

Pompa di riscaldamento ad alte prestazioni

Calio

Istruzioni di funzionamento e montaggio



Stampa

Istruzioni di funzionamento e montaggio Calio

Istruzioni di funzionamento originali

Tutti i diritti riservati. Sono vietati la riproduzione, l'elaborazione e la divulgazione a terzi dei contenuti, senza approvazione scritta del costruttore.

Con riserva di modifiche tecniche senza preavviso.

© KSB Aktiengesellschaft, Frankenthal 07.10.2015

Indice

	Glossario	5
1	Generalità	6
1.1	Principi fondamentali	6
1.2	Gruppo target	6
1.3	Simboli	6
2	Sicurezza	7
2.1	Identificazione delle avvertenze	7
2.2	Generalità	7
2.3	Impiego previsto	7
2.4	Qualifica e formazione del personale	8
2.5	Conseguenze e pericoli in caso di mancata osservanza delle istruzioni	8
2.6	Lavori con cognizione delle norme di sicurezza	8
2.7	Norme di sicurezza per il personale di servizio/gestore dell'impianto	9
2.8	Indicazioni di sicurezza per la manutenzione e, l'ispezione e il montaggio	9
2.9	Modi di funzionamento non ammissibili	9
3	Trasporto/immagazzinamento/smaltimento	10
3.1	Controllare le condizioni di fornitura	10
3.2	Trasporto	10
3.3	Immagazzinamento/conservazione	10
3.4	Restituzione	11
3.5	Smaltimento	11
4	Descrizione della pompa/gruppo pompa	12
4.1	Descrizione generale	12
4.2	Denominazione	12
4.3	Targhetta costruttiva	13
4.4	Struttura costruttiva	13
4.5	Costruzione e funzionamento	15
4.6	Valori di rumorosità previsti	15
4.7	Fornitura	15
4.8	Dimensioni e pesi	16
4.9	Accessori	16
4.10	Dati tecnici	16
5	Installazione/Montaggio	18
5.1	Disposizioni di sicurezza	18
5.2	Controllo prima dell'inizio dell'installazione	18
5.3	Montaggio del gruppo pompa	18
5.4	Allacciamento delle tubazioni	20
5.5	Alloggiamento/isolamento	20

5.6	Collegamento elettrico	21
6	Messa in funzione/arresto	28
6.1	Messa in funzione	28
6.2	Spegnimento	48
6.3	Limiti del campo operativo	49
6.4	Arresto/conservazione/immagazzinamento	49
6.5	Riavvio	50
7	Manutenzione e riparazione	51
7.1	Manutenzione/Ispezione	51
7.2	Vuotare/Pulire	51
7.3	Smontaggio del gruppo pompa	51
8	Guasti: cause ed eliminazione	53
9	Documentazione pertinente	55
9.1	Disegno sezione con elenco delle parti	55
9.2	Schemi di collegamento elettrici	56
10	Dichiarazione CE di conformità	57
	Indice alfabetico	58

Glossario

Gruppo pompa

Gruppo pompa completo composto da pompa, comando, componenti e accessori

Pompa

Macchina senza attuatore, componenti o accessori

Tubazione aspirante/condotta di arrivo

Tubazione collegata alla bocca aspirante

Tubazione di mandata

Tubazione collegata alla bocca premente

Valori di rumorosità previsti

Emissione della rumorosità prevista, indicata come livello di emissione acustica LPA in dB(A).

1 Generalità

1.1 Principi fondamentali

Il presente manuale di istruzioni fa parte delle serie costruttive e versioni citate nella copertina. Il manuale di istruzioni descrive l'utilizzo adeguato e sicuro in tutte le fasi di funzionamento.

La targhetta costruttiva indica la serie, la grandezza costruttiva e i principali dati di esercizio. Tali dati descrivono la pompa/il gruppo pompa in modo preciso e servono per identificare tutti gli altri processi aziendali.

Al fine di salvaguardare i diritti di garanzia in caso di danni, è necessario rivolgersi immediatamente al centro di assistenza KSB più vicino.


Valori di rumorosità previsti. (⇒ Capitolo 4.6 Pagina 15)

1.2 Gruppo target

Le presenti prescrizioni di montaggio e di manutenzione sono rivolte al personale tecnico specializzato.

