CONTENUTO

Rev. A

	Pagina
CONTENUTO	**100**
INTRODUZIONE	**102**
DESCRIZIONE E SPECIFICHE	**200**
QUADRI SP FC	200
- DATI GENERALI	200
- SPECIFICHE	201
- FUNZIONI	202
- VISUALIZZAZIONI	202
QUADRI SP MFC	203
- DATI GENERALI	203
- SPECIFICHE	203
- FUNZIONI SP	204
- VISUALIZZAZIONI A FRONTE QUADRO	204
QUADRI SP VS	205
- DATI GENERALI	205
- SPECIFICHE	205
- FUNZIONI	206
- VISUALIZZAZIONI	206
GAMMA DI MODELLI	207
DESCRIZIONE DEL NOME DEL MODELLO	207
QUADRI PER UNA POMPA	208
QUADRI PER DUE POMPE	209
QUADRI PER TRE POMPE	210
QUADRI PER QUATTRO POMPE	212
TARGA DATI	214
PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO	215
COSTRUZIONE	**300**
DISEGNO FRONTALE QUADRO	
- Quadro comando una pompa	300
- Quadro comando quattro pompe	301
DISEGNO INTERNO QUADRO CON COMPONENTI PRINCIPALI	
- Quadro SP FC comando una pompa – avviamento diretto	302
- Quadro SP FCcomando una pompa – avv. stella/triangolo	303
- Quadro SP EFC comando due pompe – avv. stella/triangolo	304

CONTENUTO

- Quadro SP FC comando tre pompe – avviamento diretto 305
- Quadro SP MFC comando quattro pompe 306
- Quadro SP VS comando tre pompe 307

CONNESSIONI ELETTRICHE 308
CARATTERISTICHE INVERTER 309
CARATTERISTICHE CENTRALINA “SYSTEMCONTROLLER” 310
311
FILTRI 312

DIMENSIONI 400
DIMENSIONI E PESI 400

APPLICAZIONI 500
APPLICAZIONI TIPICHE 500
PREREQUISITI DEL MOTORE 501
SCELTA DELLA POMPA IN UN SISTEMA A VELOCITÀ VARIABILE 501
SCELTA DELLE POMPE IN UN GRUPPO A VELOCITÀ VARIABILE 504
GAMMA DI POMPE EBARA ALIMENTABILI DAI QUADRI SP 509
GAMMA DI GRUPPI EBARA ALIMENTABILI DAI SP 510
CURVE DI PRESTAZIONE 510

INTRODUZIONE

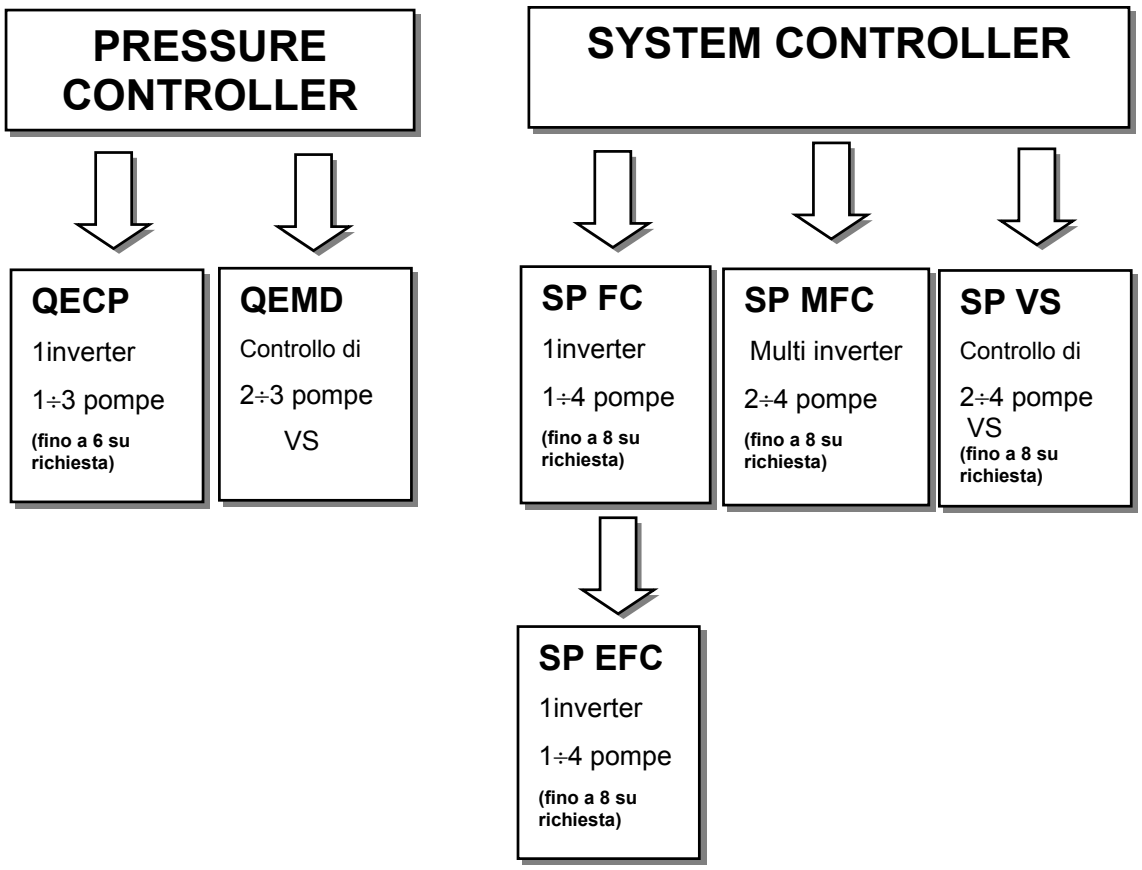
Rev. A

INTRODUZIONE SERIE SP

I nuovi quadri di comando per pompe SP sono un'evoluzione del prodotto QECP; essi si presentano un nuovo controllore (System Controller).
La nuova centralina presenta quattro tasti rispetto ai due del vecchio controllore (PRESSURE CONTROLLER), la modifica permette una programmazione più comprensibile ed immediata.
Il display del controllore è cresciuto, da una riga è stato portato a due; l'aumentata grandeza del display permette un'immediata rappresentazione di più grandezze del gruppo.
La centralina System Controller ha un nuovo software con le seguenti funzioni addizionali:

- protezione contro la marcia a secco senza utilizzare speciali sensori ma utilizzando i segnali del sistema e i parametri software;
- possibilità di controllo a portata costante;
- lettura immediata degli allarmi sul gruppo;
- inserzione dell'intervallo di manutenzione delle pompe;
- possibilità di remotare gli allarmi;
- possibilità di modificare l'ordine di partenza delle pompe.

Il diagramma sottostante illustra la gamma del prodotto SP e l'ampliamento rispetto al vecchio prodotto QECP.



INTRODUZIONE

SCOPO DEI QUADRI SERIE SP

Come i precedenti sono stati progettati per regolare la velocità di pompe centrifughe mediante l'utilizzo di un variatore elettronico di frequenza (Inverter) per alimentare il motore delle stesse.
Al variare della velocità di rotazione le prestazioni della pompa variano in termini di portata e prevalenza consentendone l'uso con elevato rendimento in un ampio campo di condizioni (Fig.101).

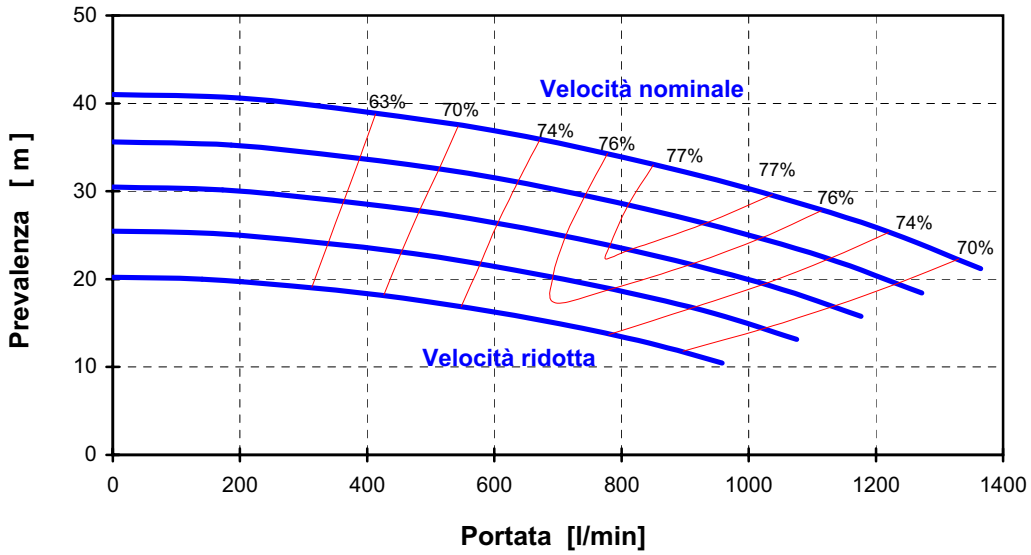


Fig.101 – Variazione delle prestazioni di una pompa centrifuga al variare della velocità

Questa regolazione consente di rispondere alle esigenze di :

- avere pressione costante (misurata in un particolare punto dell'impianto) al variare della portata richiesta (Fig.102),
- mantenere una pressione differenziale costante,
- mantenere una portata costante anche al crescere della pressione (Fig.103) come nel caso dei sistemi di filtraggio.
- avere una pressione progressivamente crescente con la portata in modo da sopperire alle perdite di carico dell'impianto ed avere pressione costante all'utenza più distante (Fig.104),
- variare la portata in un circuito a seconda di un segnale di pilotaggio senza agire su valvole dissipatrici (Fig.105),
- Mantenere dei livelli costanti in bacini o serbatoi di alimentazione idrica.

La variazione della velocità presenta i seguenti vantaggi rispetto ad una regolazione mediante valvole di strozzamento:

- risparmio energetico (minore energia specifica),
- migliore e più rapida regolazione,
- riduzione dei colpi d'ariete grazie ad un avviamento ed arresto graduale,
- migliore comfort nei sistemi di riscaldamento, condizionamento e pressurizzazione,
- ridotta emissione sonora ai carichi ridotti
- notevole riduzione del volume dei sistemi di accumulo.

Nei gruppi di pressurizzazione, la variazione di velocità può consentire inoltre di utilizzare poche pompe in parallelo al posto di molte garantendo una migliore risposta alle richieste di portata della rete;

L' utilizzo di inverter presenta i seguenti vantaggi:

INTRODUZIONE

- eliminazione del condensatore di rifasamento in quanto l'inverter lavora con fattore di potenza prossimo ad 1,
- ridotta corrente di spunto che rende non necessario un sistema di avviamento stella-triangolo o di altro tipo
- semplificazione del quadro di comando e maggiore durata dei componenti

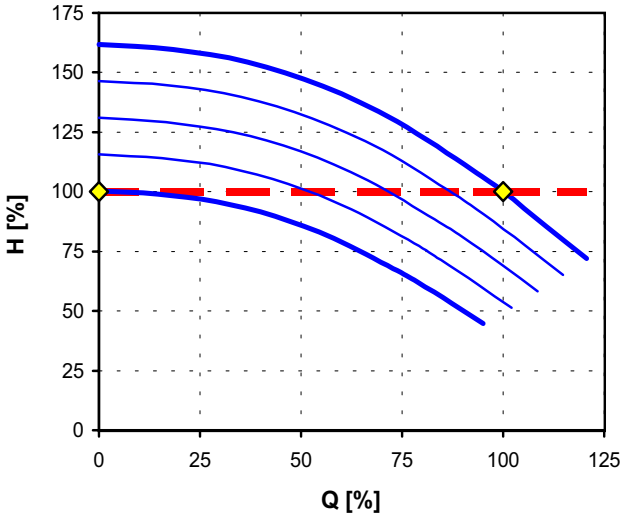


Fig.102 – Regolazione a pressione costante

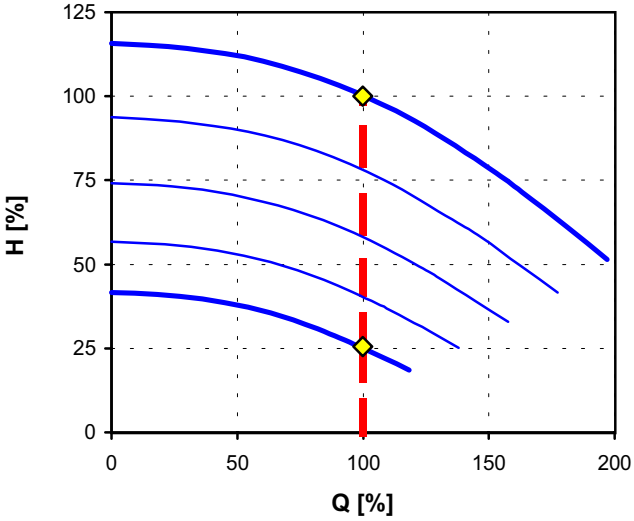


Fig.103 – Regolazione a portata costante

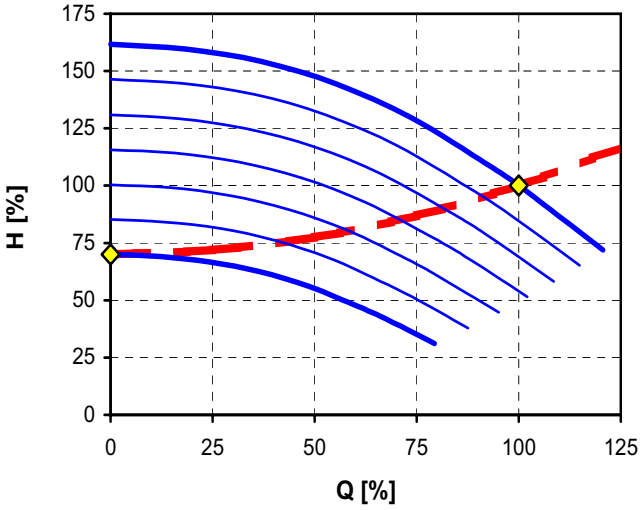


Fig.104 – Regolazione a compensazione delle perdite di carico

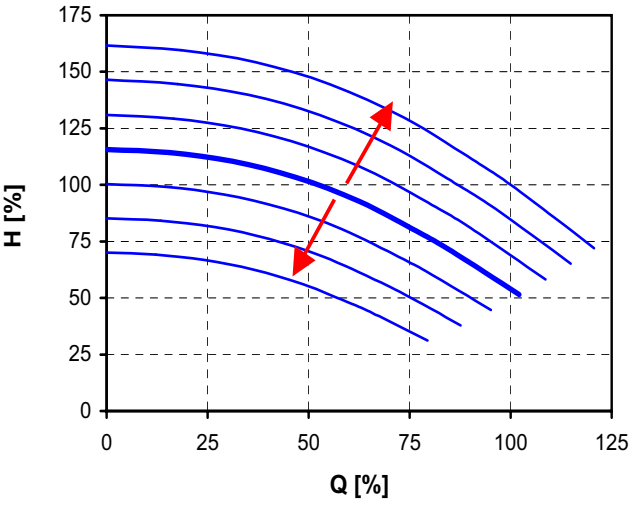


Fig.105 – Regolazione a seguito di pilotaggio esterno

DESCRIZIONE E SPECIFICHE

Rev. A

QUADRI SP FC

DATI GENERALI

COMPOSIZIONE

I quadri di controllo SP FC sono composti da:
- circuiti di avviamento e protezione elettropompa,
- convertitore di frequenza per comando pompa n°1,
- centralina di controllo e regolazione
- circuiti ausiliari.

CARATTERISTICHE

I compiti del quadro SP FC si possono innanzitutto sintetizzare in:
- comando e regolazione di una pompa o gruppo di più pompe secondo la logica più adatta alle esigenze dell'applicazione,
- nel caso di gruppi, ripartire uniformemente il carico di lavoro fra le pompe,
- garantire un funzionamento automatico in caso di emergenza,
- evitare eccessivi avviamenti orari, proteggere i motori ed inverter,
- interrompere il funzionamento in caso di condizioni anomali,
- consentire il comando a distanza,
- evidenziare eventuali anomalie mediante segnalazioni distinte per causa,
- garantire la sicurezza delle persone,
- comunicazione per la supervisione dell'impianto su PC remoto (solo a richiesta).

VERSIONE "E"

I quadri nella versione E (SP EFC) hanno lo scambio inverter sulle altre pompe ad ogni ripartenza, cioè il convertitore di frequenza può comandare qualunque pompa del gruppo.
Questa versione permette quindi una migliore ripartizione delle ore di funzionamento delle varie pompe.

DESCRIZIONE E SPECIFICHE

Rev. A

SPECIFICHE

Tensione di alimentazione	**400V ±10%, Tre fasi senza ausilio del neutro**
Frequenza di alimentazione	50 o 60 Hz
Numero di pompe collegabili	Di serie da 1 a 4 pompe (da 2 a 4 nella versione SP EFC), a richiesta fino a 8 pompe per entrambe le versioni
Tipi di pompe (solo trifase)	Vedere APPLICAZIONI da pag.506
Potenza per ogni motore	Da 0.75 a 30 kW
Tipi di avviamento e alimentazione Pompa n°1 (quadro SP FC) Qualunque pompa (quadro SP EFC)	Alimentazione mediante Inverter fisso con avviamento a rampa di tensione preimpostata. Avviamento automatico di emergenza (mediante pressostati se collegati): - diretto per motori fino a 11kW, - stella/triangolo per motori da 7.5 kW e superiori
Tipi di avviamento e alimentazione Altre Pompe	Alimentazione di rete con avviamento: - diretto per motori fino a 11kW, - stella/triangolo per motori da 7.5 kW e superiori
Limiti di impiego (temperatura ambiente)	Da –10°C a +40°C
Grado di protezione	IP55 fino a 3 kW, IP44 per potenze maggiori L'involucro è in metallo verniciato con polveri epossipoliestere, (colore RAL 7032)
Conformità	Marchio CE – EN 60204 – EN 60439-1
Conformità alla direttive EMC	Fino a 30 kW (a richiesta fino a 18.5 kW) – Classe1B (ambiente domestico). Conformità alle norme: EN 50081-1, EN 50082-2
Frequenza minima in uscita	Consigliata 25 Hz per pompe monogirante 30 Hz per pompe pluristadio

DESCRIZIONE E SPECIFICHE

Rev. A

FUNZIONI

Funzionamento	Doppia possibilità: ● con centralina SYSTEM CONTROLLER ed INVERTER il gruppo risponde al comando del trasduttore di pressione (misuratore di portata o altro segnale esterno 4÷20 mA passivo) e, tramite l'inverter, controlla la velocità della pompa n°1 (o di qualunque altra pompa qualora si consideri il quadro SP EFC), avviando in cascata, tramite contattori, le restanti pompe. ● con PRESSOSTATI (quando collegati): il gruppo (l'inverter è escluso) risponde al comando del pressostato di ogni singola pompa e si arresta con ritardo di due secondi, mantenendo il campo di pressione di impianto impostato.
	Possibilità di impostare set di pressione crescenti in funzione del numero di pompe funzionanti (compensazione delle perdite di carico a gradini).
	Possibilità di commutare ogni pompa in AUTOMATICO, MANUALE o ESCLUSA.
Protezioni motore	- Contro il sovraccarico. - Contro la mancanza di fase. - Contro la sovra/sotto tensione.
Protezione pompa	- Contro la marcia a secco (con o senza bisogno del sensore)
Protezioni inverter	- Contro il sovraccarico. - Contro i guasti di fase. - Contro il guasto di terra. - Contro la sovra/sotto tensione. - Contro la sovra-temperatura ambiente.
Commutazioni	● Cambio automatico del funzionamento della pompa n°1 ed ulteriori altre pompe, tramite contattori elettromeccanici e pressostati (se collegati), in caso di blocco inverter. ● Rotazione automatica, ad ogni ripartenza, dell'ordine di avviamento delle pompe.
Comandi a distanza	- Comando di ogni pompa mediante pressostato. - Comando dell'impianto tramite trasduttore di pressione.

VISUALIZZAZIONI

Indicazioni	- Tensione di alimentazione, commutabile sulle tre fasi, mediante strumento analogico. - Corrente totale mediante strumento analogico. - Parametri della centralina SYSTEM CONTROLLER su display LCD.
Segnalazioni luminose	- Circuiti ausiliari attivi. - Pompe alimentate. - Pompe in blocco. - Segnalazione generica per: manutenzione motori, parametri errati, sensore rotto, motore escluso, allarme inverter, sovrapressione, minima pressione.
Segnalazioni a distanza	Tramite contatti senza potenziale: - Un'unica coppia di morsetti raccoglie i seguenti allarmi: inverter in blocco, termici motori, mancanza acqua o minima pressione, sovrapressione, sensore rotto; - Manutenzione motori da eseguire; A richiesta: comunicazione seriale RS485

DESCRIZIONE E SPECIFICHE

Rev. A

QUADRI SP MFC

DATI GENERALI

COMPOSIZIONE

I quadri di controllo SP MFC sono composti da:

- circuiti di avviamento e protezione elettropompa (le protezione termiche sono incluse nell'inverter),
- convertitori di frequenza per il comando di ciascuna pompa,
- centralina di controllo e regolazione
- circuiti ausiliari.

CARATTERISTICHE

I compiti del quadro SP MFC si possono innanzitutto sintetizzare in:

- comando e regolazione di un gruppo di più pompe secondo la logica più adatta alle esigenze dell'applicazione, la modulazione con più inverter permette di ottimizzare il funzionamento rispetto alla soluzione con un solo inverter,
- l'applicazione ripartisce uniformemente il carico di lavoro fra le pompe,
- garantire un funzionamento automatico in caso di emergenza,
- evitare eccessivi avviamenti orari, proteggere i motori ed inverter,
- interrompere il funzionamento in caso di condizioni anomali,
- consentire il comando a distanza,
- evidenziare eventuali anomalie mediante segnalazioni distinte per causa,
- garantire la sicurezza delle persone,
- comunicazione per la supervisione dell'impianto su PC remoto (solo a richiesta).

