI1 o AI2 come rilevamento del segnale
F0.13	Pressione di avviamento	0Bar~ F0.12	bar	2,5	○	
F0.14	Riferimento Ingresso	0:AI1 1:AI2	0	0	○	
F0.15	Modalità funzioni VFD	0~1	//	0	●	0: modalità di regolazione PID costante 1: modalità di controllo proporzionale.

F0.16	Identificazione numero di produzione					
F0.17	Identificazione versione software caricato sul VFD					
F0.18	accelerazione	0.0 ~6500.0	Sec.	3	☐	Tempo di accelerazione 0-50Hz
F0.19	decelerazione	0.0 ~6500.0	Sec.	3	☐	Tempo di decelerazione 50-0Hz
F0.20	Funzioni macro	0~15	//	00	☒	Fare riferimento alle impostazioni rapide Capitolo 3 (NOTA)

NOTA: programmare correttamente i pacchetti di funzioni definite dal parametro F0.20 e dettagliati nella tabella al capitolo 3. Alle pagine 34 e 35 è riportata la programmazione per un sistema con due pompe.

4.4 Gruppi di parametri comuni della modalità multi-drive

Codice funzione	descrizione	impostazioni	U.M	Default	Livelli sicurezza	Note e osservazioni
F1.00	Indirizzi inverter, in un sistema Multi-inverter	0-5	//	0	①	Da 1 a 5: si numerano tutti gli inverter da master a ausiliari, (0 per inverter master) 1: pompa ausiliaria 1 2: pompa ausiliaria 2
F1.01	Abilitazione ausiliari	0: in sequenza 1: velocità costante 2: costante pressione	//	2	☐	0: Gli ausiliari seguono il Master. 1: Gli ausiliari lavorano a velocità costante senza il segnale da trasduttore o sensore. 2: Gli ausiliari e il Master lavorano tutti a pressione costante
F1.02	impostazione comunicazione seriale	0~1	//	0	①	1: CAN impostato per master 0: CAN impostato per ausiliari
F1.03	Abilitazione al controllo ausiliari	0~1	Set.	0	①	0: Nessuna funzione sugli ausiliari. 1: Impostare quando sono presenti ausiliari da controllare. vedere tabella parametri F0.20. a pag.15 Nota: Solo questo parametro serve come frequenza PID sorgente ed è impostato per operare con la comunicazione.
F1.04	Sistema in-line Dinamiche funzionali	0: controllo sequenziale 1: Controllo sincrono 2: Modalità standby	//	0	☒	0: il sistema abilita gli ausiliari in marcia. 1: quando la pressione non è sufficiente, FVD e ausiliario mantengono la stessa frequenza di funzionamento : tandem. 2: Solo un VFD va in marcia; eventuali ausiliari sono in attesa.
F1.05	Tempo alternanza	0~3600	Min.	240	☐	Il tempo alternanza del Master e degli altri ausiliari Slave: ottimale 60min. 0: Annulla l'alternanza tra l'unità VFD e gli altri azionamenti ausiliari
F1.06	Indirizzo impostazione di piccola pompa	0~6	//	6	☐	Non è valido quando questo indirizzo è più grande del numero di azionamenti ausiliari. "0" significa che l'unità Master è di piccola portata.
F1.07	Tempo inserimento ausiliari	0.0~100.0	Sec.	5	☐	Tempo di attesa per la marcia della pompa ausiliaria
F1.17	Metodo di controllo alternanza	0:Controllato da master 1:Avvio automatico	1	1	☐	Quando l'alternanza pompe è attiva "1", i drive commutano il sistema pompe in automatico.

F1.18	Comunicazioni per comando e controllo	0 controllo da computer 1 Controllo da comunicazione seriale interna	1	1	O	Quando il computer è installato, è possibile modificare questo parametro per selezionare la macchina, per avviare direttamente e fermare la macchina
-------	---------------------------------------	---	---	---	----------	--

4.5 Gruppi parametri di riferimento

Codice funzione	descrizione	impostazioni	U.M	Default	Livelli sicurezza	Note e osservazioni
F2.00	Selezione di Canale AI1 feedback tipi	0-3	//	0	O	0: 4-20mA 1: 0-10V 2: 0.5-4.5V 3: 0-5V
F2.01	Segnale AI1 correzione coefficiente	0.750-1.250	0.00 1	1.000	O	Correzione del canale AI1 deviazione del segnale (non settare)
F2.02	Selezione di Canale AI2 feedback tipi	0-2	//	1	O	0: 4-20mA 1: 0-10V 2: 0.5-4.5V 3: 0-5V
F2.03	Segnale AI2 correzione coefficiente	0.750-1.250	0.00 1	1.000	O	Correzione del canale AI2 deviazione del segnale
F2.04	Motore controllo modo	0 : SVC 1 : VF	//	1	O	0 : AM-SVC 1 : AM-VF (per controllo pompe)
F2.05	Impostazioni dei vari riferimenti per abilitare la variazione di frequenza	1: Su/ Giù è set digitale 2: AI1 3: AI2 5: Emergente Approvvigionamento idrico 8: PID 10: Impostare ausiliari per comunicazione	//	8		Per il comando e il controllo multipompe il software configura il riferimento per la regolazione PID con gli indirizzi seguenti: Selezionare 8 per l'unità Master Selezionare 10 per le unità ausiliarie Scegli 5 per emergenza approvvigionamento idrico. Per l'impiego di riferimenti diversi e diversi sistemi di regolazione vedere i paragrafi dalla pagina 38 e successive fino al termine del manuale.
F2.06	Valore superiore frequenza	F2.08~F2.07	Hz	50	O	Il limite superiore dei VFD frequenza di marcia.
F2.07	Massimo uscita frequenza	50.00-320.00	Hz	50		Se la potenza del drive e la corrente del motore lo permettono, si possono superare i 50Hz.
F2.08	valore inferiore frequenza	0.00~F2.06	Hz	00	O	Frequenza minima di marcia: impostare valori diversi da "0" per applicazioni con F0.15=1 e funzioni proporzionali
F2.09	Azioni al limite inferiore frequenza	0: in stop 1: in marcia al limite inferiore 2: in attesa	//	2	O	0: in stop 1: in marcia alla minima frequenza impostata a F2.08 2: standby: in attesa riavvio da segnale di riferimento basso.

F2.10	Impostazione Frequenza IGBT	0.5~15.0	kHz	8kHz		Frequenza di lavoro del circuito di potenza. Ridurre il valore a 6kHz per potenze da 5,5kW: 4kHz per le superiori.
F2.11	Funzionamento della ventola	0: fisso 1: con drive in marcia 2: con termica interna	//	2		Impostazioni diverse per stabilire il funzionamento della ventola di raffreddamento del drive.
F2.12	Seleziona la modalità di arresto	0: arresto in rampa 1: arresto per inerzia	//	0		L'arresto in rampa è il più corretto perché scarica i condensatori del circuito DC, senza generare i guasti per sovratensione.
F2.13	riavviamenti automatici dal guasto	0~5	//	3		(E015/E024/E027/E028/E029) Questi non sono interessati dalla funzione VEDERE NOTE AL PARAMETRO 5.
F2.14	Casuale Vettore	Varianti funzionali del circuito PWM	1001	0		Il rumore elettromagnetico può essere migliorato: sono condizioni correlate alla qualità del motore. Se non si hanno le conoscenze giuste, non variare.
F2.15	Frequenza di arresto master e (ausiliario)	0~100.0	%	80.0%		Il Master in standby utilizza la frequenza operativa in modalità a velocità costante

4.6 Set di parametri PID e standby

I parametri del sottomenù F3, sono tutti correlati al sistema di regolazione PID impostato. Da questo derivano le impostazioni della frequenza di sleep, i tempi attesa per le soglie frequenza e lo standby.

Codice funzione	descrizione	impostazioni	U.M	Default	Livelli sicurezza	Note e osservazioni
F3.00	Guadagno proporzionale	0.00~100.0	%	40		Velocità di risposta del sistema alla variazione del segnale PID.
F3.01	Tempo funzione integrale	0.01~10.00	Sec.	1		Tempo di risposta per analizzare la variazione del segnale PID.
F3.02	funzione derivata	0.00~100.0	Sec.	0,0		Non impiegare mai per il controllo di pompe e/o ventilatori.
F3.03	Tempo di avvio Regolazione PID	0.00~100.0	Sec.	0,1		Ritardo dell'anello di regolazione PID (filtro per stabilizzare la risposta PID)
F3.04	Deviazione limite del PID in controllo	0.00~100.0	%	0,0		Non settare mai.
F3.05	Postazione di controllo	0~2	//	0		0: impostazione da tastiera 1: impostazione da AI1 2: impostazione da AI2
F3.06	Uscita PID Funzione operativa	0000: diretta 0001: inversa	//	0		0: Controllo diretto: Quando il segnale di feedback sale, la frequenza diminuisce e viceversa.
F3.07	Perdita del segnale PID	0.0~100.0	Sec.	10		Tempo attesa prima di generare il guasto Questa funzione non è valida quando l'impostazione è 0.

La perdita del segnale di riferimento PID, genera sul proprio inverter l'allarme **E024**. Il sistema entra per pochi secondi in standby per poi riattivarsi in marcia trasferendo il controllo all'inverter successivo, se presente.

F3.08	standby PID come opzioni delle funzioni di sleep	0: Disabilitato 1: Modalità sleep 1 2: Modalità sleep 2 3: Modalità sleep 3	//	1	O	1: il sistema esegue l'elaborazione della funzione di sleep in base a pressione, frequenza minima e tempo di attesa. 2: Sleep basato solo su pressione e la soglia di frequenza minima. 3: Sleep attivato per soglia di frequenza e l'ausilio della pressione minima.
F3.09	Ritardo al risveglio del PID	0.0~100.0	Sec.	3	O	Tempo di ritardo al riavviamento dallo standby. Se serve, azzerare questo tempo: al massimo 1 secondo.
F3.10	Ritardo al rilevamento Per la funzione di arresto (standby PID)	0.0~100.0	Sec.	5	O	Se il processo di arresto è lento e non si attiva regolare in caso di bassa richiesta idrica, ridurre questo valore. Se la modalità arresto si attiva in anticipo oppure si avvia e si arresta frequentemente, aumentare il valore.
F3.11	standby PID scostamento pressione	0.0~1.0	bar	0,1	O	Quando la pressione reale si mantiene costante all'interno di questo delta (Δp) impostato, si attiva l'arresto.
F3.12	Frequenza minima: poi si va in standby	0.00~F3.13	Hz	25	O	La pompa si mantiene a questo livello di frequenza costante per tutto il tempo impostato in F3.14: poi si arresta.
F3.13	valore frequenza di sleep	F3.12~F2.07	Hz	35	O	Il sistema valuta l'avvio della funzione di sleep sotto questo livello di frequenza Vedere nota importante a fine tabella
F3.14	Tempo attesa al valore della frequenza di standby	0~120.0	Sec.	10	O	La pompa resta alla frequenza di standby (F3.12) per il tempo impostato: alla fine si arresta.
F3.15	Tempo di mantenimento a F3-13	0~120.0	Sec.	10	O	Tempo di attesa massimo alla frequenza di sleep (F3.13). Si mantiene la frequenza costante al un valore sotto il set-point.
NOTA IMPORTANTE: i parametri evidenziati sono tutti correlati a generare le condizioni corrette affinché la pompa si arresti a portata minima o nulla. La procedura corretta è: con pompa in marcia regolare il set-point, chiudere la mandata all'impianto, verificare sul display la frequenza a portata nulla, successivamente si deve regolare il parametro F3.13 ad un valore inferiore di 2÷3Hz rispetto a quanto visualizzato sul display del controller. Con regolazione a valori superiori la pompa si arresta e si riavvia quasi subito.						
F3.16	Frequenza a per metà portata rapporto di portata tra piccola pompa e grande	20.00~F2.07	Hz %	30,00	O	È il valore di frequenza che la pompa raggiungere a metà della portata. (note: il parametro viene riutilizzato nel controllo di una piccola pompa, e funge da percentuale di flusso per piccoli pompe e grandi pompe.)
F3.17	Sleep VFD Rapporto	0~30	//	9	O	Imposta un valore maggiore se serve andare in standby più velocemente.
F3.18	Minimo valore di feedback	0~1.00	V-A	0,20	O	Campionamento valore minimo del segnale di riferimento. Sotto questo valore il sistema riconosce il guasto.
F3.19	Proporzionale guadagno 2	0.0~100.0	%	20.0	O	
F3.20	Tempo Integrale 2	0.00~10.00	Sec.	2	O	

4.7 Set di parametri di protezione della pompa

I parametri del sottomenù F4 sono tutti dedicati alla protezione della pompa in marcia e nel caso di anomalie dinamiche di pressione, frequenza e corrente, si stabiliscono i riavviamenti automatici o l'arresto definitivo. Per maggiori dettagli, vedere le note a fine tabella