1.3 Simboli

Tabella 1: Simboli utilizzati

Simbolo	Significato
✓	Requisito indispensabile per le istruzioni di azionamento
▷	Richiesta di azioni per indicazioni di sicurezza
→	Risultato dell'azione
↔	Rimando
1. 2.	Istruzioni di azionamento a passi
	Nota fornisce suggerimenti e indicazioni importanti in relazione al prodotto







2 Sicurezza



Tutte le indicazioni riportate in questo capitolo segnalano un pericolo ad elevato grado di rischio.

2.1 Identificazione delle avvertenze

Tabella 2: Caratteristiche delle avvertenze

Simbolo	Spiegazione
	PERICOLO Questa parola chiave indica un pericolo con un elevato grado di rischio, che, se non viene evitato, può causare morte o lesioni gravi.
	AVVERTENZA Questa parola chiave indica un pericolo con un medio grado di rischio, che, se non viene evitato, potrebbe causare morte o lesioni gravi.
	ATTENZIONE Questa parola chiave indica un pericolo, la cui mancata osservanza può costituire pericolo per la macchina e le sue funzioni.
	Luoghi generali di pericolo Questo simbolo abbinato ad una parola chiave indica eventuali pericoli che possono causare decesso o lesioni.
	Pericolo di alta tensione Questo simbolo abbinato ad una parola chiave indica eventuali pericoli in relazione alla tensione elettrica e fornisce informazioni di protezione.
	Danni alla macchina Questo simbolo abbinato alla parola chiave ATTENZIONE indica la presenza di pericoli per la macchina e le relative funzioni.

2.2 Generalità

Il manuale di istruzioni contiene indicazioni di base per l'installazione, il funzionamento e la manutenzione. Il rispetto di tali indicazioni dovrebbe garantire un utilizzo sicuro della pompa e inoltre evita danni a cose e persone.

Attenersi alle indicazioni di sicurezza di tutti i capitoli.

Il personale di servizio specializzato o il gestore dell'impianto devono leggere e comprendere completamente il manuale prima del montaggio e della messa in funzione.

Il contenuto del manuale di istruzioni deve essere sempre disponibile in loco per il personale specializzato.

Le indicazioni applicate direttamente sulla pompa devono assolutamente essere rispettate e perfettamente leggibili. Ad esempio ciò vale per:

- Freccia del senso di rotazione
- Identificazione dei collegamenti
- Targhetta costruttiva

Il gestore dell'impianto deve far rispettare le disposizioni di sicurezza vigenti in loco non contemplate nel manuale di istruzioni.

2.3 Impiego previsto

- La pompa/gruppo pompa può essere utilizzata solo nei campi di applicazione descritti nell'altra documentazione applicabile.
- Azionare la pompa/gruppo pompa solo in condizioni tecniche perfette.
- Non azionare la pompa/gruppo pompa se montata parzialmente.
- La pompa può convogliare solo i liquidi descritti nel foglio dati o nella documentazione della rispettiva versione.

- Mai azionare la pompa senza liquido di convogliamento.
- Rispettare le indicazioni relative alle portate minime contenute nel foglio dati o nella documentazione (evitare danni da surriscaldamento, danni ai cuscinetti, ...).
- Rispettare le indicazioni relative alle portate massime contenute nel foglio dati o nella documentazione (evitare danni da surriscaldamento, danni alla tenuta meccanica, danni della cavitazione, danni ai cuscinetti, ...).
- Lo strozzamento della pompa non deve avvenire sul lato aspirazione (evitare danni di cavitazione).
- Concordare con il costruttore altri modi di funzionamento, laddove questi non siano menzionati nel foglio dati o nella documentazione.

Prevenzione delle applicazioni errate prevedibili

- Mai superare i limiti di utilizzo consentiti citati nel foglio dati o nella documentazione relativamente a pressione, temperatura, ecc.
- Seguire tutte le indicazioni di sicurezza e di azionamento del presente manuale di istruzioni.

2.4 Qualifica e formazione del personale

Il personale addetto al montaggio, al trasporto, al funzionamento, alla manutenzione e all'ispezione deve essere adeguatamente qualificato.

Il gestore dell'impianto deve stabilire con precisione responsabilità, competenze e controllo del personale per il trasporto, il montaggio, il funzionamento, la manutenzione e l'ispezione.

Le lacune del personale devono essere colmate da personale sufficientemente qualificato tramite addestramenti e istruzioni. Eventualmente, l'addestramento può essere effettuato su richiesta del costruttore/fornitore dal gestore dell'impianto.

Gli addestramenti per la pompa/gruppo pompa devono essere eseguiti esclusivamente sotto il controllo di personale tecnico qualificato.