SPECIFICHE

Tensione di alimentazione	**400V ±10%, Tre fasi senza ausilio del neutro**
Frequenza di alimentazione	50 o 60 Hz
Numero di pompe collegabili	Di serie da 2 a 4 pompe, a richiesta fino a 8 Il gruppo risponde al comando del trasmettitore gestendo il funzionamento in parallelo degli inverter.
Tipi di pompe (solo trifase)	Vedere APPLICAZIONI da pag.506
Potenza per ogni motore	Da 0.75 a 30 kW
Tipi di avviamento e alimentazione per tutte le pompe	Alimentazione mediante Inverter fisso con avviamento a rampa di tensione preimpostata. Predisposizione al funzionamento automatico di emergenza con pressostati (qualora siano collegati) per il comando diretto degli inverter.
Limiti di impiego (temperatura ambiente)	Da –10°C a +40°C
Grado di protezione	IP55 fino a 3 kW, IP44 per potenze maggiori L'involucro è in metallo vernicato con polveri epossipoliestere, colore RAL 7032)
Conformità	Marchio CE – EN 60204 – EN 60439-1
Conformità alla direttive EMC	Fino a 30 kW Classe1B (ambiente domestico). Conformità alle norme: EN 50081-1, EN 50082-2
Frequenza minima in uscita	Consigliata 25 Hz per pompe monogirante 30 Hz per pompe pluristadio

DESCRIZIONE E SPECIFICHE

Rev. A

FUNZIONI

Funzionamento	Doppia possibilità: ● con centralina SYSTEM CONTROLLER: il gruppo risponde al comando del trasduttore (misuratore di portata o altro segnale esterno 4÷20 mA passivo) e, tramite gli inverter uno per ogni singola pompa controlla le velocità di tutte le pompe. ● con PRESSOSTATI (se collegati): ogni singolo inverter comandato dal pressostato comanda la rispettiva pompa. L'arresto della pompa è gestito dal modulo timer in funzione della taratura impostata (tempo minimo di arresto 2 sec., tempo massimo 30 secondi)
	Possibilità di impostare set di pressione crescenti in funzione del numero di pompe funzionanti (compensazione delle perdite di carico a gradini).
	Possibilità di commutare ogni pompa in AUTOMATICO, MANUALE o ESCLUSA.
Protezioni motore	- Contro il sovraccarico - Contro la mancanza di fase - Contro la sovra/sotto tensione
Protezione pompa	- Contro la marcia a secco (con o senza bisogno di sensore)
Protezioni inverter	- Contro il sovraccarico - Contro i guasti di fase - Contro il guasto di terra - Contro la sovra/sotto tensione - Contro la sovra-temperatura ambiente
Commutazioni	● Cambio automatico del funzionamento con pressostati qualora si presenti un'avaria sul trasmettitore di pressione o sulla centralina SYSTEM CONTROLLER. ● Il SYSTEM CONTROLLER provvede all'alternanza dell'ordine di partenza degli inverter e modula la la velocità degli inverter. Il controllo è previsto con la comunicazione seriale RS 485 su tutti gli inverter
Comandi a distanza	- Comando di ogni pompa mediante pressostato (se collegato) - Comando dell'impianto tramite trasduttore di pressione

VISUALIZZAZIONI

Indicazioni	- Tensione di alimentazione, commutabile sulle tre fasi, mediante strumento analogico. - Corrente totale mediante strumento analogico - Parametri della centralina SYSTEM CONTROLLER su display LCD.
Segnalazioni luminose	- Circuiti ausiliari attivi. - Pompe alimentate. - Segnalazione generica per: manutenzione motori, parametri errati, sensore rotto, motore escluso, allarme inverter, sovrapressione, minima pressione
Segnalazioni a distanza	Tramite contatti senza potenziale: - Un'unica coppia di morsetti raccoglie i seguenti allarmi: inverter in blocco, termici motori, mancanza acqua o minima pressione, sovrapressione, sensore rotto; - Manutenzione motori da eseguire; A richiesta: comunicazione seriale RS485

DESCRIZIONE E SPECIFICHE

Rev. A

QUADRI SP VS

DATI GENERALI

COMPOSIZIONE

I quadri di controllo SP VS (gli inverter sono integrati con i motori delle singole pompe) sono composti da:

- circuiti di comando e protezione elettropompa (le protezioni termiche sono demandate all'inverter a bordo motore),
- centralina di controllo e regolazione.

CARATTERISTICHE

I compiti del quadro SP VS si possono innanzitutto sintetizzare in:

- comando e regolazione di gruppo di più pompe secondo la logica più adatta alle esigenze dell'applicazione ripartendo uniformemente il carico di lavoro fra le pompe,
- garantire un funzionamento automatico in caso di emergenza,
- evitare eccessivi avviamenti orari, proteggere l'inverter contro i guasti di fase,
- interrompere il funzionamento in caso di condizioni anomali,
- consentire il comando a distanza,
- evidenziare eventuali anomalie mediante segnalazioni distinte per causa,
- garantire la sicurezza delle persone
- comunicazione per la supervisione dell'impianto su PC remoto (solo a richiesta).

SPECIFICHE

Tensione di alimentazione	**400V ±10%, Tre fasi senza ausilio del neutro**
Frequenza di alimentazione	50 o 60 Hz
Numero di pompe collegabili	Di serie da 2 a 4 pompe, a richiesta fino a 8
Tipi di pompe (solo trifase)	Vedere APPLICAZIONI da pag.506
Potenza per ogni motore	Da 0.55 a 7.5 kW
Tipi di avviamento e alimentazione delle pompe	Alimentazione mediante Inverter a bordo motore con avviamento a rampa di tensione preimpostata. Avviamento automatico di emergenza (mediante pressostato).
Limiti di impiego (temperatura ambiente)	Da –10°C a +40°C
Grado di protezione	IP55 (involucro in ABS autoestinguente)
Conformità	Marchio CE – EN 60204 – EN 60439-1
Conformità alla direttive EMC	Conformità alle norme: EN 50081-1, EN 50082-2
Frequenza minima in uscita	Consigliata 25 Hz per pompe monogirante 30 Hz per pompe pluristadio

DESCRIZIONE E SPECIFICHE

Rev. A

FUNZIONI

Funzionamento	Doppia possibilità: ● con centralina SYSTEM CONTROLLER ed INVERTER: il gruppo risponde al comando del trasduttore di pressione (misuratore di portata o altro segnale esterno 4÷20 mA passivo) e, tramite gli inverter, controlla le velocità di tutte le pompe. ● con PRESSOSTATI (se collegati): il gruppo tramite gli inverter risponde al comando del pressostato (di ogni singola pompa) e si arresta con ritardo di due secondi, mantenendo il campo di pressione di impianto impostato.
	Possibilità di impostare set di pressione crescenti in funzione del numero di pompe funzionanti (compensazione delle perdite di carico a gradini).
	Possibilità di commutare ogni pompa in AUTOMATICO, MANUALE o ESCLUSA.
Protezioni motore tramite VARMECA	- Contro il sovraccarico - Contro la mancanza di fase - Contro la sovra/sotto tensione
Protezione pompa	- Contro la marcia a secco (con o senza bisogno di sensore)
Protezioni inverter	- Contro il sovraccarico - Contro i guasti di fase - Contro il guasto di terra - Contro la sovra/sotto tensione - Contro la sovra-temperatura ambiente
Commutazioni	● Commutazione automatica al funzionamento con pressostati , in caso di trasmettitori di pressione fuori servizio, centralina di comando fuori servizio. ● Commutazione automatica ad ogni ripartenza dell'ordine di avviamento delle pompe.
Comandi a distanza	- Comando di ogni pompa con inverter mediante pressostato - Comando dell'impianto tramite trasduttore di pressione

VISUALIZZAZIONI

Indicazioni	- Parametri della centralina SYSTEM CONTROLLER su display LCD.
Segnalazioni luminose	- Circuiti ausiliari attivi. - Pompe alimentate. - Segnalazione generica per: manutenzione motori, parametri errati, sensore rotto, inverter a bordo motore in allarme, sovrapressione, minima pressione.
Segnalazioni a distanza	tramite contatti senza potenziale: - Un'unica coppia di morsetti raccoglie i seguenti allarmi: allarme inverter, mancanza acqua o minima pressione, sovrapressione, sensore rotto; - Manutenzione motori da eseguire.

DESCRIZIONE E SPECIFICHE

Rev. A

GAMMA DI MODELLI

DESCRIZIONE DEL NOME DEL MODELLO:

Esempio: per quadri con inverter serie SP FC

4	SP FC	7,5	TSD
4			Numero di pompe collegabili
	SP FC		SYSTEM PANEL = SP, FREQUENCY CONVERTER = FC
	SP FC-KF		KF = versione a portata costante
		7,5	Potenza di ciascuna pompa collegabile [kW]
			TSD Trifase avviamento diretto = T, Trifase avviamento Star Delta = TSD.

Esempio: per quadri con scambio inverter serie SP EFC

4	SP EFC	7,5	TSD
4			Numero di pompe collegabili
	SP EFC		SYSTEM PANEL = SP, EXCANGE = E FREQUENCY CONVERTER = FC
	SP FC-KF		KF = versione a portata costante
		7,5	Potenza di ciascuna pompa collegabile [kW]
			TSD Trifase avviamento diretto = T, Trifase avviamento Star Delta = TSD.

Esempio: per quadri con scambio inverter serie SP MFC

4	SP MFC	7,5	T
4			Numero di pompe collegabili
	SP MFC		SYSTEM PANEL = SP, MULTY FREQUENCY CONVERTER = MFC
	SP MFC-KF		KF = versione a portata costante
		7,5	Potenza di ciascuna pompa collegabile [kW]
			T Trifase - avviamento sotto inverter= T,

Esempio: per quadri con scambio inverter serie SP VS

4	SP VS	7,5	T
4			Numero di pompe collegabili
	SP VS		SYSTEM PANEL = SP, POMPE SERIE VS = VS
	SP VS-KF		KF = versione a portata costante
		7,5	Potenza di ciascuna pompa collegabile [kW]
			T Trifase – avviamento sotto inverter = T,

DESCRIZIONE E SPECIFICHE

Rev. A

QUADRI PER UNA POMPA

QUADRI SP FC

MODELLO	POTENZA MAX kW	CORRENTE MAX A	AVVIAMENTO
SP FC 0.75T	0.75	2.1	Diretto
SP FC 1.1T	1.1	3	Diretto
SP FC 1.5T	1.5	3.7	Diretto
SP FC 2.2T	2.2	5.2	Diretto
SP FC 3T	3	7	Diretto
SP FC 4T	4	9	Diretto
SP FC 5.5T	5.5	13	Diretto
SP FC 7.5T	7.5	16	Diretto
SP FC 11T	11	24	Diretto
SP FC 7.5TSD	7.5	16	Stella/Triangolo
SP FC 11TSD	11	24	Stella/Triangolo
SP FC 15TSD	15	32	Stella/Triangolo
SP FC 18.5TSD	18.5	38	Stella/Triangolo
SP FC 22TSD	22	44	Stella/Triangolo
SP FC 30TSD	30	61	Stella/Triangolo

DESCRIZIONE E SPECIFICHE

QUADRI PER DUE POMPE

QUADRI SP FC – SP EFC

MODELLO	POTENZA MAX kW	CORRENTE MAX A	AVVIAMENTO
2SP FC 0.75T – 2SP EFC 0.75T	2x0.75	2x2.1	Diretto
2SP FC 1.1T – 2SP EFC 1.1T	2x1.1	2x3	Diretto
2SP FC 1.5T – 2SP EFC 1.5T	2x1.5	2x3.7	Diretto
2SP FC 2.2T – 2SP EFC 2.2T	2x2.2	2x5.2	Diretto
2SP FC 3T – 2SP EFC 3T	2x3	2x7	Diretto
2SP FC 4T – 2SP EFC 4T	2x4	2x9	Diretto
2SP FC 5.5T – 2SP EFC 5.5T	2x5.5	2x13	Diretto
2SP FC 7,5T – 2SP EFC 7,5T	2x7.5	2x16	Diretto
2SP FC 11T – 2SP EFC 11T	2x11	2x24	Diretto
2SP FC 7.5TSD – 2SP EFC 7.5TSD	2x7.5	2x16	Stella/Triangolo
2SP FC 11TSD – 2SP EFC 11TSD	2x11	2x24	Stella/Triangolo
2SP FC 15TSD – 2SP EFC 15TSD	2x15	2x32	Stella/Triangolo
2SP FC 18.5TSD – 2SP EFC 18.5TSD	2x18.5	2x38	Stella/Triangolo
2SP FC 22TSD – 2SP EFC 22TSD	2x22	2x44	Stella/Triangolo
2SP FC 30TSD – 2SP EFC 30TSD	2x30	2x61	Stella/Triangolo

QUADRI SP MFC

MODELLO	POTENZA MAX kW	CORRENTE MAX A	AVVIAMENTO
2SP MFC 0.75T	2x0.75	2x2.1	Sotto inverter
2SP MFC 1.1T	2x1.1	2x3	Sotto inverter
2SP MFC 1.5T	2x1.5	2x3.7	Sotto inverter
2SP MFC 2.2T	2x2.2	2x5.2	Sotto inverter
2SP MFC 3T	2x3	2x7	Sotto inverter
2SP MFC 4T	2x4	2x9	Sotto inverter
2SP MFC 5.5T	2x5.5	2x13	Sotto inverter
2SP MFC 7.5T	2x7.5	2x16	Sotto inverter
2SP MFC 11T	2x11	2x24	Sotto inverter
2SP MFC 15T	2x15	2x32	Sotto inverter
2SP MFC 18.5T	2x18.5	2x38	Sotto inverter
2SP MFC 22T	2x22	2x44	Sotto inverter
2SP MFC 30T	2x30	2x61	Sotto inverter

DESCRIZIONE E SPECIFICHE

QUADRI SP VS

MODELLO	POTENZA MAX kW	CORRENTE MAX A	AVVIAMENTO
2SP VS 0.75T	2x0.75	2x2.1	Sotto inverter
2SP VS 1.1T	2x1.1	2x3	Sotto inverter
2SP VS 1.5T	2x1.5	2x3.7	Sotto inverter
2SP VS 2.2T	2x2.2	2x5.2	Sotto inverter
2SP VS 3T2	2x3	2x7	Sotto inverter
2SP VS 4T	2x4	2x9	Sotto inverter
2SP VS 5.5T	2x5.5	2x13	Sotto inverter
2SP VS 7,5T	2x7.5	2x16	Sotto inverter

QUADRI PER TRE POMPE

QUADRI SP FC – SP EFC

MODELLO	POTENZA MAX kW	CORRENTE MAX A	AVVIAMENTO
3SP FC 0.75T - 3SP EFC 0.75T	3x0.75	3x2.1	Diretto
3SP FC 1.1T - 3SP EFC 1.1T	3x1.1	3x3	Diretto
3SP FC 1.5T - 3SP EFC 1.5T	3x1.5	3x3.7	Diretto
3SP FC 2.2T- 3SP EFC 2.2T	3x2.2	3x5.2	Diretto
3SP FC 3T- 3SP EFC 3T	3x3	3x7	Diretto
3SP FC 4T- 3SP EFC 4T	3x4	3x9	Diretto
3SP FC 5.5T- 3SP EFC 5.5T	3x5.5	3x13	Diretto
3SP FC 7,5T- 3SP EFC 7.5T	3x7.5	3x16	Diretto
3SP FC 11T- 3SP EFC 11T	3x11	3x24	Diretto
3SP FC 7.5TSD - 3SP EFC 7.5TSD	3x7.5	3x16	Stella/Triangolo
3SP FC 11TSD - 3SP EFC 11TSD	3x11	3x24	Stella/Triangolo
3SP FC 15TSD - 3SP EFC 15TSD	3x15	3x32	Stella/Triangolo
3SP FC 18.5TSD - 3SP EFC 18.5TSD	3x18.5	3x38	Stella/Triangolo
3SP FC 22TSD - 3SP EFC 22TSD	3x22	3x44	Stella/Triangolo
3SP FC 30TSD - 3SP EFC 30TSD	3x30	3x61	Stella/Triangolo

DESCRIZIONE E SPECIFICHE

Rev. A

QUADRI SP MFC

MODELLO	POTENZA MAX kW	CORRENTE MAX A	AVVIAMENTO
3SP MFC 0.75T	3x0.75	3x2.1	Sotto inverter
3SP MFC 1.1T	3x1.1	3x3	Sotto inverter
3SP MFC 1.5T	3x1.5	3x3.7	Sotto inverter
3SP MFC 2.2T	3x2.2	3x5.2	Sotto inverter
3SP MFC 3T	3x3	3x7	Sotto inverter
3SP MFC 4T	3x4	3x9	Sotto inverter
3SP MFC 5.5T	3x5.5	3x13	Sotto inverter
3SP MFC 7,5T	3x7.5	3x16	Sotto inverter
3SP MFC 11T	3x11	3x24	Sotto inverter
3SP MFC 15T	3x15	3x32	Sotto inverter
3SP MFC 18.5T	3x18.5	3x38	Sotto inverter
3SP MFC 22T	3x22	3x44	Sotto inverter
3SP MFC 30T	3x30	3x61	Sotto inverter

QUADRI SP VS

MODELLO	POTENZA MAX kW	CORRENTE MAX A	AVVIAMENTO
3SP VS 0.75T	3x0.75	3x2.1	Sotto inverter
3SP VS 1.1T	3x1.1	3x3	Sotto inverter
3SP VS 1.5T	3x1.5	3x3.7	Sotto inverter
3SP VS 2.2T	3x2.2	3x5.2	Sotto inverter
3SP VS 3T	3x3	3x7	Sotto inverter
3SP VS 4T	3x4	3x9	Sotto inverter
3SP VS 5.5T	3x5.5	3x13	Sotto inverter
3SP VS 7,5T	3x7.5	3x16	Sotto inverter

DESCRIZIONE E SPECIFICHE

Rev. A

QUADRI PER QUATTRO POMPE

QUADRI SP FC – SP EFC

MODELLO	POTENZA MAX kW	CORRENTE MAX A	AVVIAMENTO
4SP FC 0.75T - 4SP EFC 0.75T	4x0.75	4x2.1	Diretto
4SP FC 1.1T - 4SP EFC 1.1T	4x1.1	4x3	Diretto
4SP FC 1.5T - 4SP EFC 1.5T	4x1.5	4x3.7	Diretto
4SP FC 2.2T - 4SP EFC 2.2T	4x2.2	4x5.2	Diretto
4SP FC 3T - 4SP EFC 3T	4x3	4x7	Diretto
4SP FC 4T - 4SP EFC 4T	4x4	4x9	Diretto
4SP FC 5.5T - 4SP EFC 5.5T	4x5.5	4x13	Diretto
4SP FC 7,5T- 4SP EFC 7.5T	4x7.5	4x16	Diretto
4SP FC 11T - 4SP EFC 11T	4x11	4x24	Diretto
4SP FC 7.5TSD - 4SP EFC 7.5TSD	4x7.5	4x16	Stella/Triangolo
4SP FC 11TSD - 4SP EFC 11TSD	4x11	4x24	Stella/Triangolo
4SP FC 15TSD - 4SP EFC 15TSD	4x15	4x32	Stella/Triangolo
4SP FC 18.5TSD - 4SP EFC 18.5TSD	4x18.5	4x38	Stella/Triangolo
4SP FC 22TSD - 4SP EFC 22TSD	4x22	4x44	Stella/Triangolo
4SP FC 30TSD - 4SP EFC 30TSD	4x30	4x61	Stella/Triangolo

QUADRI SP MFC

MODELLO	POTENZA MAX kW	CORRENTE MAX A	AVVIAMENTO
4SP MFC 0.75T	4x0.75	4x2.1	Sotto inverter
4SP MFC 1.1T	4x1.1	4x3	Sotto inverter
4SP MFC 1.5T	4x1.5	4x3.7	Sotto inverter
4SP MFC 2.2T	4x2.2	4x5.2	Sotto inverter
4SP MFC 3T	4x3	4x7	Sotto inverter
4SP MFC 4T	4x4	4x9	Sotto inverter
4SP MFC 5.5T	4x5.5	4x13	Sotto inverter
4SP MFC 7,5T	4x7.5	4x16	Sotto inverter
4SP MFC 11T	4x11	4x24	Sotto inverter
4SP MFC 15T	4x15	4x32	Sotto inverter
4SP MFC 18.5T	4x18.5	4x38	Sotto inverter
4SP MFC 22T	4x22	4x44	Sotto inverter
4SP MFC 30TD	4x30	4x61	Sotto inverter

DESCRIZIONE E SPECIFICHE

QUADRI SP VS

MODELLO	POTENZA MAX kW	CORRENTE MAX A	AVVIAMENTO
4SP VS 0.75T	4x0.75	4x2.1	Sotto inverter
4SP VS 1.1T	4x1.1	4x3	Sotto inverter
4SP VS 1.5T	4x1.5	4x3.7	Sotto inverter
4SP VS 2.2T	4x2.2	4x5.2	Sotto inverter
4SP VS 3T	4x3	4x7	Sotto inverter
4SP VS 4T	4x4	4x9	Sotto inverter
4SP VS 5.5T	4x5.5	4x13	Sotto inverter
4SP VS 7,5T	4x7.5	4x16	Sotto inverter

DESCRIZIONE E SPECIFICHE

VERSIONI SPECIALI

● KF con centralina SYSTEM CONTROLLER programmata per applicazioni a portata costante.
● In tutte le tipologie dei quadri SP è possibile richiedere la versione per leggere gli assorbimenti e le potenze.
● Fino ad otto pompe collegate (in cui la massima potenza per ogni pompa è 30kW) per i quadri serie SP FC, SP EFC, SP MFC e SP VS.
Le versioni e le combinazioni rimangono le medesime ovvero permangono i modelli ad avviamento diretto e stella/triangolo.
● 2+1 SP MFC: 2 pompe sotto inverter, 1 a giri fissi.
● 2+2 SP MFC: 2 pompe sotto inverter, 2 a giri fissi.