Codice funzione	descrizione	impostazioni	U.M	Default	Livelli sicurezza	Note e osservazioni
F4.00	Protezione automatica per mancanza acqua	0~2	//	2	O	0: Disabilitato 1: abilitato per frequenza, pressione e corrente assorbita dal motore 2: abilitato per frequenza e pressione
F4.01	soglia di mancanza acqua	0.0~F0.00	bar	1,0	O	Quando la pressione di feedback è inferiore a questo valore, siamo nelle condizioni di "guasto E15: mancanza acqua"
F4.02	frequenza protezione	0~F2.07	Hz	48,00	O	Quando la frequenza in marcia è maggiore del valore impostato e la pressione è bassa, il drive si arresta per di mancanza acqua: guasto E15
F4.03	Attesa per mancanza acqua	0.0~200.0	Sec.	60	O	Tempo di attesa prima di arrestare la pompa in guasto E15
F4.04	Valore corrente a vuoto	0~100.0	%	50	O	È valido quando F4.00 = 1. La percentuale di corrente nominale del motore controllato. Percentuale inferiore al Set%, è giudicata come mancanza di acqua alla pompa.
F4.05	Ritardo al riavvio per mancanza acqua	0~9999	Min.	15	O	Reset automatico da mancanza di acqua. Impostato a "0" disabilita la funzione e si usa F4.07 e F4.08 per resettare i guasti per mancanza d'acqua.
F4.06	Interventi di riavvio automatico	0~9999	/	5	O	Riavviamenti automatici dal guasto E15: mancanza di acqua. IMPORTANTE: quando si raggiungono i riavviamenti automatici impostati il sistema si blocca e di deve resettare.
F4.07	Pressione acqua in ingresso	0~F0.00	bar	1	O	Si genera il guasto (E027) per carenza d'acqua Il drive sta operando su un sistema di pressurizzazione con valori rilevati in ingresso da trasduttore.
F4.08	Tempo di recupero della pressione acqua in ingresso	0~100.0	Sec.	20	O	Sono dinamiche di regolazione che riguardano i parametri F0-12 e 13. Anche in questi casi, il sistema genera l'arresto e il riavviamento automatico dopo l'attesa del tempo impostato.
F4.09	Tempo di ritardo per bassa pressione acqua	0.0~120.0	Sec.	3	O	Il tempo di ritardo dal rilevamento della pressione prima di intervenire l'allarme mancanza dell'acqua E27
F4.10	Antigelo valore frequenza	0.00Hz ~ F2.07	Hz	10	O	La funzione antigelo è sempre attiva e possono essere settati frequenza, intervalli e tempi di marcia.

F4.11	Antigelo tempo di esecuzione	0-65000	Sec.	60	O	Anche quando F0.03=0, la funzione è attiva e la pompa avrà la frequenza antigelo come soglia di funzionamento.
F4.12	Antigelo operazione intervallo di tempo	0-65000	Sec.	300	O	
F4.13	Rilevamento tempo di scoppio tubi	0~1000	Sec.	0	O	La frequenza di esecuzione di tutte le unità nel sistema è maggiore o uguale a F4.02 e il la pressione è inferiore a pressione di partenza; si segnalerà E030 come guasto dopo il tempo di F4.15. Set "0": Il rilevamento del guasto (rottura tubi) non è operativo.

Dettagli maggiori per i parametri del sottomenù F4: protezioni per mancanza acqua.

Il drive ha il parametro **F4-00=2** impostato di default. I primi parametri del sottomenù (F4-00÷F4-04) sono tutti corretti e coerenti al controllo automatico e arresto della pompa per mancanza di acqua.

Con l'impostazione di default, se la pressione in esercizio si è ridotta al valore inferiore a **F4-01**, e la frequenza in marcia supera il valore impostato in **F4-02**, dopo il tempo di attesa di **F4-03=60 secondi**, la pompa si arresta. Tutto quanto significa che la pompa non ha più acqua disponibile in aspirazione.

E' giusto arrestare la pompa dopo il tempo di attesa **F4-03**, ma non è tecnicamente corretto.

La pompa ha già aria è all'interno del pacco giranti e diffusori: difficilmente potrà essere espulsa con i 5 cicli di riavviamento automatico programmati.

Quando la pompa si riavvia, per riadescarsi deve espellere l'aria e vincere la contropressione comunque presente sull'impianto: il risultato non è garantito. Sempre nel contesto delle dinamiche funzionali, sono coerenti i parametri **F4-07÷F4-09** che effettuano una protezione per bassa pressione in aspirazione.

Sono però condizioni impiantistiche che rimandano, almeno per l'Italia, solo agli impianti installati a Milano dove è consentito aspirare acqua direttamente dalla rete idrica comunale con l'impiego di un serbatoio in pressione che ha funzioni di preautoclave: il pratica si fa un rilancio di pressione.

La protezione antigelo prende il riferimento dalla sonda di temperatura posta sul dissipatore del drive: sono da stabilire la frequenza di marcia, i tempi di pausa e di esercizio.

Il sistema di controllo e protezione antigelo è sempre attivo e non può essere inibito.

Per quanto sopra dettagliato, se si valutano le specifiche condizioni di fornitura della rete idrica comunale e si desidera aumentare la sicurezza funzionale della pompa, **si consiglia di effettuare la protezione per basso livello acqua in ingresso alla pompa, collegando un galleggiante all'ingresso digitale DI2 come da schemi.**

Per procedere, si può lasciare il parametro F4-00=2 impostato di default per l'arresto automatico per soglie di minima pressione (F4-01) e di massima frequenza (F4-02).

Si installa un galleggiante collegando il suo contatto chiuso in basso tra i morsetti "GND-DI2"

(IMPORTANTE: il parametro è già impostato di default F7-01=11: se si collega un galleggiante tra i morsetti identificati DI2-GND, si abilita anche il codice di guasto E015: mancanza acqua. Quando il contatto si chiude, si arrestano le pompe). Vedere lo schema alle pagine 12 e 37: abbiamo realizzata una doppia protezione contro la marcia per mancanza di acqua.

La funzione del galleggiante è attiva anche quando si opera in default con F4.00=2.

IMPORTANTE: impostare F4.01= altezza dell'immobile alimentato: una sicurezza in più a garanzia di un arresto automatico più coerente.

4.8 Set di parametri del motore

Codice funzione	descrizione	impostazioni	U.M	Default	Livelli sicurezza	osservazioni
F5.00	Il tipo di motore	0~2	n.	0		0: motore asincrono (AM) 1: motore sincrono a magneti permanenti (PM) 2: Motore monofase. (vedere nota a fondo pagina)
F5.01	Potenza Nominale motore	0.75~18.5	kW	Vedere Targa motore		Impostare in base alla targa del motore
F5.02	Tensione Motore	1~480	V	Vedere Targa motore		Impostare in base alla targa del motore
F5.03	Corrente Nominale motore	0.01A~50A	A	Vedere Targa motore		Impostare in base alla targa del motore
F5.04	Frequenza Nominale motore	0.01~F2.07	Hz	Vedere Targa motore		Impostare in base alla targa del motore
F5.05	Velocità nominale del motore	1~36000	giri	Vedere Targa motore		Impostare in base alla targa del motore
F5.06	numero poli motore	2~48	2	Vedere Targa motore		Impostare in base alla targa del motore Il valore da inserire è riferito ai poli del motore (2 poli = 3000 giri nominali)
F5.07	Corrente a vuoto del motore	0.01A~50A	A	50% F5-03		Impostare in base alla targa del motore Verificare il parametro chiudendo la mandata della pompa.
F5.08	Resistenza statorica motore	0.001~65.000				Se i valori dei dati rotorici e statorici del motore controllato, non sono conosciuti, lasciare tutti i valori di default.
F5.09	Resistenza rotore motore	0.001~65.000				
F5.10	Induttanza dello statore del motore	0.001~65.000				
F5.11	Induttanza del rotore dello statore del motore	0.001~65.000				
F5.12	Selezione autotaratura parametri motore	0: nessuna azione 1: apprendimento in rotazione 2: apprendimento statico	//	0		Saranno adottate classi di apprendimento differenti secondo F0.00 e F5.00; Il sincronizzatore deve imparare la rotazione, il vettore di sincronizzazione PG imparerà l'installazione dell'encoder

Dettagli maggiori per i parametri del sottomenù F5

L'impostazione corretta dei parametri evidenziati relativi al motore, attiva conseguentemente, i livelli di protezione previsti nel drive dedicati al motore stesso.

NOTA: Per controllo di pompe monofase fare riferimento al documento specifico presente sul sito.

IMPORTANTE: impiegare la funzione F5.12=2 quando si alimenta un motore sommerso con il suo cavo.

4.9 Set di parametri dei terminali digitali e analogici

Codice funzione	descrizione	impostazioni	U.M	Default	Livelli	Codice funzione
F7.00	Scegliere la funzione del terminale di ingresso DI1	0: non operativo 1: marcia avanti 2: marcia indietro 7: ripristino da guasto		1		Se c'è l'esigenza tecnica di realizzare un comando esterno si deve impostare ed abilitare il drive con: F7-00=1
F7.01	Scegliere la funzione del terminale di ingresso DI2	11: Ingresso mancanza d'acqua Contatto (NC) 12: Guasto pompa n. 1 13: Guasto pompa n. 2		11		Impiegare l'ingresso digitale DI2 per collegare un galleggiante: protezione per mancanza acqua
F7.02	Scegliere la funzione del terminale di ingresso DI3	18: Interruttore di emergenza o comando ON-OFF senza riferimento		18		Abilitato di default: se si collega un contatto esterno, la pompa si avvia e si arresta senza riferimento: comando diretto ON-OFF regolazione con i pulsanti + e-
F7.07	Selezione funzione uscita digitale D01	0: nessuna funzione 1: Uscita marcia	/	2		Da configurare per eventuali segnalazioni e supervisione
F7.08	Selezione funzione uscita relè RO1	2: Uscita guasto	/	1		Da configurare per eventuali segnalazioni e supervisione
F7.11	Limite inferiore AI1	0.00~F7.13	V	0.00		Riferimento come da F2.05=2 Valori come da F2.00 Si possono impostare valori del segnale di riferimento anche parziale come limite inferiore e superiore
F7.12	Percentuale AI1 impostazione del limite inferiore	-100.0~100.0	%	0.0		
F7.13	Limite superiore AI1	F7.11~10.00	V	10.00		
F7.14	La percentuale Riferita al Limite superiore di AI1	-100.0~100.0	%	100%		
F7.15	Tempo filtro ingresso AI1	0.00~10.00	s	0.10		
F7.16	Limite inferiore AI2	0.0~F7.18	V	0.00		Riferimento come da F2.05=3 Valori come da F2.02 Si possono impostare valori del segnale di riferimento anche parziale come limite inferiore e superiore
F7.17	Percentuale AI2 impostazione del limite inferiore	-100.0~100.0	%	0.0		
F7.18	Limite superiore AI2	F7.16~10.00	V	10.00		
F7.19	La percentuale Riferita al Limite superiore di AI2	-100.0~100.0	%	100%		
F7.20	Tempo filtro ingresso AI2	0.00~10.00	s	0.10		

Importante: impostando il parametro F0.15=1, abbandonando la regolazione PID e abilitando quella a carattere generale, il drive si dispone a operare con i riferimenti diretti selezionando gli ingressi analogici AI1 oppure AI2. I riferimenti di frequenza permetteranno all'inverter di operare con logica proporzionale: per maggiori dettagli vedere **le opzioni possibili alla fine del manuale.**

4.10 Set di parametri di comunicazione (per collegamento computer)

Codice funzione	descrizione	impostazioni	U.M	Default	Livelli	Codice funzione
F8.00	Indirizzo di comunicazione locale	1~6	//	1	O	indirizzo utilizzato per la comunicazione RS485 1: Master 2: Slave1, ecc.
F8.01	RS485 Impostazione baud rate della comunicazione	0:300BPS 1:600BPS 2:1200BPS 3:2400BPS 4:4800BPS 5:9600BPS 6:19200BPS 7:38400BPS 8:57.6kBPS 9:115.2kBPS	//	5	O	Il baud rate del VFD deve essere uguale al baud rate del PC.
F8.02	RS485 Impostazione del controllo del bit di dati	0: Nessun controllo (8, N, 2) 1: Anche controllare (8, E, 1) 2: Assegno dispari (8, 0, 1) 3: Nessun controllo (8, N, 1)	//	3	O	L'impostazione del controllo del bit di dati del VFD deve essere la stessa dell'impostazione del controllo del bit di dati del PC.
F8.03	RS485 Ritardo di risposta	0~20	ms	2	O	
F8.04	RS485 Tempo di guasto scaduto	0.0~60.0	Sec.	0,0	O	0.0: La funzione è disabilitata.
F8.05	RS485 legge la risoluzione corrente	0: 0.01A 1: 0.1A	//	0	O	l'unità corrente letta dalla comunicazione.