Questo dispositivo può essere utilizzato da **bambini** di età superiore agli 8 anni, da persone con capacità fisiche, sensoriali o mentali ridotte o da persone inesperte solo se sorvegliate o precedentemente istruite sull'utilizzo in sicurezza del dispositivo e solo se informati dei pericoli derivanti dall'utilizzo dello stesso. **I bambini** non devono giocare con il dispositivo. La pulizia e la **manutenzione** del dispositivo non possono essere effettuate da **bambini** senza la supervisione di un adulto.

2.5 Conseguenze e pericoli in caso di mancata osservanza delle istruzioni

- La mancata osservanza di questo manuale di istruzioni comporta la perdita dei diritti di garanzia e di risarcimento danni.
- La mancata osservanza delle istruzioni può comportare, ad esempio, i seguenti rischi:
 - pericolo per le persone dovuto a fenomeni elettrici, termici, meccanici e chimici ed esplosioni
 - avaria delle principali funzioni del prodotto
 - avaria dei processi da seguire in caso di manutenzione e riparazione
 - pericolo per l'ambiente dovuto a perdite di sostanze pericolose

2.6 Lavori con cognizione delle norme di sicurezza

Oltre alle indicazioni di sicurezza contenute in questo manuale e all'impiego conforme, sono valide le seguenti disposizioni di sicurezza:

- Norme antinfortunistiche, disposizioni di sicurezza e di esercizio
- Norme per la protezione antideflagrante
- Disposizioni di sicurezza relative all'utilizzo di materiali pericolosi
- Norme, direttive e leggi vigenti

2.7 Norme di sicurezza per il personale di servizio/gestore dell'impianto

- Predisporre in loco protezioni da contatto per parti calde, fredde e in movimento e verificarne il funzionamento.
- Non rimuovere la protezione da contatto durante il funzionamento.
- Smaltire eventuali perdite (ad es. tenuta dell'albero) di liquidi pericolosi (ad es. esplosivi, nocivi, surriscaldati) in modo da non causare pericoli per le persone e per l'ambiente. A tale scopo rispettate le disposizioni di legge vigenti.
- Escludere pericoli dovuti all'energia elettrica (per dettagli in merito, vedere le norme specifiche del paese e/o quanto previsto dalla società erogatrice di energia elettrica).
- Se un disinserimento della pompa non comporta un aumento del potenziale di pericolo, predisporre un dispositivo di arresto di emergenza nelle immediate vicinanze della pompa/gruppo pompa al momento dell'installazione.

2.8 Indicazioni di sicurezza per la manutenzione e, l'ispezione e il montaggio

- Eventuali modifiche o variazioni da apportare alla pompa sono ammesse solo previo accordo con il costruttore.
- Utilizzare esclusivamente parti di ricambio originali o parti autorizzate dal costruttore. L'impiego di altre parti di ricambio non originali può esonerare da qualsiasi responsabilità in caso di danni.
- Il gestore dell'impianto deve accertarsi che tutti i lavori di manutenzione, ispezione e montaggio vengano svolti solo da personale autorizzato e qualificato grazie ad uno studio approfondito del manuale di istruzioni.
- Eseguire i lavori sulla pompa/gruppo pompa solo a macchina ferma.
- Il corpo pompa deve aver raggiunto la temperatura ambiente.
- Il corpo pompa deve essere depressurizzato e svuotato.
- Rispettare assolutamente la procedura descritta nel manuale di istruzioni per l'arresto del gruppo pompa. (⇒ Capitolo 6.4 Pagina 49)
- Decontaminare le pompe che convogliano fluidi nocivi.
- Una volta terminato l'intervento, applicare e attivare immediatamente i dispositivi di sicurezza e di protezione. Prima del riavvio, seguire le istruzioni indicate relative alla messa in funzione. (⇒ Capitolo 6.1 Pagina 28)

2.9 Modi di funzionamento non ammissibili

Mai azionare la pompa/gruppo pompa al di fuori dei valori limite indicati nel foglio dati e nel manuale di istruzioni.

La sicurezza di funzionamento della pompa/gruppo pompa fornita è garantita solo in caso di impiego previsto.

3 Trasporto/immagazzinamento/smaltimento

3.1 Controllare le condizioni di fornitura

1. Alla consegna della merce verificare che ogni unità di imballo non presenti dei danni.
2. In caso di danni durante il trasporto, stabilirne con precisione l'entità, documentare e informare immediatamente per iscritto KSB oppure il fornitore e l'assicuratore.