OPTIONALS

I quadri SP FC, SP EFC e SP MFC hanno l'opzione dell'interfaccia seriale RS485 con PC e del software di supervisione.
Il software è stato sviluppato per riportare su un PC remoto i parametri impostati , le grandezze istantanee dell'impianto e tutti gli allarmi.
Per l'uso è necessario è sufficiente installare un convertitore RS485/RS232 e installare su PC il software di supervisione.

TARGA DATI

POWER SUPPLY 400 ± 10% 3 ~ 50-60Hz IP44(*) – IP55 100kA								
Selection	Code N.	Electrical Panel	Electric panel (kW)	Motor 400V (kW)	Motor 400V (HP)	Motor current (A)	Inverter Fuse (gG)	Circ. n°

1° riga: POWER SUPPLY 400 ± 10% 3 ~ 50-60Hz IP44(*) – IP55 100kA
La prima riga descrive la tensione nominale di alimentazione del quadro e la sua tolleranza, la frequenza di alimentazione, il grado di IP e il potere di interruzione.

2° riga:

Selection	= □ si barra il quadro scelto
Code N.	= Codice del quadro
Electric Panel	= Nome del modello (*)
Electric Panel (kW)	= Potenza complessiva delle pompe collegabili
Motor 400V (kW)	= numero pompe collegabili x potenza di ciascuna pompa (kW)
Motor 400V (HP)	= numero pompe collegabili x potenza di ciascuna pompa (Hp)
Motor current (A)	= Corrente nominale massima
Inverter Fuse (gG)	= Fusibile protezione quadro
Circ.N	= Codice schema elettrico

(*): la presenza dell'asterisco indica il grado di IP 44, altrimenti lo standard è IP 55

DESCRIZIONE E SPECIFICHE

Rev. A

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

COMANDO POMPA SINGOLA (Quadri 1SP FC)

Con il collegamento della pompa al quadro, le prestazioni della stessa vengono variate in maniera continua in funzione del segnale di riferimento con arresto ed avviamento automatico.
In caso di emergenza dell'inverter, il funzionamento dei quadri SP FC si commuta ad un sistema tradizionale comandato da apposito pressostato (se collegato) grazie alla presenza di due circuiti elettrici primari distinti:
1° - di avviamento mediante inverter,
2° - di avviamento (diretto o stella-triangolo) mediante contattori.
Il governo della pompa avviene mediante la centralina "SYSTEM CONTROLLER" in base al segnale di riferimento che deriva da un trasmettitore di pressione, misuratore di portata o altro segnale di comando unificato (4÷20 mA passivo).
◆ Nel caso di distribuzione idrica a pressione costante, la centralina viene collegata ad trasmettitore di pressione, posto nella tubazione di mandata, che invierà un segnale proporzionale alla pressione di rete.
L'abbassamento della pressione di rete, a seguito di un prelievo d'acqua, provoca una riduzione del segnale del trasmettitore di pressione che, mediante la centralina, comanderà l'avvio della pompa regolandone la velocità in modo da ristabilire la pressione di riferimento/lavoro. Se la portata della pompa è inferiore a quella richiesta la pressione di rete tenderà a diminuire ed il sistema reagirà aumentando la velocità di rotazione della pompa fino a raggiungere le condizioni del punto di lavoro massimo di progetto alla velocità massima.
Quando poi c'è una riduzione del prelievo d'acqua, la portata della pompa diventa superiore a quella richiesta e la pressione di rete tenderà ad aumentare così pure il segnale dal trasmettitore di pressione. La centralina ridurrà la velocità di rotazione della pompa per ristabilire la pressione di riferimento/lavoro. Se la pressione tenderà ancora ad aumentare il sistema reagirà diminuendo ulteriormente la velocità di rotazione fino ad un valore minimo quando cessa la domanda d'acqua. A questo punto, trascorso un certo tempo preimpostato, la centralina arresterà la pompa.
◆ Nel caso di un impianto dove deve essere mantenuta una portata costante (versione KF), la centralina viene collegata al misuratore di portata. L'abbassamento della portata a seguito di un incremento pressione nel circuito (maggiori strozzature) provocherà una riduzione del segnale e la centralina provvederà ad aumentare la velocità della pompa in modo da ristabilire la portata di lavoro. Nel caso invece di una riduzione della pressione nel circuito (minori strozzature) la centralina, per ristabilire le condizioni di portata voluta, opererà una riduzione della velocità di rotazione della pompa. L'avviamento e l'arresto della pompa avviene mediante comando esterno mentre sono presenti le seguenti funzioni:

- segnalazione d'allarme quando anche alla massima velocità non si raggiunge la portata voluta (strozzature eccessive)
- segnalazione d'allarme ed eventuale arresto quando, raggiunta la velocità minima, la portata rimane ancora superiore al valore voluto (rottura circuito).

COMANDO DI UN GRUPPO TRAMITE I QUADRI SP FC – SP EFC

Gli SP FC per il comando di gruppi a più pompe prevedono di alimentare la pompa n°1 tramite inverter per modulare le prestazioni del sistema in funzione del segnale di riferimento mentre le altre elettropompe vengono fatte lavorare alla massima velocità nominale (circa 2900 min^{-1}) con inserimento e disinserimento in sequenza al variare della richiesta (la versione SP EFC permette di alimentare tramite inverter anche le altre pompe del gruppo a rotazione).
Questo implica la presenza di due circuiti elettrici primari distinti:
1° - di avviamento mediante inverter di una pompa ,
2° - di avviamento (diretto o stella-triangolo) delle altre pompe, mediante contattori.
Il governo del sistema avviene mediante la centralina "SYSTEM CONTROLLER" in base al segnale di riferimento che deriva da un trasmettitore di pressione, misuratore di portata o altro segnale di comando unificato (4÷20 mA passivo).
◆ Nel caso di distribuzione idrica a pressione costante di partenza (Fig. 201), la centralina viene collegata al trasmettitore di pressione posto nel collettore di mandata del gruppo che invierà un segnale proporzionale alla pressione di rete.
L'abbassamento della pressione di rete, a seguito di un prelievo d'acqua, provoca una riduzione del segnale del trasmettitore di pressione che, mediante la centralina, comanderà l'avvio , attraverso l'inverter, della prima

pompa regolandone la velocità in modo da ristabilire la pressione di riferimento/lavoro. Se la portata della pompa è inferiore a quella richiesta la pressione di rete tenderà a diminuire ed il sistema reagirà aumentando la velocità di rotazione della pompa. Una volta raggiunta la velocità massima della pompa n°1, se la portata della pompa è ancora inferiore alla richiesta la centralina comanderà l'avvio della seconda pompa che però lavora a velocità costante. La pompa n°1 verrà immediatamente posta nelle condizioni di modulare la velocità di

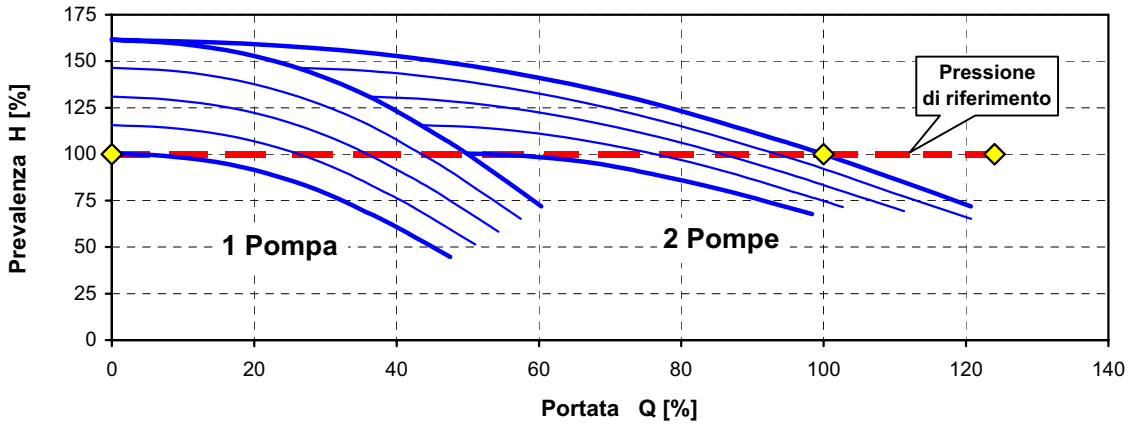


Fig.201 – Gruppo a due pompe con regolazione a pressione costante.

rotazione per riportare la pressione al valore di lavoro. Nel caso di ulteriore abbassamento della pressione di rete, una volta raggiunta di nuovo la massima velocità di rotazione sulla pompa n°1, la centralina comanderà l'avvio della pompa n°3 e successivamente della eventuale pompa n°4.
Quando poi c'è una riduzione del prelievo d'acqua la pressione tende ad aumentare così pure il segnale dal trasmettitore di pressione. La centralina ridurrà la velocità di rotazione della pompa n°1 per ristabilire la pressione di riferimento/lavoro. Se la portata della pompa è superiore a quella richiesta la pressione di rete tenderà ad aumentare ed il sistema reagirà diminuendo la velocità di rotazione della pompa fino a raggiungere il valore minimo impostato. A questo punto la centralina comanderà l'arresto della pompa n°4 mentre la pompa n°1 verrà posta nelle condizioni di modulare la velocità di rotazione per riportare la pressione al valore di lavoro. Ad ulteriori diminuzioni della richiesta di portata con conseguente tendenza all'aumento della pressione in rete, una volta raggiunta di nuovo la minima velocità di rotazione sulla pompa n°1, la centralina comanderà l'arresto della pompa n°3 e successivamente della pompa n°2. Al cessare della domanda d'acqua la centralina ridurrà la velocità di rotazione della pompa n°1 fino al valore minimo e dopo il tempo reimpostato (circa 1 min) arresterà anche questa pompa.
◆ Nel caso di distribuzione idrica a pressione costante in zona di arrivo, il trasmettitore di pressione per il comando della centralina, viene posto alla fine della tubazione di distribuzione. La centralina opererà sul gruppo adeguando le prestazioni in modo da compensare le perdite di carico dell'impianto come esposto in Fig. 202.

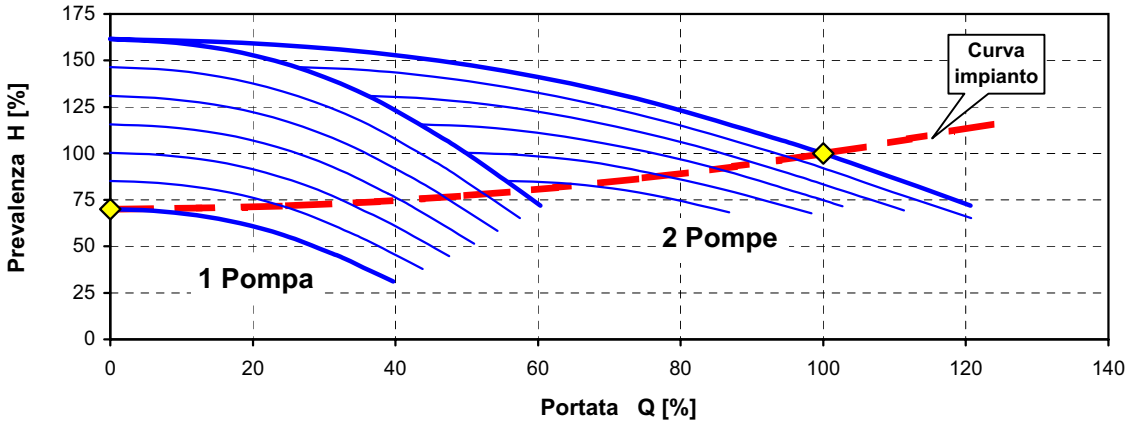


Fig.202 – Gruppo a due pompe con compensazione delle perdite di carico

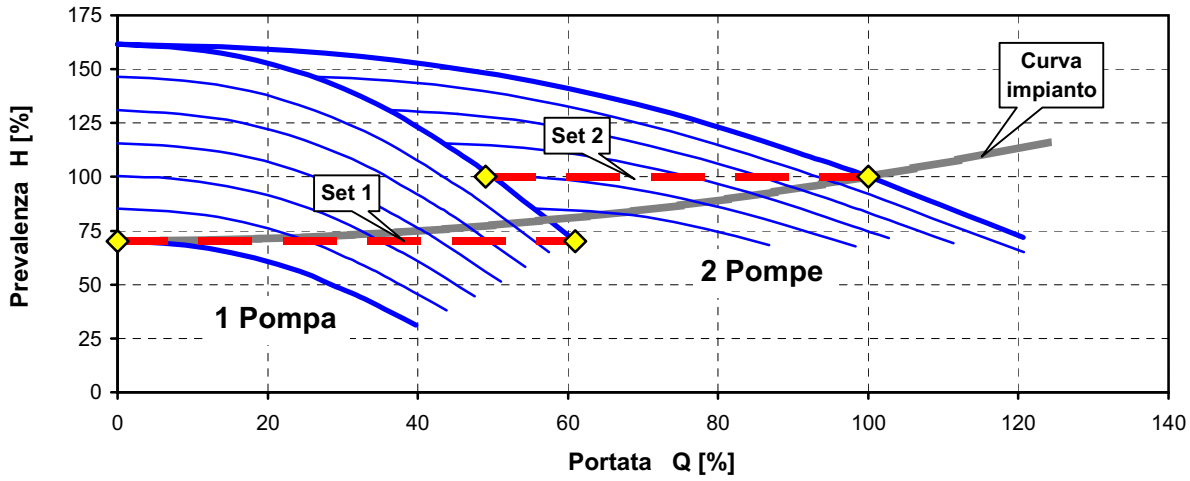


Fig.203 – Gruppo a due pompe con regolazione a pressione a due livelli di set

◆ Il caso di funzionamento con set di pressione incrementale è esemplificato, per un gruppo a due pompe, nella Fig.203. Fintantoché il sistema comanda una sola pompa la pressione di riferimento è SET1.
Il segnale di pressione del trasmettitore viene confrontato con il SET1, un abbassamento o un aumento della pressione attiva, attraverso la centralina, la modulazione della velocità di rotazione della pompa.
Una volta raggiunta la massima velocità della pompa n°1 se la pressione è al disotto del valore di lavoro la centralina comanderà l'avvio della pompa n°2 e la pressione di riferimento diventa SET2.
La pressione di riferimento rimarrà SET2 fintantoché la centralina mantiene in funzione la pompa n°1 e n°2, ritornerà nuovamente al valore SET1 quando la centralina comanderà l'arresto della pompa n°2.

COMANDO DI UN GRUPPO TRAMITE I QUADRI SP MFC – SP VS

I quadri SP MFC e SP VS per il comando di gruppi a più pompe prevedono di alimentare ciascuna pompa tramite un inverter per modulare le prestazioni del sistema in funzione del segnale di riferimento.
Dal punto di vista costruttivo i due tipi di quadri sono differenti mentre dal punto di vista funzionale il governo è simile ed avviene sempre da parte della centralina SYSTEM CONTROLLER la quale agisce in base al segnale di riferimento che deriva da un trasmettitore di pressione, misuratore di portata o altro segnale di comando unificato (4÷20 mA passivo).
Su questi quadri ogni pompa è alimentata dal rispettivo inverter e qualora si verifichi un guasto alla centralina o al trasduttore di pressione subentra, se collegato, un sistema di pressostati che comanda direttamente gli inverter.
Il quadro SP MFC è costituito da due parti distinti:
1° - circuiti di avviamento mediante inverter per ciascuna pompa ,
2° - centralina SYSTEM CONTROLLER per il governo del sistema.
Il quadro SP VS è costituito solamente dalla centralina SYSTEM CONTROLLER per il governo del sistema.

◆ Nel caso di distribuzione idrica a pressione costante di partenza (Fig. 204), la centralina viene collegata al trasmettitore di pressione posto nel collettore di mandata del gruppo che invierà un segnale proporzionale alla pressione di rete.
L'abbassamento della pressione di rete a seguito di un prelievo d'acqua, provoca una riduzione del segnale del trasmettitore di pressione che, mediante la centralina, comanderà l'avvio , attraverso l'inverter, della prima pompa regolandone la velocità in modo da ristabilire la pressione di riferimento/lavoro. Se la portata della pompa è inferiore a quella richiesta la pressione di rete tenderà a diminuire ed il sistema reagirà aumentando la velocità di rotazione della pompa. Una volta raggiunta la velocità massima della pompa n°1, se la portata della

pompa è ancora inferiore alla richiesta la centralina comanderà l'avvio della seconda pompa che lavorerà anch'essa a velocità variabile.
Le due pompe verranno immediatamente poste nelle condizioni di modulare la velocità di rotazione per riportare la pressione al valore di lavoro, la frequenza di modulazione è ugule per entrambe le pompe pertanto come si può notare dalla figura 204 quando operano entrambe le pompe le curve sono differenti rispetto a quanto evidenziato dalla fig.201.
Nel caso di ulteriore abbassamento della pressione di rete, una volta raggiunta di nuovo la massima velocità di rotazione sulla pompa n°1, la centralina comanderà l'avvio della pompa n°3 e successivamente della eventuale pompa n°4.

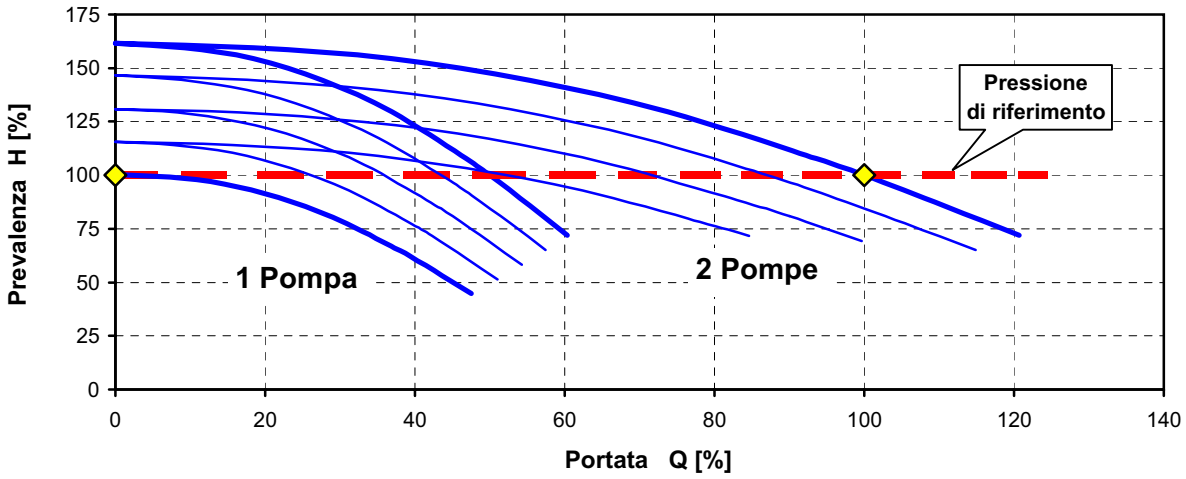


Fig.204 – Gruppo a due pompe con regolazione a pressione costante.

Quando poi c'è una riduzione del prelievo d'acqua la pressione tende ad aumentare così pure il segnale dal trasmettitore di pressione. La centralina ridurrà la velocità di rotazione delle pompe n°1, n°2, n°3 e n°4 (le quattro pompe sono modulate in parallelo) per ristabilire la pressione di riferimento/lavoro. Se la portata della pompa è superiore a quella richiesta la pressione di rete tenderà ad aumentare ed il sistema reagirà diminuendo la velocità di rotazione delle pompe fino a raggiungere il valore minimo impostato per la pompa 4. A questo punto la centralina comanderà l'arresto della pompa n°4 mentre la pompa n°1, n°2 e n°3 verranno poste nelle condizioni di modulare la velocità di rotazione per riportare la pressione al valore di lavoro. Ad ulteriori diminuzioni della richiesta di portata con conseguente tendenza all'aumento della pressione in rete, una volta raggiunta la minima velocità di rotazione impostata per la pompa n°3 la centralina comanderà l'arresto della pompa n°3 mentre verrà modulata la velocità di rotazione sulle pompe n°1 e n°2.
A successive diminuzioni della richiesta la centralina comanderà l'arresto della pompa n°2 e modulerà la velocità della pompa n°1.
Al cessare della domanda d'acqua la centralina ridurrà la velocità di rotazione della pompa n°1 fino al valore minimo e dopo il tempo preimpostato (circa 1 min) arresterà anche questa pompa.

◆ Nel caso di distribuzione idrica a pressione costante in zona d'arrivo (trasmettitore di pressione posto alla fine della tubazione di distribuzione) la centralina opererà sul gruppo adeguando le prestazioni a compensare le perdite di carico come rappresentato nella Fig.205.

