

# INVERTERS PWM Stand Alone 410 - 415 - 420



## **Descrizione - Description - Descripción**

*La famiglia PWM stand-alone è la nuova frontiera degli inverter WaCS. Sono destinati ad applicazioni professionali complesse. Possono pilotare pompe trifase fino a 15 KW. Uniscono la semplicità della serie PWM con la robustezza e la potenza dell'inverter. Sono dispositivi da quadro e vanno corredati di sensori di pressione e di flusso. Quest'ultimo garantisce una migliore regolazione della pressione. Con questi modelli è inoltre possibile assemblare gruppi di pressurizzazione fino a potenze di 120KW con semplici cavi di rete.*

*La famiglia Stand Alone unisce comfort e risparmio, integra tutte le protezioni, è di facile installazione e configurazione.*

The PWM stand-alone is the leading edge of the Wacs inverters. The 3 models of this family are ideal for professional and very severe applications. They can drive three-phase pumps, up to 15 Kw. This family's models are intuitive, solid and powerful. They can be installed in a control panel and must be supplied with external pressure and flow sensors. The use of a flow sensor, moreover, allows a better pressure regulation. The PWM stand-alone can easily be set up in booster sets, up to 120 kW, thanks to a standard wire cable connection. Comfort, energy saving, protections and simplicity are the keywords of this professional series.

*La familia PWM stand-alone es la nueva frontera de los inverter WaCS. Están destinados a aplicaciones profesionales complejas. Pueden controlar bombas trifásicas de hasta 15 kW. Unen la sencillez de la serie PWM con la robustez y la potencia del inverter. Son dispositivos para montar en el cuadro e incorporan unos sensores de presión y de flujo. Éste último garantiza una mejor regulación de la presión. Con estos modelos también es posible ensamblar los grupos de presurización de potencias de hasta 120kW utilizando unos simples cables de red.*

*La familia Stand Alone conjuga comodidad y ahorro, integra todas las protecciones y es fácil de instalar y de configurar.*



## Caratteristiche - Characteristics - Características

- Inverter da quadro auto ventilato, per pompe idrauliche.
  - Per pompe trifase fino a 20HP – 15kW
  - Display grafico OLED
  - Tensione in ingresso 3 x 400V 50-60Hz
  - Tensione pompa 3 x 400V
  - Frequenza nominale elettropompa 50-200 Hz
  - Range di regolazione in funzione del sensore utilizzato, con quello standard 1-24bar
  - Protezioni contro tensioni anomale
  - Protezione amperometrica regolabile
  - Sensore di Flusso opzionale
  - Connettività estesa
  - Grado di protezione: ip20
  - Protezione marcia a secco
  - Corto circuito fra le fasi in uscita
  - Protezione sovratemperatura
  - Funzione antibloccaggio e antigelo
  - Possibilità di creare gruppi di pressurizzazione fino ad 8 inverter
- 
- Self-ventilated panel-mounting inverters for hydraulic pumps.
  - For three-phase pumps up to 20HP – 15kW
  - OLED graphic display
  - Input power supply 3 x 400V 50-60Hz
  - Pump voltage 3 x 400V
  - Electric pump nominal frequency 50-200 Hz
  - Control range in accordance with the sensor utilised, with standard range of 1-24bar
  - Protections against voltage surges
  - Adjustable overload protection
  - Built-in flow sensor
  - Extended connectivity
  - Protection rating: ip20
  - Dry run protection
  - Short circuit between output phases
  - Overtemperature protection
  - Anti-seize and anti-frost function
  - Facility to create booster sets with up to 8 inverters
- 
- Inverter para cuadro autoventilado, para bombas hidráulicas.
  - Para bombas trifásicas de hasta 20HP – 15kW
  - Pantalla gráfica OLED
  - Tensión de entrada 3 x 400V 50-60Hz
  - Tensión de la bomba 3 x 400V
  - Frecuencia nominal de la electrobomba 50-200 Hz
  - Rango de regulación en función del sensor utilizado, con aquel estándar 1-24bar
  - Protecciones contra las tensiones anormales
  - Protección amperimétrica regulable
  - Sensor de Flujo opcional
  - Conectividad amplia
  - Grado de protección: ip20
  - Protección contra el funcionamiento en seco
  - Cortocircuito entre las fases de salida
  - Protección contra la sobretemperatura
  - Función antibloqueo y antihielo
  - Posibilidad de crear grupos de presurización de hasta 8 inverters

## Benefici - Benefits - Beneficios

### Perchè scelgo l'inverter WaCS?

I PWM Stand Alone sono caratterizzati dall'essere raffreddati ad aria. Si tratta di inverter da quadro estremamente robusti, con il corpo metallico ed adatti ad usi gravosi. Necessitano per funzionare di un sensore di pressione d opzionalmente di un sensore di flusso. Il PWM SA unisce confort e facilità di installazione e gestione.

I PWM Stand Alone garantiscono il massimo confort ed incrementano la vita media del sistema, consentendo anche un elevato risparmio energetico.

### Why the WaCS inverter?

Stand Alone PWM units are air cooled. These extremely robust panel-mounting inverters feature a metal body and are suitable for heavy-duty applications. Operation of these inverters calls for the presence of a pressure sensor and, optionally, a flow sensor. PWM SA combines practicality with easy installation and management. Stand Alone PWMs ensure the utmost practicality and increase the average working life of the system, permitting also significant savings in power consumption.

### Por qué escoger el inverter WaCS?

Los PWM Stand Alone se caracterizan por ser refrigerados por aire. Se trata de inverters para montaje en el cuadro, sumamente robustos, con el cuerpo metálico y adecuados para un uso pesado. Para funcionar necesitan un sensor de presión y, como opción, un sensor de flujo. El PWM SA une confort y facilidad de instalación y de gestión.

Los PWM Stand Alone garantizan el confort máximo y aumentan la vida media del sistema, permitiendo un elevado ahorro energético.

## Vantaggi - Advantages - Ventajas

- Facilmente montabile in impianti esistenti
  - Pressione costante
  - Riduzione dei consumi energetici fino al 60%
  - Protezioni integrate
  - Funziona con tutte le pompe
  - Robusto
  - Possibilità di creare gruppi con interscambio fino ad 8 pompe
- 
- Easily installed in existing systems
  - Constant pressure
  - Reduced power consumption of up to 60%
  - Built-in protections
  - Operates with all pumps
  - Robust
  - Facility to create sets with interchange of up to 8 pumps
- 
- Se monta fácilmente en los sistemas existentes
  - Presión constante
  - Disminución de los consumos de energía de hasta el 60%
  - Protecciones integradas
  - Funciona con todas las bombas
  - Robusto
  - Posibilidad de crear grupos con conmutación de hasta 8 bombas

## Risparmio energetico - Energy saving - Ahorro de energía

Ridurre, anche se solo un minimo, la velocità di un motore può portare ad una riduzione del consumo elettrico notevole e questo in quanto la potenza assorbita da un motore elettrico è proporzionale al cubo del numero di giri. Ad esempio una pompa connessa alla rete elettrica che gira a circa 2950 giri/minuto se portata a lavorare a 40Hz girerà a circa il 20% in meno (ovvero a 2360 giri/minuto) e questo permetterà un risparmio del 40% della potenza assorbita. La riduzione della velocità del motore incrementa in maniera consistente la vita della pompa, tutto questo perchè è soggetta a minor stress.

### Prestazioni di una pompa al variare del numero di giri

Il numero di giri  $n$  della pompa influenza notevolmente le prestazioni della stessa. In assenza di fenomeni di cavitazione sussiste la legge di similitudine che si può esprimere come nell'equazione 1.

- La variazione del flusso è lineare con la variazione del numero di giri.
- La variazione della pressione segue una legge quadratica rispetto alla variazione del numero di giri.
- La potenza segue una legge cubica con la variazione del numero di giri.
- Una piccola variazione del numero di giri si traduce in una enorme variazione della potenza.

Reducing motor speed, even marginally, can lead to an appreciable reduction in power consumption because the absorbed power of an electric motor is proportional to the rpm cubed. For example, a pump powered by the mains that runs at approximately 2950 rpm, will run approximately 20% slower (i.e. at 2360 rpm) when fed with a 40 Hz supply, leading to a saving of 40% in terms of absorbed power.

The motor speed reduction increases pump life significantly, thanks to the reduction of mechanical stress.

### Pump performance in relation to variations in rpm

Pump rpm  $n$  has a very significant influence on pump performance. In the absence of cavitation phenomena the law of similarity is applicable, as shown in equation 1.

- Flow rate changes in a linear manner with changes in speed.
- Pressure changes in a squared relationship with changes in rpm.
- Power changes in a cubed relationship with changes in rpm.
- A small change in rpm produces a very large change in power.

Reducir, aunque sea sólo un mínimo, la velocidad de un motor puede implicar una reducción notable del consumo eléctrico y proporcional al cubo del número de revoluciones. Por ejemplo, una bomba conectada a la red eléctrica que funciona a alrededor de 2950 r.p.m., si trabajara a 40 Hz, funcionará al 20% menos aproximadamente (es decir a 2360 r.p.m.), lo que permitirá un ahorro del 40% de la potencia absorbida.

La reducción de la velocidad del motor aumenta la vida útil de la bomba porque está sometida a menos estrés.

### Prestaciones de una bomba al variar el número de revoluciones

El número de revoluciones de la bomba influye notablemente sobre las prestaciones de la misma.

En ausencia de fenómenos de cavitación, subsiste la ley de similitud que se puede expresar como en la ecuación 1.

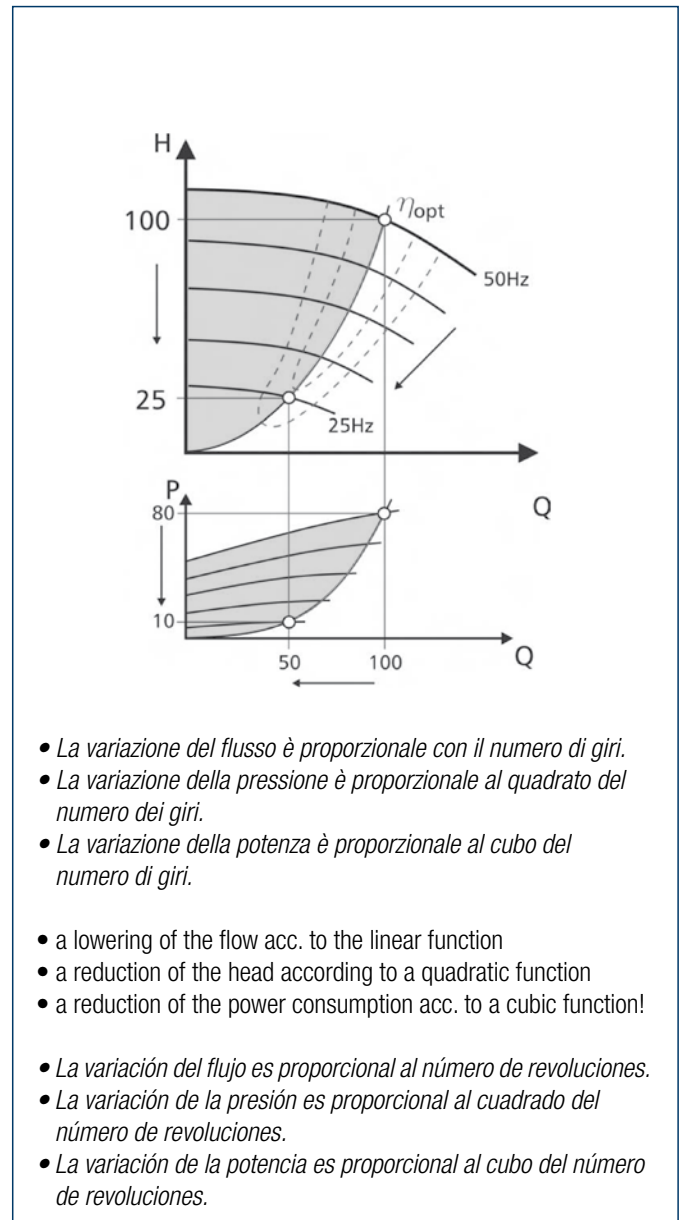
- La variación del flujo es lineal a la variación del número de revoluciones.
- La variación de la presión sigue una ley del cuadrado respecto de la variación del número de revoluciones.
- La potencia sigue una ley cúbica con la variación del número de revoluciones.
- Una pequeña variación del número de revoluciones se refleja en una enorme variación de la potencia.

### Equazione 1 - Equation 1 - Ecuación 1

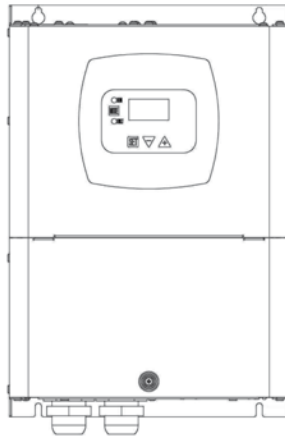
$$\frac{Q_x}{Q} = \frac{n_x}{n} \quad Q = Q_x \frac{n_x}{n}$$

$$\frac{H_x}{H} = \left(\frac{n_x}{n}\right)^2 \quad H_x = H_x \left(\frac{n_x}{n}\right)^2$$

$$\frac{P_x}{P} = \left(\frac{n_x}{n}\right)^3 \quad P_x = P_x \left(\frac{n_x}{n}\right)^3$$



## Dimensioni - Dimensions - Dimensiones



## Dati - Data - Datos

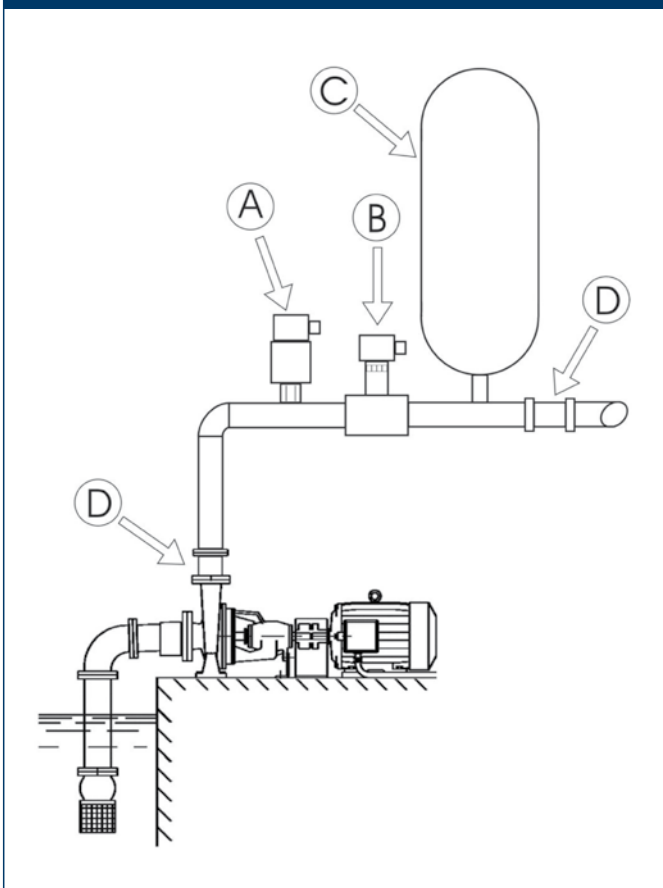
Modello Model Modelo	Max corrente motore Max. motor current Corriente máx. del motor A	Max potenza motore Max. motor power Potencia máx. del motor kW	Alimentazione Power supply Alimentación V	Alimentazione elettropompa Pump Input Alimentación Electrobomba V	Interfaccia utilizzo in parallelo Parallel user interface Interfaz uso en paralelo	Ingombro massimo Maximum dimensions Dimensiones máximas L x H x P
<b>PWM 410</b>	22	7,5	Trifase Three-phase Trifásico 3x400	Trifase Three-phase Trifásico 3x230	SI - YES - SÍ	265 x 390 x 228
<b>PWM 415</b>	31	11	Trifase Three-phase Trifásico 3x400	Trifase Three-phase Trifásico 3x230	SI - YES - SÍ	265 x 390 x 228
<b>PWM 420</b>	41	15	Trifase Three-phase Trifásico 3x400	Trifase Three-phase Trifásico 3x230	SI - YES - SÍ	265 x 390 x 228