3.2 Trasporto

	⚠ PERICOLO
	<p>Fuoriuscita della pompa/gruppo pompa dai dispositivi di fissaggio Pericolo di morte per caduta dei componenti.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Trasportare la pompa/gruppo pompa solo nella posizione prevista. ▷ Rispettare le indicazioni dei pesi e il baricentro. ▷ Rispettare le norme antinfortunistiche vigenti a livello locale. ▷ Utilizzare dispositivi di sollevamento carichi idonei e autorizzati, ad es. tenaglie di sollevamento autobloccanti.

Fissare e trasportare la pompa/gruppo pompa come indicato.



Fig. 1: Trasporto corretto della pompa




Fig. 2: Trasporto errato della pompa

3.3 Immagazzinamento/conservazione

Se la pompa dovrà essere messa in funzione dopo un lungo periodo di tempo dalla fornitura, si consiglia di immagazzinarla in base alle seguenti indicazioni:

	ATTENZIONE
	<p>Danneggiamento per umidità, sporco o parassiti durante l'immagazzinamento Corrosione/sporcizia della pompa/gruppo pompa.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Se il materiale viene depositato all'aperto, il gruppo e gli imballi devono essere coperti in modo da essere perfettamente impermeabili.

	ATTENZIONE
	<p>Aperture e punti di collegamento umidi, sporchi o danneggiati Difetti di tenuta o danneggiamento della pompa!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Pulire e all'occorrenza chiudere le aperture della pompa davanti al cuscinetto.

Immagazzinare la pompa/gruppo pompa in un luogo asciutto e protetto e possibilmente ad umidità costante.


Per un corretto immagazzinamento interno viene fornita una protezione max. di 12 mesi.

Attenersi alle indicazioni per l'immagazzinamento di una pompa/gruppo pompa già in funzione (⇒ Capitolo 6.4.1 Pagina 49) .

3.4 Restituzione

1. Svuotare la pompa in modo corretto. (⇒ Capitolo 7.2 Pagina 51)
2. Lavare e pulire accuratamente la pompa, in particolare in caso di liquidi dannosi, esplosivi, caldi o altri liquidi potenzialmente rischiosi.
3. Se la pompa è stata impiegata per convogliare liquidi i cui residui a contatto con l'umidità dell'aria provocano fenomeni di corrosione o che si incendiano se vengono a contatto con l'ossigeno, il gruppo pompa deve essere neutralizzato ed infine asciugato con un getto di gas inerte privo di acqua.
4. Alla pompa/gruppo pompa deve essere sempre allegata una dichiarazione di nullaosta completamente compilata.
Indicare obbligatoriamente i provvedimenti di sicurezza e di decontaminazione applicati.

3.5 Smaltimento

	⚠ AVVERTENZA
	<p>Liquidi di convogliamento nocivi e/o surriscaldati, materiali ausiliari o d'esercizio Pericolo per le persone e per l'ambiente.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ La raccolta e lo smaltimento del liquido di lavaggio e del liquido residuo all'interno della pompa devono avvenire in modo adeguato. ▷ Eventualmente indossare indumenti e maschere di protezione. ▷ Rispettare le disposizioni di legge vigenti relative allo smaltimento di sostanze nocive.

1. Smontaggio della pompa/gruppo pompa.
Raccogliere grassi e olii lubrificanti durante lo smontaggio.
2. Separare i materiali della pompa ad esempio in base a:
 - parti in metallo
 - in plastica
 - rottami elettronici
 - grassi e oli lubrificanti
3. Smaltire secondo le normative locali o eseguire uno smaltimento regolare.

4 Descrizione della pompa/gruppo pompa

4.1 Descrizione generale

Le pompe a rotore immerso non sono pompe Inline autoadescanti per il convogliamento di liquidi puri o aggressivi che non attaccano né chimicamente né meccanicamente i materiali della pompa.

Le pompe a rotore immerso combinano un sistema idraulico ad alta efficienza con tecnologie meccaniche altrettanto efficienti, regolazione della pressione differenziale integrata e un software di funzionamento che consentono alle pompe di adattarsi perfettamente a varie condizioni di esercizio e di ridurre al minimo i costi di esercizio.