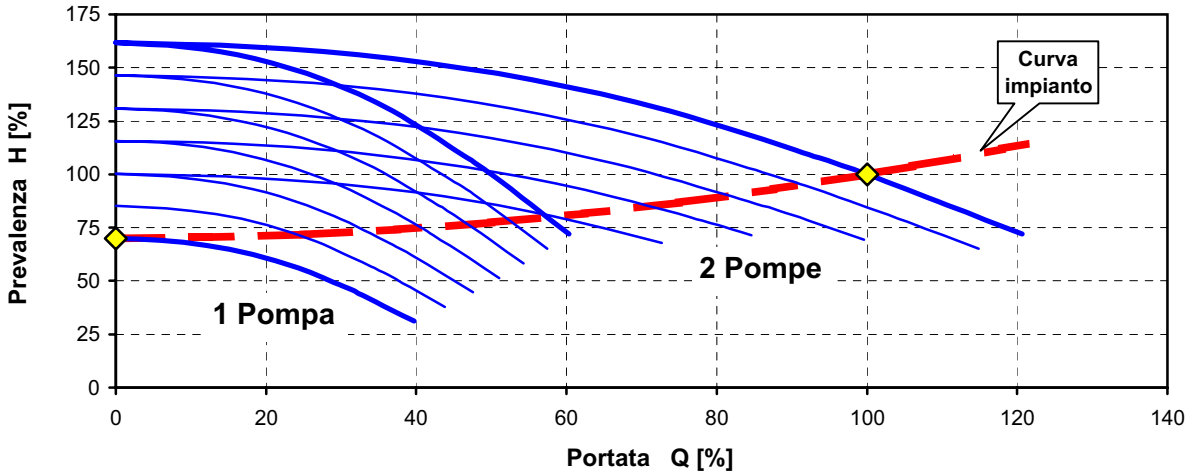


Fig.205 – Gruppo a due pompe con compensazione delle perdite di carico

◆ Anche per queste tipologie di quadri è previsto il funzionamento con set di pressione incrementale per compensare le perdite di carico (trasmettitore di pressione posto alla partenza).
La centralina opera a gradini con due set di pressione; quando è avviata la sola pompa n°1 il set di riferimento è SET1 e diverrà SET2 quando sono avviate entrambe le pompe come rappresentato in Fig.206. La modulazione di entrambe le pompe è fatta sempre in parallelo.

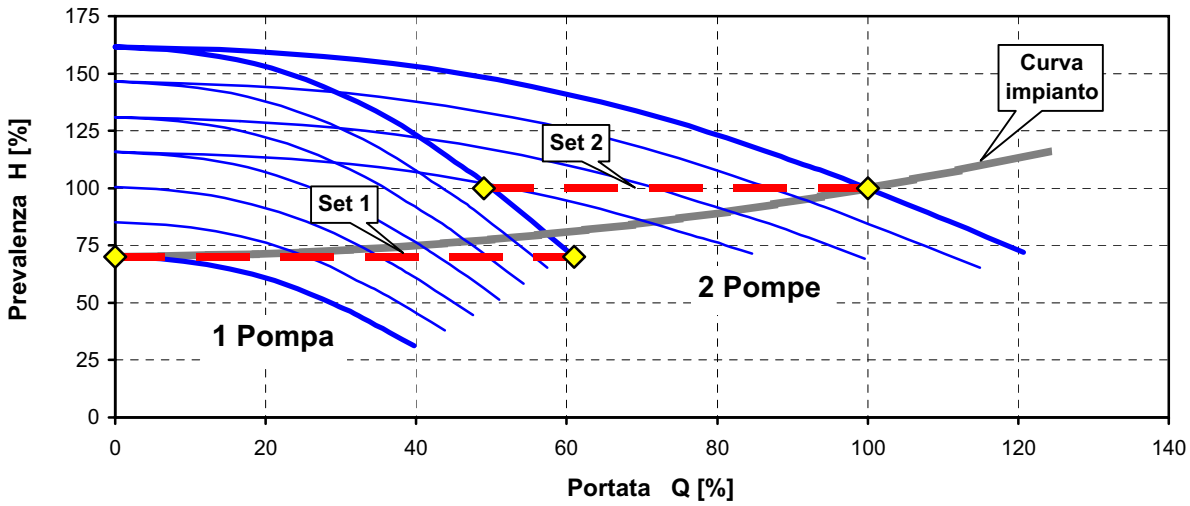


Fig.206 – Gruppo a due pompe con regolazione a pressione a due livelli di set

COMANDO DI UN GRUPPO A PORTATA COSTANTE

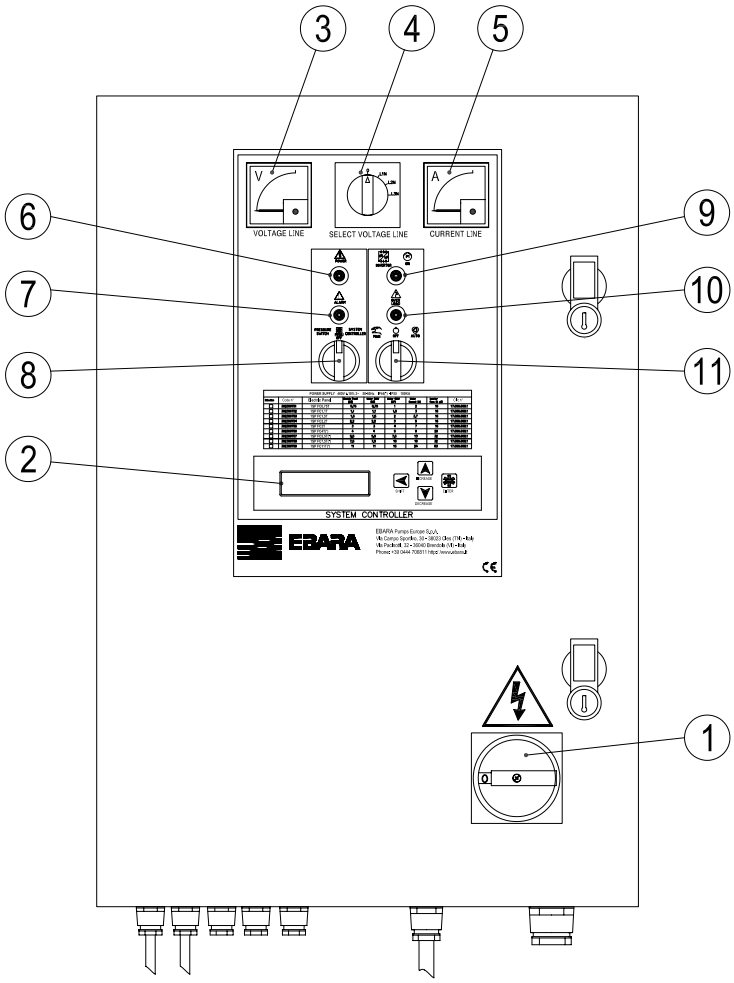
Per comandare un gruppo di pompe che deve poter essere regolato in modo da garantire una portata costante nell'impianto, i quadri SP FC, SP EFC, SP MFC ed SP VS vengono forniti, a richiesta, nella versione "KF" dove la centralina SYSTEM CONTROLLER viene programmata in accordo con le specifiche d'impianto. Non è infatti possibile prevedere a priori le funzionalità in quanto gli impianti possono avere diverse configurazioni (pompe in parallelo, pompe in serie, ...) e diverse opzioni di "set-point" a seconda dello scopo a cui sono adibiti.

COSTRUZIONE

Rev. A

DISEGNI FRONTALE QUADRO

QUADRO COMANDO UNA POMPA

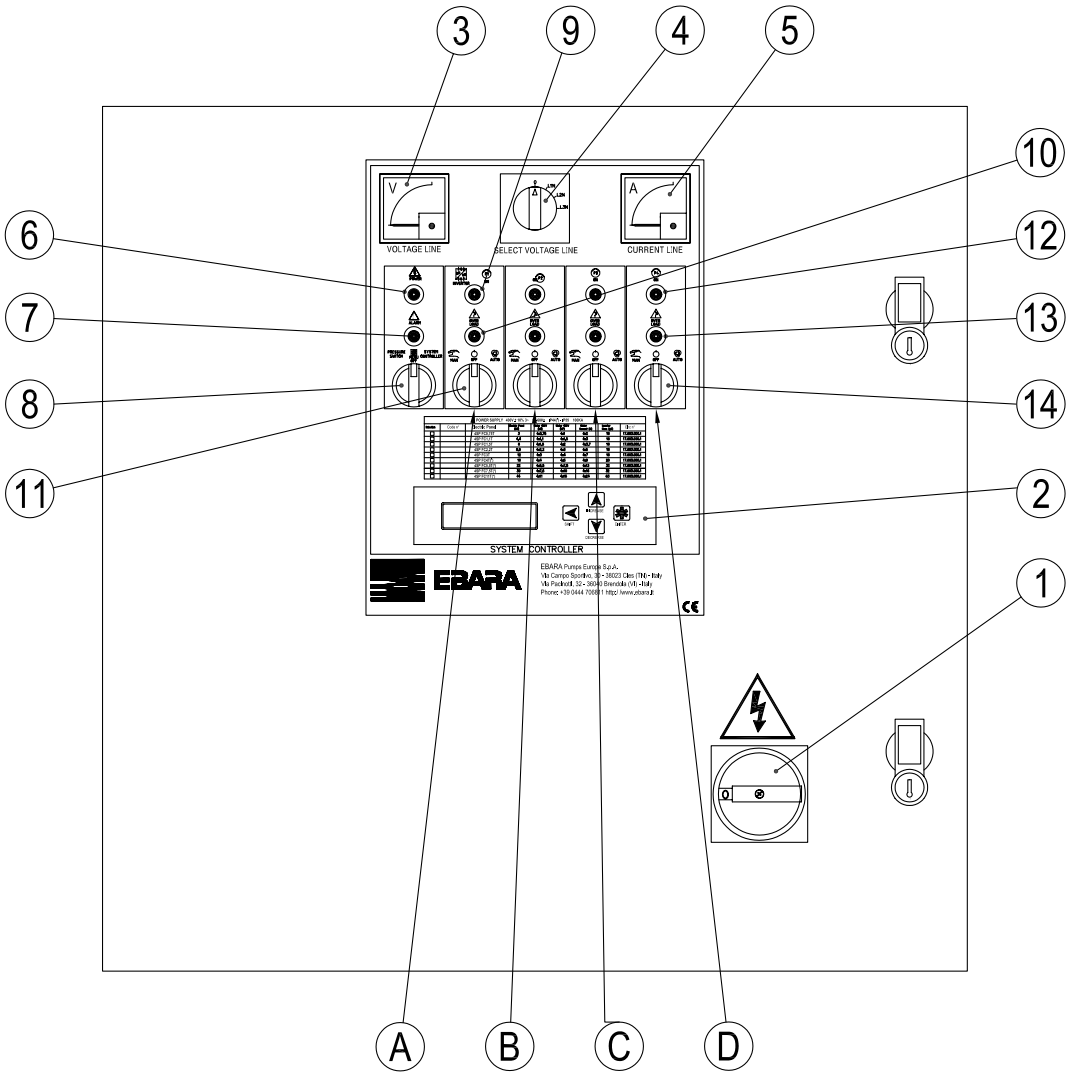


Pos.	COMPONENTE	Pos.	COMPONENTE
1	Sezionatore	7	Allarme generico: manutenzione motori, errore parametri impostati, sensore rotto, motore escluso, allarme inverter, sovrapressione, minima pressione.
2	Frontale centralina System Controller	8	Selettore: Pressure switch/Menù/System Controller
3	Voltmetro	9	Spia Inverter on
4	Selettore di tensione	10	Allarmi: Inverter alarm/overload si attiva per l'intervento della termica
5	Amperometro	11	Selettore: Off/Auto/Manuale
6	Spia di presenza tensione (power)		

COSTRUZIONE

Rev. A

QUADRO COMANDO QUATTRO POMPE



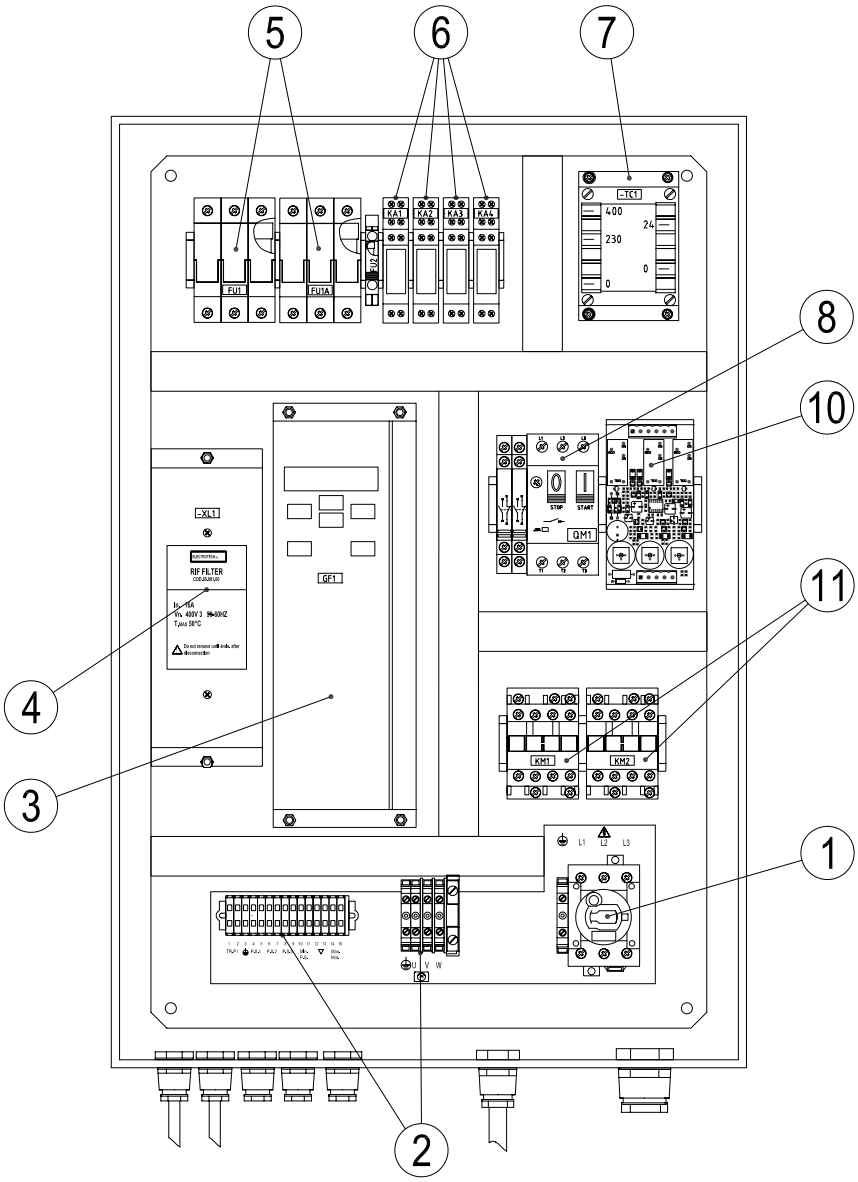
Pos.	COMPONENTE	Pos.	COMPONENTE
1	Sezionatore	9	Spia Inverter on
2	Frontale centralina System Controller	10	Allarmi: Inverter alarm/overload si attiva per l'intervento della termica
3	Voltmetro	11	Selettore: Off/Auto/Manuale
4	Selettore di tensione	12	Spia pompa in funzione
5	Amperometro	13	Spia intervento protezione motore
6	Spia di presenza tensione (power)	14	Selettore: Manuale/Off/Auto
7	Allarme generico: manutenzione motori, errore parametri impostati, sensore rotto, motore escluso, allarme inverter, sovrapressione, minima pressione.	A	Sezione Inverter
8	Selettore: Pressure switch/Menù/System Controller	B÷D	Sezioni pompe n°2,n°3,n°4

COSTRUZIONE

Rev. A

DISEGNO INTERNO QUADRO CON COMPONENTI PRINCIPALI

QUADRO **SP FC** COMANDO UNA POMPA – AVVIAMENTO DIRETTO

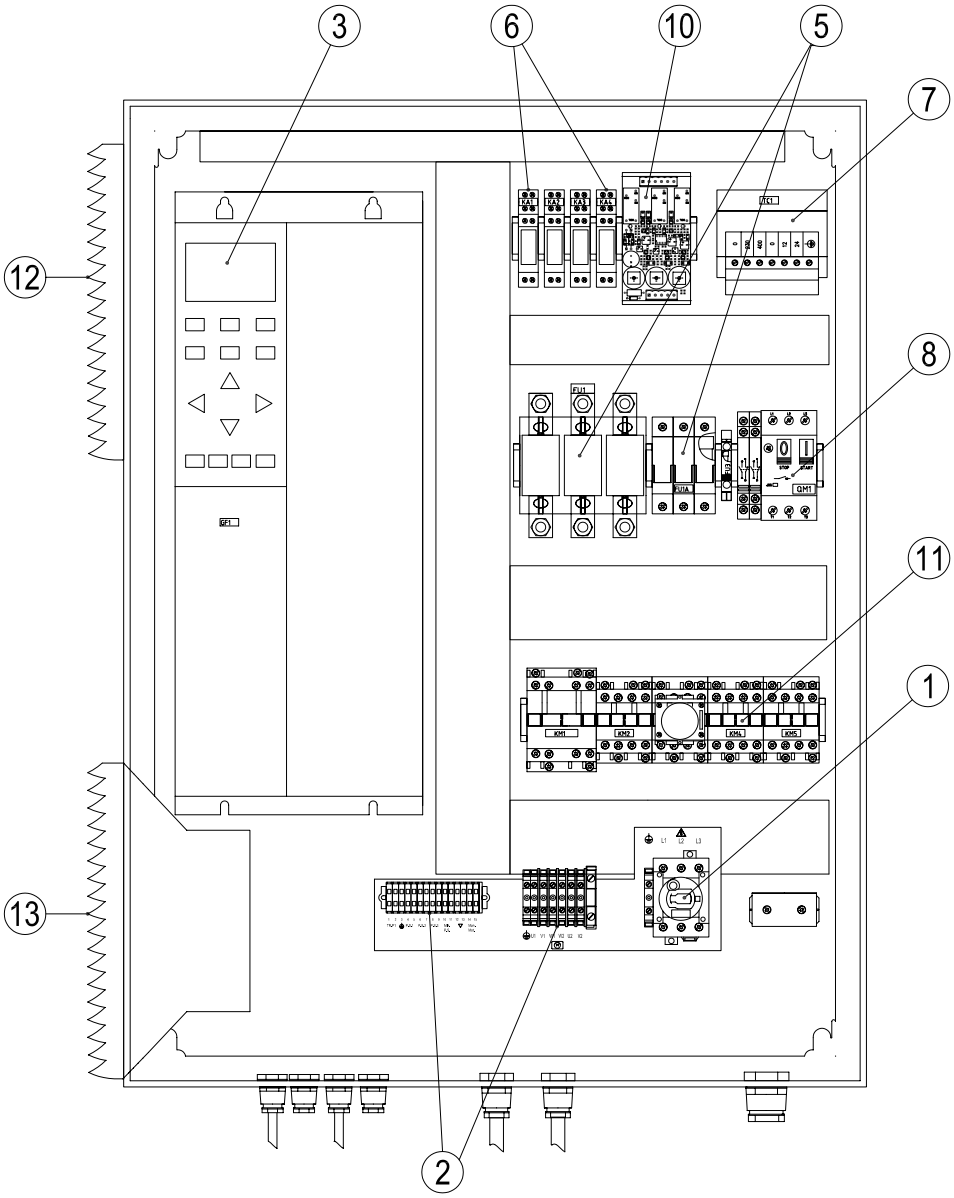


Pos.	COMPONENTE	Pos.	COMPONENTE
1	Sezionatore	7	Trasformatore per ausiliari
2	Morsettiera	8	Salvamotore
3	Inverter		
4	Filtro EMC	10	Temporizzatore ritardo arresto pompe
5	Fusibili	11	Contattore
6	Relé		

COSTRUZIONE

Rev. A

QUADRO **SP FC** COMANDO UNA POMPA – AVVIAMENTO STELLA/TRIANGOLO

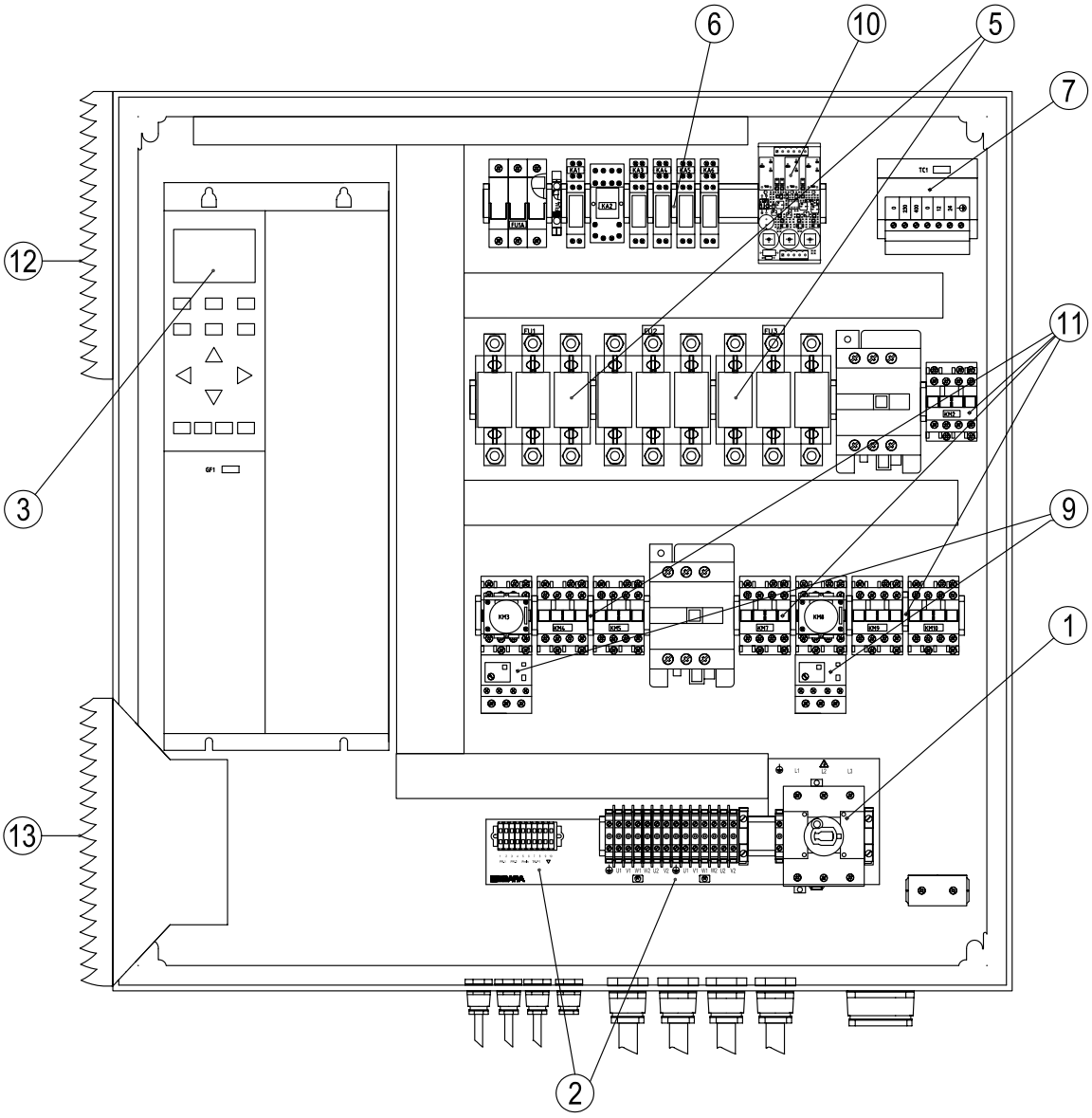


Pos.	COMPONENTE	Pos.	COMPONENTE
1	Sezionatore	8	Salvamotore
2	Morsettiera		
3	Inverter	10	Temporizzatore ritardo arresto pompe
5	Fusibili	11	Contattore
6	Relé	12	Presa d'aria semplice
7	Trasformatore per ausiliari	13	Presa d'aria con ventilatore