4.11 Monitoraggio dei set

Codice funzione	descrizione	impostazioni	U.M	Default	Livelli	Codice funzione
F9.00	Temperatura del radiatore	0~100	°C		①	Temperatura del VFD.
F9.01	Tempo operativo del VFD master	0~65535	Min.	0	O	Trascorso questo tempo l'inverter si spegne 0: disabilitato
F9.12	Tempo di esecuzione delle master	0~65535	Min.	0	①	L'unità Master gestisce le ore lavoro dei motori
F9.13	Tempo di funzionamento ausiliaria-1	0~65535	Min.	0	①	
F9.14	Tempo di funzionamento ausiliaria-2	0~65535	Min.	0	①	

4.12 Set di parametri utente

Codice funzione	descrizione	impostazioni	U.M	Default	Livelli	Codice funzione
FD.00	Password dell'agente	00000~65535	//	0000	O	Password per entrare nel gruppo FD.
FD.01	Ripristina le impostazioni di fabbrica	0~2	//	0	●	0: nessuna operazione 1: ripristina le impostazioni di fabbrica (nota) 2: Cancella i report di guasto
FD.02	Parametri bloccati	0~1	//	0	O	0: sbloccato 1: bloccato

Nota: ripristinare le impostazioni di fabbrica, qualora ci fossero criticità nelle dinamiche di funzionamento. Controllare comunque i parametri di riferimento occorrenti: potrebbero essere da riconfigurare.

4.13 Set di parametri dell'agente

Codice funzione	descrizione	impostazioni	U.M	Default	Livelli	Codice funzione
FE.00	Password	0000~9999		0000		La password per entrare nel gruppo parametri FE.
FE.01	Numero di volte in cui viene visualizzato il record di guasto	0~15	h	0000	O	
FE.02	Impostazione dell'ora di arrivo all'accensione	0~65535	h	0	O	Una volta raggiunta l'ora di accensione, il VFD si fermerà.
FE.03	Impostazione dell'arrivo del tempo di esecuzione	0~65535	h	0	O	Una volta raggiunto il tempo di esecuzione, il VFD si fermerà.

4.14 Gruppo DO: visualizzazione parametri

Codice funzione	Descrizione	Unità di misura
D0.00	Frequenza operativa	0.01 Hz
D0.01	Impostazione della frequenza	0.01 Hz
D0.02	Tensione bus	0.1V
D0.03	Tensione di uscita	1V
D0.04	Corrente erogata dal VFD	0.01A
D0.05	Potenza di uscita dal VFD	0.1kW
D0.06	Coppia in uscita	0.1%
D0.07	Stato dell'ingresso DI	O: Off – 1: On
D0.08	Stato dell'uscita DO	O: Off – 1: On
D0.09	Tensione AI1	0.01V (nota)
D0.10	Tensione AI2	0.01V
D0.11	Tempo di accensione cumulativo	1H
D0.12	Tempo di esecuzione cumulativo	1H
D0.13	Consumo di energia cumulativo	kWh
D0.14	Velocità del motore	rpm
D0.15	Impostazione PID	Bar

Nota: il display visualizza sempre il valore in tensione anche quando si imposta AI1 per 4-20mA
Considerare la proporzionalità tra i riferimenti in corrente o in tensione: 4mA=2V e 20mA=10V

4.15 Gruppi di parametri del record di errore

Codice funzione	Descrizione	Default	Livello di revisione
E0.00	Ultimo tipo di guasto		①
E0.01	Frequenza all'ultimo guasto		
E0.02	Corrente all'ultimo guasto		
E0.03	Tensione bus all'ultimo guasto		
E0.04	stato del terminale di ingresso all'ultimo guasto		
E0.05	Stato terminale di uscita all'ultimo guasto		
E0.06	Stato VFD all'ultimo guasto		
E0.07	Tempo di guasto all'ultimo guasto (a partire dall' accensione)		
E0.08	Tempo di guasto all'ultimo guasto (a partire dalla marcia)		

NOTA: è importante, entrando nel gruppo parametri “E0” visualizzare le condizioni del drive quando si manifesta un guasto: è come una foto del momento.

Capitolo 5 Informazioni sui guasti e risoluzione dei problemi

5.1 Descrizione dei codici di guasto

Codice guasto	Tipo di guasto	Possibili motivi di guasto	Soluzioni
E002	Sovracorrente in accelerazione	1.Accelerazione troppo veloce 2.Tensione di rete bassa 3.Potenza del VFD bassa	1. Aumentare il tempo di accelerazione 2.Controllare la tensione 3.Utilizzare il VFD superiore
E003	Sovracorrente in decelerazione	1. Decelerazione troppo veloce 2. Potenza del VFD bassa	1. Aumentare il tempo di decelerazione 2. Utilizzare il VFD superiore
E004	Sovracorrente in marcia a velocità massima	1.La tensione di rete è troppo bassa 2. La potenza del VFD è troppo bassa	1.Controllare l'alimentazione Regolare il drive riducendo la massima frequenza. 2. Utilizzare il VFD superiore
E005	Sovratensione in marcia	1. Tensione di ingresso anomala 2. il motore si riavvia e torna in guasto.	1.Check alimentazione VFD 2.Evitare il riavvio dopo l'arresto e fare verifiche
E006	Sovratensione in decelerazione	1. decelerazione troppo veloce 2.L'inerzia del carico è troppo grande (controllo ventilatori) 3. Tensione in ingresso anomala	1.Aumentare il tempo di decelerazione (in rampa) 2.Aumentare i moduli di frenatura dinamica 3.Check potenza in ingresso
E007	Sovratensione in marcia a velocità costante	1. Cambiamenti anomali alla tensione di ingresso 2.L'inerzia del carico è troppo grande	1.Installare un filtro dV/dT in ingresso 2. Aggiungere adeguati moduli di frenatura dinamica
E008	Sovraccarico del resistore del buffer	1. La tensione di ingresso non rientra nell'intervallo specificato	1.fare verifica del parametro relativo (F5.02)
E009	Bassa tensione bus	1. La tensione di rete è troppo bassa.	1. Controllare l'alimentazione in ingresso dalla rete
E010	Sovraccarico VFD	1.Accelerazione troppo veloce 2. Riavviare il motore in rotazione 3. La tensione di rete è troppo bassa. 4. Sovraccarico	1. Aumentare il tempo di accelerazione 2.Evitare di riavviare subito dopo l'arresto 3.Controllare la tensione di rete 4.Utilizzare un VFD di potenza maggiore

E011	Sovraccarico motore	1. La tensione di rete è troppo bassa. 2. Impostazione errata della corrente nominale del motore 3. Stallo del motore o grandi cambiamenti da caricare 4. Il motore è troppo piccolo	1. Controllare la tensione di rete 2. Riprogrammare la corrente nominale del motore 3. Controllare il carico e regolare la capacità di sollevamento della coppia 4. Utilizzare un motore adeguato
E012	Perdita di fase in ingresso	Perdita di una fase dell'ingresso R,S,T	1. Controllare alimentazione 2. Controllare il cablaggio
E013	Perdita di fase in uscita	Perdita di fase (o le tre fasi del carico non sono simmetriche)	1. Controllare il cablaggio di uscita fino al motore.
E014	Surriscaldamento del Modulo di potenza	1. Sovracorrente del VFD 2. Le tre fasi dell'uscita sono a terra e/o in cortocircuito 3. Blocco del passaggio dell'aria o ventola rotta 4. La temperatura ambientale è troppo alta 5. Cavo del pannello di controllo o plug-in allentati 6. Irregolarità del circuito di alimentazione 7. Guasto scheda di controllo	1. Fare riferimento a soluzioni di sovracorrente 2. Ricablaggio 3. ripulire il passaggio dell'aria o cambiare la ventola 4. Diminuire la temperatura ambientale (aerazione del locale) 5. Controllare e riconnettersi 6. Cerca il servizio tecnico 7. sostituire la scheda di controllo
E015	Mancanza acqua	Il galleggiante collegato al VFD segnala mancanza acqua	1. Controllare l'ingresso di riferimento non risponde
Allarme relativo all'ingresso digitale DI2 se si è collegato un galleggiante ed abilitato con (F7-01=11)			
E016	Errori di comunicazione	1. La velocità di trasmissione è impostata in modo errato 2. Errori di comunicazione nell'adozione della comunicazione seriale 3. La comunicazione è interrotta per molto tempo	1. Impostare la velocità di trasmissione corretta 2. Premere il tasto RUN/STOP per ripristinare; cercare servizio 3. Controllare il cablaggio dell'interfaccia di comunicazione
E017	Guasto del relè	1. Il relè non è chiuso	1. Relè da sostituire.
E018	Guasto dei circuiti di rilevamento della corrente	1. Scarso contatto del connettore della scheda di controllo 2. Irregolarità del circuito di alimentazione 3. Danni ai dispositivi di lettura 4. Guasto generale al circuito	1. Controllare il connettore e ricollegarlo 2.3.4. Cercare il servizio per l'assistenza
E022	EEPROM leggere scrivere guasti	1. la scrittura del parametro di controllo non va bene 2. EEPROM rotta	1. Premere il tasto RUN/STOP per ripristinare 2. Cercare l'assistenza
E023	Protezione da correnti verso massa	1. Il motore o alcuni suoi componenti sono a massa o in cortocircuito	1. Premere il tasto RUN/STOP per ripristinare 2. Cercare l'assistenza
E024	Errore di linea Interrotta del feedback Manca segnale di riferimento dal trasduttore	1. Linea interrotta del sensore o scarso contatto 2. Il tempo di rilevamento della linea interrotta è troppo breve 3. Il sensore è rotto o il sistema non rivela segnale	1. Controllare l'installazione e il cablaggio del sensore 2. Aumenta il tempo di rilevamento della linea interrotta 3. Cambia sensore

NOTA: La perdita del segnale del trasduttore è quasi sempre da imputare a un guasto della stesso: è bene operare anche la verifica del corretto collegamento dei fili ai morsetti di riferimento.			
E025	Orario di accensione all'arrivo	1. Il tempo di accensione è raggiunto	1. Cerca il servizio
E026	Arrivo del tempo di esecuzione	1. Il tempo di esecuzione è raggiunto	1. Cerca il servizio
E027	Allarme carenza d'acqua per bassa pressione in ingresso sull'aspirazione	1. Eccezione pressione/livello dell'acqua 2. Linea interrotta del sensore o scarso contatto. Il sistema non ha alcun segnale di feedback 3. Il tempo di rilevamento dell'allarme mancanza d'acqua è troppo breve (F4.03) 4. La frequenza di protezione da mancanza d'acqua è troppo bassa (F4.02) 5. La corrente di rilevamento della protezione da mancanza d'acqua è troppo bassa (F4.04)	1. Verificare se la pressione di ingresso è anormale o meno 2. Controllare l'installazione e il cablaggio del sensore 3. Controllare le impostazioni dei parametri a riferimento (F4.02), (F4.03), (F4.04) e la loro coerenza con la protezione per mancanza di acqua.
E028	Allarme alta pressione	1. Segnale di feedback fuori da suo riferimento 2. La regolazione del valore di allarme alta pressione è troppo bassa (F0.10)	1. Controllare il cablaggio del sensore di pressione o procedere alla sostituzione 2. Controllare le impostazioni dei parametri relativi
E029	Allarme bassa pressione	1. Il valore dell'allarme di bassa pressione è impostato su un valore troppo alto (F0.11) 2. Sensore di pressione interrotto o guasto. Il sistema non ha alcun segnale 3. Il tipo di sensore non è coerente con la situazione reale	1. Modificare i parametri 2. Controllare il sensore e nel caso sostituirlo
E031	Allarme tubi scoppiati	Il tempo di rilevamento dello scoppio del tubo è troppo breve (F4.10)	Rilevamento del tubo (Note: questo errore è solo per il ripristino manuale)
E050	errore di comunicazione	1. Comunicazione anomala tra più unità	1. Riaccendere 2. Controllare il parametro di comunicazione 3. Contatta l'assistenza
E098/E099	Errore di comunicazione con la tastiera	1. La linea di comunicazione della tastiera è interrotta 2. La scheda di controllo è guasta 3. La tastiera è guasta	1. Sostituire la linea di comunicazione della tastiera 2. Riposizionare la tastiera o la scheda di controllo 3. Contatta l'assistenza

NOTA PER GUASTI

I guasti con riferimento che rimandano alle dinamiche idrauliche della pompa sono di seguito elencati: **E015/E024/E027/E028/E029**. Sono comunque correlati perché si potrebbe manifestare un guasto di livello E027 che segnala la mancanza di acqua, ma in realtà si potrebbe trattare del trasduttore di pressione che è deteriorato ed invia al sistema un segnale errato. Quello che si legge sul pannello operatore fa da riferimento per la corretta diagnosi del guasto. **E' indispensabile installare un manometro sull'impianto.**

5.2 Anomalie o guasti più comuni e loro gestione

Durante il comune esercizio del VFD, possono verificarsi condizioni funzionali anomale riconducibili più ad una non corretta parametrizzazione che a veri e propri guasti. Vedere alcuni dettagli elencati.