		PWM 410	PWM 415	PWM 420
Alimentazione dell'inverter / Inverter power feeding / Alimentación del inverter	Tensione [VAC] (Tol +10/-20%) / Voltage [VAC] (Tolerance +10/-20%) / Tensión [VAC] (Tol +10/-20%)	380-480		
	Fasi / Phases / Fases	3		
	Frequenza [Hz] / Frequency [Hz] / Frecuencia [Hz]	50 - 60 Hz		
	Corrente [A] / Current [A] / Corriente [A]	27	38	51
Uscita dell'inverter / Inverter power output / Salida del inverter	Tensione [VAC] (Tol +10/-20%) / Voltage [VAC] (Tolerance +10/-20%) / Tensión [VAC] (Tol +10/-20%)	0 - V alim./0 - V power supply/ 0 - V alim.		
	Fasi / Phases / Fases	3		
	Frequenza [Hz] / Frequency [Hz] / Frecuencia [Hz]	0-200		
	Corrente [A] / Current [A] / Corriente [A]	22	31	41
	Potenza elettrica erogabile Max [kVA] (400 Vrms) / Max electrical power output [kVA] (400 Vrms) / Potencia eléctrica suministrable máx. [kVA] (400 Vrms)	15	21	28
Potenza meccanica P2 / Mechanical power rating P2 / Potencia mecánica P2	10 CV / 7,5 kW	15 CV / 11 Kw	20 CV / 15 kW	
Caratteristiche meccaniche / Mechanical characteristics / Características mecánicas	Peso dell'unità [kg] (imballo escluso) / Unit weight [kg] (packing included) / Peso de la unidad [kg] (embalaje excluido)	16		
	Dimensioni massime [mm] (LxHxP) / Maximum dimensions [mm] (WxHxD) / Dimensiones máximas [mm] (LxHxP)	265 x 390 x 228		
Installazione / Installation / Instalación	Posizione di lavoro / Operating position / Posición de trabajo	Qualunque / Any position / Cualquiera		
	Grado di protezione IP / IP protection rating / Grado de protección IP	20		
	Temperatura ambiente massima [°C] / Maximum ambient temperature [°C] / Temperatura ambiente máxima [°C]	50		
Caratteristiche idrauliche di regolazione e funzionamento / Control and operation hydraulic characteristics / Características hidráulicas de regulación y funcionamiento	Range di regolazione pressione [bar] / Pressure control range [bar] / Rango de regulación de la presión [bar]	1 - 95% fondo scala sens. press. / 1 - 95% pressure sensor full scale / 1 - 95% fondo de escala sens. pres.		
	Opzioni / Options / Accesorios	Sensore di flusso Sensore di pressione ridondante / Flow sensor Redundant pressure sensor / Sensor de flujo Sensor de presión redundante		

		PWM 410	PWM 415	PWM 420
Sensori / Sensors / Sensores	Tipo di sensori pressione / Types of pressure sensor / Tipo de sensores de presión	Raziometrico - 4:20 mA / Ratiometric sensor - 4:20 mA / Ratiométrico - 4:20 mA		
	Fondo scala sensori di pressione [bar] / Pressure sensors full scale [bar] / Fondo de escala sensores de presión [bar]	16 / 25 / 40		
	Tipo di sensore di flusso supportato / Type of flow sensor supported / Tipo de sensor de flujo admitido	Impulsi 5 [Vpp] / Pulses 5 [Vpp] / Impulsos 5 [Vpp]		
Funzionalità e protezioni / Functions and protections / Funciones y protecciones	Connettività / Connectivity / Conectividad	- Interfaccia seriale - Remotizzazione dei comandi - Connessione multi inverter / - Serial interface - Controls remotization - Multi inverter connection / - Interfaz serial - Remotización de los mandos - Conexión multi inverter		
	Protezioni / Protections / Protecciones	- Marcia a secco - Amperometrica sulle fasi di uscita - Sovratemperatura dell'elettronica interna - Tensioni di alimentazioni anomale - Corto diretto tra le fasi di uscita - Guasto su sensore di pressione - Dry-run - Overload protection on output phases - Internal electronics temperature protection - Anomalous power supply voltages - Direct short circuit between output phases - Pressure sensor fault - Funcionamiento en seco - Amperimétrico en las fases de salida - Sobretemperatura de parte electrónica interior - Tensiones de alimentación anormales - Cortocircuito directo entre las fases de salida - Avería en el sensor de presión		

## Collegamenti Idraulici - Hydraulic connection - Conexiones hidráulicas

### 1 Schema idraulico - Hydraulic diagram - Esquema hidráulico



La figura 1 mostra lo schema di un corretto impianto idraulico.

Il PWM SA è un inverter da quadro ed è connesso alla parte idraulica tramite i sensori di pressione e flusso. Il sensore di pressione è sempre necessario, il sensore di flusso è opzionale.

Entrambi vanno montati sulla mandata della pompa e collegati con gli appositi cavi ai rispettivi ingressi sulla scheda del PWM. Si raccomanda di montare sempre una valvola di ritegno sull'aspirazione dell'elettropompa ed un vaso d'espansione sulla mandata della pompa.

### Parti che compongono il sistema

- A** Sensore di pressione
- B** Sensore di flusso
- C** Vaso di espansione
- D** Valvola di non ritorno

### Parts that make up the system

- A** Pressure sensor
- B** Flow sensor
- C** Gun barrel
- D** Check Valve

### Piezas que forman el sistema


- A** Sensor de presión
- B** Sensor de flujo
- C** Depósito de expansión
- D** Válvula de retención

In tutti gli impianti in cui c'è la possibilità che si verifichino colpi d'ariete (ad esempio irrigazione con portata interrotta improvvisamente da elettrovalvole) si consiglia di montare una ulteriore valvola di ritegno dopo la pompa e di montare i sensori ed il vaso di espansione tra la pompa e la valvola.

Il collegamento idraulico tra l'elettropompa ed i sensori non deve avere derivazioni. La tubazione dovrà essere di dimensioni adeguate all'elettropompa installata.

## Collegamenti Idraulici - Hydraulic connection - Conexiones hidráulicas

**Nota:** Il Sistema PWM lavora a pressione costante. Questa regolazione viene apprezzata se l'impianto idraulico a valle del sistema è opportunamente dimensionato. Impianti eseguiti con tubazioni di sezione troppo piccola introducono delle perdite di carico che l'apparecchiatura non può compensare; il risultato è che la pressione è costante sui sensori ma non sull'utenza.

 **Pericolo corpi estranei nella tubazione:** la presenza di sporco all'interno del fluido può ostruire i canali di passaggio, bloccare il sensore di flusso o il sensore di pressione e pregiudicare il corretto funzionamento del sistema. Fare attenzione a installare i sensori in modo che non possano accumularsi su di essi eccessive quantità di sedimenti o bolle d'aria a pregiudicarne il funzionamento. Nel caso si abbia una tubazione attraverso la quale possano transitare corpi estranei può essere necessario installare un apposito filtro.

The Picture 1 shows the scheme of a correct Hydraulic installation.

The PWM is a panel inverter and is connected to the hydraulic section by means of pressure and flow sensors. The pressure sensor is always required, while the flow sensor is optional.


Both are mounted on pump delivery and connected by means of the relative cables to the respective inputs on the PWM board.

Always fit a check valve on pump suction and an expansion vessel on pump delivery. In all circuits subject to the risk of water hammer (for example irrigation systems with flow rate interrupted suddenly by solenoid valves), fit a further check valve downline of the pump and mount the sensors and expansion vessel between the pump and valve.

The hydraulic connection between the pump and sensors must not have branched sections.

Pipelines must be sized according to the type of electric pump installed. Excessively deformable systems may generate oscillations; if this occurs, the user may solve the problem by adjusting control parameters "GP" and "GI".

**Note:** The PWM system works at constant pressure. This setting is best exploited if the hydraulic system downline of the system is suitably sized. Systems with excessively small pipelines can cause pressure drops for which the equipment is unable to compensate; the result is constant pressure on the sensors but not on the utility.

 **Foreign bodies in the pipeline:** the presence of dirt in the fluid may obstruct transfer channels, block the flow or pressure sensor and impair correct system operation.

Take care to install the sensors so that they are not subject to the build-up of excessive sediment or air bubbles that may impair operation. If the size of the pipeline enables transit of foreign bodies, a special filter may need to be installed.

La figura 1 muestra el esquema de una instalación hidráulica correcta.

El PWM es un inverter de cuadro y está conectado a la parte hidráulica mediante los sensores de presión y de flujo. El sensor de presión siempre es necesario, el sensor de flujo es opcional.

Ambos se montan en la impulsión de la bomba y se conectan, mediante los cables, a las entradas de la tarjeta del PWM.


Se aconseja montar una válvula antirretorno en la aspiración de la elec-

trobomba y un vaso de expansión en la impulsión de la bomba.

En todas las instalaciones donde se puedan crear golpes de ariete (por ejemplo: riego con corte imprevisto del caudal por las electroválvulas), se aconseja montar otra válvula antirretorno después de la bomba y los sensores y el vaso de expansión entre la bomba y la válvula. La conexión hidráulica entre la electrobomba y los sensores no debe tener derivaciones.

La tubería debe tener dimensiones adecuadas para la electrobomba instalada. Las instalaciones que se puedan deformar mucho pueden crear problemas de oscilaciones; si esto sucediera, el problema se puede resolver modificando los parámetros de control "GP" y "GI"

**Nota:** el Sistema PWM trabaja con presión constante. Dicha regulación es adecuada si la instalación hidráulica aguas abajo del sistema está dimensionada oportunamente. Las instalaciones realizadas con tuberías de sección muy estrecha provocan pérdidas de carga que el aparato no logra compensar; el resultado es que la presión es constante en los sensores pero no en el elemento de servicio.

 **Peligro cuerpos extraños en la tubería:** Peligro cuerpos extraños en la tubería: la presencia de suciedad dentro del fluido puede obstruir los canales de paso, bloquear el sensor de flujo o el sensor de presión y alterar el funcionamiento correcto del sistema. Instale los sensores de manera que no se puedan acumular sobre ellos una excesiva cantidad de sedimentos o burbujas de aire y así alterar el funcionamiento. Si por la tubería pudieran circular cuerpos extraños, podría ser necesario instalar un filtro específico.

## Collegamenti elettrici - Electrical connection - Conexiones eléctricas

### Collegamento alla linea di alimentazione


La connessione tra linea di alimentazione trifase e PWM deve essere effettuata con un cavo a 4 conduttori (3 fasi + terra).

I morsetti di ingresso sono quelli contrassegnati dalla scritta RST e da una freccia che entra verso i morsetti, vedi Figura A pag.12. Sia i morsetti di ingresso che quelli di uscita accettano cavi con sezione massima pari a 16 mm<sup>2</sup>.

La sezione, il tipo e la posa dei cavi per l'alimentazione dell'inverter e per il collegamento all'elettropompa dovranno essere in scelte in accordo alle normative vigenti. La corrente all'elettropompa è in genere specificata nei dati di targa del motore.

La corrente di alimentazione al PWM può essere valutata in generale (riservando un margine di sicurezza) come 1/8 in più rispetto alla corrente che assorbe la pompa.

Sebbene il dispositivo PWM disponga già di proprie protezioni interne, rimane consigliabile installare un interruttore magnetotermico di protezione dimensionato opportunamente.

 **L'interruttore magnetotermico di protezione ed i cavi di alimentazione del PWM e della pompa, devono essere dimensionati in relazione all'impianto.**

**L'interruttore differenziale a protezione dell'impianto deve essere correttamente dimensionato e deve essere di tipo "Classe AS".**

**L'interruttore differenziale automatico dovrà essere contrassegnato dai due simboli seguenti:**



### Collegamento sensori

Le terminazioni per il collegamento dei sensori si trovano nella parte in basso a destra e sono accessibili rimuovendo la vite del coperchio collegamenti vedi Figura 3. I sensori devono essere collegati negli appositi ingressi contrassegnati dalle serigrafie "Press" e "Flow" vedi Figura 2 pag 9.

### Collegamento del sensore di flusso (Opzionale)

Il sensore di flusso viene fornito assieme al proprio cavo. Il cavo deve essere collegato da un lato al sensore e dall'altro all'apposito ingresso sensore di flusso dell'inverter, contrassegnato dalla serigrafia "Flow" vedi Figura 2 pag. 9.

Il cavo presenta due diverse terminazioni con verso di inserzione obbligato: connettore per applicazioni industriali (DIN 43650) lato sensore e connettore a 6 poli lato PWM.

**Nota:** il sensore di flusso ed il sensore di pressione presentano sul proprio corpo lo stesso tipo di connettore DIN 43650 per cui è necessario porre attenzione al collegamento del giusto sensore sul giusto cavo.

### Collegamento di un sensore Raziometrico

Il cavo deve essere collegato da un lato al sensore e dall'altro all'apposito ingresso sensore di pressione dell'inverter, contrassegnato dalla serigrafia "Press 1" vedi Figura 6. Il cavo presenta due diverse terminazioni con verso di inserzione obbligato: connettore per applicazioni industriali (DIN 43650) lato sensore e connettore a 4 poli lato PWM.

### Connection to the power line

The PWM must be connected to the 3-phase power line by means of a 4-core cable (3 phases+earth).

The input terminals are those marked with the text RST and an arrow pointing towards the terminals.


Both input and output terminals accept cables with a maximum section of 16 mm<sup>2</sup>.

The section, type and laying of cables for inverter power supply and electric pump connections must be selected in compliance with current standards. Table 2: Cable sections provides indications on the cable section to be used.

The table refers to cables in PVC with 4 wires (3 phases + earth) with the minimum recommended section based on the current and length of cable.

The electric pump current is normally specified on the motor dataplate. The current supply to the PWM can normally be calculated (taking a safety margin into account) as 1/8 of the current absorbed by the pump. Although the PWM is already equipped with internal safety devices, the installation of a suitably sized thermal magnetic circuit breaker is recommended.