COSTRUZIONE

Rev. A

QUADRO **SP EFC** COMANDO DUE POMPE – AVVIAMENTO STELLA/TRIANGOLO

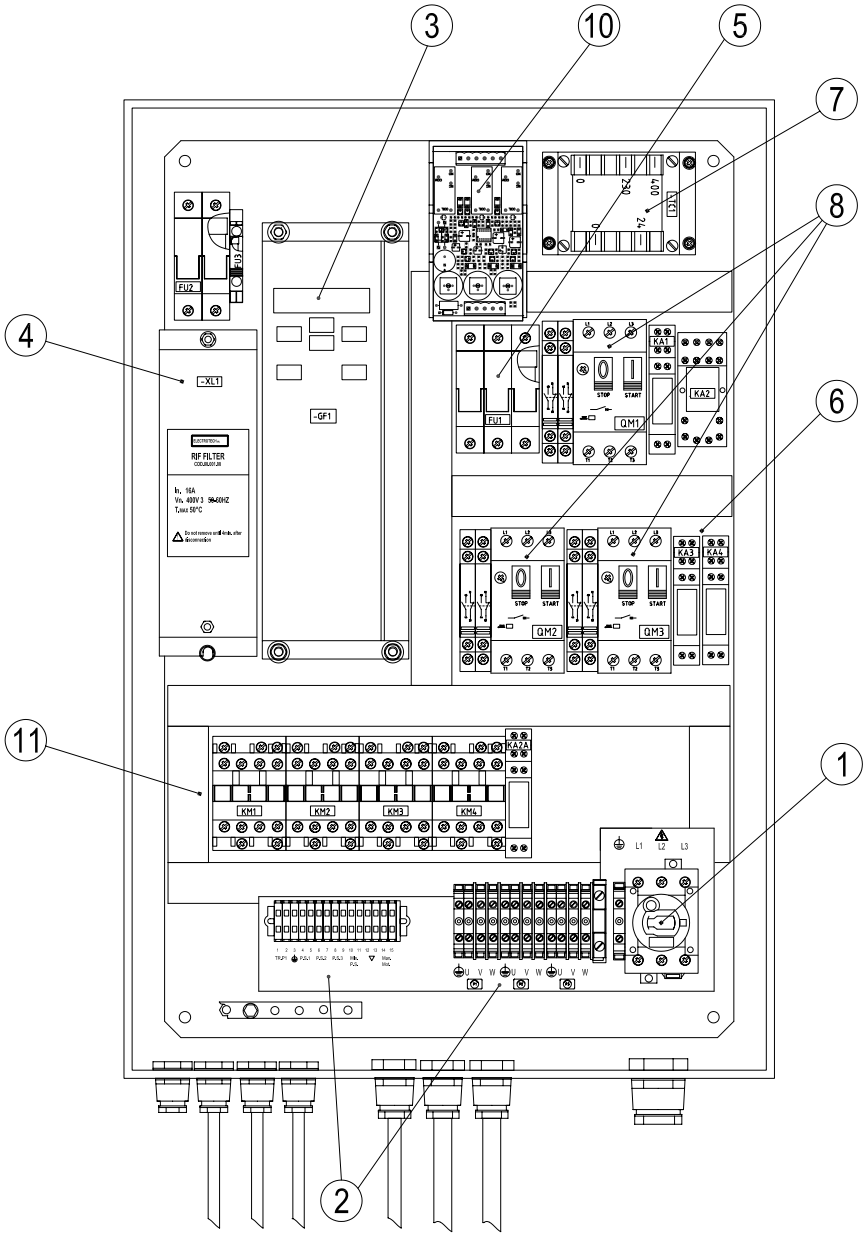


Pos.	COMPONENTE	Pos.	COMPONENTE
1	Sezionatore		
2	Morsettiera	9	Protezione termica
3	Inverter	10	Temporizzatore ritardo arresto pompe
5	Fusibili	11	Contattore
6	Relé	12	Presa d'aria semplice
7	Trasformatore per ausiliari	13	Presa d'aria con ventilatore

COSTRUZIONE

Rev. A

QUADRO **SP FC** COMANDO TRE POMPE – AVVIAMENTO DIRETTO

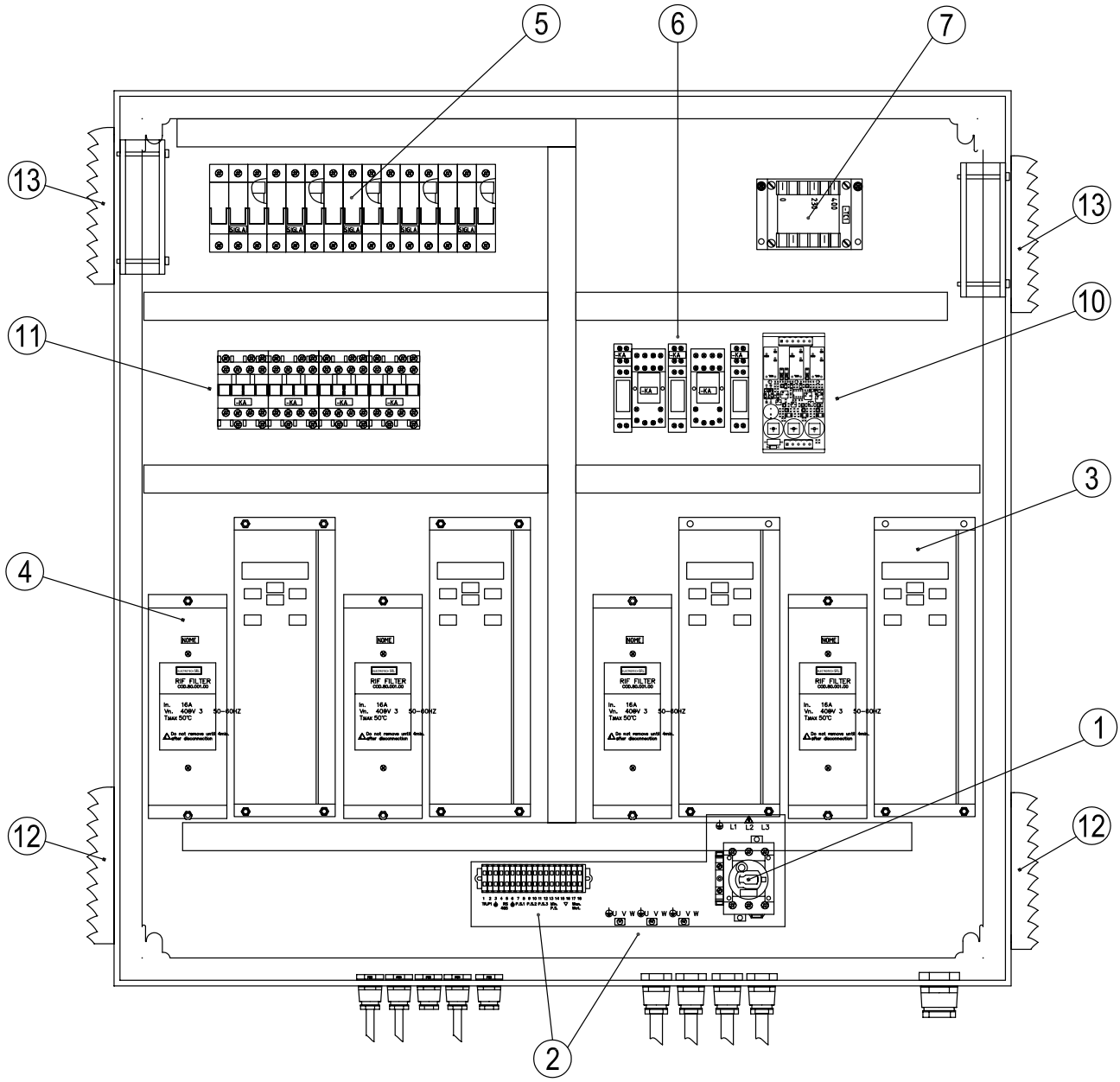


Pos.	COMPONENTE	Pos.	COMPONENTE
1	Sezionatore	6	Relé
2	Morsettiera	7	Trasformatore per ausiliari
3	Inverter	8	Salvamotore
4	Filtro EMC	10	Temporizzatore ritardo arresto pompe
5	Fusibili	11	Contattore

COSTRUZIONE

Rev. A

QUADRO **SP MFC** COMANDO QUATTRO POMPE

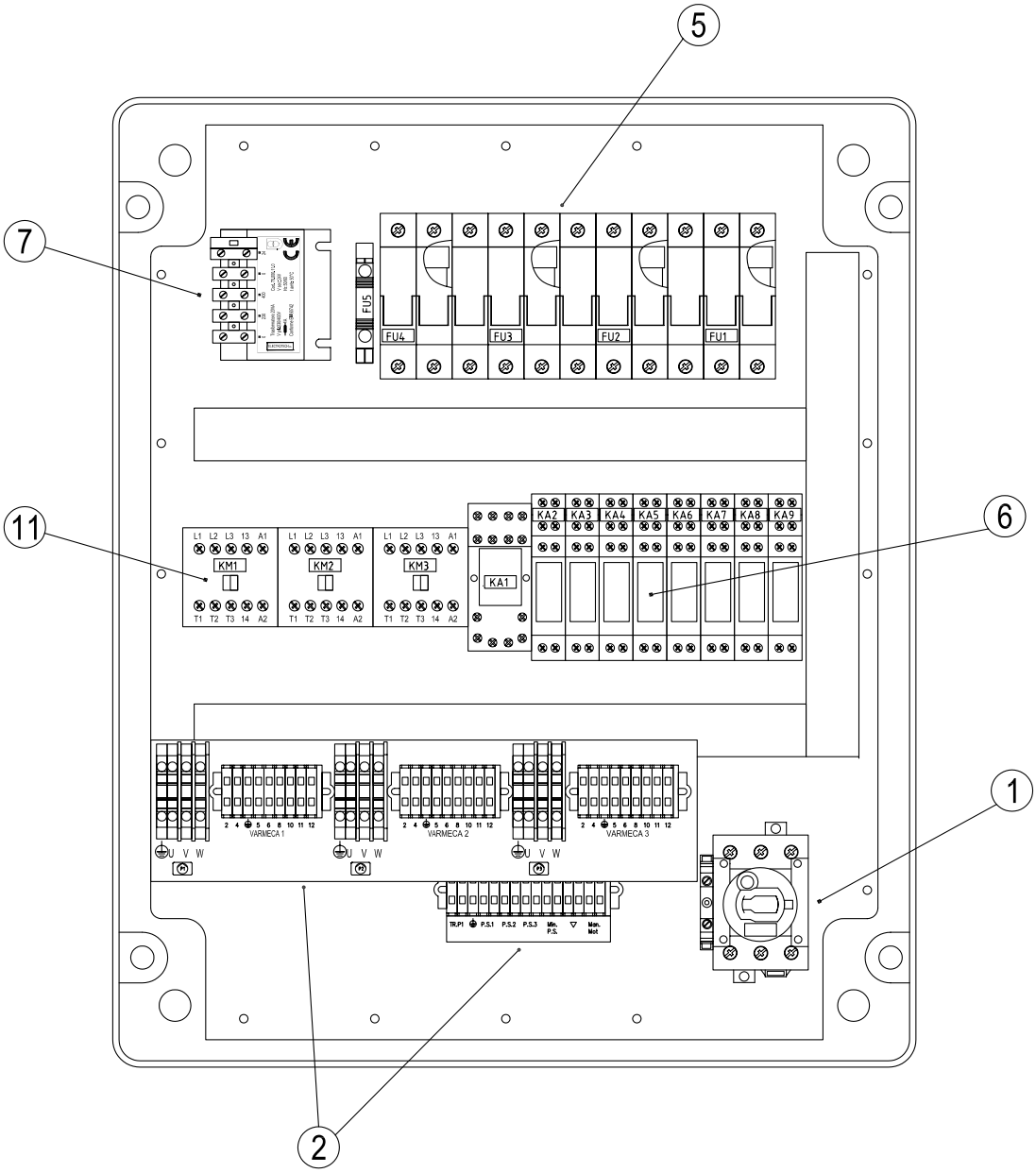


Pos.	COMPONENTE	Pos.	COMPONENTE
1	Sezionatore	7	Trasformatore per ausiliari
2	Morsettiera	10	Temporizzatore ritardo arresto pompe
3	Inverter	11	Contattore
4	Filtro EMC	12	Presa d'aria semplice
5	Fusibili	13	Presa d'aria con ventilatore
6	Relé		

COSTRUZIONE

Rev. A

QUADRO **SP VS** COMANDO TRE POMPE



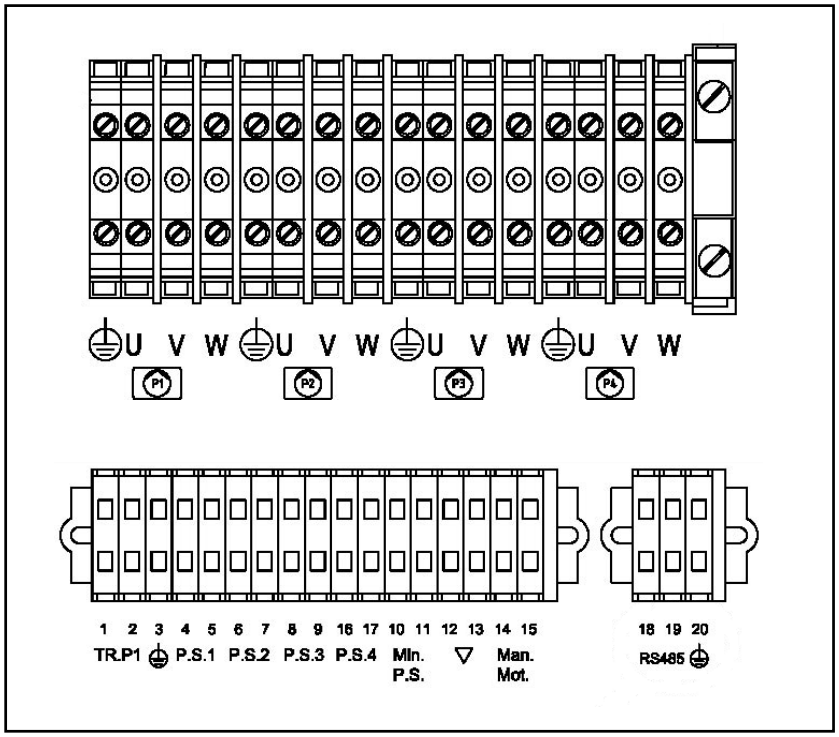
Pos.	COMPONENTE	Pos.	COMPONENTE
1	Sezionatore	6	Relé
2	Morsettiera	7	Trasformatore per ausiliari
5	Fusibili	11	Contattore
6	Relé	11	Contattore

COSTRUZIONE

Rev. A

CONNESSIONI ELETTRICHE

ESEMPIO DI CONNESSIONE DEI CAVI PRINCIPALI E DEL TRASMETTITORE DI PRESSIONE IN UN QUADRO RELATIVO A 4 POMPE AD AVVIAMENTO DIRETTO



MORSETTO	DESCRIZIONE
TR. P1 1 – 2 –3	Morsetti di collegamento del trasduttore di pressione TRP1 per il controllo della pressione di impianto tramite la centralina SYSTEM CONTROLLER
PR1 4 – 5	Cavetti collegati al pressostato PR1 per il controllo dell'elettropompa P1 Caratteristiche di ingresso: 24 Vac 0.5 A
PR2 6 – 7	Cavetti collegati al pressostato PR2 per il controllo dell'elettropompa P2 Caratteristiche di ingresso: 24 Vac 0.5 A
PR3 8 – 9	Cavetti collegati al pressostato PR3 per il controllo dell'elettropompa P3 Caratteristiche di ingresso: 24 Vac 0.5 A
PR4 16 – 17	Cavetti collegati al pressostato PR4 per il controllo dell'elettropompa P4 Caratteristiche di ingresso: 24 Vac 0.5 A
P. MIN 10 – 11	Morsetti di collegamento per il pressostato di pressione minima P.MIN. Nel caso di utilizzo togliere il ponticello di by-pass previsto di serie tra i morsetti 10-11
ALARM 12 – 13	Morsetti di collegamento di un allarme a distanza per la segnalazionedi: allarme inverter, termici motori, mancanza acqua o minima pressione, sovrapressione, minima pressione, sovrapressione, sensore rotto. Caratteristiche di ingresso: 24 Vac 0.5 A
OUT.1 11 – 12	Morsetti di collegamento di un allarme a distanza per la segnalazione di manutenzione motori. Caratteristiche di contatto: contatto NO senza potenziale da 5 A 250 V
U – V – W P1 ÷ P4	Cavi di collegamento pompa 1, 2, 3 e 4

Un quadro elettrico con un numero maggiore o minore di pompe presenterà un numero maggiore o minore di morsetti denominati con la sigla P e PR.

COSTRUZIONE

Rev. A

COLLEGAMENTI A MONTE

A monte dei quadri SP si dovranno installare nell'impianto, interruttori differenziali di CLASSE A, con la corrente di dispersione regolabile fino ad un valore massimo di 300 mA, selettivi e protetti contro scatti intempestivi tramite un ritardo allo scatto di 0.5 secondi.

In riferimento alla protezione automatica contro i cortocircuiti, la linea di alimentazione dovrà essere protetta mediante l'utilizzo di fusibili del tipo "gG".

CARATTERISTICHE INVERTER

DATI TECNICI

- Tensioni di alimentazione, 3x200÷240, 3x380÷480±10%;
- Frequenza di alimentazione 50-60 Hz;
- Squilibrio massimo tensione di alimentazione ±2%;
- L'inverter è fornito di un controllo vettoriale di tensione (questo permette di comandare un motore asincrono alimentandolo con una frequenza variabile ed una tensione opportuna perché se il carico motore varia, si modifica anche l'alimentazione e la velocità) per la serie 2800. Nella serie 6000 (maggiore potenza) il sistema di controllo è un'evoluzione del sistema vettoriale di tensione, pertanto se varia il carico del motore si modifica anche la magnetizzazione e la velocità del motore.
- Fattore di potenza 0.9÷1 a carico nominale;
- Numero di commutazioni sull'ingresso di alimentazione (valore massimo) 2 al minuto;
- Massima corrente di corto circuito 100kA;
- Tensione di uscita 0÷100%;
- Frequenza uscita 0,2÷132 Hz;
- Rampe 0,02÷3200 sec;
- Coppia avviamento 160% della coppia nominale del motore pompa;
- Grado di protezione IP20,
- Temperatura ambiente -10/+40 °C;
- Umidità relativa 5% ÷ 85% durante il funzionamento,
- Temperatura durante il magazzinaggio –25÷60 °C;
- Quota sul livello del mare senza declassamento 1000 metri.

PROTEZIONI

- Protezione termica elettronica del motore contro il sovraccarico (l'inverter determina la temperatura del motore in base ai seguenti parametri: corrente, frequenza e tempo);
- Monitoraggio e protezione del convertitore per sovratemperatura del dissipatore dell'inverter;
- L'inverter è protetto da corti circuiti del collegamento motore;
- Per mancanza fase del motore si esclude l'inverter (la tensione di rete viene controllata continuamente affinchè per una mancanza di fase venga escluso l'inverter. Questo intervento previene rotture dell'inverter dovuto a sovracarichi);
- Protezione dell'inverter per guasti di terra sui morsetti del motore;
- Isolamento galvanico affidabile (tutti gli ingressi, le uscite digitali, ingressi e uscite analogiche sono conformi ai requisiti di un efficiente isolamento);
- L'inverter è protetto contro le interferenze dirette ovvero dalle oscillazioni transitorie che si verificano nella rete di alimentazione (la tensione nominale del motore e la coppia sono mantenute fino a una tensione inferiore del 10% del valore nominale).

In caso di intervento per sovraccarico, l'inverter è programmato riavviare il motore (con un ritardo 10 s) per tre volte. Al quarto tentativo, l'eventuale intervento della protezione blocca definitivamente l'inveter.