5.2.1 L'interruttore di alimentazione al VFD interviene e spegne il drive all'accensione.

- (1) Controllare se c'è un cortocircuito o un collegamento a terra sull'alimentazione in ingresso al VFD.
- (2) controllare le specifiche dell'interruttore che deve essere almeno un classe "A" o classe "F"
- (2) Controllare se il ponte raddrizzatore è rotto. Se sì, si prega di richiedere il servizio assistenza.

5.2.3 Il motore non gira dopo il comando di marcia al VFD.

- (1) Verificare se è presente un'uscita trifase bilanciata tra U, V, W. Se sì, verificare se il motore è guasto o bloccato. In caso negativo, verificare se i parametri del motore sono impostati correttamente.
- (2) Se c'è uscita ma la potenza trifase non è bilanciata, richiedere assistenza.
- (3) Se non c'è tensione in uscita, richiedere assistenza.

5.2.4 La pompa non si arresta in nessuna condizione di portata di acqua.

- (1) Verificare se la pressione di set-point visualizzata sul display non sia inferiore alla pressione impostata.
- (2) Verificare che il campo del sensore di pressione sia impostato correttamente, se la pompa ruota in senso inverso, se c'è aria nel corpo pompa o se l'aspirazione non sia intercettata o ostruita.
- (3) Se la pressione oscilla avviando e arrestando la pompa in continuazione, fermare manualmente il VFD e verificare la presenza di perdite o di valvole di ritegno che trafilano.
- (4) Verificare che la frequenza di sleep (**F3.13**) sia impostata a un valore di 2÷3Hz inferiore rispetto a quella visualizzata sul display con la pompa a portata nulla: per verificarlo, basta solo intercettare la mandata della pompa verso l'utenza.

5.2.5 Non si può arrestare per piccole quantità di acqua prelevata.

Se non riesce ad arrestarsi o il tempo di arresto è troppo lungo, verificare per prima i parametri dei tempi (F3.13 e F3.14): successivamente diminuire correttamente il valore di F0.04.

Se invece il sistema si avvia e si arresta frequentemente, aumentare correttamente il valore di F0.04.

5.2.6 interviene continuamente la protezione per mancanza di acqua.

- (1) L'interruttore di protezione mancanza acqua (F4.00) non è abilitato correttamente.
- (2) Il valore di soglia del rilevamento della mancanza d'acqua (F4.01) è impostato su un valore troppo alto.
- (3) La percentuale attuale di rilevamento della mancanza d'acqua (F4.04) è impostata su un valore alto.



Pannello operatore e display

A fianco è riportato il pannello con display del drive PDH30: lo vediamo alimentato e nelle condizioni di marcia per descrivere gli aspetti di base.

Il display è doppio e riporta sulla sinistra la pressione di set-point impostata in F0.00: sulla destra la pressione di esercizio del VFD.

Mentre il drive è in marcia, operando sul pulsante "SHIFT" si possono visualizzare scorrendoli in successione i valori di:

- Corrente erogata al motore
- Frequenza di esercizio (molto importante)
- Pressione erogata al momento
- Tensione DC del Bus

IMPORTANTE: quando il drive, raggiunte le soglie di pressione di sleep e superati i tempi di attesa, genera l'arresto in standby, il LED Run resta a lampeggiare fino a quando il drive non si riavvia.

E' un sistema semplice per comunicare che è abilitato ed attivo.

Capitolo 6 Protocollo di comunicazione

La serie PDH30 fornisce interfacce di comunicazione RS485 (A+/B-) e adotta il protocollo di comunicazione Mod-Bus standard internazionale. Gli utenti possono realizzare il controllo centralizzato tramite PC/PLC/touch screen e altre macchine superiori per soddisfare la domanda specifica dell'applicazione. (Impostazione del comando di controllo VFD, frequenza di funzionamento, modifica dei parametri del codice funzione, stato di funzionamento del VFD motore e informazioni sui guasti)

6.1 Codici di comando e descrizione dei dati di comunicazione

(1)tabella 6-1-1 identificazione per indirizzo delle funzioni.

Funzione	Definizione indirizzo	Significato dei dati	Carattere R/W
Comando e controllo della comunicazione	0x2000H	0x0001: Marcia avanti	W
		0x0002: esecuzione inversa	
		0x0003:JOG avanti	
		0x0004: JOG inverso	
		0x0005: arresto in emergenza	
		0x0006: Arresto in decelerazione	
		0x0007: ripristino del guasto in corso	
Stato del VFD	0x3000H	0x0001: esecuzione in avanti	R
		0x0002: esecuzione inversa	
		0x0003:Stop	
Arresto o esecuzione di parametri	0x1000	Intervallo dei valori di impostazione della comunicazione (-10000~10000) Nota: il valore dell'impostazione della comunicazione è la percentuale del valore relativo (-100,00%~100,00%). È possibile eseguire l'operazione di scrittura della comunicazione. Quando serve come impostazione della sorgente di frequenza, il valore relativo è la percentuale della frequenza massima (F2.07) .	W/R
	0x1001	Frequenza di funzionamento (0,01 Hz)	R
	0x1002	Tensione bus (0,1 V)	R
	0x1003	Tensione di uscita (1 V)	R
	0x1004	Corrente di uscita (0,01 A)	R
	0x1005	Potenza in uscita (0,1 kW)	R
	0x1006	Fuori coppia (0,1%)	R
	0x1007	Velocità di marcia (1 giri/min)	R
	0x1008	Stato dell'ingresso del terminale (0 decimale)	R
	0x1009	Stato dell'uscita del terminale (0 decimale)	R
	0x100A	Valore AI1 (0,01 V)	R
	0x100B	Valore AI2 (0,01 V)	R
	0x100C	Tempo di accensione cumulativo (1h)	R
	0x100D	Tempo di esecuzione cumulativo (1h)	R
	0x100E	Consumo di energia cumulativo (1kWh)	R
	0x100F	Impostazione della pressione (0,1 bar)	R
	0x1010	Pressione di feedback (0,1 bar)	R

Tabella 6-1-2 Confronto di valori e guasti effettivi visualizzati

Dati	Guasti
0x00	Nessun guasto in corso
0x01	Riservato
0x02	Sovracorrente in fase di accelerazione
0x03	Sovracorrente in fase di decelerazione prima dell'arresto
0x04	Sovracorrente in funzionamento costante e corretto
0x05	Sovratensione in fase di accelerazione
0x06	Sovratensione durante la decelerazione
0x07	Sovratensione in funzionamento costante e corretto
0x08	Sovraccarico del resistore del buffer
0x09	Bassa tensione del bus
0x0A	Sovraccarico VFD
0x0B	Sovraccarico motore
0x0C	Perdita di fase in alimentazione all'ingresso
0x0D	Perdita di fase in uscita dal VFD
0x0E	Surriscaldamento del modulo IGBT di potenza
0x0F	Guasto esterno
0x10	Errore di comunicazione
0x11	Riservato
0x12	Guasto dei circuiti di rilevamento della corrente
0x16	Errore di lettura-scrittura EEPROM
0x17	Protezione da cortocircuito o guasto verso terra
0x18	Guasto o linea interrotta feedback PID
0x19	Orario di accensione all'arrivo
0x1A	Arrivo del tempo di esecuzione
0x1B	Allarme mancanza acqua
0x1C	Allarme di alta pressione dell'acqua dell'impianto
0x1D	Allarme di bassa pressione dell'acqua nell'impianto
0x1F	Allarme tubi scoppiati
0x32	Errore di comunicazione in linea
0x63	Errore di comunicazione con la tastiera

Tabella 6-1-3 Significato dei codici di guasto

Codici errore su protocollo Modbus		
Codice	Nome-identificativo	Significato
0x01	errore di codice	Il codice scritto nell'indirizzo di verifica codice è diverso dal codice impostato dall'utente FD.00
0x02	Funzioni non abilitate o non consentite	Il codice funzione ricevuto dalla macchina superiore non è consentito il funzionamento. Forse l'unità slave elabora tali richieste in uno stato sbagliato
0x03	Verifica errore	Nelle informazioni sul frame inviate dalla macchina superiore, quando il bit di controllo CRC in formato RTU o il bit di controllo LRC in formato ASCII è diverso dal numero di controllo della macchina inferiore, verrà segnalato un errore di controllo.
0x04	Dati illegali indirizzo	Indirizzo dati di richiesta della macchina superiore non è un indirizzo consentito. In particolare, la combinazione di indirizzo di registro e byte trasferito non è valida.
0x05	Modifica parametro non valido	Nel comando di scrittura inviato dalla macchina superiore, i dati inviati sono al di fuori dell'intervallo dei parametri o l'indirizzo di scrittura non può essere attualmente scritto
0x07	Il sistema è bloccato	Quando la macchina superiore sta leggendo o scrivendo, se la password utente è impostata e il blocco password non viene rimosso, segnalerà che il sistema è bloccato.
0x08	EEPROM è in funzione	VFD è occupato (EEPROM è in fase di salvataggio)

L'esempio del comando di lettura e scrittura dei parametri

	Indirizzo VFD	Comando	Alto indirizzo dei parametri	basso indirizzo dei parametri	Elevato contenuto di dati	Basso contenuto di dati	Controllo RCP basso	Bit elevato di controllo CRC
Comando di lettura (F0.12)	01	03	F0	0C	00	02	37	08
Comando di scrittura (F0.12)	01	06	F0	0C	00	21	BA	D1

Note: Lettura diretta dell'indirizzo dei parametri. Ad esempio, l'indirizzo di lettura di F3.15 è 0xF30F; l'unità massima continua è 12.

Scrivi parametri e salva. L'indirizzo è lo stesso di lettura. Ad esempio, l'indirizzo di scrittura di F3.17 è 0xF311

Dettagli in sintesi per una corretta programmazione – sistema multipompe

Sono dettagliate a seguire le parametrizzazioni corrette con le quali si rende operativo un sistema di pressurizzazione composto da due pompe: una Master e una Slave o ausiliaria.

Alcuni parametri dei drive, non sono di default programmati coerentemente in relazione all'applicazione da realizzare. Questi sono tutti elencati nella **tabella "A"** e devono essere verificati e nel caso modificare.

L'applicazione di riferimento è comunque quella relativa a una regolazione a pressione costante (F0-15=0) con valore di set-point (F0-00) da impostare direttamente da tastiera e poter modificare liberamente senza arrestare la pompa.

Tutte le programmazioni o le verifiche dei parametri sotto riportate, devono essere effettuate con i drive alimentati, collegati tra loro in seriale, come da schema a pagina 37, ma in posizione di "STOP"

Tabella A: parametri base validi per tutte le pompe per un controllo PID a pressione costante

Funzione Codice	Impostazioni di fabbrica	Impostazioni consigliate	descrizione
F0-06	0	1	IMPORTANTE: Abilitazione del VFD al riavviamento automatico in uscita dalla funzione di standby o da un arresto per guasto.
F0-07	5sec.	2sec.	Tempo di attesa per riavviamento automatico da standby: conviene ridurre il tempo specialmente se il serbatoio di pressurizzazione a membrana installato è di capacità ridotta.
F0-08	16bar	10bar	La soglia del sensore di pressione impostata è di 16bar. Quella dei sensori impiegati è di 10bar: valore coerente con le soglie di taratura possibili in esercizio.
F0-09	2	0	Segnale di riferimento per la regolazione. Il parametro è impostato per prelevare il riferimento della pressione, al valore massimo, su entrambi gli ingressi analogici. Ma quello che correttamente lavora in corrente (4-20mA) è l'ingresso AI1
F2-11	0	2	Ventola raffreddamento drive: con il settaggio consigliato la ventola si attiva con una sonda di temperatura interna al drive.
F3-00	20	40	Guadagno proporzionale: velocità di risposta del sistema al controllo di regolazione PID ad anello chiuso. Si velocizza la risposta del sistema per seguire meglio la variazione di pressione.
F3-09	3	1	Ritardo al riavviamento dalla condizione di standby
F3-12	20Hz	30Hz	Frequenza di standby: soglia frequenza limite per arresto.
F3-13	25Hz	35Hz	Frequenza di sleep: la frequenza deve risultare inferiore di 2-3Hz rispetto a quella che si visualizza sul display del drive, quando la pompa è a portata zero o alla minima portata, in fase di arresto e mantiene il valore del set-point: diversamente la pompa rischia di arrestarsi e riavviarsi con i tempi di F3-14 e F3-15.
F3-14	5sec.	10sec.	Tempo di attesa e di controllo alla pressione di set-point e al valore di frequenza pari a F3-12.
F3-15	30sec.	10sec.	Dopo il tempo trascorso al valore di frequenza F3-13, il drive conta il tempo e si sposta a F3.12: poi si arresta in standby.
F4-00	2	2	Protezione automatica per mancanza di acqua. Installare un galleggiante come indicato nelle note a pagina 37 : collegarlo sulle morsettiere degli inverter di entrambe le pompe: in parallelo Quando si chiude il contatto GND-DI2, le pompe si arrestano. Il galleggiante è abilitato anche con F4-00=2 come di default.