If the entire power range available is used, for specific information on the current to be used when choosing cables and the thermal magnetic circuit breaker.

 **The thermal magnetic circuit breaker and power cables of the PWM and pump must be sized according to the system; if the specifications in the manual do not correspond to provisions of current standards, use only the latter as a reference.**



### Connection of sensors

The terminations for sensor connections are on the lower right section and are accessible by removing the screw of the connections cover. Cover removal for access to connections. The sensors must be connected to the relative inputs marked "Press" and "Flow".

### Connecting the flow sensor (Optional)

The flow sensor is supplied with its own cable. One end of the cable must be connected to the sensor and the other end to the relative inverter flow sensor input, marked "Flow 1"; see Figure 2 pag. 9: Connections.

The cable has two different terminals with compulsory direction of insertion: connector for industrial applications (DIN 43650) on the sensor side and 6-pole connector on the PWM side.

**Note:** the flow sensor and pressure sensor are both fitted with a DIN 43650 type connector, and therefore take care to ensure the correct sensor is connected to the correct cable.

### Connecting a ratiometric sensor

One end of the cable must be connected to the sensor and the other end to the relative inverter pressure sensor input, marked "Press 1".

The cable has two different terminals with compulsory direction of in-



sertion: connector for industrial applications (DIN 43650) on the sensor side and 4-pole connector on the PWM side.

### Conexión a la línea de alimentación

La conexión entre la línea de alimentación trifásica y el PWM debe hacerse con un cable de 4 conductores (3 fases + tierra).

Los bornes de entrada son aquellos que están indicados por las siglas RST y por una flecha que entra hacia los bornes, véase la Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.

Tanto los bornes de entrada como aquellos de salida aceptan cables de sección máxima equivalente a 16 mm<sup>2</sup>.

La sección, el tipo y el montaje de los cables para la alimentación del inverter y para la conexión a la electrobomba deben respetar las normativas vigentes. En la Errore.

L'origine riferimento non è stata trovata. se menciona la sección del cable a utilizar. La tabla se refiere a cables de PVC con 4 conductores (3 fases + tierra) e indica la sección mínima aconsejada según la corriente y la longitud del cable.

La corriente a la electrobomba está especificada en los datos de la placa de características del motor. La corriente de alimentación al PWM puede ser considerada, por lo general (considerando un margen de seguridad), como 1/8 superior a la corriente que absorbe la bomba.

Si bien el dispositivo PWM dispone de protecciones internas, se aconseja instalar igualmente un interruptor magnetotérmico de protección de tamaño adecuado.

Si se utilizara toda la potencia disponible, para conocer la corriente a utilizar en los cables y en el interruptor magnetotérmico, consulte la Errore. L'origine riferimento non è stata trovata..

En la Errore. L'origine riferimento non è stata trovata. también están indicados los tamaños de los interruptores magnetotérmicos que se pueden utilizar en función de la corriente.

 **las dimensiones del interruptor magnetotérmico de protección y de los cables de alimentación del PWM y de la**

**bomba deben ser proporcionales a la instalación; si las indicaciones dadas en el manual no coincidieran con la normativa vigente, respete las normativas de referencia.**



### Conexión de los sensores

Los terminales para la conexión de los sensores están en la parte inferior derecha y a los ellos se accede quitando el tornillo de la tapa de las conexiones, véase la Errore. L'origine riferimento non è stata trovata..

Los sensores deben conectarse en las entradas identificadas con las siglas "Press" y "Flow", véase la Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.

### Conexión del sensor de flujo

El sensor de flujo se entrega junto con su cable. El cable debe conectarse de un lado al sensor y del otro lado a la entrada del sensor de flujo del inverter, identificada por la sigla "Flow", véase la Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.

El cable tiene dos terminales diferentes con dirección de conexión obligada: conector para aplicaciones industriales (DIN 43650) del lado del sensor y conector de 6 polos del lado del PWM.

**Nota:** el sensor de flujo y el sensor de presión tienen en su cuerpo el mismo tipo de conector DIN 43650, por lo que es necesario tener cuidado en conectar el sensor justo en el cable justo.

### Conexión de un sensor Ratiométrico

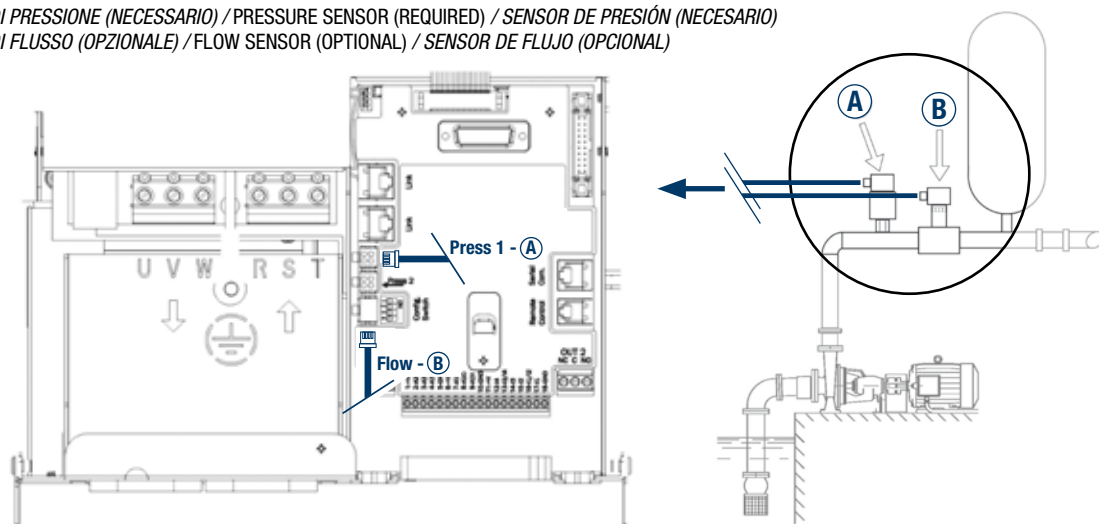
El cable debe conectarse de un lado al sensor y del otro lado a la entrada del inverter, identificada por la sigla "Press 1", véase la Errore. L'origine riferimento non è stata trovata..

El cable tiene dos terminales diferentes con dirección de conexión obligada: conector para aplicaciones industriales (DIN 43650) del lado del sensor y conector de 4 polos del lado del PWM.

## 2 Collegamento sensori / Sensors connection / Conexión de los sensores

**A** SENSORE DI PRESSIONE (NECESSARIO) / PRESSURE SENSOR (REQUIRED) / SENSOR DE PRESIÓN (NECESARIO)

**B** SENSORE DI FLUSSO (OPZIONALE) / FLOW SENSOR (OPTIONAL) / SENSOR DE FLUJO (OPCIONAL)



## Scelta ed utilizzo del sensore di flusso - Choice and use of the flow sensor - Selección y utilización del sensor de flujo

La serie degli inverter SA può individuare il flusso secondo tre modalità differenti:

- Tramite il sensore di flusso
- Modalità Auto-adattativa (Senza sensore di Flusso)
- Modalità Manuale (Senza sensore di Flusso)

### Tramite il sensore di flusso:

Il flusso è individuato da un sensore di flusso, in questo modo si ha il massimo delle prestazioni ed efficienza. Il flusso viene individuato direttamente dal sensore di flusso ed in questo modo il sistema risponde in tempi certi alle varie condizioni che si possono verificare nell'impianto. Ad esempio: se manca l'acqua il sistema ferma la pompa esattamente nel tempo impostato nel parametro tb (tempo blocco).

Per impostare correttamente questo algoritmo va impostato il tipo di sensore impiegato, parametro FI, ed il diametro della tubatura, parametro FD

### Modalità Auto-Adattativa (Senza sensore di Flusso)

Questa modalità consiste in un particolare ed efficace algoritmo auto-adattativo. L'algoritmo acquisisce informazioni e aggiorna i propri parametri durante il funzionamento. Affinché si abbia l'ottimale funzionamento è opportuno che non ci siano sostanziali evoluzioni dell'impianto idraulico che diversificano molto le caratteristiche tra di loro (come ad esempio elettrovalvole che scambiano settori idraulici con caratteristiche molto diverse tra loro), durante il normale funzionamento, perché l'algoritmo si adatta ad uno di questi e può non dare i risultati attesi appena si effettua la commutazione. Non ci sono problemi invece se l'impianto rimane con caratteristiche simili (lunghezza elasticità e portata minima desiderata). O se viene riavviato l'inverter dopo la modifica dell'impianto. Infatti, ad ogni riaccensione o reset della macchina i valori autoappresi vengono azzerati.

La fase di adattamento richiede fino a 3-4 ore, durante tale periodo l'algoritmo tenderà di spegnere la l'inverter per individuare il flusso. Si può velocizzare l'operazione utilizzando il metodo veloce di apprendimento per la modalità auto adattativa (vedi manuale)

L' algoritmo utilizzato misura vari parametri sensibili ed analizza lo stato della macchina per rilevare la presenza e l'entità del flusso. Per questo motivo e per non incorrere in falsi errori è necessario fare una corretta impostazione dei parametri, in particolare, eseguire una corretta impostazione della corrente nominale RC, Impostare un adeguato flusso minimo FT, Impostare una corretta frequenza minima FL, Impostare il corretto verso di rotazione.

### Modalità Manuale

Questa modalità, completamente manuale, consente di impostare la frequenza (FZ) al di sotto della quale si considera di avere flusso nullo. In questa modalità l'elettropompa si arresta quando la sua frequenza di rotazione scende sotto FZ per un tempo pari a al parametro T2 (tempo di blocco per flusso nullo).



Se FZ è troppo alta, l'elettropompa potrebbe spegnersi anche in presenza di flusso per poi riaccendersi non appena la pressione scende sotto la pressione di ripartenza. Si potrebbero avere

quindi accensioni e spegnimenti ripetuti anche molto ravvicinati fra loro.



Se FZ è troppo bassa, l'elettropompa potrebbe non spegnersi mai anche in assenza di flusso o di flussi molto bassi. Questa situazione potrebbe portare al danneggiamento dell'elettropompa per surriscaldamento.

The SA series of inverters can identify flow in accordance with three different methods:

- By means of the flow sensor
- Self-adaptive mode (without Flow Sensor)
- Manual mode (without Flow Sensor)

### By means of the flow sensor:

The flow is detected by a flow sensor, resulting in the maximisation of performance and efficiency. The flow is read directly by the flow sensor, so that the system responds in reliable times to any variations in conditions that occur in the system.

For example: in the absence of water, the system will stop the pump precisely within the time set in parameter tb (trip time).

To set this algorithm correctly, set the type of sensor utilised, parameter FI, and the diameter of the piping, parameter FD

### Self-Adaptive Mode (Without Flow Sensor)

This mode is composed of the use of a specific and highly effective self-adaptive algorithm.

The algorithm acquires information and updates its parameters during operation. To achieve optimal operation, ensure that the hydraulic installation is not subject to modifications that result in a significant changes in its characteristics (such as, for example, solenoid valves that switch between hydraulic sectors with very different characteristics) during normal operation, because the algorithm will set up to match one of the conditions and may not give the required results when the changeover occurs. In contrast, no problems exist if the installation characteristics are substantially unchanged (length, elasticity and required minimum flow rate). There is also no problem if the inverter is restarted after the installation has been modified. This is because the acquired values are reset every time the system is restarted or reset.

The adaptation procedure takes up to 3-4 hours, and during this period the algorithm will switch off the inverter and attempt to read the hydraulic flow rate. The operation can be speeded up by using the fast teach-in method for self-adaptive mode (refer to the manual).

The algorithm utilised measures various significant parameters and analyses the unit status to detect the presence and magnitude of the flow. For this reason, and to avoid nuisance tripping, it is important to set up the parameters correctly; specifically, perform correct set-up of rated current RC; set adequate minimum flow FT, set correct minimum frequency FL, and set the correct direction of run.

### Manual Mode

This completely manual mode makes it possible to set the frequency (FZ) below which flow is considered to be zero.

This means the pump will stop when the rotation frequency drops below FZ for the time set in parameter T2 (zero flow trip time).



If FZ is too high, the pump may switch off even in the presence of a flow, and then switch on again as soon as the pressure falls below the restart pressure. This may lead to repeated stops and starts also in rapid succession.



If FZ is too low, the pump may never switch off even in the absence of a flow or with very low flow rates. This situation may lead to damage of the pump due to overheating.

La serie de inversers SA puede determinar el flujo según tres modos diferentes:

- Mediante el sensor de flujo
- Modo Autoadaptativo (sin sensor de flujo)
- Modo Manual (sin sensor de flujo)

#### Mediante el sensor de flujo:

El flujo es determinado por un sensor de flujo, de esta forma se obtiene lo máximo en prestaciones y eficiencia. El flujo es determinado directamente por el sensor de flujo y, de esta manera, el sistema responde en tiempos ciertos a las distintas condiciones que se pueden producir en la instalación.

Por ejemplo: si falta el agua el sistema detiene la bomba exactamente en el tiempo configurado en el parámetro *tb* (tiempo bloqueo).

Para configurar correctamente este algoritmo se configura el tipo de sensor utilizado, parámetro *FI*, y el diámetro de la tubería, parámetro *FD*

#### Modo Autoadaptativo (sin sensor de flujo)

Este modo consiste en un algoritmo autoadaptativo especial y eficaz. El algoritmo adquiere informaciones y actualiza sus parámetros durante el funcionamiento. Para que el funcionamiento sea perfecto, es oportuno que no haya evoluciones sustanciales de la instalación hidráulica que modifiquen mucho las características entre sí durante el funcionamiento normal (como por ejemplo electroválvulas que conmutan sectores hidráulicos con características muy diferentes entre sí), porque el algoritmo se adapta a uno de estos y podría no dar los resultados esperados ni bien se efectúa la conmutación.

Por el contrario, no hay ningún problema si la instalación conserva características similares (longitud, elasticidad y caudal mínimo deseado), o si se reactiva el inverter después de modificar la instalación. De hecho, con cada encendido o puesta a cero de la máquina, los valores autoaprendidos se ponen a cero.

La fase de adaptación requiere hasta 3-4 horas, durante dicho período el algoritmo tratará de apagar el inverter para determinar el flujo. Se puede agilizar la operación utilizando el método rápido de aprendizaje para el modo autoadaptativo (véase manual).

El algoritmo utilizado mide varios parámetros sensibles y analiza el estado de la máquina para detectar la presencia y la magnitud del flujo. Por este motivo, y para no incurrir en falsos errores, es necesario configurar correctamente los parámetros y, en particular, configurar adecuadamente la corriente nominal *RC*, configurar un flujo mínimo *FT* adecuado, configurar una frecuencia mínima *FL* correcta, configurar la dirección correcta de rotación.

#### Modo Manual

Este modo, completamente manual, permite configurar la frecuencia (FZ) por debajo de la que se considera que el flujo es nulo.

En este modo la electrobomba se detiene cuando su frecuencia de rotación desciende por debajo de FZ durante un tiempo equivalente al parámetro T2 (tiempo de bloqueo por flujo nulo).