COSTRUZIONE

Rev. A

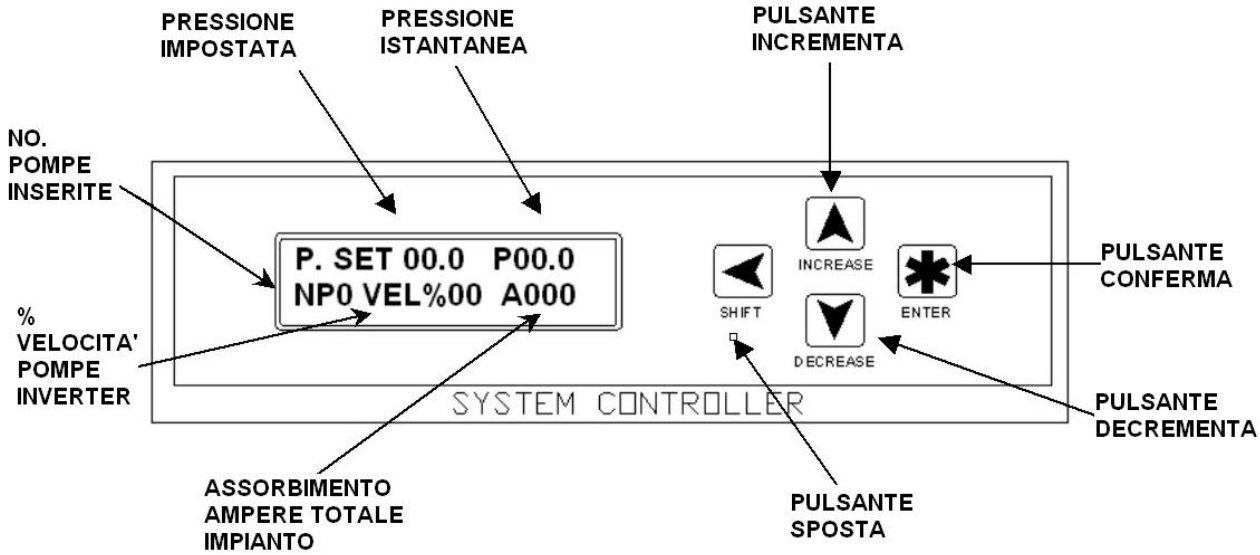
CARATTERISTICHE CENTRALINA "SYSTEM CONTROLLER"

DATI GENERALI

La centralina a microprocessore SYSTEM CONTROLLER è l'elemento di comando e governo del sistema e provvede alle funzioni del quadro come descritte precedentemente.
L'adeguamento della regolazione alle caratteristiche dell'impianto avviene attraverso l'impostazione dei parametri del software interno.

PANNELLO FRONTALE

Come interfaccia esterna la centralina presenta un display a LCD e quattro tasti di selezione e programmazione.



(L'assorbimento in ampere totale dell'impianto è a richiesta)

Tasto ENTER (**ENTER**) per confermare il dato modificato.

Tasto SHIFT (**SHIFT)** per scegliere il numero da modificare.

Tasto INCREASE (**INCREASE)** per incrementare il numero da modificare o passare alla riga superiore dei parametri

Tasto DECREASE (**DECREASE**) per diminuire il numero da modificare o passare nella riga superiore dei parametri.

PROGRAMMAZIONE

Per accedere alla programmazione posizionare il commutatore (selettore 8) nella posizione Menù e l'impianto si arresta (qualora il selettore sia nella posizione SYSTEMCONTROLLER la centralina indica impianto in marcia).

- Sul dispaly rimane viasualizzata la pagina principale;
- Digitare il tasto DECREASE fintantochè non compare la scritta "**inserire chiave**"
- Comporre il numero 20009 (impostare il numero utilizzando i tasti **SHIFT** e **INCREASE**), digitare il tasto ENTER comparirà la scritta **chiave di accesso Service,** su quello inferiore compare la scritta 20009.

Ora i parametri sono accessibili alla modifica da parte dell'operatore.

COSTRUZIONE

TABELLA DEI PARAMETRI

DISPLAY	DESCRIZIONE	CAMPO
0: ITALIANO	Lingue con cui sono scritti i parametri (italiano, inglese, francese, tedesco, spagnolo) 0 1 2 3 4	0÷4
Comp.Perd.Car.	Compensazione perdite di carico per inserimento pompe. Valore da impostare tra 0 e 1 bar per incrementare la pressione di impianto all'aumentare delle pompe inserite.	0.0÷1.0 (bar)
Pressione nominale Pompa	Pressione nominale della pompa a bocca chiusa.	0.00÷25.5 (bar)
P. Riferimento	Pressione di impianto da mantenere costante. Se si imposta un valore maggiore del fondo scala del trasduttore compare la scritta ERRORE PARAMETRI.	0.00÷25.5 (bar)
Cost. KP	Correzione proporzionale dell'errore fra la pressione di impianto e la pressione di riferimento. Numero convenzionale che rappresenta la capacità di ridurre l'errore tra la P.Riferimento e la P.Istantanea impianto a regime. Un valore troppo grande può innescare delle oscillazioni.	0÷250
Cost. KI	Correzione nel tempo (costante integrale)dell'errore tra la pressione di impianto e la pressione di riferimento. Numero convenzionale che rappresenta la rapidità con cui l'errore tra P.Riferimento e P.Istantanea di impianto viene annullato. Un valore troppo grande può innescare delle oscillazioni.	0÷250
Vel. Minima %	Set del livello di velocità minima dell'inverter allo start	0÷100 (%)
Rit.Ins. Pompe	Tempo di ritardo di inserimento delle pompe successive alla prima	0÷99 (sec)
P.Pericolo	Impostazione della pressione massima che si vuole ammettere in impianto oltre la quale la centralina esclude immediatamente tutte le pompe. La pressione da impostare deve essere maggiore del 15% di (P.Riferimento + la Comp.P.Car.)	0.00÷25.5 (bar)
Press. Min. H_20	Set pressione da impostare in base alla pressione sul circuito di mandata. Di fabbrica è impostato a 0.5 bar	0.0÷5.0 (bar)
Stato degli ingressi 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	Indicazione dello stato logico degli ingressi. X=ingresso a livello 1 (comando ON). 0=ingresso a livello 0 (comando OFF)	
IntervMan.P1	Ore Manutenzione Pompe	0÷99999 (ore)
Ore Funzion.P…..	Ore di lavoro della pompa P…	0÷99999 (ore)

COSTRUZIONE

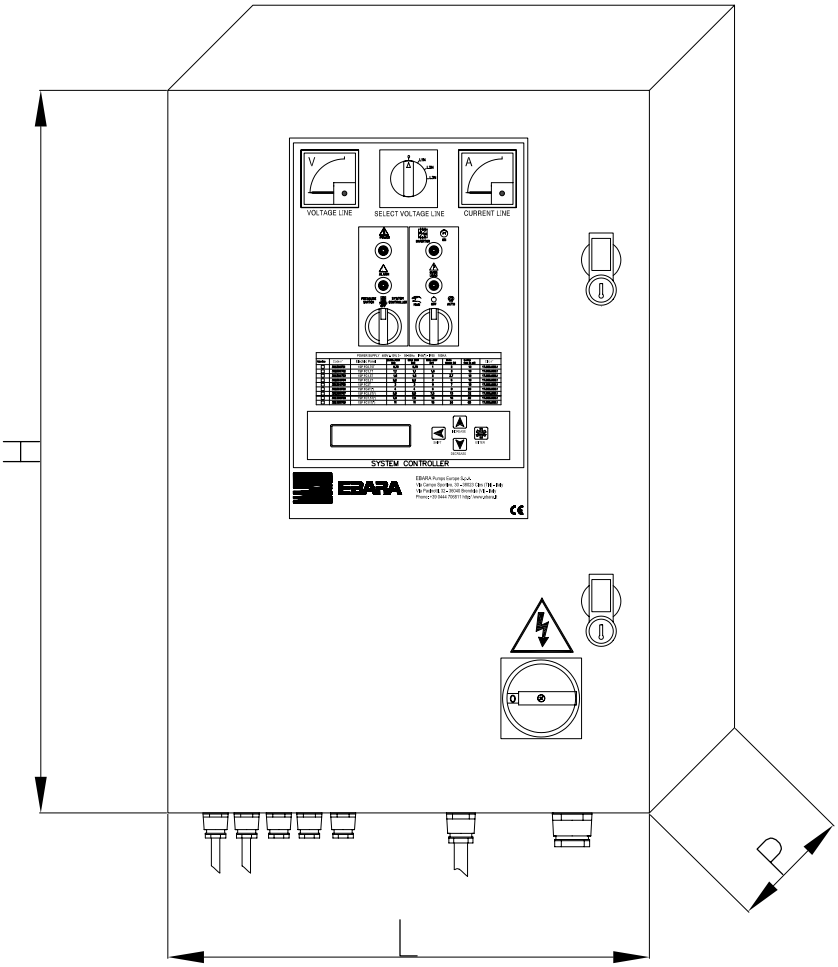
FILTRI

L'integrazione dell'inverter con il motore impone alcuni accorgimenti costruttivi per un corretto funzionamento e per garantire la conformità alla direttiva europea EMC 89/336/CE.
L'impiego di inverter concorre a produrre sulle linee di alimentazione armoniche capaci di compromettere il funzionamento delle macchine.
L'inverter adottato presenta delle caratteristiche nei confronti della compatibilità elettromagnetica (interferenza reciproca) tali da ridurre a valori minimi, classe 1A, le interferenze sulla rete di alimentazione in ambiente industriale.
Per le applicazioni in ambiente domestico, le interferenze sono ridotte ulteriormente mediante l'applicazione (nei quadri fino a 30kW) di un apposito filtro che consente di rientrare nella classe 1B.

DIMENSIONI

Rev. A

DIMENSIONI E PESI



DIMENSIONI

Rev. A

DIMENSIONI E PESI

QUADRI SERIE SP FC

QUADRI PER UNA POMPA

MODELLO	H x L x P mm	PESO Kg
1SP FC 0.75T	600x400x250	24
1SP FC 1.1T	"	24
1SP FC 1.5T	"	24
1SP FC 2.2T	"	26
1SP FC 3T	"	26
1SP FC 4T	"	27
1SP FC 5.5T	"	36
1SP FC 7.5T	"	36
1SP FC 11T	800x600x300	62
1SP FC 7.5TSD	600X600X250	37
1SP FC 11TSD	800x600x300	64
1SP FC 15TSD	"	64
1SP FC 18.5TSD	"	64
1SP FC - 22TSD	1200x800x400	125
1SP FC - 30TSD	"	136

QUADRI PER DUE POMPE

MODELLO	H x L x P mm	PESO Kg
2SP FC –0,75T	600X400X250	25
2SP FC 1,1T	"	25
2SP FC 1,5T	"	25
2SP FC 2,2T	"	27
2SP FC 3T	"	27
2SP FC 4T	"	27
2SP FC 5,5T	600x600x250	36
2SP FC 7,5T	"	36
2SP FC 11T	800X600X300	63
2SP FC 7,5TSD	600x600x250	36
2SP FC 11TSD	800X800X300	65
2SP FC 15TSD	800x800x300	65
2SP FC 18,5TSD	800x800x300	65
2SP FC 22TSD	1400X800X400	126
2SP FC 30TSD	1400X800X400	137

QUADRI PER TRE POMPE

MODELLO	H x L x P mm	PESO Kg
3SP FC 0,75T	600x600x250	25.5
3SP FC 1,1T	"	25.5
3SP FC 1,5T	"	25.5
3SP FC 2,2T	"	28
3SP FC 3T	"	28
3SP FC 4T	"	28
3SP FC 5,5T	600x600x250	36,5
3SP FC 7,5T	"	36,5
3SP FC 11T	800x600x300	64
3SP FC 7,5TSD	800x600x250	40
3SP FC 11TSD	1000x800x300	66
3SP FC 15TSD	"	74
3SP FC 18,5TSD	"	74
3SP FC 22TSD	1400x1000x400	130
3SP FC 30TSD	1400x800x400	139

QUADRI PER QUATTRO POMPE

MODELLO	H x L x P mm	PESO Kg
4SP FC 0,75T	600x600x250	28
4SP FC 1,1T	"	28
4SP FC 1,5T	"	28
4SP FC 2,2T	"	31
4SP FC 3T	"	31
4SP FC 4T	"	31
4SP FC 5,5T	800x600x250	42
4SP FC 7,5T	"	42
4SP FC 11T	800x800x300	66
4SP FC 7,5TSD	800x600x250	43
4SP FC 11TSD	1200x800x300	80
4SP FC 15TSD	"	80
4SP FC 18,5TSD	"	80
4SP FC 22TSD	1400x1000x400	145
4SP FC 30TSD	1400x1000x400	153

DIMENSIONI

Rev. A

DIMENSIONI E PESI

QUADRI SERIE SP EFC

QUADRI PER DUE POMPE

MODELLO	H x L x P mm	PESO Kg
2SP EFC 0.75T	600x400x250	26
2SP EFC 1.1T	"	26
2SP EFC 1.5T	"	26
2SP EFC 2.2T	"	28
2SP EFC 3T	"	28
2SP EFC 4T	"	28
2SP EFC 5.5T	600x600x250	37
2SP EFC 7.5T	"	37
2SP EFC 11T	800x800x350	66
2SP EFC 7.5TSD	600X600X250	66
2SP EFC 11TSD	800x800x300	66
2SP EFC 15TSD	"	66
2SP EFC 18.5TSD	"	66
2SP EFC - 22TSD	1400x800x400	128
2SP EFC - 30TSD	"	139

QUADRI PER TRE POMPE

MODELLO	H x L x P mm	PESO Kg
3SP EFC 0,75T	600X400X250	27
3SP EFC 1,1T	"	27
3SP EFC 1,5T	"	27
3SP EFC 2,2T	"	29
3SP EFC 3T	"	29
3SP EFC 4T	"	29
3SP EFC 5,5T	600x600x250	38
3SP EFC 7,5T	"	38
3SP EFC 11T	800X800X300	68
3SP EFC 7,5TSD	800x600x250	65
3SP EFC 11TSD	1000X800X300	68
3SP EFC 15TSD	1000X800X300	75
3SP EFC 18,5TSD	1000X800X300	75
3SP EFC 22TSD	1200X1000X400	133
3SP EFC 30TSD	"	141

QUADRI PER QUATTRO POMPE

MODELLO	H x L x P mm	PESO Kg
4SP EFC 0,75T	800x600x250	40
4SP EFC 1,1T	"	40
4SP EFC 1,5T	"	40
4SP EFC 2,2T	"	43
4SP EFC 3T	"	43
4SP EFC 4T	"	43
4SP EFC 5,5T	800x600x250	42
4SP EFC 7,5T	"	42
4SP EFC 11T	800x800x300	68
4SP EFC 7,5TSD	800x800x250	66
4SP EFC 11TSD	1400x800x300	80
4SP EFC 15TSD	"	80
4SP EFC 18,5TSD	"	87
4SP EFC 22TSD	1800x1000x400	148
4SP EFC 30TSD	"	158

DIMENSIONI

Rev. A

DIMENSIONI E PESI

QUADRI SERIE SP MFC

QUADRI PER DUE POMPE

MODELLO	H x L x P mm	PESO Kg
2SP MFC 0.75T	600x400x250	30
2SP MFC 1.1T	"	30
2SP MFC 1.5T	"	30
2SP MFC 2.2T	600x400x250	36
2SP MFC 3T	"	36
2SP MFC 4T	"	36
2SP MFC 5.5T	800x800x250	47
2SP MFC 7.5T	"	47
2SP MFC 11T	1000x800x300	78
2SP MFC 15T	"	78
2SP MFC 18.5T	"	78
2SP MFC 22T	1400x1000x400	156
2SP MFC 30T	"	1676

QUADRI PER TRE POMPE

MODELLO	H x L x P mm	PESO Kg
3SP MFC 0,75T	600X600X250	40
3SP MFC 1,1T	"	40
3SP MFC 1,5T	"	40
3SP MFC 2,2T	"	40
3SP MFC 3T	"	40
3SP MFC 4T	"	40
3SP MFC 5,5T	800x800x250	53
3SP MFC 7,5T	"	53
3SP MFC 11T	1200X1000X300	85
3SP MFC 15T	"	85
3SP MFC 18,5T	"	85
3SP MFC 22T	1400X1200X400	168
3SP MFC 30T	"	175

QUADRI PER QUATTRO POMPE

MODELLO	H x L x P mm	PESO Kg
4SP MFC 0.75T	800x600x250	51
4SP MFC 1.1T	"	51
4SP MFC 1.5T	"	51
4SP MFC 2.2T	800x800x250	60
4SP MFC 3T	"	60
4SP MFC 4T	"	60
4SP MFC 5.5T	1000x800x250	67
4SP MFC 7.5T	"	67
4SP MFC 11T	1400x1000x400	97
4SP MFC 15T	"	97
4SP MFC 18.5T	"	97
4SP MFC 22T	1800x1200x400	210
4SP MFC 30T	"	210

DIMENSIONI

Rev. A

DIMENSIONI E PESI

QUADRI SERIE SP VS

QUADRI PER DUE POMPE

MODELLO	H x L x P mm	PESO Kg
2SP VS 0,75T	380x300x180	8
2SP VS 1,1T	"	"
2SP VS 1,5T	"	"
2SP VS 2,2T	"	"
2SP VS 3T	"	"
2SP VS 4T	"	"
2SP VS 5,5T	"	"
2SP VS 7,5T	"	"

QUADRI PER TRE POMPE

MODELLO	H x L x P mm	PESO Kg
3SP VS 0,75T	460x380x180	12
3SP VS 1,1T		"
3SP VS 1,5T		"
3SP VS 2,2T		"
3SP VS 3T		"
3SP VS 4T		"
3SP VS 5,5T		"
3SP VS 7,5T		"

QUADRI PER QUATTRO POMPE

MODELLO	H x L x P mm	PESO Kg
4SP VS 0,75T	500x500x200	27
4SP VS 1,1T	"	27
4SP VS 1,5T	"	27
4SP VS 2,2T	"	27
4SP VS 3T	"	27
4SP VS 4T	"	27
4SP VS 5,5T	"	27
4SP VS 7,5T	"	27

APPLICAZIONI

APPLICAZIONI TIPICHE

I quadri SP sono utilizzati per alimentare una o più pompe dove si richiede una regolazione continua delle prestazioni del sistema , condizione che si ritrova nelle applicazioni relative all'approvvigionamento idrico ed alla circolazione come sintetizzato nella seguente tabella.

SETTORE	APPLICAZIONI
Irrigazione	- Sistemi di irrigazione a pioggia - Sistemi di irrigazione a scorrimento - Sistemi di irrigazione per gocciolamento
Impianti industriali / OEM	- Sistemi di miscelazione - Sistemi di lavaggio - Torri di raffreddamento - Aumento di pressione e distribuzione di acqua tecnologiche - Movimentazioni di soluzioni acide/basiche, di olii, alcoli e altri fluidi industriali. - Sistemi di travaso
Riscaldamento e condizionamento	- Alimento caldaia - Scambiatori di calore - Refrigeratori - Circolazione di fluidi termici
Impianti di trattamento acqua	- Sistemi ad osmosi inversa - Sistemi di filtrazione ed ultrafiltrazione - Piscine - Produzione di acqua addolcita, deionizzata o demineralizzata - Distillazione
Approvvigionamento idrico	- Distribuzione in reti idriche - Filtraggio ed alimentazione in reti idriche - Aumento della pressione per le reti idriche - Impianti per aumentare la pressione negli edifici (tutto il settore costruzioni) - Impianti antincendio

PREREQUISITI DEL MOTORE

I motori asincroni per variazione di velocità (motori delle pompe) devono essere innanzitutto conformi alla norma normalizzata EN 60 034 (IEC 34) e rispettare la Direttiva Bassa Tensione 73-23 EEC modificata dalla Direttiva 93-68 EEC.
L'integrazione dell'inverter con il motore impone i seguenti accorgimenti costruttivi per un corretto funzionamento:

- l'uso di lamiera magnetica isolata a basso tenore di carbonio per garantire nel tempo la stabilità delle lamiere assemblate;
- l'applicazione del separatore di fase;
- impregnazione degli avvolgimenti che permetta di resistere a brusche variazioni di tensione generate dalle elevate frequenze di taglio dell'inverter.

Tutti i più qualificati costruttori di motori garantiscono una costruzione adatta all'uso con inverter mediante accorgimenti costruttivi del tipo di quelli sopra indicati.

SCELTA DELLA POMPA IN UN SISTEMA A VELOCITA' VARIABILE

Sistema a pressione costante (Fig.501)

La selezione della pompa va effettuata a partire dai dati fondamentali:

- pressione richiesta (H_{set})
- portata massima dell'impianto (Q_{max}).

Con questi valori si passano in rassegna le curve idrauliche delle pompe a velocità variabile selezionando quella che copre il campo della pressione nominale fino a Q_{max}. Questo punto dovrebbe posizionarsi a destra del punto di massimo rendimento della pompa ma tale da avere un rendimento non inferiore al 10% di quello massimo.
Per quanto possibile anche il punto di portata minima dovrebbe avere un rendimento non inferiore al 10% di quello massimo.