NOTA IMPORTANTE

Lo nota importante successiva e relativa alla configurazione dei parametri da F5-00 a F5-06 e che riguardano i dati di targa del motore elettrico impiegato dalla pompa.

Si raccomanda di inserire tutti i valori presenti in targa verificando che la massima corrente erogata dal drive sia sempre superiore a quella richiesta dal motore impiegato.

La pressione di set-point delle pompe (parametro F0-00) è impostata di default a 3bar.

Deve essere modificata e regolata in relazione alla pressione massima sviluppata delle pompe a zero portata. Il miglior rendimento del sistema si ha regolando il set-point ad un valore pari all'65% della pressione massima erogata dalla pompa a portata nulla. Esempio: 7bar x 0,65 = 4,5bar (set-point)

Configurazione sistema multipompa Master-Slave.



La foto a fianco è relativa a un sistema assemblato composto da due pompe verticali serie LVR10/8 corredate di inverter PDH30 e di tutti i componenti meccanici, elettrici ed idraulici assemblati per dare compiutezza ad un gruppo di pressurizzazione.

La convenzione, stabilisce che il drive sulla pompa sinistra acquista la configurazione Master e quello a destra la configurazione Slave.

Procedere alla programmazione come dettagliato nella tabella che segue.

Si inizia impostando il parametro F00-20 sui due drive. In questo modo si definiscono le impostazioni dei parametri per la realizzazione del controllo delle due pompe in funzione multimaster.

Tabella B: programmazione per una configurazione “multipompe”

codice	Funzioni	indirizzi	descrizione
F00-20	Master	F00-20=2	Operare anche contemporaneamente sui due drive: prima sul Master e poi sullo Slave.
	Slave	F00-20=11	
	IMPORTANTE Con le attribuzioni degli indirizzi alcuni dei parametri che seguono acquisiscono una configurazione precisa già stabilita. Infatti, quando verranno visualizzati, l'identificativo non lampeggia e quindi non può essere modificato: HA GIA' UN SUO INDIRIZZO PREDEFINITO.		
F00-05	Master	F00-05=0	Per la marcia, da questo momento è abilitato solo il pulsante del drive “Master” che ha mantenuto l'indirizzo “0” di default, mentre il drive “Slave” riceve il comando “marcia” dal collegamento seriale.
	Slave	F00-05=2	
F1-00	Master	F1-00=0	Indirizzo IP per pompa “Master”
	Slave	F1-00=1	Indirizzo IP per pompa “Slave”
F1-01	Master	F1-01=2	La configurazione permette ai drive “Master” e “Slave” di modulare in frequenza su entrambe le pompe, operando in cascata o assieme, mantenendo il valore di pressione al set-point impostato. (NOTA)
	Slave	F1-01=2	
F1-02	Master	F1-02=1	Indirizzo IP per pompa “Master”
	Slave	F1-02=0	Indirizzo IP per pompa “Slave”
F1-03	Master	F1-03=1	Indirizzo IP per pompa “Master”
	Slave	F1-03=1	Indirizzo IP per pompa “Slave”
F1-04	Master	F1-04=1	L'impostazione di default è “0”. La pompa “Slave” aiuta la “Master” a mantenere il valore di set-point impostato; poi si arresta per prima. Impostazione a “1” le pompe modulano alla stessa frequenza.
	Slave	F1-04=1	
F2-05	Master	F2-05=8	Indirizzo IP per pompa “Master”
	Slave	F2-05=10	Indirizzo IP per pompa “Slave”
F8-00	Master	F8-00=1	Indirizzo IP per pompa “Master”
	Slave	F8-00=2	Indirizzo IP per pompa “Slave”

Completata la programmazione, si abilita la marcia con il solo pulsante del “Master”. Si avvia la prima pompa e raggiunti i 50Hz, si avvia anche la seconda. Con il drive “master” fuori servizio, dopo 12 secondi, il sistema si riabilita mandando in marcia la seconda pompa che ha acquisito la funzione “Master”.

NOTA IMPORTANTE: impostando il parametro **F1-01=2**, le pompe, quando sono entrambe in moto, lavorano alla stessa frequenza di esercizio: si avviano e si arrestano comunque in cascata.

Configurazione parametri per il controllo con pompa singola.

Per configurare in maniera corretta i parametri di comando e controllo di un inverter di frequenza PDH30 che regola una singola pompa, si deve sempre prendere a riferimento quanto documentato nella precedente **tabella A** e nelle sue note importanti finali, operando di conseguenza.

A seguire riportiamo parte della "TABELLA CONFIGURAZIONI" di pagina 15, che elenca i parametri base per le funzioni di controllo di una singola pompa che definiamo "Master".

Tipo di sistema	Funzioni	Imposta macro	Dettagli dei parametri impostati Alcuni dei quali automaticamente
Pompa SINGOLA	Master	F0.20=0	F0-05=0; F0-06=1; F1-00=0; F1-01= 0; F1.02=0; F1.03=0; F2.05=8; F8.00=1



Pompa EMH4/7 con drive PDH30

L'inverter ha una sua configurazione di base, ed è proprio quella di comandare e controllare una singola pompa.

I parametri base che richiamano all'applicazione per funzionamento della pompa a **pressione costante**, sono stati tutti elencati nella presentazione del manuale: a seguire li dettagliamo nuovamente.

F0.15=0: funzionamento della pompa a pressione costante.

F0.20=1: si controlla una sola pompa

F0.06=1: il sistema si riavvia sempre in automatico anche dopo un guasto o nel caso sia mancata l'alimentazione di rete.

F2.05=8: per regolare la pompa e mantenere la pressione costante, il sistema applica il processo di controllo PID. Sistema di regolazione ad anello chiuso con segnale di riferimento generato dal trasduttore di pressione che viene installato sulla tubazione di mandata della pompa assieme ad un manometro che avrà la funzione di controllo sulle dinamiche di funzionamento della pompe e dell'inverter.

Gli altri parametri non dettagliati, ma presenti in tabella, vanno verificati, ma sono già correttamente impostati.

INSTALLAZIONE

Come evidenziato al "**paragrafo 2**" del presente manuale, l'inverter è progettato per essere installato sulla morsettiera del motore.

Si monta sul coperchio della morsettiera un telaio che fa da supporto all'inverter: sul telaio si avvita l'inverter. Ma non è l'unica soluzione perché l'inverter ha una struttura autonoma, con un proprio sistema di controllo dei parametri termici: è autoventilato, ha protezione IP54: può essere installato, in maniera adeguata, su qualsiasi supporto o a parete, in prossimità della pompa controllata o a distanza.



Per tutti gli inverter installati sulla pompa o a distanza, si deve prestare la massima attenzione. L'installatore deve sempre garantire che la linea di alimentazione e il drive abbiano protezione adeguata da contatti diretti ed indiretti: interruttore magnetotermico differenziale **Tipo "A"**. Possono essere impiegati anche interruttori **Tipo "F"** introdotti ultimamente dalla normativa di prodotto CEI EN 62423 (CEI 64/8: V3).

In ogni caso, l'installatore, almeno nel domestico, dovrà fare una analisi in dettaglio della rete elettrica, in special modo della rete di terra. Gli inverter impiegati sono dotati di filtro EMC integrato conforme ai livelli di emissione riferiti alla **EN 61800-3** per primo ambiente: distribuzione ristretta, secondo ambiente: **classe C2**. Per cavi inverter con linea superiore ai 50 metri, si deve provvedere, in uscita, all'installazione di un filtro sinusoidale. Dimensionare correttamente l'alimentazione in relazione corrente in ingresso e di quella erogata. All'installatore si raccomanda l'impegno di cavo elettrico schermato.

Lo schermo non viene più inteso solo come elemento di protezione contro i contatti accidentali, ma anche come protezione dai disturbi elettromagnetici. I parametri costruttivi e normativi sono indicati nelle norme CEI 20-13, CEI 20-14 e CEI 20-34/0-1, CEI 20-22.II

Alcune sigle identificative dei cavi schermati: **FR20HH2R 450/750V; FG70H2R 0,6/1kV;**

COLLEGAMENTI ELETTRICI

A seguire, poniamo in evidenza la morsettiera dell'inverter relativa ai collegamenti per il comando, il controllo e la regolazione. Si possono realizzare collegamenti di comando e abilitazione diversi dalle condizioni standard di riavviamento automatico (P0.06=1) e si possono trasferire a distanza, le condizioni di funzionamento o di guasto dell'inverter.

morsettiera inverter PDH30

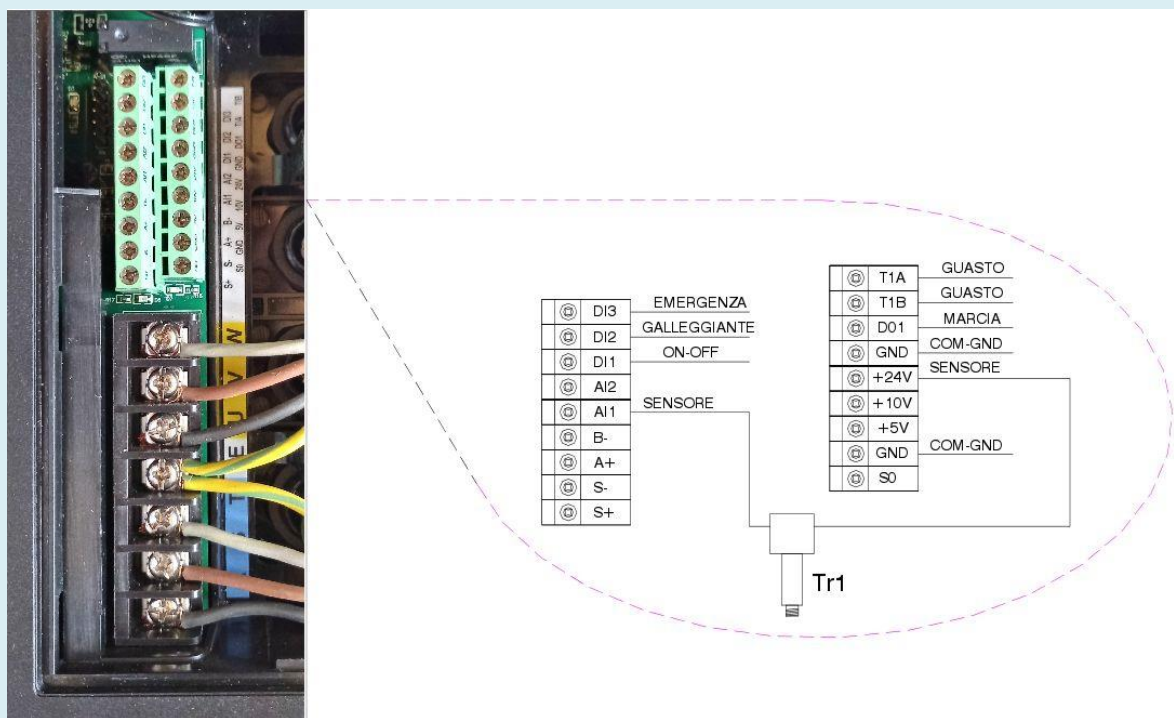


Figura 5

Abilitazioni e protezioni.

L'inverter dispone di tre ingressi digitali (DI1-DI3). La loro abilitazione va programmata e si realizza quando gli ingressi sono collegati singolarmente al morsetto comune GND.

Nello specifico gli ingressi si possono programmare come di seguito indicato:

Contatto chiuso DI1-GND

Se si vuole abilitare un comando per la marcia remoto si imposta **F0.05=1** e l'ingresso DI1 con **F7.00=1**

Contatto chiuso DI2-GND

Impiegare l'ingresso digitale DI2 per collegare un galleggiante di protezione per mancanza acqua: **F7.01=11**.

Il parametro per arresto automatico mancanza acqua (F4.00=2), lo possiamo mantenere configurato di default: se impieghiamo un galleggiante, saranno operativi entrambi i sistemi.