Si FZ es demasiado alta, la electrobomba podría apagarse incluso si hay flujo para luego reencenderse tan pronto como la presión desciende por debajo de la presión de arranque. Entonces se podrían producir encendidos y apagados reiterados incluso muy cercanos entre sí.



Si FZ es muy baja, la electrobomba podría no apagarse nunca incluso si falta flujo o si el flujo es muy bajo. Esta situación podría provocar la avería de la electrobomba por recalentamiento.

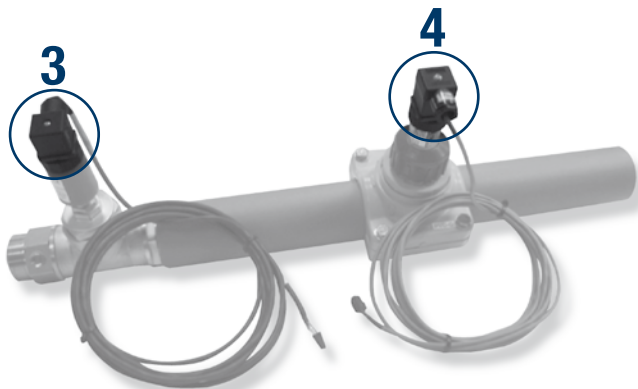
## Istruzioni per la prima accensione - Quick Start Guide - Instrucciones para el primer encendido

### A Installazione - Installation - Instalación



- 1** Si connettono i cavi della pompa  
Connect the power supply to the PWM STAND-ALONE  
Se conectan los cables de la bomba
- 2** Si connette l'alimentazione all'inverter  
Connect electrically the PWM STAND-ALONE  
Se conecta la alimentación al inverter

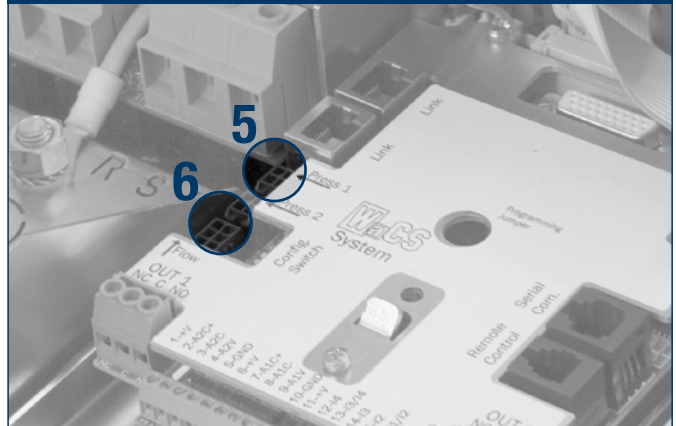
### B Installazione sensori - Sensors installation - Instalación de sensores



Installazione Sensori sul collettore di mandata della pompa  
Installation of sensors on the pump delivery manifold  
Instalación de Sensores en el colector de impulsión de la bomba

- 3** Sensore di Pressione **NECESSARIO**  
Pressure sensor (mandatory)  
Sensor de Presión **NECESARIO**
- 4** Sensore di Flusso **OPZIONALE**, con relativa staffa.  
FLOW SENSOR (optional)  
Sensor de Flujo **OPCIONAL**, con relativo soporte.

### C Connessione dei sensori all'inverter - Connection of the sensor to the PWM - Conexión de los sensores al inverter



- 5** Connettere il sensore di pressione a press1. Connettore a 4 poli.  
PRESSURE SENSOR With 4 poles connector to press 1.  
The pressure sensor is mandatory.  
Conecte el sensor de presión a press1. Conector de 4 polos.
- 6** Connettere il sensore di flusso, se presente, al connettore flow a 6 poli  
FLOW SENSOR with 6 poles connector (only if installed).  
The flow sensor is optional.  
Conecte el sensor de flujo, si estuviera montado, al conector "flow" de 6 polos

### 7. Configurazione PWM

Chiudere il Coperchio e dare tensione .

### 8. Impostazione protezione Amperometrica

Per impostare la corrente bisogna intervenire sul menù installatore, pre-mendo contemporaneamente per 5 secondi i tasti



verrà visualizzato **RC**

Il valore di rC va letto sulla targa dell'elettropompa come corrente di targa in Ampere (A) e va impostato con i tasti  $\nabla$  e  $\blacktriangle$ .

### 9. Impostazione del senso di rotazione.

Premere 2 volte il tasto mode

Verrà visualizzato **RT**, con i tasti  $\nabla$  e  $\blacktriangle$  si sceglie quello corretto. Per scegliere il valore corretto del senso di rotazione si può fare in questo modo:

Si apre un utenza e si controlla sul display la frequenza (FR). Il verso corretto di rotazione è quello che garantisce una Fr più bassa.

### 10. Sensore di flusso.

- **SENSORE DI FLUSSO PRESENTE** - Premere tante volte il tasto



finché non viene visualizzato il parametro dimensione del tubo in Pollici **FD**

selezionare il diametro della tubatura dove è installato il sensore di flusso.

- **SENSORE DI FLUSSO ASSENTE** Premere tante volte il tasto



finche non viene visualizzato il parametro Tipo sensore di flusso **FL** selezionare assente.

### 11. Set point.



Premere il tasto per uscire dal menù installatore.



Premere i tasti per impostare la pressione desiderata.

Apparirà **SP** con i tasti e impostare la pressione.

### 7. How to program the PWM

Then the end user should close the front cover.

### 8. Switch on the power supply

Next step is to fix the amperometric protection. Press for 5 seconds:



On the screen appears the value **RC**  
Adjust the amperage with and .

### 9. Direction of Rotation of the motor

Press



On the screen appears the parameter **RT** And with the and select the direction of rotation.

To choose the correct direction of rotation, the end user could do in the following way: after opening one tap, the end user could check on the display the value of the frequency (FR). The right direction of rotation is the one that gives to lower FR value.

### 10. Flow sensor

IF THE FLOW SENSOR IS INSTALLED - Press



until it is not achieved the parameter **FD**. (Pipe dimension).  
Choose the value of the pipe diameter where the sensor is assembled.

IF THE FLOW SENSOR IS NOT INSTALLED - Press



until it is not achieved the parameter **FL**. Fix this parameter, so that

the flow sensor is absent.

### 11. Set point

Press to exit from Installer's menu.

Press for 2 seconds and adjust the pressure with and .

### 7. Configuración PWM

Cierre la tapa y conecte la tensión.

### 8. Configuración de la protección amperimétrica

Para configurar la corriente hay que utilizar el menú instalador, pulsando simultáneamente, durante 5 segundos, los botones:



se visualizará **RC**. El valor rC está indicado en la placa de características de la electrobomba como corriente nominal en Amperios (A) y debe configurarse utilizando los botones y .

### 9. Configuración de la dirección de rotación

Pulse 2 veces el botón mode

Aparecerá **RT**, con los botones y se selecciona aquel correcto. Para escoger el valor correcto de la dirección de rotación se puede hacer lo siguiente: se abre un punto de salida y se controla en la pantalla la frecuencia (FR). La dirección correcta de rotación garantiza una Fr más baja.

### 10. Sensor de flujo

- **SENSOR DE FLUJO INSTALADO** – Pulse varias veces el botón



hasta que se visualiza el parámetro de dimensión del tubo en pulgadas **FD** seleccione el diámetro de la tubería donde está instalado el sensor de flujo.

- **SENSOR DE FLUJO AUSENTE** Pulse muchas veces el botón



hasta que aparezca el parámetro Tipo sensor de flujo **FL** y seleccione ausente.

### 11. Set point.



Pulse el botón para salir del menú instalador.

Pulse los botones



para configurar la presión deseada.

Aparecerá **SP** con los botones y configure la presión.

## Curve delle prestazioni - Performance curves - Curvas de las prestaciones

La curva delle prestazioni con l'aggiunta dell'inverter si modifica come sulla figura 7.

L'inverter è capace di mantenere costante la pressione al variare della portata.

La pressione di esercizio è regolabile dall'utente.

Un buon set point di pressione è fra 1/3 e 2/3 della prevalenza massima dell'elettropompa. In questo modo si mantiene elevata l'efficienza della pompa e si ottiene il massimo risparmio.

**Nota:** Il PWM non blocca la pompa se la pressione non è raggiunta, ma il flusso è presente.

Questo evita interruzioni di servizio in caso di flussi elevati.

When an inverter is installed the performance curve changes as shown in figure 7.

The inverter can maintain constant pressure as flow rate changes.

Working pressure can be regulated by the user.

A good pressure set-point is between 1/3 and 2/3 of the maximum pump pressure head. This serves to maintain a high level of pump efficiency while maximising power savings.

**Note:** The PWM inverter does not stop the pump if the pressure value is not reached although a flow is detected.

This strategy prevents service outages in the case of high flow applications.

La curva de las prestaciones, añadiendo el inverter, se modifica como en la figura 7.

El inverter es capaz de mantener la presión constante al variar el caudal.

La presión de servicio la regula el usuario.

Un buen set point de presión es entre 1/3 y 2/3 de la altura de elevación máxima de la electrobomba. De esta manera, la eficiencia de la bomba se mantiene alta y se obtiene el ahorro máximo.

**Nota:** en caso de alcanzar la presión configurada, el PWM no boqueará la bomba siempre que haya flujo.

Esto evita interrupciones de servicio en caso de flujos elevados.

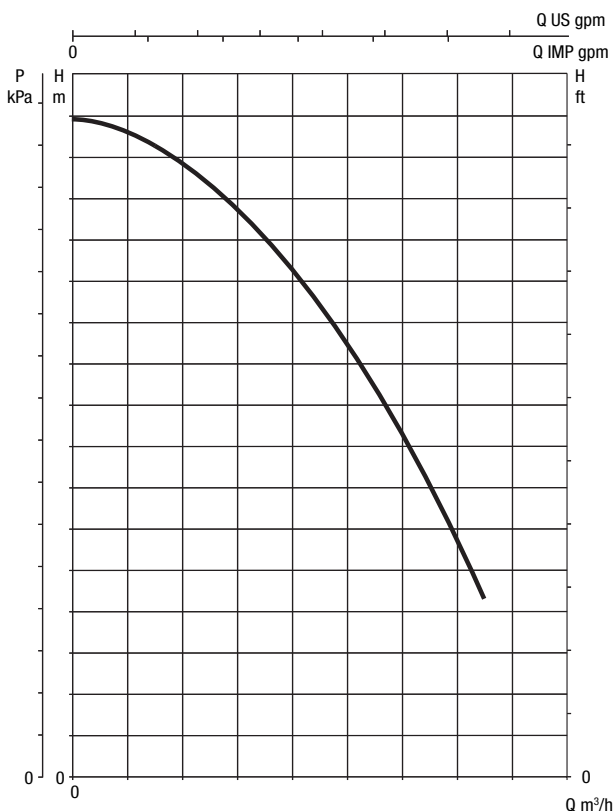


Fig. 6 Curve delle prestazioni senza inverter - Performance curves without inverter - Curvas de las prestaciones sin inverter

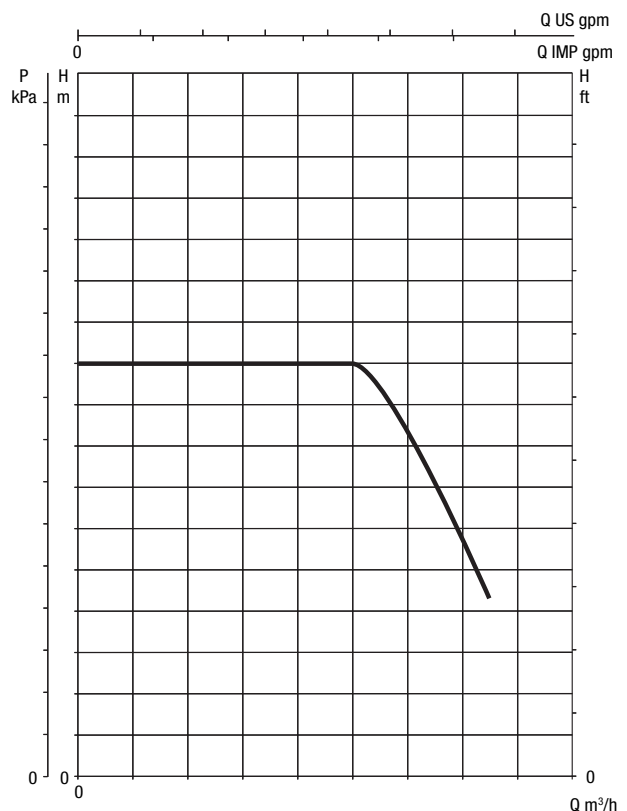


Fig. 7 Curve delle prestazioni con inverter - Performance curves with inverter - Curvas de las prestaciones con inverter

## Sistemi di protezione - Protection systems - Sistemas de protección

PWM è dotato di sistemi di protezione atti a preservare la pompa, il motore, la linea di alimentazione ed il PWM stesso. Qualora intervengano una o più protezioni, viene subito segnalato sul display quella con priorità più alta. A seconda del tipo di errore, l'elettropompa può spegnersi, ma al ripristinarsi delle normali condizioni, lo stato di errore può annullarsi automaticamente da subito o annullarsi dopo un certo tempo in seguito ad un riarmo automatico. Nei casi di blocco per mancanza acqua (BL), di blocco per sovracorrente nel motore dell'elettropompa (OC), blocco per sovracorrente nei finali di uscita (OF), blocco per corto circuito diretto tra le fasi del morsetto di uscita (SC), si può tentare di uscire manualmente dalle condizioni di errore premendo e rilasciando contemporaneamente i tasti + e -. Qualora la condizione di errore perduri, occorre fare in modo di eliminare la causa che determina l'anomalia.

PWM is equipped with protection systems designed to preserve the pump, motor, power line and PWM itself. When one or more protections trip, the one with the highest priority is shown on display. Depending on the type of error, the electric pump may shut down, but when normal conditions are restored, the error state may clear automatically, immediately or after a set time interval following automatic reset. In the case of a block due to water supply failure (BL), block due to

pump motor current overload (OC), block due to final output stage current overload (OF), block due to direct short circuit between the phases on the output terminal (SC), the user can attempt to manually reset the error condition by pressing and releasing buttons + and - simultaneously. If the error condition persists, the cause of the fault must be located and eliminated.

PWM incorpora sistemas de protección que sirven para proteger la bomba, el motor, la línea de alimentación y el mismo PWM. Si se activaran una o varias protecciones, en la pantalla aparecerá inmediatamente aquella con la prioridad más alta. Según el tipo de error, la electrobomba podría apagarse, pero al restablecerse las condiciones normales, el estado de error podría automáticamente anularse de inmediato o después de un cierto tiempo tras un rearme automático. Si se bloquea por falta de agua (BL), de bloqueo por sobrecorriente en el motor de la electrobomba (OC), bloqueo por sobrecorriente en los terminales de salida (OF), bloqueo por cortocircuito directo entre las fases del borne de salida (SC), se puede intentar salir manualmente de las condiciones de error pulsando y soltando simultáneamente los botones + y -. Si la condición de error persiste, habrá que eliminar el motivo que determina el desperfecto.