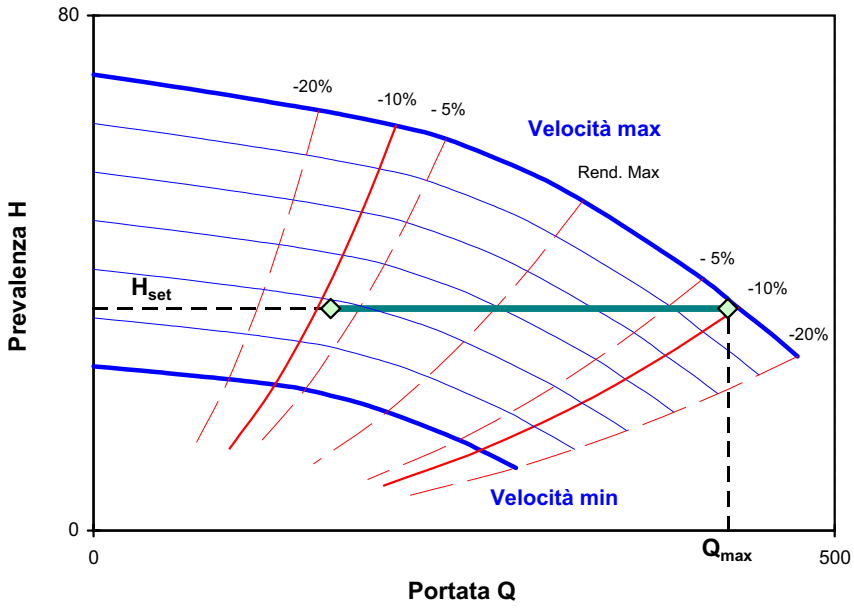


Fig.501 : Scelta della pompa in un sistema a pressione costante

APPLICAZIONI

Un ottimale utilizzo della pompa selezionata, in termini di consumo energetico, si ha quando il punto Q_{max}-H_{set} è molto prossimo alla curva della velocità massima della pompa.
Infine, dove le condizioni possono essere critiche, si dovrà verificare l'NPSH alle condizioni di Q_{max}-H_{set} calcolando l'NPSH disponibile dell'impianto. Questo dovrà essere superiore a quello richiesto dalla pompa alla massima velocità. Per le condizioni a velocità ridotta, la situazione migliora in quanto l'NPSH richiesto diminuisce ed, in genere, quello disponibile aumenta.

Nel caso in cui si debba assicurare la pressione costante all'utilizzo finale (trasmettitore di pressione collocato presso l'utilizzo), la pompa si troverà a seguire la curva dell'impianto compensando le perdite di carico. Anche in questo caso la selezione della pompa dovrà essere tale per cui il punto Q_{max} - H_{max}p si posizionerà a destra del punto di massimo rendimento e tale da avere un rendimento non inferiore al 5% di quello massimo (Fig.502).

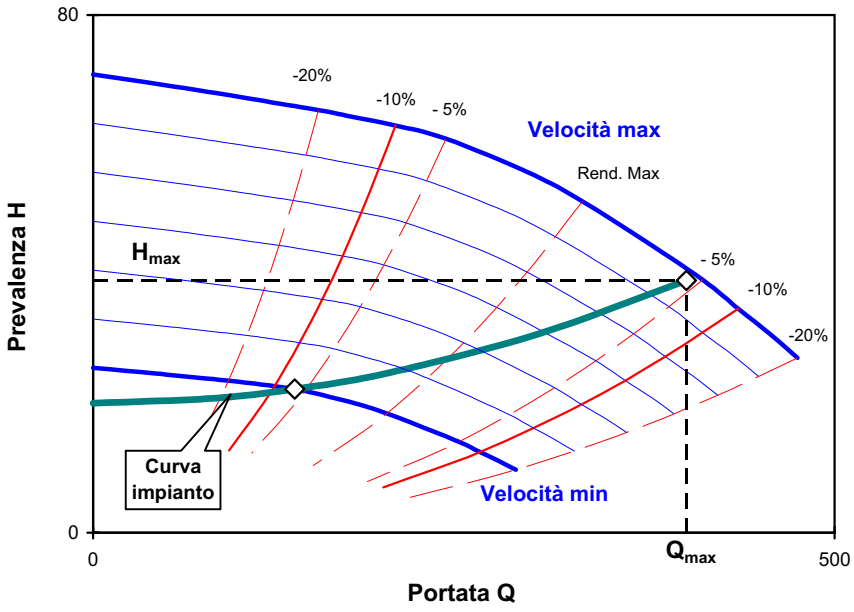


Fig.502 : Scelta della pompa in un sistema a compensazione delle perdite di carico

Sistema a portata costante (Fig. 503)

La selezione della pompa va effettuata a partire dai dati fondamentali:
- pressione massima richiesta (H_{max})
- portata dell'impianto (Q_{set}).

Con questi valori si passano in rassegna le curve idrauliche delle pompe a velocità variabile selezionando quella che copre il campo della pressione nominale fino a H_{max}.. Questo punto dovrebbe posizionarsi a sinistra del punto di massimo rendimento della pompa ma tale da avere un rendimento non inferiore al 10% di quello massimo. Per quanto possibile anche il punto di prevalenza minima dovrebbe avere un rendimento non inferiore al 10% di quello massimo.
Un ottimale utilizzo della pompa selezionata, in termini di consumo energetico, si ha quando il punto Q_{set}-H_{max} è molto prossimo alla curva della velocità massima della pompa.
Infine, dove le condizioni possono essere critiche, si dovrà verificare l'NPSH alle condizioni di Q_{max}-H_{set} Come specificato nel caso di un sistema a pressione costante.

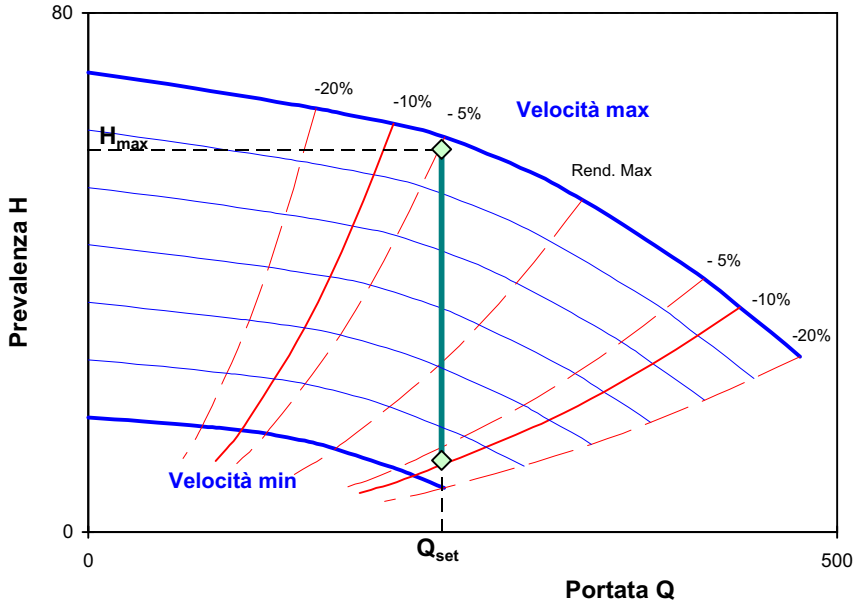


Fig.503 : Scelta della pompa in un sistema a portata costante

SCELTA DELLE POMPE IN UN GRUPPO A VELOCITA' VARIABILE

Generalità

Il dimensionamento di un gruppo di pressurizzazione deriva dall'analisi dell'andamento della domanda di portata nel tempo (per esempio nelle 24 ore) e dallo studio del circuito di distribuzione/utilizzo. Esso porta alla definizione dei parametri base: Q_{max}, $H_{max,}$ H_{set} , massimo numero di pompe funzionanti ed eventuale presenza della pompa di riserva (stand-by).
In ogni caso, per ottimizzare l'impiego del gruppo, si dovrà cercare il punto di massima portata più vicino possibile alla curva relativa al parallelo di tutte le pompe funzionanti alla massima velocità.
Dove le condizioni possono essere critiche, si dovrà verificare l'NPSH alle condizioni di Q_{max}-H_{max} cioè nel caso di tutte le pompe funzionanti.
Per la descrizione dei diversi casi di funzionamento, si farà riferimento ad un gruppo di tre pompe dello stesso tipo.

Sistema a pressione costante – Quadri con un inverter (SP FC, SP EFC)

Facendo riferimento all' esempio di Fig.504, si nota che quando il punto Q_{max}-H_{set} non è posizionato sulla curva relativa al parallelo di tutte le pompe funzionanti alla massima velocità, la pompa uno non lavora alla massima velocità quando è richiesta la massima portata.
Al calare della richiesta, la pompa uno ridurrà la sua velocità di rotazione fino ad avere portata nulla. A questo punto (M) la pompa n°3 viene arrestata e la n°1 verrà portata a velocità di rotazione massima. Si ha quindi che la pompa a velocità variabile lavora da portata nulla a portata massima lungo la retta A-B.
La selezione della pompa , avviene come nel caso della pompa singola solo che, data la presenza delle pompe a velocità fissa, è consigliabile posizionare il punto di massima portata (B) in modo che abbia un rendimento più prossimo al valore massimo con uno scarto inferiore al 5%.

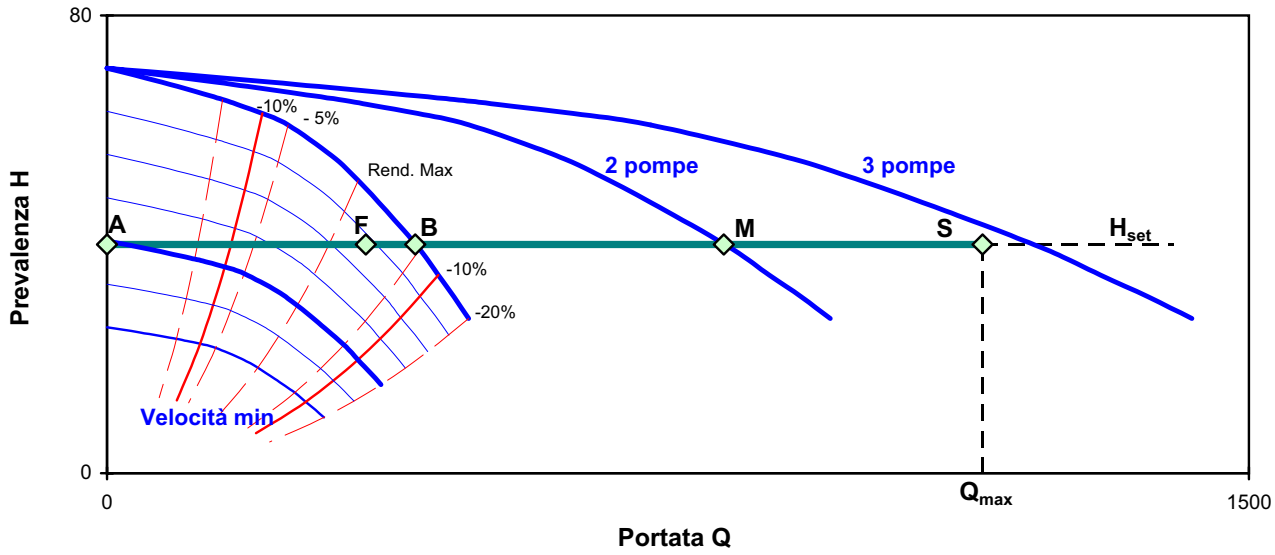


Fig.504 : Scelta della pompa in un gruppo a pressione costante – singolo inverter

Sistema a pressione costante – Quadri multi-inverter (SP MFC, SP VS)

Facendo riferimento all' esempio di Fig.505, si nota che quando il punto Q_{max}-H_{set} non è posizionato sulla curva relativa al parallelo di tutte le pompe funzionanti alla massima velocità, le stesse lavorano tutte ad una velocità ridotta anche quando è richiesta la massima portata (punto G visto sulla singola pompa).
Al calare della richiesta, le pompe n°1, 2 e 3 ridurranno la loro velocità di rotazione fino alla portata Q_{2-3} (punto F visto sulla singola pompa). A questo punto (M) la pompa n°3 viene arrestata e le pompe n°1 e 2 aumenteranno la velocità di rotazione per adeguarla alle nuove condizioni. Ad ulteriore riduzione della richiesta le pompe n°1 e 2 ridurranno la loro velocità di rotazione fino alla portata Q_{1-2} (punto E visto sulla singola pompa). A questo punto (B) la pompa n°2 viene arrestata e la pompa n°1 aumenterà la velocità di rotazione per adeguarla alle nuove condizioni. Da questa condizione fino alla richiesta nulla (punto A) la pompa n°1 opera singolarmente. Si ha quindi che tutte le pompe a velocità variabile lavorano da portata nulla a portata massima lungo la retta A-B. ma maggiormente nel campo E-B.

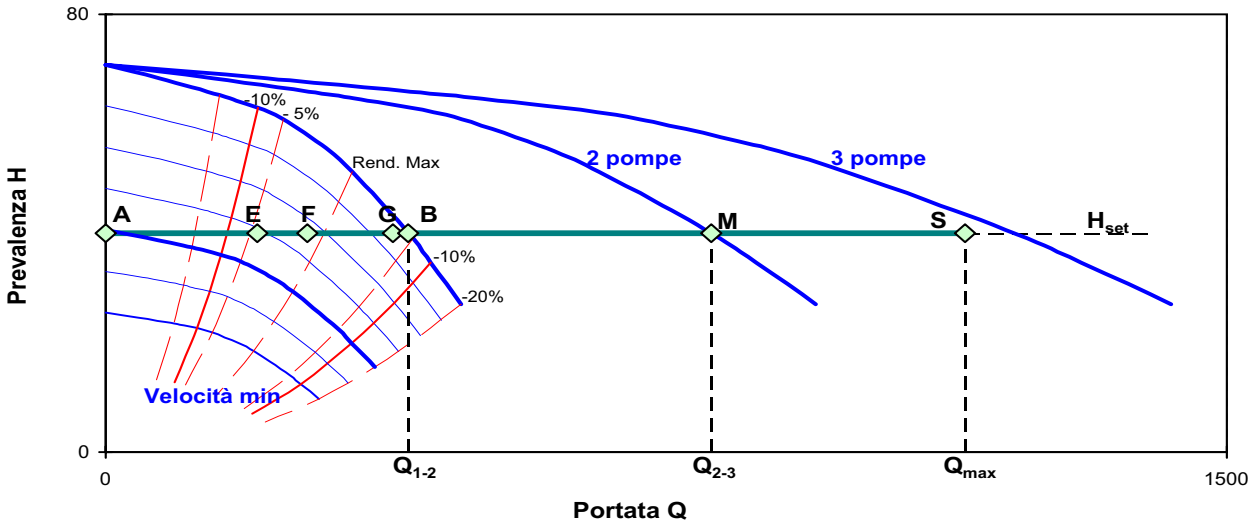


Fig.505 : Scelta della pompa in un gruppo a pressione costante – Multi-inverter

La selezione del tipo di pompa , avviene come nel caso della pompa singola solo che, data la variazione di velocità di tutti le unità del gruppo, è consigliabile posizionare il punto di massima portata (B) in modo che abbia un rendimento più prossimo al valore massimo con uno scarto inferiore al 5% ed il punto E anch'esso su buoni valori di rendimento.

Sistema a compensazione delle perdite di carico - Quadri con un inverter (SP FC, SP EFC)

Facendo riferimento all' esempio di Fig.506 (trasmettitore di pressione presso l'utilizzo), si può vedere che, all'aumentare della richiesta di portata, mentre il gruppo nel suo complesso segue la curva d'impianto (da Q=0 a Q=Q_{max}) la pompa a velocità variabile segue il percorso individuato dai punti A B C D E F e viceversa in caso di riduzione della portata. I tratti orizzontali B-C e D-E rappresentano il cambio di condizioni all'avviamento o arresto delle pompe a velocità fissa.
H_{set} indica la pressione all'utilizzo finale cioè alla fine della tubazione di distribuzione.
Infine i tratti BD rappresenta le condizioni fra cui lavora la pompa n°2 e D-g quello della pompa n°3.
Nell'esempio rappresentato, dato che il punto S (Q_{max}-H_{max}) non raggiunge la curva relativa al parallelo di tutte le pompe funzionanti alla massima velocità, in situazione di Q_{max}, la pompa n°1 si trova a lavorare ad una portata ridotta pari a :

$$Q_F = Q_{\max} - 2 \cdot Q_G$$

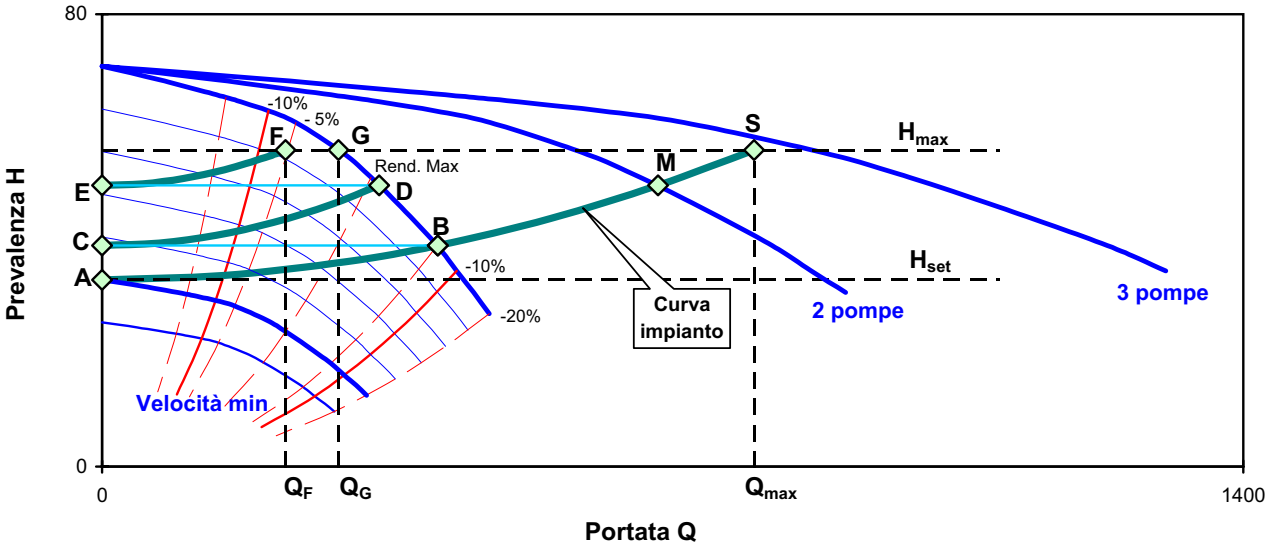


Fig.506 : Scelta della pompa in un gruppo a compensazione delle perdite di carico –singolo inverter

La selezione della pompa deve tener conto della presenza delle pompe a velocità fissa e quindi segue la logica per i gruppi normali: il tratto della curva caratteristica della singola pompa (alla massima velocità) compreso fra i punti B e G dovrà trovarsi a cavallo del punto di massimo rendimento.

◆ Considerazioni simili possono farsi per la selezione della pompa anche nel caso di compensazione delle perdite di carico a gradini. Questa funzione si utilizza quando il trasmettitore di pressione non può che essere posto in prossimità della mandata del gruppo e le perdite di carico vengono compensate attraverso set di pressione crescenti con l'aumentare del numero di pompe inserite (Fig.507).

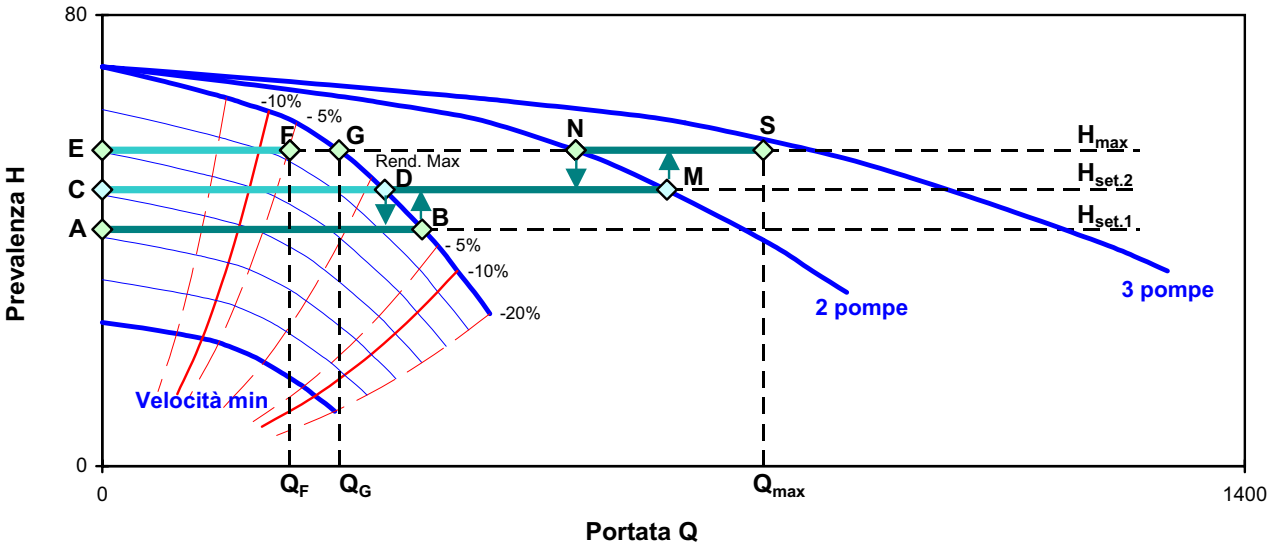


Fig.507 : Scelta della pompa in un gruppo a compensazione delle perdite di carico a gradini - singolo inverter

A seconda del numero di pompe inserite la pompa n°1 lavora, modulando la velocità, lungo i segmenti :

A-B = quando lavora da sola ($H_{set.1}$),
C-D = quando lavora in parallelo con la pompa n°2 ($H_{set.2}$),
E-F = quando lavora in parallelo con le pompe n°2 e n°3 (H_{max}).

Sistema a compensazione delle perdite di carico - Quadri Multi-inverter (SP MFC, SP VS)

Facendo riferimento all' esempio di Fig.508 (trasmettitore di pressione presso l'utilizzo), si può vedere che, all'aumentare della richiesta di portata, mentre il gruppo nel suo complesso segue la curva d'impianto (da Q=0 a $Q=Q_{max}$) mentre le singole pompe varieranno la loro velocità seguendo il percorso individuato dai punti A B C D E G e viceversa in caso di riduzione della portata. I tratti orizzontali B-C e D-E rappresentano il cambio di condizioni all'inserimento o disinserimento delle varie pompe.
Nell'esempio rappresentato, dato che il punto S (Q_{max}-H_{max}) non raggiunge la curva relativa al parallelo di tutte le pompe funzionanti alla massima velocità, le stesse lavorano tutte ad una velocità ridotta anche quando è richiesta la massima portata (punto G visto sulla singola pompa).
H_{set} indica la pressione all'utilizzo finale cioè alla fine della tubazione di distribuzione.