Contatto chiuso DI3-GND

Se si impiega un contatto esterno, la pompa si avvia e si arresta senza riferimento dal trasduttore: comando ON-OFF con impostazione di default **F7.02=18**. Si possono ipotizzare comandi del tipo pressostatico (in emergenza) oppure si abilita la pompa con il contatto di una centralina di irrigazione per alimentare una utenza lontana alla massima pressione possibile. Le ipotesi di comando in emergenza sono moltissime.

Con questa abilitazione la pompa lavora On-Off alla massima frequenza (**F2.07=50Hz**). **La si può sempre ridurre per adeguarla alle esigenze dell'utenza: il valore impostato resta memorizzato 3 si resetta solo togliendo l'alimentazione.**

Segnalazioni remote.

L'inverter dispone anche di due uscite di cui una a relè e la seconda di tipo analogico le cui specifiche sono dettagliate alla pagina 13 del manuale. Si possono impostare le segnalazioni a distanza per inverter in marcia (**F7.07=1**) e per anomalia inverter (**F7.08=2**)

APPLICAZIONI POSSIBILI

Modifica di un impianto di pressurizzazione standard con comando On-Off

Le specifiche costruttive degli inverter serie PDH30, il sistema di fissaggio e la protezione IP54, li rendono versatili per essere installati in posizione anche diversa da quanto proposto e dettagliato nel manuale.

Un classico impianto di pressurizzazione esistente con comando a pressostati può essere trasformato in modo semplice in un sistema comandato e controllato da inverter di frequenza.

La figura 6 che segue, rappresenta una realizzazione tipo per un impianto di pressurizzazione dedicato ad alimentare utenze in numero coerente con le caratteristiche erogate dalla pompa impiegata.

Per modificare un impianto esistente e renderlo funzionante in modulazione di frequenza, **basta togliere il pressostato e sostituirlo con il trasduttore di pressione.**

Realizzando i collegamenti dei circuiti di potenza riferiti alla figura 1 e per quelli di comando, controllo e regolazione e che fanno riferimento alla figura 5, si realizzano le modifiche del caso.

L'inverter, se gli spazi disponibili non permettono il montaggio diretto sulla morsettiera, si può installare a parete in prossimità della pompa.

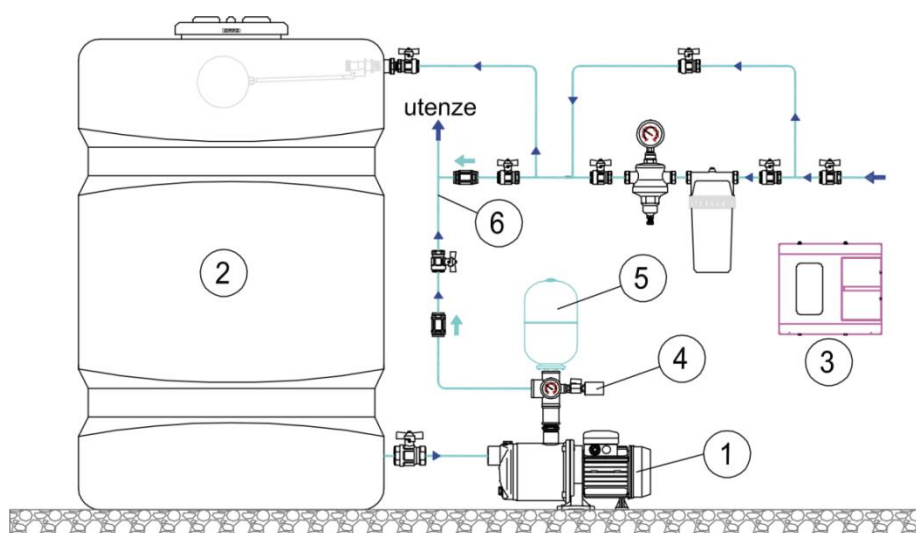


Figura 6

Componenti			
1	Elettropompa	4	Trasduttore di pressione
2	Serbatoio di prima raccolta	5	Serbatoio di pressurizzazione
3	Inverter di frequenza	6	Collegamenti per funzione by-pass

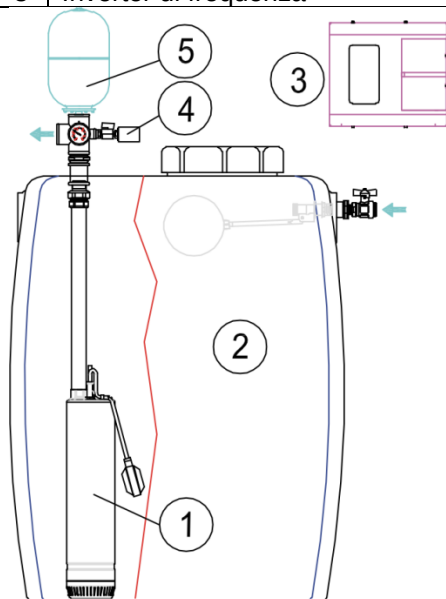


fig.7

Una ulteriore ipotesi di impiego con inverter di frequenza installato in posizione splittata è rappresentata nel disegno della figura 7.

Si installa una pompa sommersa (**anche monofase**) nel serbatoio di prima raccolta, si esce dal serbatoio e si completa l'impianto con i componenti come da figura a lato.

Il vantaggio principale per l'impiego di pompe sommerse è rappresentato dal ridurre a terra l'ingombro dell'impianto e dal minore rumore dell'impianto in generale.

Anche per questo tipo di installazione, si raccomanda sempre l'impiego di un galleggiante di minimo livello acqua.

IMPORTANTE:

Si possono impiegare pompe sommerse con il galleggiante: in questo caso con il parametro F4-00=2, la pompa si arresta in automatico e si riavvia con il tempo impostato F4-05=10 minuti. Si consiglia di impiantare se possibile un galleggiante esterno collegarlo come da schema e configurarlo.

Comando e controllo di una pompa sommersa

In figura 8 è rappresentata una pompa sommersa installata in un pozzo, con i componenti occorrenti per dare funzionalità in comando, controllo e regolazione sotto inverter di frequenza.

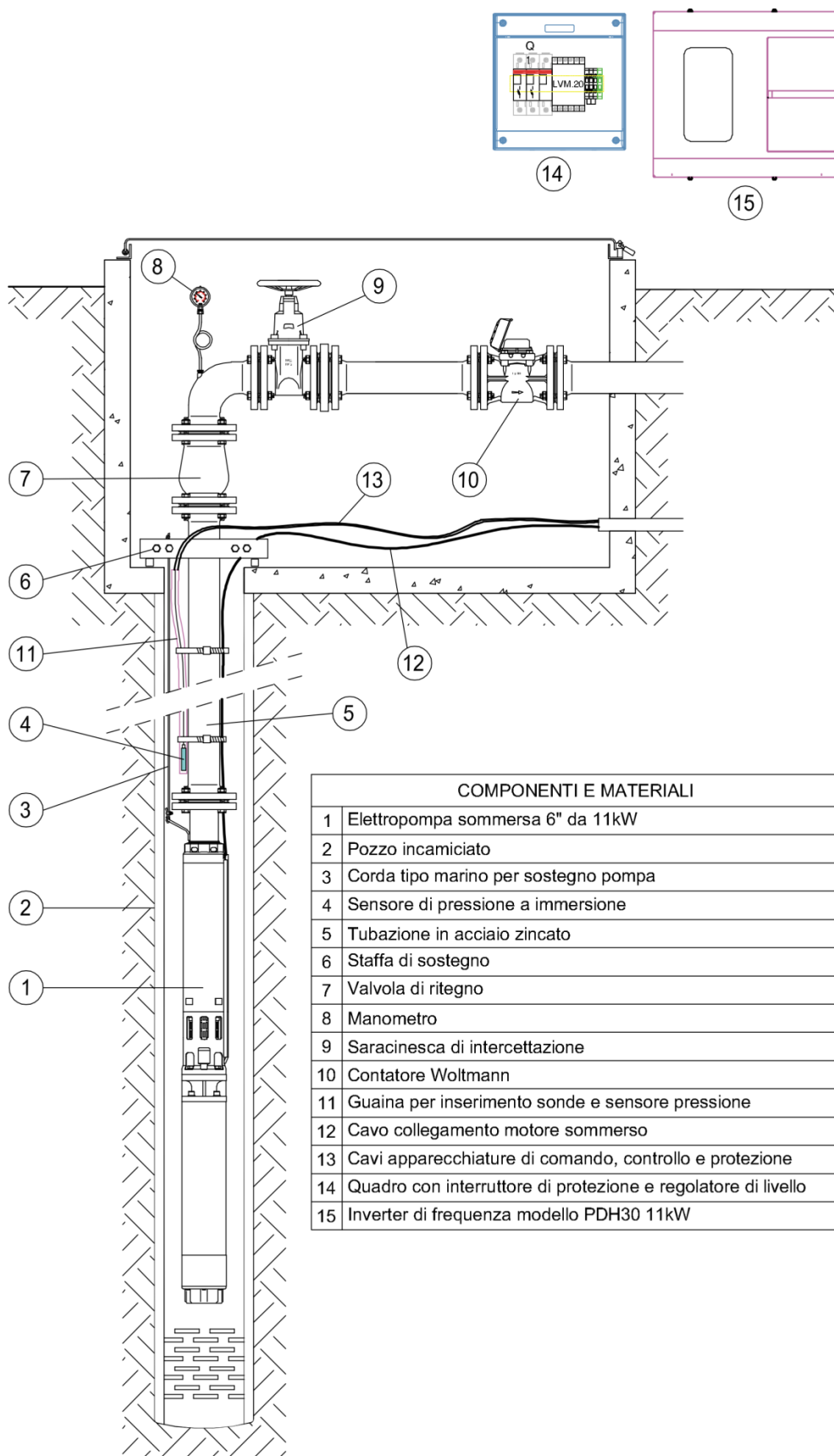


Figura 8

Per questa installazione, il processo da controllare non è la pressione costante poiché il livello dinamico della falda con pompa in marcia, è soggetto ad abbassarsi anche di decine di metri. In queste condizioni, la regolazione a pressione costante con controllo PID, risulterebbe critica: si rischia che per il livello acqua che si abbassa e la conseguente riduzione della pressione in uscita dal pozzo, la pompa non si arresti più. Non è possibile la regolazione in frequenza su una pompa con caratteristiche come da figura 8 che per la riduzione del livello nel pozzo può erogare solo il 50% delle sue caratteristiche di pressione.

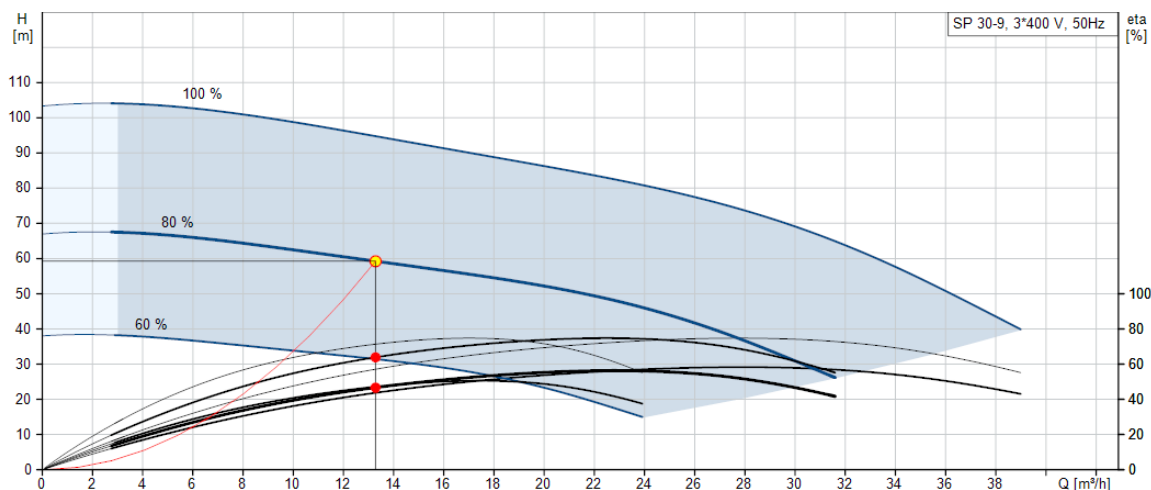


Figura 9: pompa sommersa, curva caratteristica dal pelo libero dell'acqua

La proposta è invece un sistema di controllo automatico che permette di estrarre dalla falda, la quantità di acqua che questa è in condizione di garantire momento per momento, giorno per giorno.

Se la falda, per condizioni temporali, riduce l'acqua da prelevare, si abbasserà il livello del pozzo.

La sonda di pressione installata, rilevata la variazione, riduce i giri della pompa: in pratica si preleva dal pozzo tutta l'acqua che la falda rende disponibile al momento.