Fig. 3: Descrizione Calio

1	Guscio termoisolante	2	Motore con modulo di regolazione
3	Collegamenti per cavo dati	4	Display
5	Elemento di comando (Stampa e Ruota)	6	Attacchi per tensione di alimentazione e messaggio di errore cumulativo ¹⁾

Il motore con modulo di regolazione (2) viene montato sul corpo pompa (1) mediante quattro viti. Questo provvede a regolare la pressione differenziale della pompa su un valore nominale impostabile tra i valori compresi nell'intervallo di regolazione. In base alla modalità di funzionamento impostata, la pressione differenziale segue diversi criteri. La pompa si adatta, in tutte le modalità di regolazione, alle diverse potenze assorbite, indotte ad es. dall'uso di valvole di sicurezza e regolazione.

I vantaggi della regolazione integrata nella pompa sono i seguenti: risparmio di energia e dei costi di esercizio così come ridotta rumorosità del flusso convogliato grazie a prevalenze in eccesso controllate. Inoltre, il sistema idraulico e il motore elettrico ad alta efficienza consentono, in qualsiasi momento, la conversione della corrente assorbita in energia idraulica con la massima efficienza possibile. In più, con la nuova modalità di funzionamento Eco- mode è possibile risparmiare anche sui costi energetici e di esercizio.

4.2 Denominazione

Esempio: Calio 25-100

Tabella 3: Spiegazione della denominazione

Abbreviazione	Significato
Calio	Pompa ad alta efficienza
25	Larghezza nominale raccordo tubazione 25 = R 1

¹⁾ Calio 40-120/-180, 50-100/-120/-150/-180 sono provviste inoltre di relè di segnalazione di funzionamento

Abbreviazione	Significato
	30 = R 1 1/4
	da 32 a 100 = da DN 32 a DN 100
100	Prevalenza in m x 10 (esempio 100 = 10 m)

4.3 Targhetta costruttiva

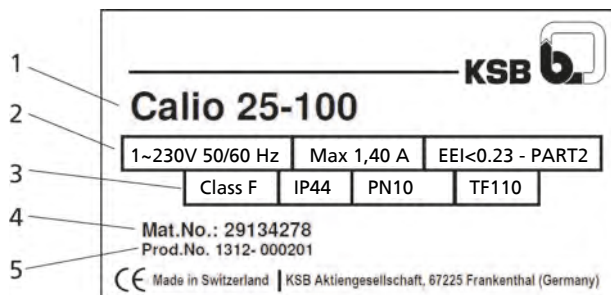


Fig. 4: Targhetta costruttiva (esempio)

1	Serie costruttiva, grandezza costruttiva	2	Tensione, frequenza, max. assorbimento di corrente, indice di efficienza energetica (IEE)
3	Classe di isolamento termico, tipo di protezione, livello di pressione, classe di temperatura	4	Numero materiale
5	Numero produzione		

Codice per numero produzione

Esempio: 1312-000201

Tabella 4: Spiegazione relativa alla denominazione

Cifra	Significato
13	Anno di produzione 2013
12	Settimana di produzione (settimana del calendario 12)
000201	Numero attuale

4.4 Struttura costruttiva

Costruzione

- Pompa a rotore immerso ad alta efficienza esente da manutenzione (senza premistoppa)

Comando

- Motore elettrico ad alta efficienza e regolazione continua della pressione differenziale
- Motore sincrono a commutazione elettronica con rotore a magneti permanenti
- Protezione motore integrata
- 1~230 VAC, 50/60 Hz
- Tipo di protezione IP 44
- Classe termica F
- Classe di temperatura TF 110
- Emissione di interferenze EN 61000-6-3
- Immunità alle interferenze EN 61000-6-2

Cuscinetto

- Cuscinetti a strisciamento lubrificati tramite liquido di convogliamento

Attacchi

- Raccordo filettato o attacco flangiato

Modalità di funzionamento

- Regolazione della pressione costante e proporzionale

- Eco-Mode con pressione differenziale ad adattamento dinamico
- Boost-Mode a impostazione manuale

Funzioni automatiche

- Adattamento continuo della potenza in funzione della modalità di funzionamento
- 0-10 V con impostazione esterna del valore nominale della pressione differenziale/numero di giri
- Esercizio a doppia pompa
- Modbus
- Funzionamento per abbassamento
- Start/Stop esterno
- Funzione di sbloccaggio
- Funzione di disaerazione automatica
- Softstart
- Protezione completa del motore con elettronica di scatto incorporata

Funzioni manuali

- Impostazione delle modalità di funzionamento
- Impostazione del valore nominale della pressione differenziale
- Impostazione del livello di velocità
- Bloccaggio dell'interfaccia operatore