ALLARME NELLO STORICO DEI FAULT / WARNING ON THE FAULT HISTORY QUEUE / ALARMA EN EL HISTORIAL DE LOS ERRORES	
DISPLAY	DESCRIZIONE / DESCRIPTION / DESCRIPCIÓN
PD	SPEGNIMENTO NON REGOLARE / IRREGULAR SHUTDOWN / APAGADO IRREGULAR
FA	PROBLEMI SUL SISTEMA DI RAFFREDDAMENTO / PROBLEMS WITH COOLING SYSTEM / PROBLEMAS EN EL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN

CONDIZIONI DI ERRORE E DI STATO / ERROR CONDITIONS / CONDICIONES DE ERROR	
DISPLAY	DESCRIZIONE / DESCRIPTION / DESCRIPCIÓN
bl	BLOCCO PER MANCANZA ACQUA / BLOCKAGE DUE TO LACK OF WATER / BLOQUEO POR FALTA DE AGUA
bP	BLOCCO PER ERRORE DI LETTURA SUL SENSORE DI PRESSIONE / BLOCK DUE TO PRESSURE SENSOR READING ERROR / BLOQUEO POR ERROR DE LECTURA EN EL SENSOR DE PRESIÓN
LP	BLOCCO PER TENSIONE DI ALIMENTAZIONE BASSA / BLOCKAGE DUE TO LOW SUPPLY VOLTAGE / BLOQUEO POR TENSION DE ALIMENTACIÓN BAJA
HP	BLOCCO PER TENSIONE DI ALIMENTAZIONE INTERNA ALTA / BLOCK DUE TO HIGH INTERNAL POWER SUPPLY VOLTAGE / BLOQUEO POR TENSION DE ALIMENTACIÓN INTERIOR ALTA
ot	BLOCCO PER SURRISCALDAMENTO DEI FINALI DI POTENZA / BLOCKAGE DUE TO OVERHEATING OF THE POWER OUTPUT STAGES / BLOQUEO POR RECALENTAMIENTO DE LOS TERMINALES DE POTENCIA
ob	BLOCCO PER SURRISCALDAMENTO DEL CIRCUITO STAMPATO / BLOCKAGE DUE TO OVERHEATING OF THE PRINTED CIRCUIT / BLOQUEO POR RECALENTAMIENTO DEL CIRCUITO IMPRESO
oC	BLOCCO PER SOVRACORRENTE NEL MOTORE DELL'ELETTROPOMPA / BLOCKAGE DUE TO OVERCURRENT IN THE ELECTRO PUMP MOTOR / BLOQUEO POR SOBRECORRIENTE EN EL MOTOR DE LA ELECTROBOMBA
oF	BLOCCO PER SOVRACORRENTE NEI FINALI DI USCITA / BLOCKAGE DUE TO OVERCURRENT IN THE OUTPUT STAGES / BLOQUEO POR SOBRECORRIENTE EN LOS TERMINALES DE SALIDA
SC	BLOCCO PER CORTO CIRCUITO DIRETTO TRA LE FASI DEL MORSETTO DI USCITA / BLOCKAGE DUE TO DIRECT SHORT CIRCUIT BETWEEN THE PHASES OF OUTPUT TERMINALS / BLOQUEO POR CORTOCIRCUITO DIRECTO ENTRE LAS FASES DEL BORNE DE SALIDA
EC	BLOCCO PER MANCATA IMPOSTAZIONE CORRENTE NOMINALE (RC) / BLOCKAGE DUE TO INCORRECT SETTING OF THE RATED CURRENT (RC) / BLOQUEO POR FALTA DE CONFIGURACIÓN DE LA CORRIENTE NOMINAL (RC)
Ei	BLOCCO PER ERRORE INTERNO I-ESIMO / BLOCK DUE TO "I" INTERNAL ERROR / BLOQUEO POR ERROR INTERIOR I-ÉSIMO
Vi	BLOCCO PER TENSIONE INTERNA I-ESIMA FUORI TOLLERANZA / BLOCK DUE TO "I" INTERNAL VOLTAGE OUTSIDE TOLERANCE / BLOQUEO POR TENSION INTERIOR I-ÉSIMA FUERA DE TOLERANCIA

## Risoluzione problemi - Troubleshooting - Solución de los problemas

RIPRISTINI AUTOMATICI SULLE CONDIZIONI DI ERRORE / AUTOMATIC RESET OF ERROR CONDITIONS / REAJUSTES AUTOMÁTICOS SOBRE LAS CONDICIONES DE ERROR		
DISPLAY	DESCRIZIONE / DESCRIPTION / DESCRIPCIÓN	SEQUENZA DI RIPRISTINO AUTOMATICO / SEQUENCE OF AUTOMATIC RESET / SECUENCIA DE REAJUSTE AUTOMÁTICO
<b>bL</b>	Blocco per mancanza acqua / Blockage due to lack of water / Bloqueo por falta de agua	Un tentativo ogni 10 minuti per un totale di 6 tentativi - Un tentativo ogni ora per un totale di 24 tentativi - Un tentativo ogni 24 ore per un totale di 30 tentativi / - One attempt every 10 min. for a total of 6 attempts - One attempt every 1 hour for a total of 24 attempts - One attempt every 24 hours for a total of 30 attempts / - Un intento cada 10 minutos por un total de 6 intentos - Un intento cada 1 hora por un total de 24 intentos - Un intento cada 24 horas por un total de 30 intentos
<b>bP</b>	Blocco per guasto sul sensore di pressione / Shutdown due to fault of the pressure sensor / Bloqueo por avería del sensor de presión	- Si ripristina 10 secondi dopo il ritorno delle corrette condizioni - Reset 10 seconds after correct conditions return - Se restablece a los 10 segundos de la reparación de las condiciones correctas
<b>LP</b>	Blocco per tensione di alimentazione bassa Vn - 20% / Shutdown due to low supply voltage Vn -20% / Bloqueo por tensión de alimentación baja Vn -20%	- Si ripristina quando si torna ad una tensione compresa di linea superiore a 385V - Reset when line voltage over Vn -15% is restored - Se restablece cuando se vuelve a una tensión comprendida de línea superior a 385V
<b>HP</b>	Blocco per tensione alta, Vn + 15% / Shutdown due to high voltage, Vn + 15% / Bloqueo por tensión alta, Vn + 15%	- Si ripristina quando si torna ad una tensione compresa di linea inferiore Vn + 15 % - Reset when line voltage less than Vn 15% is restored - Se restablece cuando se vuelve a una tensión de línea inferior a Vn -15%
<b>Ot</b>	Blocco per surriscaldamento dei finali di potenza (tE > 100) / Shutdown due to overheating of the power stages (tE > 100) / Bloqueo por sobrecalentamiento de las etapas de potencia (tE > 100)	- Si ripristina quando la temperatura dei finali di potenza scende di nuovo sotto 85° C - Reset when the temperature of the power stages falls below 85°C again - Se restablece cuando la temperatura de los finales de potencia desciende otra vez por debajo de 85°C
<b>ob</b>	Blocco per surriscaldamento circuito stampato (BT > 120°C) / Shutdown due to overheating of the printed circuit (BT > 120°C) / Bloqueo por sobrecalentamiento del circuito estampado (BT > 120°C)	- Si ripristina quando la temperatura del circuito stampato scende sotto i 100° C - Reset when the temperature of the printed circuit falls below 100°C again - Se restablece cuando la temperatura del circuito estampado desciende por debajo de los 100°C
<b>OC</b>	Blocco per sovracorrente / Shutdown due to current overload / Bloqueo por sobrecorriente	- Un tentativo ogni 10 minuti per un totale di 6 tentativi - An attempt every 10 minutes for a total of 6 attempts - Un intento cada 10 minutos por un total de 6 intentos
<b>oF</b>	Blocco per sovracorrente nei finali di uscita / Shutdown due to current overload in the output stages / Bloqueo por sobrecorriente en las etapas de salida	- Un tentativo ogni 10 minuti per un totale di 6 tentativi - An attempt every 10 minutes for a total of 6 attempts - Un intento cada 10 minutos por un total de 6 intentos

## Sistemi di protezione - Protection systems - Sistemas de protección

### “bL” Blocco per mancanza acqua

In condizioni di flusso nullo con pressione inferiore a quella di regolazione impostata, si segnala una mancanza acqua e il sistema spegne la pompa. Il tempo di permanenza in assenza pressione e flusso si imposta dal parametro TB nel menù ASSISTENZA TECNICA. Se, erroneamente, viene impostato un setpoint di pressione superiore alla pressione che l'elettropompa riesce a fornire in chiusura, il sistema segnala “blocco per mancanza acqua” (BL) anche se di fatto non si tratta di mancanza acqua. Occorre allora abbassare la pressione di regolazione a un valore ragionevole che normalmente non supera i 2/3 della prevalenza dell'elettropompa installata).

### “bP” Blocco per guasto sul sensore di pressione

In caso il PWM rilevi una anomalia sul sensore di pressione la pompa rimane bloccata e si segnala l'errore “BP”. Tale stato inizia non appena viene rilevato il problema e termina automaticamente al ripristinarsi delle corrette condizioni.

### “LP” Blocco per tensione di alimentazione bassa

Entra quando la tensione di linea al morsetto di alimentazione scende sotto 295VAC. Il ripristino avviene solo in modo automatico quando la tensione al morsetto supera i 348VAC.

### “HP” Blocco per tensione di alimentazione interna alta

Entra quando la tensione di alimentazione interna assume valori fuori specifica. Il ripristino avviene solo in modo automatico quando la tensione rientra nei valori consentiti. Può essere dovuto a sbalzi della tensione di alimentazione o a un arresto troppo brusco della pompa.

### “SC” Blocco per corto circuito diretto tra le fasi del morsetto di uscita

PWM è dotato di una protezione contro il corto circuito diretto che si può verificare tra le fasi U, V, W del morsetto di uscita “PUMP”. Quando questo stato di blocco viene segnalato si può tentare un ripristino del funzionamento tramite la pressione contemporanea dei tasti + e - che comunque non ha effetto prima che siano trascorsi 10 secondi dall'istante in cui il corto circuito si è presentato.

### “bL” Block due to water failure

In zero flow conditions, with pressure lower than the set regulation value, a water failure signal is emitted and the system shuts down the pump. The delay interval without pressure and flow can be set in the parameter TB of the TECHNICAL ASSISTANCE menu.

If the user inadvertently enters a pressure setpoint higher than the pressure that the electric pump can supply on closure, the system indicates “block due to water failure” (BL) even if this is not precisely the problem. In this case, lower the regulation pressure to a reasonable value, which does not normally exceed 2/3 of the head of the electrical pump installed.

### “bP” Block due to fault on pressure sensor

If PWM detects a fault on the pressure sensor, the pump remains blocked and the error signal “BP” is displayed. This status starts as soon as the problem is detected and is reset automatically when the correct conditions are restored.



#### “LP” Block due to low power supply voltage

This occurs when the voltage on the line to the power supply terminal falls below 295 Vac. Reset is only automatic when the voltage to the terminal exceeds 348 Vac.

#### “HP” Block due to high internal power supply voltage

This occurs when the internal power supply voltage has values outside the specified range. Reset is only automatic when the voltage returns to within admissible values. This may be caused by changes in power supply voltage or excessively sudden pump shutdown.

#### “SC” Block due to direct short circuit between the phases on the output terminal

PWM is equipped with a protection against direct short circuits, which may occur between the phases U, V, and W of the output terminal “PUMP”. When this block signal is sent, the user can attempt reset by pressing buttons + and – simultaneously which in any event does not have any effect until 10 seconds has passed since the moment of the short circuit.

#### “bL” Bloqueo por falta de agua

En condiciones de flujo nulo con presión inferior a aquella de regulación configurada, se señala una falta de agua y el sistema apaga la bomba. El tiempo de permanencia sin presión y flujo se configura desde el parámetro TB en el menú ASISTENCIA TÉCNICA.

Si por un error se configurara un setpoint de presión superior a la presión que la electrobomba logra suministrar durante el cierre, el sistema señalará “bloqueo por falta de agua” (BL) aunque no se trate de falta de agua. Es necesario bajar la presión de regulación en un valor razonable que, normalmente, no supera los 2/3 de la altura de

elevación de la electrobomba instalada.

#### “bP” Bloqueo por avería en el sensor de presión

Si el PWM detectara una irregularidad en el sensor de presión, la bomba quedará bloqueada y aparecerá el error “BP”. Dicho estado comenzará ni bien se detecte el problema y concluirá automáticamente al restablecerse las condiciones correctas.

#### “LP” Bloqueo por tensión de alimentación baja

Entra cuando la tensión de línea en el borne de alimentación está por debajo de 295VAC. El reajuste se realiza sólo en modo automático cuando la tensión en el borne supera 348VAC.

#### “HP” Bloqueo por tensión de alimentación interior alta

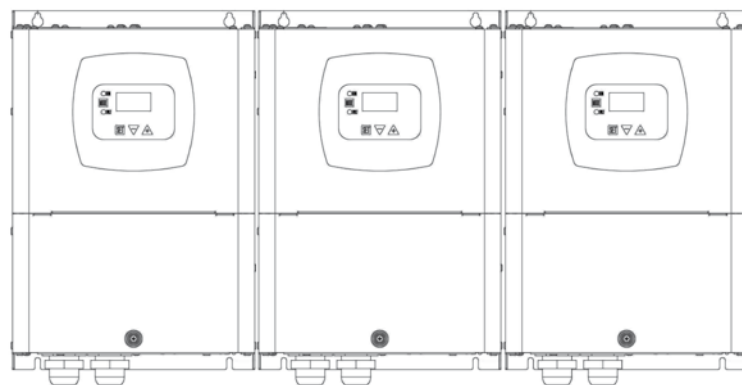
Entra cuando la tensión de alimentación interior adquiere valores no válidos. El reajuste se realiza sólo en modo automático cuando la tensión se encuentra dentro de los valores admitidos. Esto puede suceder por saltos de la tensión de alimentación o por una parada muy brusca de la bomba.

#### “SC” Bloqueo por cortocircuito directo entre las fases del borne de salida

PWM incorpora una protección contra el cortocircuito directo que se puede producir entre las fases U, V y W del borne de salida “PUMP”. Cuando esté indicado este estado de bloqueo se puede intentar un reajuste del funcionamiento pulsando simultáneamente los botones + y – lo cual no tiene ningún efecto antes de que pasen 10 segundos a partir del instante en que el cortocircuito se ha producido.

## Gruppi - Pumpsets - Grupos

### 3 Gruppo ad inverter / Inverter set / Grupo por inverter



#### Introduzione ai sistemi multi inverter

Per sistema multi inverter si intende un gruppo di pompaggio formato da un insieme di pompe le cui mandate confluiscono su un collettore comune. Ogni pompa del gruppo è collegata al proprio inverter e gli inverter comunicano tra loro attraverso l'apposita connessione (Link). Il numero massimo di elementi pompa-inverter che si possono inserire a formare il gruppo è 8. Un sistema multi inverter viene utilizzato principalmente per:

- Aumentare le prestazioni idrauliche rispetto al singolo inverter
- Assicurare la continuità di funzionamento in caso di guasto ad una pompa o un inverter
- Frazionare la potenza massima

#### Realizzazione di un impianto multi inverter

Le pompe devono essere connesse tutte ad un unico collettore di mandata ed il sensore di flusso, se presente, deve essere posto all'uscita di

questo in modo che riesca a leggere il flusso erogato da tutto il gruppo di pompe. In caso di utilizzo di sensori multipli per il flusso, questi devono essere installati sulla mandata di ciascuna pompa. Il sensore di pressione deve essere collegato sul collettore di uscita. Se si utilizzano più sensori di pressione l'installazione di questi deve essere fatta sempre sul collettore o comunque un tubo comunicante con questo.