L'approccio ingegneristico e di regolazione da configurare sul drive è di fatto diversa da quanto dettagliato fino ad ora: per questo dedicheremo una tabella specifica a questa applicazione. Non avremo una soglia PID di set-point costante, ma un riferimento proporzionale al livello di acqua all'interno del pozzo.

Tabella C: parametri base per un corretto controllo di tipo proporzionale.

Codice funzione	descrizione	impostazioni	U.M	Default	Livelli sicurezza	osservazioni
F0.15	Modalità funzioni VFD	0~1	//	1	●	0: modalità di regolazione PID costante 1: modalità di controllo generale: questo parametri deve essere settato per primo. Si rende operativa la funzione che serve: quella proporzionale al segnale di AI1.
F0.02	Direzione di marcia	0: Avanti 1: Indietro	//	0	●	La direzione di rotazione deve essere verificata in fase di messa in marcia. Tenere presente che una sommersa quando ruota in senso inverso, sviluppa il 40% di pressione in meno e assorbe più corrente.
F0.06	avviamento automatico	0~1	//	1	o	0: Disabilitato 1: Abilitato
F0.08	Soglia sensore	0.0~200.0	bar	6	o	La pressione massima del sensore
F0.18	accelerazione	0.0 ~6500.0	Sec.	3	o	Tempo di accelerazione 0-50Hz
F0.19	decelerazione	0.0 ~6500.0	Sec.	6	o	Tempo di decelerazione 50-0Hz
IMPORTANTE: se si impiegano motori in bagno di acqua con i cuscinetti reggisplinta in grafite, programmare il massimo tempo di accelerazione è fondamentale: si deve raggiungere la massima frequenza velocemente per garantire la lubrificazione e il raffreddamento corretti proprio a questo componente. I tempi inseriti in tabella sono da considerare i massimi in fase di programmazione, indipendentemente dalla potenza del motore sommerso controllato. Le pompe sommerse hanno un valore PD ² limitato per cui con ci sono controindicazioni a un avviamento rapido.						
F0.20	Funzioni macro	0~15	//	1	●	Fare riferimento alle impostazioni rapide della tabella a pagina 15

Codice funzione	descrizione	impostazioni	U.M	Default	Livelli sicurezza	osservazioni
F2.00	Selezione del riferimento AI1	0-2	//	0		0=4-20mA è il segnale di riferimento del trasduttore impiegato.
F2.05	Abilitazione AI riferimento	2: AI1	//	2		Si conferma che il riferimento di frequenza è abilitato come ingresso analogico 1
F2.06	Valore superiore frequenza	F2.08~F2.07	Hz	50		Il limite superiore in frequenza dei VFD frequenza di marcia.
F2.07	Massimo uscita frequenza	50.00-320.00	Hz	50		Se la potenza del drive e la corrente del motore lo permettono, si possono superare i 50Hz. Se si vogliono limitare le prestazioni in prevalenza della pompa controllata, si riduce la frequenza sempre con questo parametro.
F2.08	valore inferiore frequenza	0.00~F2.06	Hz	35÷40		Frequenza minima di marcia: deve essere stabilita in relazione alle caratteristiche della pompa, al livello dinamico che la falda crea in fase di prelievo rispetto al piano campagna, alla prevalenza residua che occorre garantire in uscita dalla tubazione. Vedere la nota successiva.
F2.09	Azioni di controllo dell'arresto possibili	0: arresto 1: In marcia alla frequenza minima 2: in standby	//	0		1: La pompa continua a restare in marcia alla frequenza inferiore, anche quando il segnale di riferimento scende sotto il minimo impostato: vedere nota.
NOTA IMPORTANTE: per questa applicazione e altre simili, con regolazione proporzionale dei giri (frequenza), la pompa deve rimanere in marcia e continuare a pompare per i seguenti motivi: 1. Resta in marcia perché lo abbiamo stabilito programmando l'ingressi digitale DI1 operando sul riferimento F7.00=1. Abbiamo ipotizzato che il sistema automatico della pompa, si avvalga di una abilitazione esterna (timer, galleggiante, centralina irrigazione, regolatore di minimo livello acqua nel pozzo o altro). 2. E' stata abilitata la marcia con l'ingresso DI1 e posto la pompa in sicurezza con l'ingresso digitale DI2, al quale abbiamo collegato il contatto del regolatore di livello controllato dalle sonde per verificare il minimo livello di acqua nel pozzo (vedere il parametro F7-01=11) 3. Resta in marcia per il tempo impostato, prelevando tutta l'acqua resa dalla falda giorno per giorno. 4. Resta in marcia alla minima frequenza (F2.08). Questa che deve essere stabilita e inserita a programma in modo che la pressione residua in mandata sia almeno di 1bar alla bocca del pozzo o comunque tale da vincere le contropressioni in mandata: con tubazioni lunghe, calcolare bene le perdite di carico.						
F2.10	Frequenza Portante IGBT	0.5~15.0	kHz	6kHz		Ottimale a 6 kHz per motori fino a 2,2kW inferiore per potenze superiori.
NOTA: Per i motori sommersi con potenza pari o superiore ai 7,5kW, limitare la frequenza a 4kHz massima.						
F4.00	Protezione mancanza Acqua	0~2	//	0		0: Disabilitato. Saranno programmati gli ingressi digitali per abilitare i comandi e le protezioni.
INSERIRE DATI MOTORE: con i parametri da F5.00 a F5.07, si inseriscono a programma tutti i dati nominali del motore sommerso a corredo della pompa. Il parametro che segue, può essere adottato per fare una verifica dei dati del motore che abbiamo digitato. Con il parametro F5.12=2, dettagliato a seguire, si permette al drive di inviare corrente al motore senza farlo girare, ma controllando l'impedenza dell'avvolgimento alla quale si somma quella del cavo elettrico e se questo è lungo, l'operazione è da considerarsi obbligatoria. L'operazione dura pochi secondi, poi il drive, memorizzato il risultato, si dispone all'avviamento.						
F5.12	Selezione autotaratura parametri motore	0: nessuna azione 1: apprendimento in rotazione 2: apprendimento statico	//	2		Saranno adottate due possibili classi di apprendimento. In questa maniera il drive impara in breve a riconoscere il motore che deve alimentare e proteggere.
F7.00	Scegliere la funzione del terminale di ingresso DI1	1: marcia abilitata a distanza		1		Se si vuole abilitare un comando remoto si deve impostare F0-05=1 e F7-00=1. il consenso può venire da un contatto di un timer, da quello di una centralina di irrigazione o altra sorgente

F7.01	Scegliere la funzione del terminale di ingresso DI2	11: mancanza acqua		11	●	Impiegare l'ingresso digitale DI2 per collegare il contatto di un regolatore di livello e arrestare in sicurezza la pompa. Si attiva la segnalazione E15
F7.02	Scegliere la funzione del terminale di ingresso DI3	18: comando In emergenza		18	●	Abilitato di default: in marcia come emergenza senza riferimento. Comando ON-OFF con frequenza 50Hz o inferiore se impostata da tastiera.
F7.11	Limite inferiore AI1	0.00~F7.13	V	2.00V (4mA) 0%	0	
F7.12	Percentuale AI1 impostazione del limite inferiore	-100.0~100.0	%	0.0	0	
F7.13	Limite superiore AI1	F7.11~10.00	V	10.00V (20mA) 100%	0	
F7.14	La percentuale Riferita al Limite superiore di AI1	-100.0~100.0	%	100%	0	
F7.15	Tempo filtro ingresso AI1	0.00~10.00	s	0.10	0	

NOTA IMPORTANTE

Il grafico si riferisce alla curva del trasduttore di pressione che ipotizziamo di aver impiegato per completare l'impianto di comando, controllo e regolazione della pompa sommersa così come si vede in figura 8.

In ascissa, l'andamento di corrente e tensione: abbiamo rappresentato anche la variazione in percentuale della stesse grandezze. In ordinata, si vede che stiamo impiegando un trasduttore con fondo scala 6bar.

Completiamo l'installazione della pompa e inseriamo nella guaina dedicata, il trasduttore poco sopra la mandata della pompa. A salire posizioniamo le tre sonde di livello indicativamente a partire da 5-6 metri sopra la sonda. Calato nel pozzo tutto quanto, andiamo a verificare il livello statico dell'acqua sopra alla pompa.

Gruppo DO: visualizzazione parametri.

Si entra con il tasto "MENU", si scorrono i vari parametri fino a visualizzare il "D0". Con il tasto "ENTER" si accede a tutto il pacchetto dei parametri e richiamando il D0.09 si visualizza il riferimento che proviene dal trasduttore. La misura del segnale rilevato, ci dice quanta acqua abbiamo sopra la sonda.

Per praticità nostra, diciamo che la lettura corrisponde a 5V oppure a 12mA o al 50% e in termini di pressione corrispondono a 3bar (30 metri di acqua sopra alla sonda e alla pompa).

Si riporta il valore in % perché nella parametrizzazione si fa anche riferimento alla percentuale del segnale.

Proviamo a programmare l'inverter per la nostra pompa prendendo a riferimento il grafico.

F7.11=0 (4mA e 0%): con questo valore di segnale la pompa andrà verso gli 0Hz, mai raggiunti.

F7.12=0%: è la corrispondenza del parametro precedente: il trasduttore sta per scoprirsi.

F7.13=5V (12mA e/o 50%): sto chiedendo al trasduttore di regolare la pompa a 50Hz con il 50% del segnale.

F7.14=100%: dal parametro precedente si vede che non sto controllando tutta la curva del trasduttore, ma solo una sua parte. Di quella parte però voglio un controllo totale al 100%.

Quale dinamica ha la nostra pompa. Quando si avvia in marcia, l'inverter porta la pompa ai 50Hz. Si riduce poi con il livello dell'acqua che sicuramente si abbassa (livello dinamico) e tenderà teoricamente a 0Hz prelevando tutta l'acqua presente nel pozzo. Nella realtà la pompa ridurrà la sua frequenza al valore minimo che si è impostato con il parametro F2.08: sotto a questo valore non si scende anche se il livello dell'acqua si abbassa.

Questa soglia di frequenza è significativa: va calcolata e verificata perché deve garantire in portata il raffreddamento del motore e anche una pressione residua a bocca pozzo (vinte le perdite di carico).

Se la resa del pozzo si riduce al di sotto di quanto prelevato dalla pompa, stante le caratteristiche della stessa e al controllo in frequenza che abbiamo attivato, il livello si abbasserà ed interverranno le sonde di livello.

La pompa si arresta per l'impostazione del parametro F7.01=11. Il sistema si riavvia quando l'acqua in risalita raggiunge la sonda superiore. Se la pompa è stata correttamente dimensionata rispetto alla resa del pozzo, l'intervento delle sonde sarà solo emergenziale.

Le stesse dinamiche funzionali e di programmazione si possono attivare nel caso che l'impianto sia rappresentato da una pompa sommergibile per lo svuotamento di un invaso.

L'impianto è composto da una pompa sommergibile che solleva e rilancia nel porta via, l'acqua presente nell'invaso: si rilancia sempre proporzionalmente quello che entra: si veda la figura 10.

Per il comando e controllo si impiega una sonda di pressione (se pompiamo acqua pulita di falda) o di un sensore ad ultrasuoni se in ingresso arrivano acque reflue scure.

Per il controllo in emergenza e il comando in sicurezza, si possono installare due galleggianti a palla opportunamente posizionati. Anche per questa applicazione, servirà realizzare un quadro di servizio dedicato.

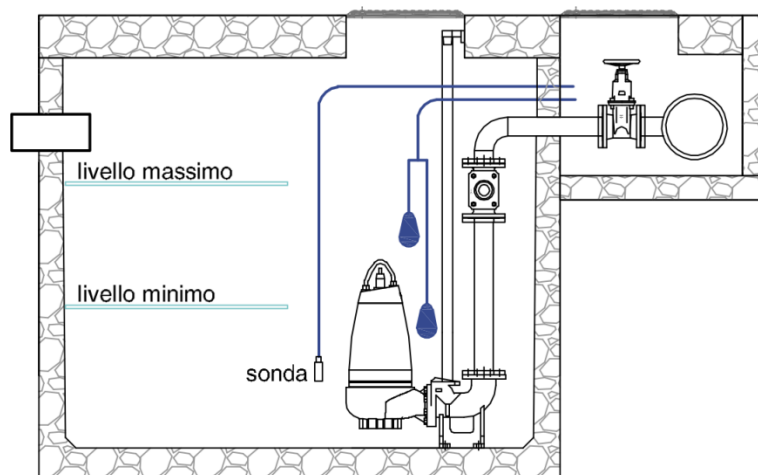


Figura 10

NOTA. I misuratori di livello a ultrasuoni, permettono la visualizzazione e la trasmissione della misura del livello di liquidi anche con solidi in sospensione, contenuti in vasche, pozzi o serbatoi, senza entrare in diretto contatto con il prodotto stesso.