Funzioni di segnalazione e visualizzazione

- Visualizzazione di codici errore sul display
- Messaggio di errore cumulativo

Pompa 40-120/-180, 50-100/-120/-150/-180, 65-120, DN 80, DN 100:

- Visualizzazione alternata di portata, potenza elettrica assorbita e prevalenza
- Segnalazione di funzionamento integrata

Pompa DN 25, DN 30, DN 32, 40-60/-70/-80/-90/-100, 50-40/-60/-80/-90, 65-60:

- Segnalazione di funzionamento mediante modulo aggiuntivo

4.5 Costruzione e funzionamento

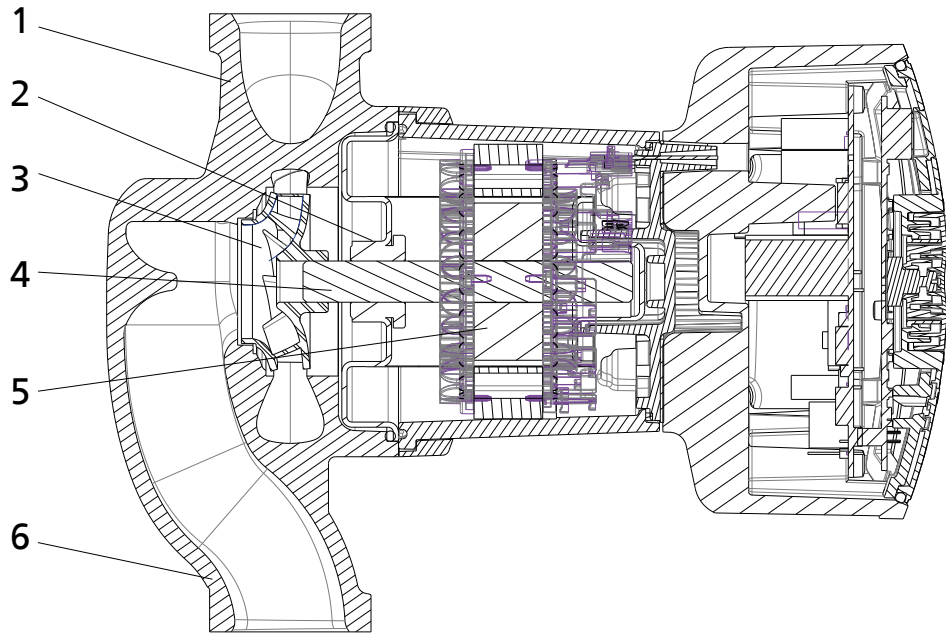


Fig. 5: Disegno di sezione della pompa

1	Bocca premente	2	Cuscinetto a scorrimento radiale
3	Girante	4	Albero motore
5	Motore	6	Bocca aspirante

Esecuzione

La pompa è realizzata con ingresso di flusso radiale ed un'uscita di flusso radiale contrapposta in linea. La girante è saldamente collegata all'albero motore. Non è presente alcuna tenuta di tipo meccanico, poiché l'unità rotante, completamente isolata dall'avvolgimento dello statore, viene lubrificata e raffreddata dal liquido di convogliamento. Il corpo motore è realizzato in alluminio mentre la struttura interna è prevalentemente in acciaio inossidabile. L'avanzato sistema di lubrificazione con pregevoli cuscinetti in grafite di alta qualità, garantisce, insieme a una precisa taratura della girante, una notevole silenziosità di funzionamento e lunga durata.

Funzionamento

Il liquido di convogliamento entra nella pompa attraverso la bocca aspirante (6) e viene accelerato verso l'esterno dalla girante in rotazione (3) attraverso l'albero motore (4) in un flusso cilindrico. Nel profilo del flusso del corpo pompa, l'energia cinetica del liquido di convogliamento viene trasformata in energia di compressione e il liquido di convogliamento viene incanalato verso la bocca premente (1), tramite la quale fuoriesce dalla pompa. L'albero poggia su cuscinetti a scorrimento radiali (2) supportati dal motore (5).

4.6 Valori di rumorosità previsti

Tabella 5: Valori di rumorosità previsti [dB A]

	Livello della pressione sonora
tutti	max. 45

4.7 Fornitura

Le seguenti posizioni fanno parte della fornitura in base alla versione:

- Gruppo pompa
- Guscio termoisolante in due parti (pompa singola)
- Due guarnizioni
- Istruzioni di funzionamento e montaggio

4.8 Dimensioni e pesi

Ricavare le indicazioni sulle misure e sui pesi dal fascicolo illustrativo della pompa.