**Nota:** Se si leggono più sensori di pressione si deve far attenzione che sul tubo su cui sono montati, non siano presenti valvole di non ritorno tra un sensore e l'altro, altrimenti si possono leggere pressioni differenti che danno come risultato una lettura media falsata ed una regolazione anomala. Per il funzionamento ottimale del gruppo di pressurizzazione devono essere uguali per ogni coppia inverter pompa:

- il tipo di pompa e motore
- i collegamenti idraulici
- la frequenza nominale
- la frequenza minima
- la frequenza massima

Nonostante questo sia la condizione ottimale, si consente comunque di avere delle differenze sui parametri sopra.

### Sensori

I sensori da collegare sono gli stessi utilizzati nel funzionamento stand alone cioè sensore di pressione e sensore di flusso.

### Sensori di flusso

I sensori di flusso sono opzionali e possono essere collegati secondo due tipologie:

- un solo sensore
- tanti sensori quanti sono gli inverter

L'impostazione viene fatta attraverso il parametro FI. Non sono ammesse altre tipologie di impianto.

Il sensore di flusso singolo va inserito sul collettore di mandata e deve intercettare il flusso di tutto il gruppo di pressurizzazione. La connessione elettrica può essere fatta indipendentemente su qualunque degli inverter.

L'utilizzo di sensori multipli serve quando si vuole avere la certezza dell'erogazione del flusso da parte di ogni singola pompa ed effettuare una protezione più mirata sulla marcia a secco. Per utilizzare più sensori di flusso è necessario impostare il parametro FI su sensori multipli e collegare ogni sensore di flusso all'inverter che pilota la pompa sulla cui mandata si trova il sensore.

### Sensori di pressione

Il sensore di pressione deve essere inserito sul collettore di mandata. I sensori di pressione possono essere più di uno, ed in questo caso la pressione letta sarà la media tra tutti quelli presenti. Per utilizzare di più sensori di pressione è sufficiente inserire i connettori negli appositi ingressi e non è necessario impostare alcun parametro. Il numero dei sensori di pressione installati può variare a piacere tra uno ed il massimo numero di inverter presenti.

### Parametri legati al funzionamento multi inverter

I parametri visualizzabili a menù, nell'ottica del multi inverter, possono

essere classificabili nelle seguenti tipologie:

- Parametri in sola lettura
- Parametri con significato locale
- Parametri di configurazione sistema multi inverter - a loro volta suddivisibili in:
  - Parametri sensibili
  - Parametri con allineamento facoltativo

### Regolazione multi-inverter

Quando si accende un sistema multi inverter, viene fatto in automatico un'assegnazione degli indirizzi e tramite un algoritmo viene nominato un inverter come leader della regolazione. Il leader decide la frequenza e l'ordine di partenza di ogni inverter che fa parte della catena.

La modalità di regolazione è sequenziale (gli inverter partono uno alla volta).

Quando si verificano le condizioni di partenza, parte il primo inverter, quando questo è arrivato alla sua frequenza massima, parte il successivo e così via tutti gli altri. L'ordine di partenza non è necessariamente crescente secondo l'indirizzo della macchina, ma dipende dalle ore di lavoro effettuate.

Quando si usa la frequenza minima FL e c'è un solo inverter funzionante si possono generare delle sovrappressioni. La sovrappressione a seconda dei casi può essere inevitabile e può verificarsi alla frequenza minima quando la frequenza minima in relazione al carico idraulico realizza una pressione superiore a quella desiderata. Nel multi inverter questo inconveniente rimane limitato alla prima pompa che parte, perché per le successive si opera così: quando la precedente pompa è arrivata alla frequenza massima, si avvia la successiva alla frequenza minima e si va a regolare invece la frequenza della pompa a frequenza massima. Diminuendo la frequenza della pompa che si trova al massimo (fino chiaramente al limite della propria frequenza minima) si ottiene un incrocio di inserzione delle pompe, che pur rispettando la frequenza minima, non genera sovrappressione.

### Assegnazione dell'ordine di partenza

Ad ogni accensione del sistema viene associato ad ogni inverter un ordine di partenza. In base a questo si generano le partenze in successione degli inverter. L'ordine di partenza viene modificato durante l'utilizzo secondo la necessità da parte dei due algoritmi seguenti:

- Raggiungimento del tempo massimo di lavoro
- Raggiungimento del tempo massimo di inattività

### Tempo massimo di lavoro

In base al parametro ET (tempo massimo di lavoro), ogni inverter ha un contatore del tempo di run, ed in base a questo si aggiorna l'ordine di ripartenza secondo il seguente algoritmo:

- se si è superato almeno metà del valore di ET si attua lo scambio di priorità al primo spegnimento dell'inverter (scambio allo standby).
- se si raggiunge il valore di ET senza mai arrestarsi, si spegne incondizionatamente l'inverter e si porta questo alla priorità minima di ripartenza (scambio durante la marcia).

### Raggiungimento del tempo massimo di inattività

Il sistema multi inverter dispone di un algoritmo di antiristagno che ha come obiettivo quello di mantenere in perfetta efficienza le pompe e mantenere l'integrità del liquido pompato. Funziona permettendo una rotazione nell'ordine di pompaggio in modo da far erogare a tutte le

pompe almeno un minuto di flusso ogni 23 ore. Questo avviene qualunque sia la configurazione dell'inverter (enable o riserva). Lo scambio di priorità prevede che l'inverter fermo da 23 ore venga portato a priorità massima nell'ordine di partenza. Questo comporta che appena si renda necessario l'erogazione di flusso sia il primo ad avviarsi. Gli inverter configurati come riserva hanno la precedenza sugli altri. L'algoritmo termina la sua azione quando l'inverter ha erogato almeno un minuto di flusso. Terminato l'intervento dell'antiristagno, se l'inverter è configurato come riserva, viene riportato a priorità minima in modo da preservarsi dall'usura.

### **Riserve e numero di inverter che partecipano al pompaggio**

Il sistema multi inverter legge quanti elementi sono connessi in comunicazione e chiama questo numero N. In base poi ai parametri NA ed NC decide quanti e quali inverter devono lavorare ad un certo istante. NA rappresenta il numero di inverter che partecipano al pompaggio. NC rappresenta il massimo numero di inverter che possono lavorare contemporaneamente. Se in una catena ci sono NA inverter attivi e NC inverter contemporanei con NC minore di NA significa che al massimo partiranno contemporaneamente NC inverter e che questi inverter si scambieranno tra NA elementi. Se un inverter è configurato come preferenza di riserva, sarà messo per ultimo come ordine di partenza, quindi se ad esempio ho 3 inverter e uno di questi configurato come riserva, la riserva partirà per terzo elemento, se invece imposto NA=2 la riserva non partirà a meno che uno dei due attivi non vada in fault.

### **Introduction to multi inverter systems**

A multi inverter system comprises a pump set made up of a series of pumps with delivery outlets all conveying to a single manifold. Each pump of the set is connected to its own inverter and the various inverters communicate via a special connection (Link).

The maximum number of pump-inverter elements possible in a group is 8.

A multi inverter system is mainly used to:

- Increase the hydraulic performance with respect to a single inverter
- Ensure operation continuity in the event of a fault on a pump or inverter
- Partition maximum power

### **Setting up a multi inverter system**

The pumps must all be connected to a single delivery manifold and the flow sensor must be placed on the outlet of the latter to read the flow to the entire pump set. In the case of using multiple flow sensors, these must be installed on the delivery of each pump.

The pressure sensor must be connected to the outlet manifold. If more than one pressure sensor is used, these must also be installed on the manifold or in any event on a pipeline that is connected to it.

**Note:** If multiple pressure sensors are read, take care that the pipeline on which they are mounted is not equipped with non-return valves between one sensor and the next; otherwise different pressure values may be read which lead to false average readings and incorrect settings.

For optimal operation of the pressure set, the following must be the same for each inverter-pump pair:

- type of pump and motor
- hydraulic connections

- rated frequency
- minimum frequency
- maximum frequency

Although this is the optimal condition, some of the above parameters may differ.

### **Sensors**

The sensors to be connected are the same versions used in stand-alone versions, i.e. pressure sensor and flow sensor.

### **Flow sensors**

The flow sensors are optionals and can be connected in two ways:

- one sensor only
- the same number of sensors as inverters

The setting is entered on parameter FI. No other types of system are admitted.

The flow sensor must be inserted on the delivery manifold and intercept the flow of the entire booster set. The electrical connection can be made independently on any one of the inverters.

Multiple sensors are useful when a specific flow rate is required on each pump, and enhance protection against dry running operation. To use multiple flow sensors, parameter FI must be set to multiple sensors and each flow sensor must be connected to the inverter that controls the pump delivery where the sensor is located.

### **Pressure sensors**

The pressure sensor must be inserted on the delivery manifold. There can be more than one pressure sensor, and in this case the pressure reading will be the average value of all those present. To use multiple pressure sensors, the connectors are simply inserted in the relative inputs and no parameter needs to be set. The number of pressure sensors installed can vary as required between one and the maximum number of inverters present.

### **Multi-inverter settings**

When a multi inverter system is switched on, the addresses are assigned automatically and, by means of an algorithm, an inverter is nominated as the settings leader. The leader decides on the frequency and order of start-up of each inverter in the series.

The settings mode is sequential (inverters start one at a time). When start-up conditions are enabled, the first inverter starts, and when this reaches maximum frequency, the next one starts, and so on. The order of start-up is not necessarily ascending according to the machine address, but depends on the hours of operation.

When the minimum frequency FL is used, and there is only one inverter operative pressure surges may occur. Depending on the case, pressure surges may be inevitable and may occur at the minimum frequency when this value, in relation to the hydraulic load, causes a pressure level greater than the required value. On multi inverter systems, this problem remains limited to the first pump that is started up, as on the subsequent pumps the situation is as follows: when the previous pump reaches the maximum frequency, the next one starts up at the minimum frequency to then reach the maximum frequency.

When the frequency of the pump at maximum is reduced (obviously

through to the minimum frequency limit) the pump activation overlaps, which while observing minimum frequency rates, does not cause pressure surges.

### Assigning the start-up order

Each time the system is activated, each inverter is associated a starting order. This setting establishes the order of inverter start-up.

The starting order is modified during use according to requirements, by the two following algorithms:

- Reaching of maximum operating time
- Reaching of maximum inactivity time

### Maximum operating time

According to parameter ET (maximum operating time), each inverter has an hour counter, and the starting order is updated on the basis of these values according to the following algorithm:

- if at least half of the value ET is exceeded, priority is changed on the first shutdown of the inverter (switch to standby).
- if the value ET is reached without stopping, the inverter stops unconditionally and this sets to the minimum restart priority (switch during operation).

### Reaching of maximum inactivity time

The multi inverter system has an anti-stagnant algorithm that is aimed at maintaining pump efficiency and integrity of the pumped liquid. It acts by enabling rotation of the pump starting order to ensure a delivery to all pumps of at least one minute of flow every 23 hours.

This is implemented regardless of the inverter configuration (enabled or reserve). Priority switch envisages that the inverter stationary for 23 hours is set to maximum priority in the starting order. This means that it is the first to be started up as soon as flow delivery is required. The inverters configured as reserve have priority over the others. The algorithm terminates action when the inverter has delivered at least one minute of flow.

After the anti-stagnant interval, if the inverter is configured as reserve, it is set to minimum priority to avoid premature wear.

### Reserves and number of inverters involved in pumping

The multi inverter system reads how many elements are connected in communicating mode and calls this number N.

Then, on the basis of parameters NA and NC it decides how many and which inverters must work at a given time.

NA represents the number of inverters involved in pumping NC represents the maximum number of inverters that can run simultaneously.

In a series, if there are NA active inverters and NC simultaneous inverters, when NC is less than NA, this means that a maximum of NC inverters will start up simultaneously, and these will switch between NA elements. If an inverter is configured with reserve priority, it will set as last in the starting order, therefore for example, if there are 3 inverters and one of these is configured as reserve, the reserve unit will start in third place; otherwise if set to NA=2 the reserve will not start up unless one of the two active units sets to fault status.

### Introducción a los sistemas multi inverter

Un sistema multi inverter es un grupo de bombeo formado de un conjunto de bombas cuyas impulsiones confluyen en un colector en común. Cada bomba del grupo está asociada a su inverter y los invert-

ers se comunican entre sí a través de la conexión respectiva (Link).

El número máximo de elementos bomba-inverter que se pueden utilizar para formar el grupo es 8.

Un sistema multi inverter se utiliza principalmente para:

- aumentar las prestaciones hidráulicas respecto del inverter individual
- asegurar la continuidad de funcionamiento en caso de avería de una bomba o de un inverter
- fraccionar la potencia máxima

### Realización de una instalación multi inverter

Las bombas deben estar conectadas a un único colector de impulsión y el sensor de flujo debe estar colocado a la salida de este para que logre medir el flujo suministrado por todo el grupo de bombas. Si se utilizaran sensores múltiples para el flujo, éstos deberán instalarse en la impulsión de cada bomba.

El sensor de presión debe conectarse al colector de salida. Si se utilizan varios sensores de presión, se deberán instalar en el colector o en un tubo comunicado con este último.

**Nota:** si se leen varios sensores de presión, habrá que tener cuidado de que en el tubo en el que están montados no haya válvulas antirretorno entre un sensor y otro, porque se podrían leer presiones diferentes que den como resultado una lectura media falsa y una regulación anormal. Para el funcionamiento ideal del grupo de presurización, para cada par de inverter de bomba deben ser iguales:

- el tipo de bomba y motor
- las conexiones hidráulicas
- la frecuencia nominal
- la frecuencia mínima
- la frecuencia máxima

No obstante esto sea la condición ideal, es posible que los parámetros tengan diferencias.

### Sensores

Los sensores a conectar son los mismos utilizados en el funcionamiento stand alone, es decir el sensor de presión y el sensor de flujo.

### Sensores de flujo

Los sensores de flujo pueden conectarse según dos tipos:

- un solo sensor
- la misma cantidad de sensores que la cantidad de inverters

La configuración se hace a través del parámetro FI. No se admiten otros tipos de instalaciones.

El sensor de flujo se monta en el colector de impulsión y debe interceptar el flujo de todo el grupo de presurización.

La conexión eléctrica puede hacerse independientemente en cualquiera de los inverters.

Los sensores múltiples sirven cuando se desea tener la seguridad del suministro del flujo por parte de cada bomba y efectuar una protección más precisa sobre el funcionamiento en seco. Para utilizar varios sensores de flujo es necesario configurar el parámetro FI en sensores múltiples y conectar cada sensor de flujo al inverter que gobierna la bomba en cuya impulsión se encuentra el sensor.