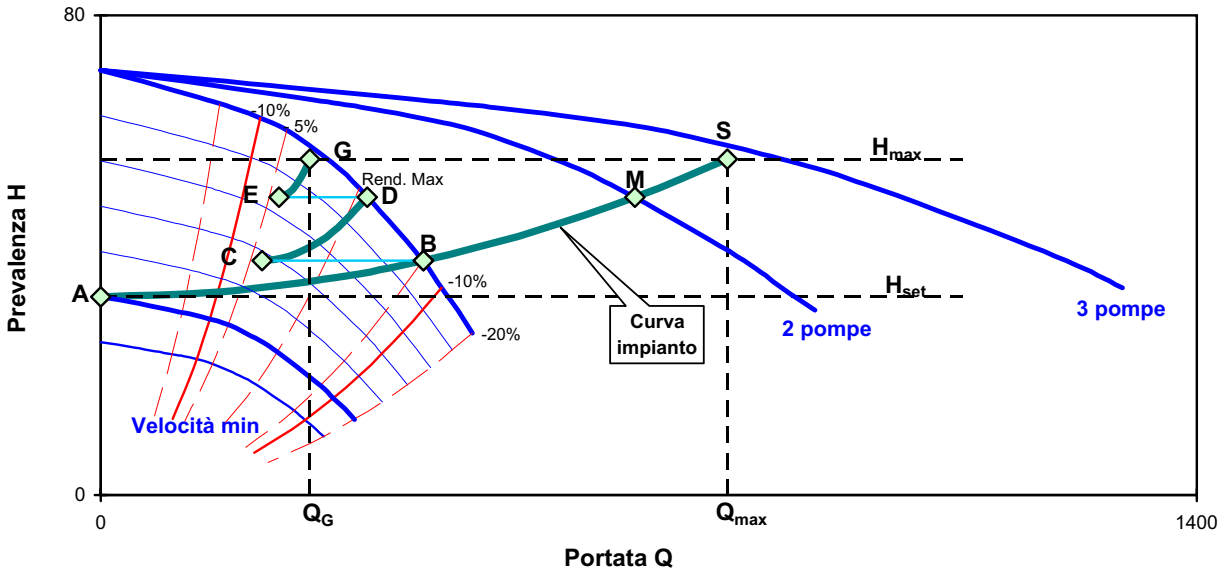


Fig.508 : Scelta della pompa in un gruppo a compensazione delle perdite di carico – Multi-inverter

La selezione del tipo di pompa avviene come nel caso del gruppo con singolo inverter: il tratto della curva caratteristica della singola pompa (alla massima velocità) compreso fra i punti B e G dovrà trovarsi a cavallo del punto di massimo rendimento. In questo caso però si nota come le pompe possano lavorare maggiormente nell'area dei maggiori rendimenti.

◆ Considerazioni simili possono farsi per la selezione della pompa anche nel caso di compensazione delle perdite di carico a gradini. Questa funzione si utilizza quando il trasmettitore di pressione non può che essere posto in prossimità della mandata del gruppo e le perdite di carico vengono compensate attraverso set di pressione crescenti con l'aumentare del numero di pompe inserite (Fig.509).

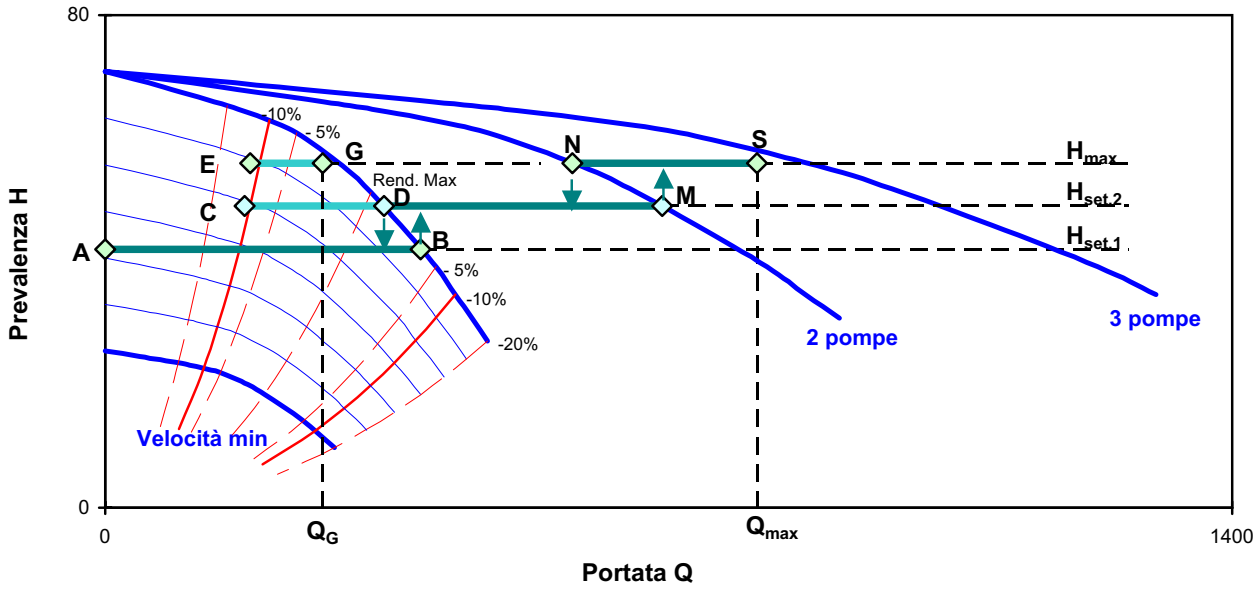


Fig.509 : Scelta della pompa in un gruppo a compensazione delle perdite di carico a gradini – Multi-inverter

A seconda del numero di pompe che lavorano contemporaneamente, ciascuna di esse opera, modulando la velocità, lungo i segmenti :

A-B = quando lavora la pompa n°1 ($H_{set.1}$),
C-D = quando lavorano in parallelo la pompa n°1 e 2 ($H_{set.2}$),
E-G = quando lavorano in parallelo tutte tre le pompe (H_{max}).

Sistemi a portata costante

Non essendo noto a priori il tipo di impianto, non è possibile dare qui delle ulteriori indicazioni, per la selezione della pompa, di quanto non già indicato nel caso di pompa singola.

APPLICAZIONI

GAMMA DI POMPE EBARA ALIMENTABILI DAI QUADRI SP

Serie 3

Modelli	2 poli – 50 Hz	2 poli – 60 Hz	4 poli – 50 Hz
3M, 3LM	Solo i modelli con potenza motore da 4 a 22 kW		----------
3S, 3LS	Tutti i modelli (potenze da 1.1 a 22 kW)		Solo i modelli con potenza motore da 0.75 a 3 kW
3P, 3LP			

MD - MMD

Modelli	2 poli – 50 Hz	2 poli – 60 Hz	4 poli – 50 Hz
MD	Solo i modelli con potenza motore da 4 a 22 kW		----------
MMD	I modelli con potenza motore fino a 30 kW	----------	I modelli con potenza motore da 0.75 a 30 kW

ENORM

Modelli	2 poli – 50 Hz	4 poli – 50 Hz
ENR	I modelli con potenza motore fino a 30 kW	I modelli con potenza motore da 0.75 a 30 kW

EVM

Modelli	2 poli – 50 Hz	2 poli – 60 Hz
EVM 2	Solo i modelli con potenza motore superiore a 0.55 kW	Solo i modelli con potenza motore superiore a 0.55 kW
EVM 4	Solo i modelli con potenza motore superiore a 0.55 kW	Tutti i modelli (potenze motore 0.75 ÷ 7.5 kW)
EVM 8	Tutti i modelli (potenze mot. 0.75 ÷ 7.5 kW)	Tutti i modelli (potenze mot. 1.5 ÷ 11 kW)
EVM 16	Tutti i modelli (potenze mot. 2.2 ÷ 15 kW)	Tutti i modelli (potenze mot. 3 ÷ 18.5 kW)
EVM 30	Tutti i modelli (potenze mot. 4 ÷ 22 kW)	Tutti i modelli (potenze mot. 5.5 ÷ 30 kW)
EVM 60	Tutti i modelli (potenze mot. 5.5 ÷ 22 kW)	Tutti i modelli (potenze mot. 11 ÷ 30 kW)

LPC, LPCD

Modelli	2 poli – 50 Hz	4 poli – 50 Hz
LPC	Solo i modelli con potenza motore da 0.75 a 30 kW	Solo i modelli con potenza motore superiore a 0.55 kW
LPCD		

APPLICAZIONI

Rev. A

GAMMA DI GRUPPI EBARA ALIMENTABILI DAI QUADRI SP

Modelli (con pompe uguali)			2 poli – 50 Hz
2GP 3M	**3GP 3M**	**4GP 3M**	Solo i modelli con potenza motore da 4 a 22 kW
2GP MD	**3GP MD**	**4GP MD**	Solo i modelli con potenza motore da 4 a 22 kW
2GP MMD	**3GP MMD**	**4GP MMD**	I modelli con potenza motore fino a 30 kW
2GP EVM2	**3GP EVM2**	**4GP EVM2**	Solo i modelli con potenza motore superiore a 0.55 kW
2GP EVM4	**3GP EVM4**	**4GP EVM4**	Solo i modelli con potenza motore superiore a 0.55 kW
2GP EVM8	**3GP EVM8**	**4GP EVM8**	Tutti i modelli (potenze mot. 0.75 ÷ 7.5 kW)
2GP EVM16	**3GP EVM16**	**4GP EVM16**	Tutti i modelli (potenze mot. 2.2 ÷ 15 kW)
2GP EVM30	**3GP EVM30**	**4GP EVM30**	Tutti i modelli (potenze mot. 4 ÷ 22 kW)
2GP EVM60	**3GP EVM60**	**4GP EVM60**	Tutti i modelli (potenze mot. 5.5 ÷ 22 kW)

CURVE DI PRESTAZIONE

Quando una elettropompa è collegata ad inverter, viene variata la frequenza di alimentazione del motore asincrono, il quale varierà la sua velocità di rotazione in ragione diretta a questo cambio di frequenza. Le note leggi di similitudine idraulica valide per le pompe (*), possono quindi essere riscritte (con buona approssimazione) sostituendo al rapporto fra le velocità di rotazione il rapporto fra le frequenze.Indicando con:

- *f'* = una generica frequenza di alimentazione del motore,
- *fo* = la frequenza base con cui sono state ricavate le curve di prestazione della pompa (50 o 60 Hz),
- *Q* = portata di partenza,
- *H* = prevalenza corrispondente alla portata Q sulla curva di prestazione della pompa,
- P_{ass}= potenza assorbita dalla pompa corrispondente alla portata Q sulla curva di potenza base,
- *Q'* = nuova portata alla frequenza f',
- *H'* = prevalenza corrispondente alla portata Q' sulla curva di prestazione alla frequenza f',
- P'_{ass}= potenza assorbita corrispondente alla portata Q' sulla curva di potenza alla frequenza f',

si ha:

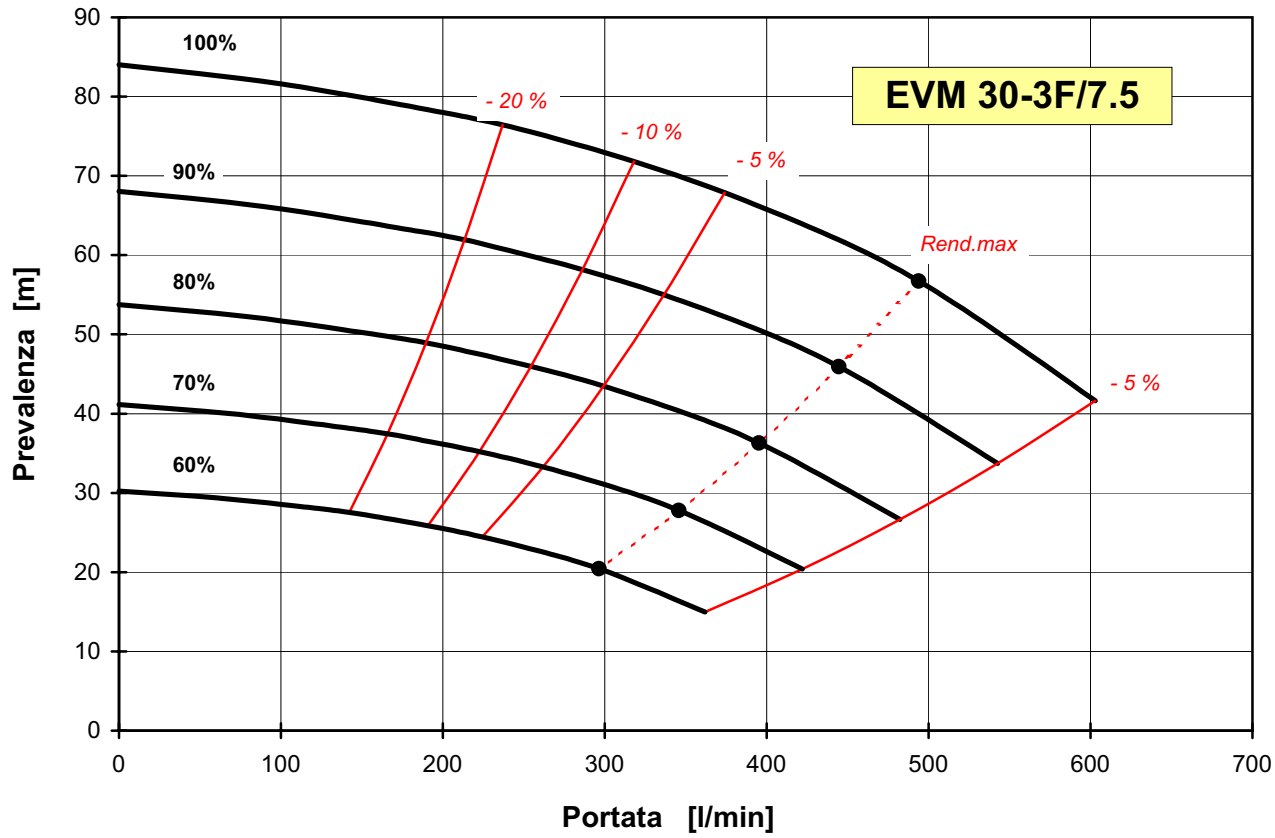
$$Q' = Q \cdot \left(\frac{f'}{fo}\right) \qquad H' = H \cdot \left(\frac{f'}{fo}\right)^2 \qquad P_{ass}' = P_{ass} \cdot \left(\frac{f'}{fo}\right)^3$$

I punti di uguale variazione di rendimento rispetto al rendimento massimo si vengono a trovare lungo semi-parabole con vertice nell'origine degli assi.
Operando in questo modo si possono ottenere delle curve come quelle di:

- Fig. 506 = pompa EVM 30 3F/7.5 per frequenze pari al 90, 80, 70 , 60% della frequenza base (50 Hz),
- Fig. 507 = pompa 3S 50-160/7.5 per frequenze pari al 90, 80, 70 , 60, 50% della frequenza base (50 Hz),

Dove sono inoltre indicate le parabole di iso-variazione di rendimento (-20%, -10%, -5% di ren.max).

(*) Leggi riportate anche nella norma di collaudo UNI EN ISO 9906.



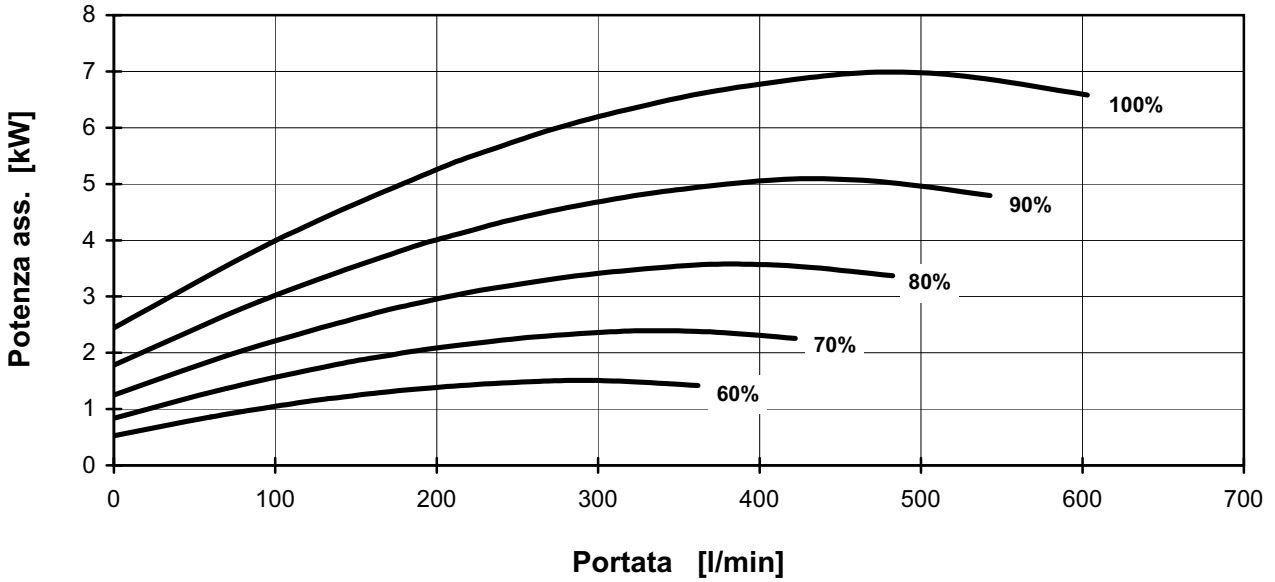


Fig. 506 – Pompa multistadio verticale a frequenza variabile.

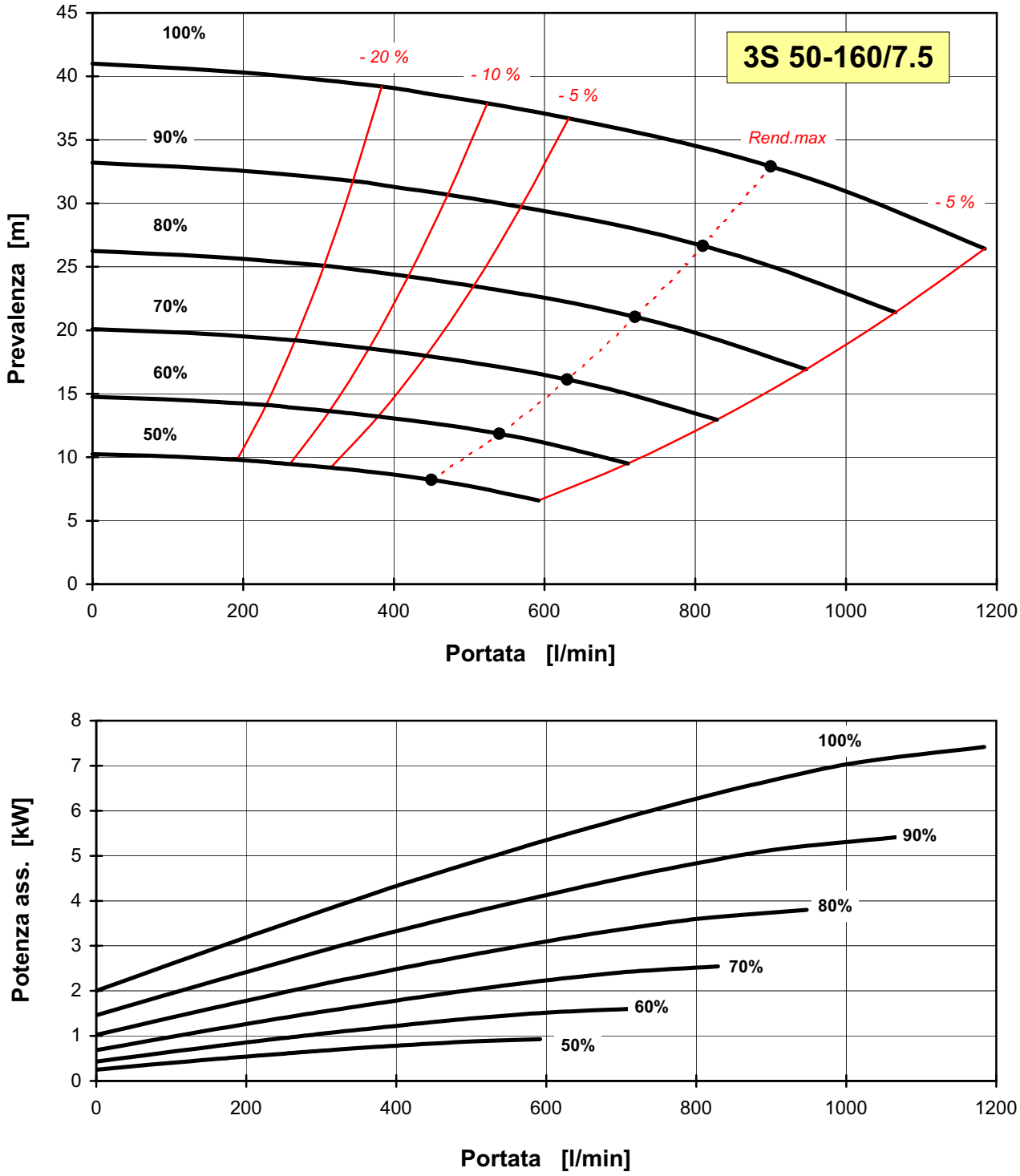


Fig. 507 – Pompa monogirante a frequenza variabile.