4.9 Accessori

Non sono disponibili accessori.

4.10 Dati tecnici
Tabella 6: Dati tecnici



Critero	Valore
Portata massima	In base al tipo di pompa, consultare il fascicolo illustrativo
Prevalenza massima	In base al tipo di pompa, consultare il fascicolo illustrativo
Regime	In base al tipo di pompa, consultare il fascicolo illustrativo
Tensione di rete	1~ 230 VAC +/- 10 %
Frequenza	50 Hz / 60 Hz
Corrente nominale	Vedi targhetta costruttiva
Classe di isolamento	Vedi targhetta costruttiva
Tipo di protezione	Vedi targhetta costruttiva
Potenza assorbita P1	In base al tipo di pompa, consultare il fascicolo illustrativo
Larghezza nominale	Vedi targhetta costruttiva/descrizione della codifica nel fascicolo illustrativo
Flangia di collegamento	Vedi targhetta costruttiva/descrizione della codifica nel fascicolo illustrativo
Peso pompa	In base al tipo di pompa, consultare il fascicolo illustrativo
Temperatura ambiente consentita	da 0 °C a +40 °C
Massima umidità relativa dell'aria	≤ 80 %
Temperatura del liquido convogliato consentita	da -10 °C a + 110 °C
Massima pressione di esercizio consentita	PN 10 ²⁾ / PN 16 ³⁾
Emissioni, livello della pressione sonora	< 45 dB (A)
Livello minimo pressione di aspirazione	80 °C: 0,5 bar; 95 °C: 1,5 bar
Liquidi convogliati consentiti	Acqua per riscaldamento in conformità alle norme VDI 2035 Miscele acqua/glicole, max. proporzioni di miscelatura 1:1 ⁴⁾ (utilizzare solo prodotti di marca con inibitori di corrosione, attenersi alle indicazioni del costruttore e ai fogli di sicurezza). Per utilizzare altri liquidi è necessaria l'autorizzazione dei costruttori di pompe. Etilenglicole/propilenglicole con inibitori di corrosione, leganti dell'ossigeno disponibili in commercio, prodotti anticorrosivi, leganti, salamoie di raffreddamento (vedi le seguenti indicazioni di sicurezza)
IEE	Vedi fascicolo illustrativo ⁵⁾
EMV (compatibilità elettromagnetica)	2004/108/EC
Emissione di interferenze	EN 61000-6-3
Immunità alle interferenze	EN 61000-6-2

2) Esecuzione standard

3) Modello speciale (con sovrapprezzo)



4) In caso di aggiunta di glicole, è necessario correggere i dati di esercizio della pompa in proporzione alla maggiore viscosità, in base al rapporto percentuale di miscelazione

5) Valore di riferimento per le pompe di circolazione più efficienti: IEE ≤0,20

	 PERICOLO
	<p>Mancata osservanza dei dati del costruttore Danni a persone e cose.</p> <ul style="list-style-type: none">▷ Utilizzare solamente liquidi convogliati ammessi.▷ Attenersi a quanto riportato nelle schede di sicurezza e alle indicazioni del costruttore!▷ Attenersi alle indicazioni del costruttore per i rapporti di miscelazione.▷ Miscelare gli additivi con il liquido convogliato sul lato mandata della pompa.

5 Installazione/Montaggio

5.1 Disposizioni di sicurezza

	⚠ PERICOLO
	Installazione in zone a rischio di esplosione Pericolo di esplosione! <ul style="list-style-type: none"> ▸ In nessun caso, installare la pompa in zone a rischio di esplosione. ▸ Rispettare le indicazioni riportate nel foglio dati e sulle targhette costruttive del sistema pompa.
	⚠ PERICOLO
	Utilizzo come pompa per il convogliamento di acqua potabile e per il settore alimentare Pericolo di avvelenamento! <ul style="list-style-type: none"> ▸ Materiali della pompa non adatti per l'utilizzo come acqua potabile e per il settore alimentare. Non utilizzare mai la pompa per il convogliamento di acqua potabile e per il settore alimentare.




5.2 Controllo prima dell'inizio dell'installazione

Prima dell'installazione controllare i seguenti punti:

- Il gruppo pompa deve essere adatto alla rete elettrica come indicato sulla targhetta costruttiva.
- Il liquido da convogliare corrisponde ai liquidi consentiti.
- Sono rispettate le indicazioni di sicurezza di cui sopra.