### **Sensores de presión**

El sensor de presión debe montarse en el colector de impulsión. Los sensores de presión pueden ser varios y, en este caso, la presión leída será el promedio de todos sensores montados.

Para utilizar varios sensores de presión es suficiente conectar los conectores en las entradas respectivas y no es necesario configurar ningún parámetro. El número de los sensores de presión instalados puede variar a placer entre uno y el número máximo de inverters presentes.

### **Regulación multi-inverter**

Cuando se enciende un sistema multi inverter, se asignan automáticamente las direcciones y, mediante un algoritmo, se nombra un inverter como líder de la regulación. El líder decide la frecuencia y el orden de arranque de cada inverter que forma parte de la cadena.

La modalidad de regulación es secuencial (los inverters arrancan uno por vez). Cuando se verifican las condiciones de arranque, arranca el primer inverter y cuando éste alcanza su frecuencia máxima, arranca el siguiente y así sucesivamente con los demás. El orden de arranque no es necesariamente creciente según la dirección de la máquina, sino que depende de las horas de trabajo hechas.

Cuando se utiliza la frecuencia mínima FL y está funcionando un solo inverter, se pueden generar sobrepresiones. Según el caso, la sobrepresión puede ser inevitable y puede producirse a la frecuencia mínima cuando esta última realiza una presión superior a aquella deseada, según la carga hidráulica. En el sistema multi inverter este inconveniente está limitado en la primera bomba que arranca, porque para las bombas sucesivas se produce lo siguiente: cuando la bomba anterior alcanza la frecuencia máxima, arranca la bomba siguiente con la frecuencia mínima y la frecuencia de la bomba se regula en la frecuencia máxima. Al disminuir la frecuencia de la bomba que se encuentra al máximo (hasta el límite de la propia frecuencia mínima), se obtiene un cruce de activación de las bombas que, aún respetando la frecuencia mínima, no genera sobrepresión.

### **Asignación del orden de arranque**

Cada vez que se enciende el sistema, a cada inverter se le asigna un orden de arranque. Según dicho orden, se generan los arranques en sucesión de los inverters.

El orden de arranque se modifica durante el uso según la necesidad de los dos algoritmos siguientes:

- Alcance del tiempo máximo de trabajo
- Alcance del tiempo máximo de inactividad

### **Tiempo máximo de trabajo**

De acuerdo con el parámetro ET (tiempo máximo de trabajo), cada inverter incorpora un contador del tiempo de run y, en función de esto, el orden de arranque se actualiza según el siguiente algoritmo:

- si se ha superado al menos la mitad del valor de ET, se produce el cambio al apagarse la primera vez el inverter (cambio al standby).
- si se alcanza el valor de ET sin detenerse jamás, el inverter se apaga incondicionalmente y se coloca en la prioridad mínima de arranque (cambio durante el funcionamiento).

### **Alcance del tiempo máximo de inactividad**

El sistema multi inverter incorpora un algoritmo de antiestancamiento

que tiene como objetivo mantener las bombas en perfecta eficiencia y mantener la integridad del líquido bombeado. Funciona permitiendo una rotación en el orden de bombeo, a fin de que todas las bombas suministren al menos un minuto de flujo cada 23 horas. Esto se produce sin tener en cuenta la configuración del inverter (activo o reserva). El cambio de prioridad prevé que el inverter detenido desde hace 23 horas se coloque en prioridad máxima en el orden de arranque, lo que implica que, ni bien sea necesario el suministro de flujo, sea el primero en arrancar. Los inverters configurados como reserva tienen la precedencia sobre los demás. El algoritmo finaliza su acción cuando el inverter suministró al menos un minuto de flujo.

Concluido el antiestancamiento, si el inverter está configurado como reserva, se coloca en prioridad mínima para protegerse del desgaste.

### **Reservas y número de inverters que participan en el bombeo**

El sistema multi inverter lee la cantidad de elementos que están conectados en comunicación y denomina a este número N.

Posteriormente, de acuerdo con los parámetros NA y NC, decide cuántos y cuáles inverters deben funcionar en un determinado instante.

NA representa el número de inverters que participan en el bombeo. NC representa el número máximo de Ver 2.1 33 Manual de instrucciones PWM 410 - PWM 415 - PWM 420 inverters que pueden trabajar simultáneamente.

Si en una cadena hay NA inverters activos y NC inverters contemporáneos con NC menos que NA, significa que arrancarán simultáneamente NC inverters y que estos inverters se cambiarán entre NA elementos. Si un inverter está configurado como preferencia de reserva, se colocará en la última posición en el orden de arranque; por consiguiente, si hay 3 inverters y uno de estos está configurado como reserva, la reserva arrancará como el tercer elemento; por el contrario, si está configurado NA=2, la reserva no arrancará salvo que uno de los dos activos tenga algún problema.

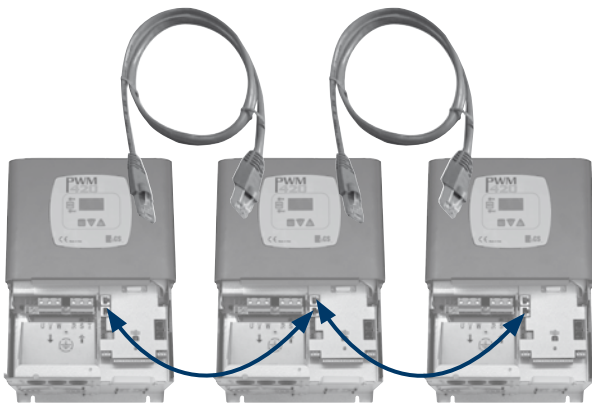
**Quick Start per la comunicazione - Quick Start for communication - Quick Start para la comunicación**

**A** *Installazione - Installation - Instalación*



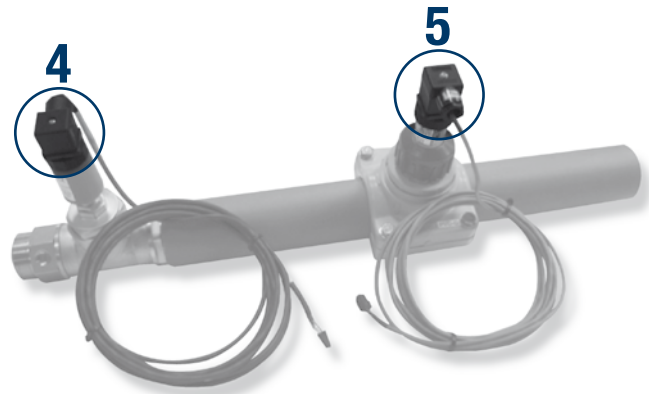
- 1** *Si connettono i cavi della pompa*  
Connect the power supply to the PWM STAND-ALONE  
*Se conectan los cables de la bomba*
- 2** *Si connette l'alimentazione all'inverter*  
Connect electrically the PWM STAND-ALONE  
*Se conecta la alimentación al inverter*

**B** *Connessione Link - Link connection - Conexión Link*



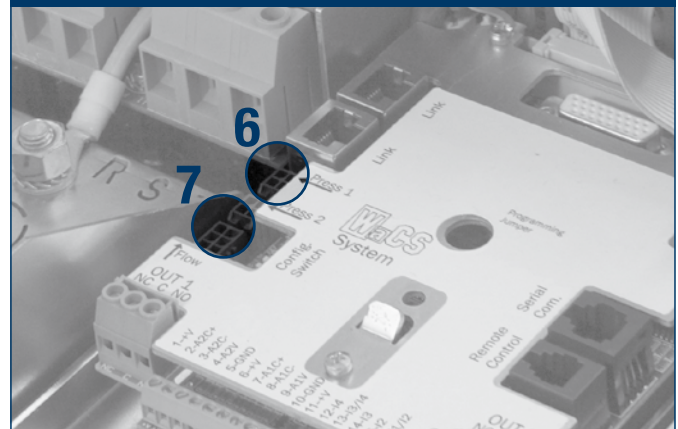
- 3** *Collegare i PWM con l'apposito cavo link in dotazione.*  
I cavi posso essere inseriti indifferentemente su qualunque degli ingressi link.  
Connect with the cable each PWM.  
*It is possible to insert in every input link available.*  
*Conecte los PWM con el cable link entregado.*  
*Los cables pueden conectarse indiferentemente en cualesquiera de las entradas link.*

**C** *Installazione sensori - Sensors installation - Instalación de sensores*



- Installazione Sensori sul collettore di mandata della pompa*  
Installation of sensors on the pump delivery manifold  
*Instalación de Sensores en el colector de impulsión de la bomba*
- 4** *Sensore di Pressione NECESSARIO*  
Pressure sensor (mandatory)  
*Sensor de Presión NECESARIO*
  - 5** *Sensore di Flusso OPZIONALE, con relativa staffa.*  
FLOW SENSOR (optional)  
*Sensor de Flujo OPCIONAL, con relativo soporte.*

**C** *Connessione dei sensori all'inverter - Connection of the sensor to the PWM - Conexión de los sensores al inverter*



- 6** *Connettere il sensore di pressione a press1. Connettere a 4 poli.*  
PRESSURE SENSOR With 4 poles connector to press 1.  
The pressure sensor is mandatory.  
*Conecte el sensor de presión a press1. Conector de 4 polos.*
- 7** *Connettere il sensore di flusso, se presente, al connettore flow a 6 poli*  
FLOW SENSOR with 6 poles connector (only if installed).  
The flow sensor is optional.  
*Conecte el sensor de flujo, si estuviera montado, al conector "flow" de 6 polos*

## 8. Configurazione PWM

Chiudere i Coperchi e **dare tensione ad un solo inverter alla volta**.  
Ripetere i passi seguenti per ogni inverter.

### 9. Impostazione protezione Amperometrica

Premere per 5 secondi i tasti:



verrà visualizzato **RC**

Il valore di RC va letto sulla targa dell'elettropompa come corrente di targa in Ampere (A) e va impostato con i tasti e .

### 10. Impostazione del senso di rotazione.

Premere il tasto mode

Verrà visualizzato **RT**, con i tasti sceglie quello corretto. Per scegliere il valore corretto del senso di rotazione si può fare in questo modo:

Si apre un utenza e si controlla sul display la frequenza (FR). Il verso corretto di rotazione è quello che garantisce una Fr più bassa.

### 11. Sensore di flusso.

- SENSORE DI FLUSSO PRESENTE - Premere tante volte il tasto



finché non viene visualizzato il parametro dimensione del tubo in Pollici **FD** selezionare il diametro della tubatura dove è installato il sensore di flusso.

- SENSORE DI FLUSSO ASSENTE Premere tante volte il tasto



finché non viene visualizzato il parametro Tipo sensore di flusso **FL** selezionare assente.

### 12. Set point.

Premere il tasto per uscire dal menù installatore.

Premere i tasti per impostare la pressione desiderata.

Apparirà **SP** con i tasti e impostare la pressione.

Ripetere le impostazioni di **RC, RT, FD, SP** per ogni inverter alimentando solo l'inverter su cui si opera.

### 13. Alimentare tutti gli inverter

Il sistema è pronto per il regolare funzionamento.

In caso di necessità regolare gli altri parametri secondo quanto riportato sul manuale.

## 8. How to program the PWM

Then the end user should close the front cover and switch on the power supply **To only one inverter at time**.

and repeat the following steps for each pwm.

### 9. fix the amperometric protection

Press for 5 seconds:



On the screen appears the value **RC**

Adjust the amperage with and .

You can read the rated current in the label of the pump.

### 10. Direction of Rotation of the motor

Press



On the screen appears the parameter **RT** and with the and select the direction of rotation.

To choose the correct direction of rotation, the end user could do in the following way: after opening one tap, the end user could check on the display the value of the frequency (FR). The right direction of rotation is the one that gives to lower FR value.

### 11. Flow sensor

IF THE FLOW SENSOR IS INSTALLED - Press



until it is not achieved the parameter **FD**. (Pipe dimension). Choose the value of the pipe diameter where the sensor is assembled.

IF THE FLOW SENSOR IS NOT INSTALLED - Press



until it is not achieved the parameter **FL**. Fix this parameter, so that the flow sensor is absent.

### 12. Set point

Press to exit from Installer's menu on the first inverter.

Press for 2 seconds and adjust the pressure with and .

### 13. Switch on the power supply on each PWM

The system is ready to work normally.

If necessary, change the other parameters as described on manual instruction.

## 8. Configuración PWM

Cierre las tapas y alimente un solo inverter por vez.  
Repita los siguientes pasos por cada inverter.

### 9. Configuración de la protección amperimétrica

Pulse durante 5

segundos los botones:



se visualizará **RC**

El valor RC está indicado en la placa de características de la electrobomba como corriente en Amperios (A) y debe configurarse utilizando los botones ▼ y ▲.

### 10. Configuración del sentido de rotación

Pulse el botón mode

Aparecerá **RT**, con los botones ▼ y ▲ se selecciona aquel correcto. Para escoger el valor correcto del sentido de rotación se puede hacer lo siguiente:

se abre un punto de salida y se controla en la pantalla la frecuencia (FR). La dirección correcta de rotación garantiza una Fr más baja.

### 11. Sensor de flujo

- SENSOR DE FLUJO INSTALADO - Pulse varias veces el botón



hasta que se visualiza el parámetro dimensión del tubo en pulgadas **FD**, seleccione el diámetro de la tubería donde está instalado el sensor de flujo.

- SENSOR DE FLUJO AUSENTE Pulse varias veces el botón



hasta que aparece el parámetro Tipo sensor de flujo **FL** y seleccione ausente.

### 12. Set point.

PPulse el botón  para salir del menú instalador.

Pulse los botones   para configurar la presión deseada.

Aparecerá **SP**, con los botones ▼ y ▲ configure la presión.

Repita las configuraciones de RC, RT, FD, SP para cada inverter, alimantando solo el inverter en el que se trabaja.

### 13. Alimiente todos los inverters

El sistema está listo para su funcionamiento normal.

En caso de necesidad regule los demás parámetros según lo indicado en el manual.

## Collegamenti elettrici ingressi e uscite - Electrical connection of user inputs and outputs - Conexiones eléctricas de las entradas y salidas usuarios

Ti sistemi PWM SA sono dotati di 4 ingressi e di 2 uscite in modo da poter realizzare alcune soluzioni di interfaccia con installazioni più complesse. Nella Figura 11 e Figura 12 sono riportati a titolo di esempio, due possibili configurazioni degli ingressi e delle uscite.

Per l'installatore sarà sufficiente cablare i contatti di ingresso e di uscita desiderati e configurarne le relative funzionalità come desiderato

**Nota:** L'alimentazione +19 [Vdc] fornita ai pin 11 e 18 di J5 (morsetti a 18 poli) può erogare al massimo 50 [mA].

### Caratteristiche dei contatti di ingresso fotoaccoppiati

Le connessioni degli ingressi elencate di seguito fanno riferimento alla morsettiera a 18 poli J5 la cui numerazione parte con il pin 1 da sinistra. Alla base della morsettiera è riportata la serigrafia degli ingressi.