APPLICAZIONI DIVERSE



I sistemi ed i processi controllati non riguardano solo le pompe.

Con l'inverter programmato e configurato nella funzione PID, (a pressione costante) si controllano i giri di un ventilatore centrifugo ad un valore costante in pascal, tale da mantenere sospesa tutta la copertura pressostatica dell'impianto sportivo che si vede al lato.

Si possono programmare gli ingressi digitali per un comando a distanza (DI1), oppure un comando di emergenza alla massima frequenza, se le condizioni ambientali e strumentali, segnalassero vento forte: l'ingresso digitale DI3 è fatto allo scopo.

Si programmano le uscite a relè per segnalare a distanza, condizioni di anomalia funzionale o guasti e permettere l'attivazione dei sistemi di emergenza presenti sull'impianto.

In questa situazione impiantistica, il ventilatore con deve arrestarsi: si devono programmare **F2.09=0** per mantenere in marcia il ventilatore alla minima frequenza (**F2.08**) e ad un valore in Pascal tale da mantenere distesa la copertura.

NOTA IMPORTANTE: Se l'inverter è operativo su un ventilatore installato per l'aspirazione di polveri da un ambiente o per il trasporto di parti in sospensione in aria (trucioli, materiali granulari o altro prodotto), applicheremmo la stessa configurazione, chiaramente con valori di parametrizzazione diversi.

APPLICAZIONI SPECIALI

Il controllo dei processi di condensazione per un chiller

Nel dettaglio di un ciclo frigorifero, la condensazione è la fase successiva alla compressione adiabatica realizzata dal compressore. Il gas viene prelevato dall'evaporatore dopo che ha ceduto energia termica e compresso aumentando notevolmente i suoi valori di temperatura e pressione.

Per continuare il processo frigorifero, il gas deve essere raffreddato e renderlo pronto per transitare attraverso la valvola automatica di laminazione, chiudendo poi il ciclo verso l'evaporatore.

Per raffreddare il gas e condensarlo, i chiller si avvalgono di batterie alettate raffreddate con ventilatori o di scambiatori a piastre, come nel caso rappresentato alla figura 11.

Abbiamo rappresentato un gruppo frigo condensato ad acqua (lo scambiatore è montato sul gruppo) e vogliamo controllare in frequenza la pompa che fa circolare acqua dallo scambiatore alla torre evaporativa a circuito chiuso.

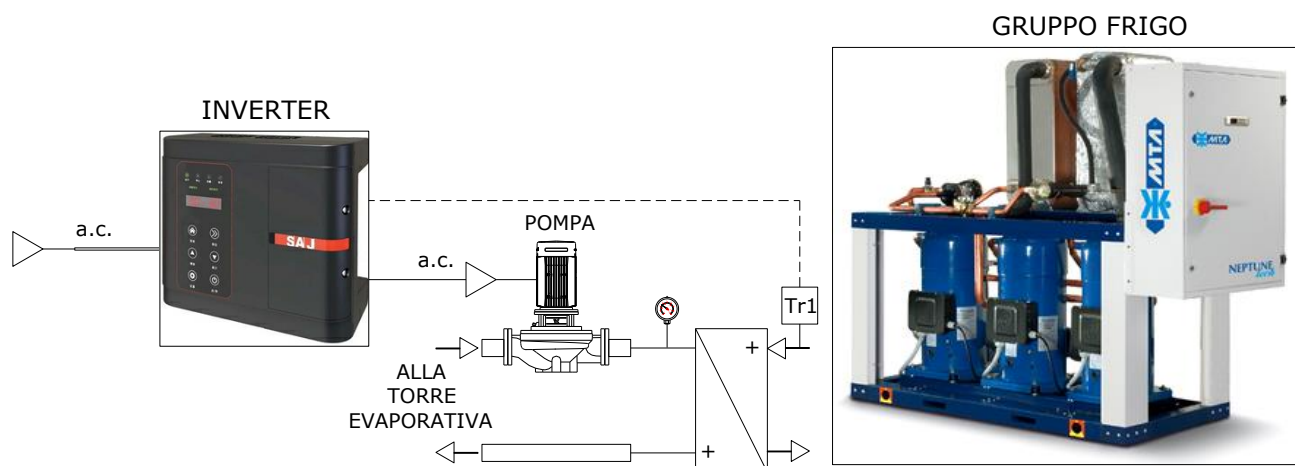


Figura 11

Per i gruppi frigo con condensatori ad acqua, la pressione riferita al trasduttore (Tr1) tende a mantenersi costante comunque dipendente dalle condizioni climatiche esterne e dal tipo di gas impiegato.

In caso esso subisca delle variazioni, il processo è sempre regolato opportunamente con una valvola pressostatica che non abbiamo rappresentato, ma che regola i volumi di acqua in uscita dallo scambiatore modulando sulla temperatura di condensazione, caratteristica specifica del tipo di gas che viene impiegato.

Per questo processo è possibile impiegare anche una pompa sommersa installata in un pozzo artesiano.

Valvole regolatrici della pressione di condensazione.

Sui sistemi ultimi evoluti, sono impiegate le valvole regolatrici della pressione di condensazione, da installare subito a valle del condensatore, capaci di mantenere la pressione sempre ad un valore superiore a quello di taratura preimpostato.

Tali valvole provvedono a chiudere progressivamente il passaggio del refrigerante liquido che esce dal condensatore, in modo tale che esso si accumuli all'interno del ricevitore del liquido e quindi, in sostanza, riduca il lavoro e la potenza per l'evaporatore.

Tale soluzione risulta essere, ovviamente, ottimale dal punto di vista della gestione della pressione, fatto che garantisce sempre un regolare funzionamento del circuito frigorifero e quindi l'erogazione della capacità frigorifera necessaria a soddisfare il carico termico richiesto.

Tutto il processo è gestito dal PLC installato nel quadro elettrico a bordo del gruppo. Dal quadro sono derivati i comandi mentre il controllo, quello del trasduttore (Tr1), che abbiamo indicato collegato diretto al nostro inverter, è quello che serve per realizzare il nostro processo ausiliario.

Riassumendo quanto espresso: vogliamo asservire una pompa di circolazione a un gruppo frigo, variandone la frequenza (portata), mantenendo costante la pressione di condensazione, seguendo lo stesso processo controllato dalla valvola e confermato dai rilevamenti delle temperature. Vediamo come farlo.

Controllo del processo

Il processo da attivare e controllare è sempre quello di regolazione PID a pressione costante, ma rispetto a quello con il quale operiamo sui sistemi di pressurizzazione, deve essere configurato con funzione inversa.

NOTA: La prima operazione all'accensione: richiamare il parametro FD.01 e resettare il drive.

Codice funzione	descrizione	impostazioni	U.M	Default	Livelli sicurezza	Note e osservazioni
F3.06	Uscita PID Funzione operativa	0: diretta 1: inversa	//	1		1: Controllo inverso: Quando il segnale di feedback sale oltre il set-point, il valore della frequenza aumenta.
F0.00	Valori di pressione	F4.01~F0.10	bar	3		Pressione di set-point: da controllare in relazione ai dati e alle schede tecniche del gruppo frigo.
F0.01	Delta Pressione di riavvio	0.0~F0.00	bar	0,3		quando la pressione si alza (Δp) rispetto al set-point, la pompa si riavvia.
Con la pressione di condensazione rilevata sul primario dello scambiatore si va a regolare la frequenza della pompa installata sul secondario: verificare attentamente e più volte le corrette dinamiche dell'impianto.						
F0.05	Opzione Marcia arresto	0~2	//	1		0: avvio/arresto da tastiera 1:Avvio/arresto da terminale ID 2: avvio/arresto tramite comunicazione
F0.06	avviamento automatico	0~1	//	1		0: Disabilitato 1: Abilitato
F0.08	Soglia sensore	0.0~200.0	bar	40		La pressione massima del sensore
F0.09	Seleziona Il riferimento	0:AI1	//	0		0: ingresso AI1: 4-20mA
F0.15	Modalità funzioni VFD	0~1	//	0		0: modalità di regolazione PID costante 1: modalità di controllo generale
F0.18	accelerazione	0.0 ~6500.0	Sec.	10		Tempo di accelerazione 0-50Hz
F0.19	decelerazione	0.0 ~6500.0	Sec.	20		Tempo di decelerazione 50-0Hz
F0.20	Funzioni macro	0~15	//	0		Fare riferimento alle impostazioni rapide Capitolo 3
F2.00	Selezione di Canale AI1	0-3	//	0		0: 4-20mA 1: 0-10V
F2.05	Riferimento	PID	//	8		8=Controllo PID ad anello chiuso
F2.07	Massima frequenza	50.00-320.00	Hz	50		Frequenza massima di controllo
F2.08	valore inferiore frequenza	0.00~F2.06	Hz	0		Frequenza minima di marcia
F2.09	Azioni al limite inferiore frequenza	0: in stop 1: in marcia al limite inferiore 2: in attesa	//	2		2: standby: in attesa di riavvio. Quando la frequenza si riduce sotto il valore di F3-13 si attivano le condizioni di arresto
NOTA: si devono impostare i parametri da F3.12 a F3.15 relativi ai valori di frequenza di sleep e ai tempi di attesa prima di generare l'arresto: vedere alla pagina 20 del manuale. Completata la parametrizzazione, si deve verificare se è coerente con le dinamiche di funzionamento del gruppo frigo.						
F4.00	mancaenza Acqua	0~2	//	0		0: Disabilitato. La configurazione è per i sistemi di pressurizzazione.
F7.00	terminale di ingresso DI1	1: marcia avanti		0		Abilitazione alla marcia con consenso dal gruppo frigo (consigliato)

Nota importante: se è il PLC del gruppo ad abilitare la marcia del drive, si deve provvedere a comunicargli in ritorno, gli stati di marcia e/o di blocco in esercizio della pompa, programmando le due uscite R01 e D01.

Regolazione e controllo su motori a magneti permanenti

Impostando il controllo per motori a magneti permanenti, il drive configura i parametri di default così come riportato in tabella. I motori non operano più in controllo di frequenza, ma regolano il numero dei giri al minuto dell'albero motore.

I parametri sono gli stessi che della configurazione per motori a induzione: non si visualizza la frequenza, ma un numero di riferimento in rapporto 1/20 rispetto ai giri reali del motore.

Con il parametro F2.06=150 il motore avrà una velocità di rotazione pari a $150 \times 20 = 3000$ (giri/minuto).

Lo stesso criterio di programmazione va applicato agli altri parametri.

Se il drive è installato per controllare i giri di un motore a magneti permanenti asservito a un ventilatore assiale, basterà dimensionarlo correttamente rispetto ai valori di corrente massima e limitarlo in giri per le caratteristiche di portata e pressione di progetto.

Per le pompe a magneti permanenti, specialmente i circolatori con un regime massimo a 3600 giri/minuto, basterà impostare F2-06 a 180: il rapporto dei giri sarà $180 \times 20 = 3600$ giri

Codice funzione	descrizione	impostazioni	U.M	Default	Livelli sicurezza	osservazioni
F5.00	Il tipo di motore	0~2	n.	1		0: motore asincrono (AM) 1: motore sincrono (PM) a magneti permanenti 2: Motore monofase
F2.06	Valore superiore Giri/minuto	F2.08~F2.07	//	150		Il limite superiore dei giri del VFD marcia pari a $150 \times 20 = 3000$ giri marcia pari a $150 \times 10 = 1500$ giri il rapporto è correlato ai poli del motore controllato (vedi nota)
F2.07	Massimo uscita giri/minuto	50.00-320.00	//	150		Se la potenza del drive e la corrente del motore lo permettono, si possono superare i 3000 giri/minuto
F2.08	valore inferiore giri/minuto	0.00~F2.06	//	00		Minimo dei giri/minuto in marcia. Da impostare in relazione alla tipo di applicazione o processo da controllare

Nota: per controllare un motore a magneti permanenti su un circolatore di ultima generazione, impostare il parametro F2.06=180 e avremo un controllo massimo fino a 3600 giri/minuto: vale la regolazione di un motore a induzione (AM) per un controllo di frequenza fino a 60Hz.

La logica di controllo da impostare è sicuramente quella proporzionale con il parametro F0-15=1. In cascata si potrà operare avendo a riferimento tutti i parametri descritti alla pagine 40-42 del presente manuale.

Gruppo DO: visualizzazione parametri

Impostati correttamente i parametri del menù F2, e F5, si può accedere al parametro D0.14 e avere sul display del drive il regime in giri/minuto del motore controllato.

Codice funzione	Descrizione	Unità di misura
D0.14	Velocità del motore	Rpm in rapporto 1/20 (1/10)

NOTA IMPORTANTE: il drive non è idoneo a regolare motori elettrici a riluttanza (**leggi KSB**)