- I 1: Pin 16 e 17
- I 2: Pin 15 e 16
- I 3: Pin 13 e 14
- I 4: Pin 12 e 13

L'accensione degli ingressi può essere fatta sia in corrente continua che alternata.

PWM SA systems are equipped with 4 inputs and 2 outputs to enable a number of solutions for interface with more complex installations.

Figure 11: Example of output connections and Figure 12: Example of input connections show examples of two possible configurations of the inputs and outputs.

For the installer it is sufficient to wire the required input and output

contacts and then configure the functions as necessary.

**Note:** The +19 [Vdc] power supplies to pins 11 and 18 and J5 (18-pole terminal board) can deliver a maximum of 50 [mA].

### Photocoupled input contact specifications

The connections of the inputs listed below refer to the 18-pole terminal board J5, with numbering starting from pin 1 from the left. The base of the terminal board also bears the text of the corresponding inputs.

- I 1: Pins 16 and 17
- I 2: Pins 15 and 16
- I 3: Pins 13 and 14
- I 4: Pins 12 and 13

The inputs can be activated in DC or AC.

Los sistemas PWM SA están dotados de 4 entradas y 2 salidas para poder obtener algunas soluciones de interfaz con instalaciones más complejas.

En la Errore. L'origine riferimento non è stata trovata. y en la Errore. L'origine riferimento non è stata trovata. se muestra un ejemplo de dos configuraciones posibles de las entradas y de las salidas.

Para el instalador será suficiente cablear los contactos de entrada y de salida deseados y configurar a placer sus funciones.

**Nota:** la alimentación +19 [Vdc] suministrada en los contactos 11 y 18 de J5 (regleta de 18 polos) puede suministrar 50 [mA] como máximo.



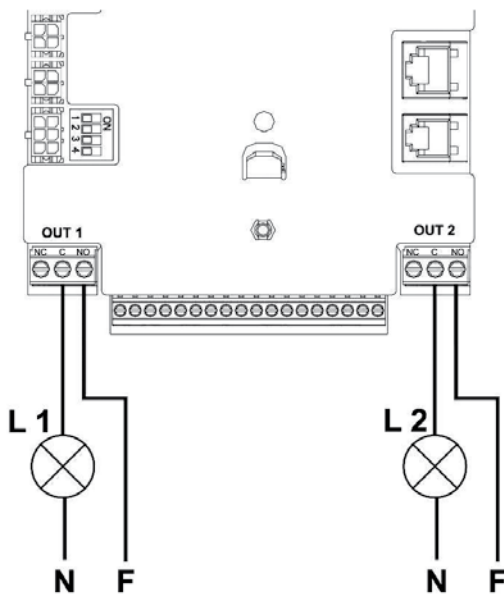
*Caratteristiche de los contactos de entrada fotoacoplados.*

*Las conexiones de las entradas mencionadas a continuación se refieren a la regleta de 18 polos J5 cuya numeración comienza con el contacto 1 de la izquierda. En la base de la regleta están indicadas las siglas de las entradas.*

- I 1: Contactos 16 y 17
- I 2: Contactos 15 y 16
- I 3: Contactos 13 y 14
- I 4: Contactos 12 y 13

*Las entradas pueden encenderse tanto con corriente continua como con corriente alterna.*

**11** *Esempio di collegamento delle uscite - Example of output connections - Ejemplo de conexión de las salidas*

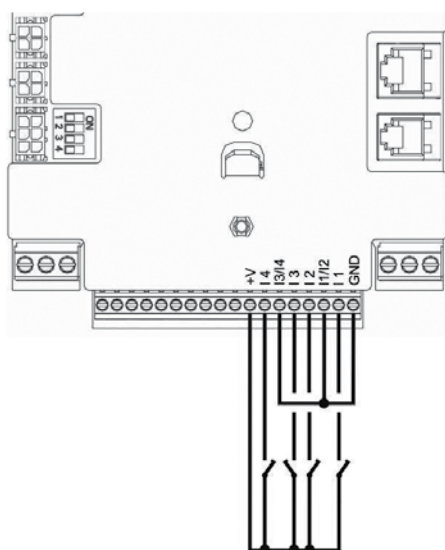


*Facendo riferimento all'esempio proposto in Figura e utilizzando le impostazioni di fabbrica (O1 = 2: contatto NO; O2 = 2: contatto NO) si ottiene:  
L1 si accende quando la pompa è in blocco (es. "BL": blocco mancanza acqua).  
L2 si accende quando la pompa è in marcia ("GO").*

With reference to the example in Figure : Example of output connections and using the default settings (O1 = 2: contact NO; O2 = 2; contact NO) the following is obtained:  
L1 lights up when the pump is blocked (e.g. "BL": water failure block).  
L2 si accende quando la pompa è in marcia ("GO").

*Tomando como referencia el ejemplo de la Errore. L'origine riferimento non è stata trovata. y utilizando las configuraciones de fábrica (O1 = 2: contacto NA; O2 = 2; contacto NA) se obtiene:  
L1 se enciende cuando la bomba está bloqueada (ej. "BL": bloqueo por falta de agua).  
L2 se enciende cuando la bomba está en funcionamiento ("GO").*

**12** *Esempio di collegamento degli ingressi - Example of input connections - Ejemplo de conexión de las entradas*



*Facendo riferimento all'esempio proposto in Figura e utilizzando le impostazioni di fabbrica degli ingressi (I1 = 1; I2 = 3; I3 = 5; I4=10) si ottiene:  
Quando si chiude l'interruttore su I1 la pompa va in blocco e si segnala "F1"  
Quando si chiude l'interruttore su I2 la pressione di regolazione diventa "P2"  
Quando si chiude l'interruttore su I3 la pompa va in blocco e si segnala "F3"  
Quando si chiude l'interruttore su I4 trascorso il tempo T1 la pompa va in blocco e si segnala F4.*

With reference to the example in Figure: Example of input connections and using the default input settings (I1 = 1; I2 = 3; I3 = 5; I4=10) the following is obtained: When the switch on I1 is turned off the pump blocks and the signal "F1" is displayed  
When the switch is closed on I1 the pump trips and error code "F1" is displayed  
When the switch is closed on I2 the control pressure becomes "P2"  
When the switch is closed on I3 the pump trips and error code "F3" is displayed  
When the switch is closed on I4 after time T1 the pump trips and error code F4 is displayed.

*Tomando como referencia el ejemplo de la Errore. L'origine riferimento non è stata trovata. y utilizando las configuraciones de fábrica de las entradas (I1 = 1; I2 = 3; I3 = 5; I4=10) se obtiene:  
Cuando el interruptor se cierra en I1 la bomba se bloquea y se señala "F1"  
Cuando el interruptor se cierra en I2 la presión de regulación se vuelve "P2"  
Cuando el interruptor se cierra en I3 la bomba se bloquea y se señala "F3"  
Cuando el interruptor se cierra en I4 transcurrido el tiempo T1 la bomba se bloquea y se señala F4.*

## Parametri - Parameters - Parámetros

MENU E VALORI DI DEFAULT / MENUS AND DEFAULT VALUES / MENÚ Y VALORES POR DEFECTO				
DESCRIZIONE / DESCRIPTION / DESCRIPCIÓN		Parametri di fabbrica / Factory parameters / Parámetros de fábrica		
Indicazioni display nel normale funzionamento / Indications on the display in normal operation / Indicaciones en el display durante el funcionamiento normal		PWM 410	PWM 415	PWM 420
LA	Lingua / Language / Idioma	ITA	ITA	ITA
SP	Pressione di setpoint [bar] / Setpoint pressure [bar] / Presión de setpoint [bar]	3,0	3,0	3,0
P1	Setpoint P1 [bar] / Setpoint P1 [bar] / Setpoint P1 [bar]	2,0	2,0	2,0
P2	Setpoint P2 [bar] / Setpoint P2 [bar] / Setpoint P2 [bar]	2,5	2,5	2,5
P3	Setpoint P3 [bar] / Setpoint P3 [bar] / Setpoint P3 [bar]	3,5	3,5	3,5
P4	Setpoint P4 [bar] / Setpoint P4 [bar] / Setpoint P4 [bar]	4,0	4,0	4,0
FP	Frequenza di prova in modalità manuale / Test frequency in manual mode / Frecuencia de prueba en modalidad manual	40,0	40,0	40,0
RC	Corrente nominale dell'elettropompa [A] / Rated current of electric pump [A] / Corriente nominal de la electrobomba [A]	0,0	0,0	0,0
RT	Senso di rotazione / Direction of rotation / Sentido de rotación	0 (UJT)	0 (UJT)	0 (UJT)
FN	Frequenza nominale [Hz] / Rated frequency [Hz] / Frecuencia nominal [Hz]	50,0	50,0	50,0
OD	Tipologia di Impianto / Type of system / Tipo de instalación	1 (Rigido / Rigid / Rigido)		
RP	Pressione per ripartenza [bar] / Restart pressure [bar] / Presión de arranque [bar]	0,5	0,5	0,5
AD	Indirizzo / Address / Dirección	0 (Auto / Auto / Auto)		
PR	Sensore di pressione / Pressure sensor / Sensor de presión	1 (501 R 25 bar)		
MS	Sistema di misura / Measurement system / Sistema de medida	0 (Internazionale / International / Internacional)		
FI	Sensore di flusso / Flow sensor / Sensor de flujo	1 (Flow X3 F3.00)		
FD	Diametro tubo [inch] / Pipeline diameter [inch] / Diámetro tubo [inch]	2	2	2
FK	K-factor [pulse/l] / K-factor [pulse/l] / Factor K [pulse/l]	24,40	24,40	24,40
FZ	Frequenza di zero flusso [Hz] / Minimum shutdown flow [l/min] / Flujo mínimo de apagado [l/min]	0	0	0
FT	Flusso minimo di spegnimento [l/min] / Delay for water failure block [s] / Tiempo del bloqueo por falta de agua [s]	5	5	5
TB	Tempo del blocco mancanza acqua [s] / Shutdown delay [s] / Retardo de apagado [s]	10	10	10
T1	Ritardo di spegnimento [s] / Shutdown delay [s] / Retardo de apagado [s]	2	2	2
T2	Ritardo di spegnimento [s] / Shutdown delay [s] / Retardo de apagado [s]	10	10	10
GP	Coefficiente di guadagno proporzionale / Proportional gain coefficient / Coeficiente de ganancia proporcional	0,6	0,6	0,6
GI	Coefficiente di guadagno integrale / Integral gain coefficient / Coeficiente de ganancia integral	1,2	1,2	1,2
FS	Frequenza massima di rotazione [Hz] / Maximum rotation frequency [Hz] / Frecuencia máxima de rotación [Hz]	50,0	50,0	50,0
FL	Frequenza minima di rotazione [Hz] / Minimum rotation frequency [Hz] / Frecuencia mínima de rotación [Hz]	0,0	0,0	0,0
NA	Inverter attivi / Active inverters / Inverters activos	N	N	N
NC	Inverter contemporanei / Simultaneous inverters / Inverters contemporáneos	NA	NA	NA
IC	Configurazione della riserva / Reserve configuration / Configuración de la reserva	1 (Auto)	1 (Auto)	1 (Auto)
ET	Tempo di scambio [h] / Exchange time [h] / Tiempo de cambio [h]	2	2	2
CF	Portante [kHz] / Carrier [kHz] / Portante [kHz]	5	5	5
AC	Accelerazione / Acceleration / Aceleración	3	3	3
AE	Funzione antibloccaggio / Anti-blocking function / Función antibloqueo	1 (Abilitato / enabled / Habilitado)		
I1	Funzione I1 / Function I1 / Función I1	1 (Galleggiante / Float / Flotador)		
I2	Funzione I2 / Function I2 / Función I2	3 (P Aux)	3 (P Aux)	3 (P Aux)
I3	Funzione I3 / Function I3 / Función I3	5 (Disabile / Disable / Deshabilitado)		
I4	Funzione I4 / Function I4 / Función I4	10 (Bassa pressione / Low press. / Baja presión)		
O1	Funzione uscita 1 / Output 1 function / Función salida 1	2	2	2
O2	Funzione uscita 2 / Output 2 function / Función salida 2	2	2	2

## Tabella risparmio energetico - Power economy table - Tabla de ahorro de energía

Esempio di utilizzo di una pompa da 15 kW per 10 ore al giorno / Example showing use of a 15 kW pump for 10 hours/day / Ejemplo de uso de una bomba de 15 kW durante 10 horas por día

Prestazioni richieste dalla pompa Performance required of the pump Prestaciones requeridas por la bomba	Minuti al giorno Minutes/day Minutos por día	Potenza istantanea (ON/OFF) Instantaneous power (ON/OFF) Potencia instantánea (ON/OFF)	Potenza con PWM Power with PWM Potencia con PWM	kWh (ON/OFF) kWh (ON/OFF) kWh (ON/OFF)	kWh (INVERTER) kWh (INVERTER) kWh (INVERTER)	kWh risparmiati kWh saved kWh ahorrados
0% - 20%	30	9,00	3,43	4,50	1,71	2,79
20% - 30%	30	9,00	3,43	4,50	1,71	2,79
30% - 40%	60	9,32	3,75	9,32	3,75	5,57
40% - 50%	240	9,64	4,07	38,57	16,29	22,29
50% - 60%	120	10,50	4,71	21,00	9,43	11,57
60% - 70%	54	12,43	6,43	11,19	5,79	5,40
70% - 80%	30	13,93	8,89	6,96	4,45	2,52
80% - 90%	24	14,79	12,00	5,91	4,80	1,11
90% - 100%	12	15,00	14,14	3,00	2,83	0,17
<b>TOT.</b>				<b>104,96</b>	<b>50,75</b>	<b>54,20</b>

Nella tabella, si mettono a confronto i **consumi giornalieri** di una pompa standard pilotata da sistema on/off e di una gestita da inverter PWM. Come si vede, in una giornata di medio utilizzo, PWM permette di raggiungere **un risparmio di 9,94 kWh**, pari al 60%, rispetto al consumo di una tradizionale pompa on/off.

The table shows a comparison of **daily consumption** of a standard pump driven by an On/Off system and a pump driven by a PWM inverter. As we will see, in an average day of operation the PWM unit provides **a saving of 9,94 kWh**, equivalent to 60%, with respect to the consumption of a conventional on/off pump.

En la tabla se comparan los **consumos diarios** de una bomba estándar gobernada por un sistema on/off y de una gobernada por un inverter PWM.

Como se puede ver, en una jornada de uso medio, el PWM permite lograr **un ahorro de 9,94 kWh**, equivalente al 60% respecto del consumo de una bomba on/off tradicional.

### RISPARMIO ANNUALE / YEARLY SAVING / AHORRO ANUAL

54,20 kWh X 365 = **19784 kWh**

19784 kWh X 0,2 € / kWh =

**€ 3.956,86**



Via Bonanno Pisano, 1 - Bientina (PI) - Italy  
Phone +39.0587.753800 - Fax +39.0587.488815

[www.wacs.it](http://www.wacs.it)



**DWT HOLDING S.p.A.**

Sede Legale / Headquarter:

Via Marco Polo, 14 - 35035 Mestrino - Padova - Italy

[www.dwtgroup.com](http://www.dwtgroup.com)