5.3 Montaggio del gruppo pompa

Montare il gruppo pompa su un punto di facile accesso. La freccia sul corpo pompa e sul guscio isolante indica la direzione del flusso.

	ATTENZIONE
	Infiltrazione del liquido nel motore Danno al gruppo pompa! <ul style="list-style-type: none"> ▸ Montare il gruppo pompa nella tubazione senza creare tensioni e con l'albero pompa posizionato in senso orizzontale. ▸ La morsetteria del motore non deve mai essere rivolta verso il basso. ▸ Dopo aver allentato la vite a testa cilindrica, ruotare il corpo motore.
	NOTA
	È consigliabile montare la rubinetteria a monte e a valle della pompa. Assicurarsi che l'acqua di fuga non goccioli sul motore pompa o sulla morsetteria.
	⚠ PERICOLO
	Perdita di tenuta sulla pompa Fuoriuscita di liquidi convogliati ad alta temperatura! <ul style="list-style-type: none"> ▸ Montare le guarnizioni, prestando attenzione alla corretta posizione di montaggio.

La freccia presente sul corpo pompa indica la direzione del flusso.

	NOTA
	In caso di montaggio verticale, la direzione del flusso della pompa deve essere rivolta verso l'alto
	ATTENZIONE
	Infiltrazione di aria nella pompa Possibile danneggiamento del gruppo pompa in caso di montaggio verticale con direzione del flusso verso il basso! ▶ Applicare la valvola di sfiato al punto più alto della tubazione di aspirazione.
	NOTA
	Evitare l'accumulo di impurità nella pompa, non montare la pompa nel punto più basso dell'impianto.

Tabella 7: Posizioni di montaggio consentite

Grandezze costruttive	
Tutte	

Regolazione della visualizzazione

È possibile ruotare l'unità di trazione con display integrato.

1. Allentare quattro viti a testa cilindrica.
2. Ruotare l'unità di trazione nella posizione desiderata.
3. Serrare nuovamente le quattro viti a testa cilindrica.

	⚠ PERICOLO
	Perdita di tenuta sulla pompa Fuoriuscita di liquido convogliato ad alta temperatura. ▶ Montare l'O ring nella posizione corretta.

Fissaggio delle pompe tramite viti


1. Collocare la pompa nella posizione prevista.
2. Inserire con cura la guarnizione.
3. Collegare la pompa e la tubazione mediante collegamento a vite.
4. Chiudere saldamente il collegamento a vite con mezzi di montaggio (es. pinza serratubo).
5. Inserire con cura la guarnizione sul collegamento a vite contrapposto.
6. Chiudere saldamente il collegamento a vite con mezzi di montaggio (es. pinza serratubo).


Pompe con raccordo flangiato

1. Posizionare la pompa nella posizione di montaggio prevista.
2. Inserire con cautela la guarnizione.
3. Collegare la flangia della pompa e la flangia della tubazione con le viti.
4. Serrare manualmente le viti con un ausilio per il montaggio (ad es., chiave a pappagallo).
5. Inserire con cautela la guarnizione sul lato opposto.


6. Collegare la flangia della pompa e la flangia della tubazione mediante viti. Serrare manualmente le viti.

5.4 Allacciamento delle tubazioni


	⚠ PERICOLO
	<p>Superamento dei carichi ammissibili sulle bocche della pompa Pericolo di morte per fuoriuscita di liquido caldo su punti non ermetici!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ La pompa non deve assolutamente essere considerata un punto fisso di riferimento per le tubazioni. ▷ Le tubazioni devono essere fissate subito prima della pompa ed allacciate senza esercitare sollecitazioni. ▷ Le dilatazioni termiche subite dalle tubazioni devono essere compensate mediante provvedimenti adeguati.


	NOTA
	<p>Si raccomanda di montare valvole di ritegno e di intercettazione a seconda del tipo di impianto e della pompa. Contemporaneamente si deve garantire lo svuotamento e la possibilità di smontare la pompa senza alcun impedimento.</p>

- ✓ La tubazione di aspirazione/di afflusso deve essere montante verso la pompa mentre, con afflusso, deve essere discendente.
 - ✓ Il diametro nominale delle tubazioni deve corrispondere almeno a quello degli allacciamenti della pompa.
 - ✓ Le tubazioni devono essere fissate subito prima della pompa e allacciate senza esercitare sollecitazioni.
1. Pulire, sciacquare e stasare accuratamente tubazioni e allacciamenti (soprattutto in caso di nuovi impianti).




	ATTENZIONE
	<p>Gocce di saldatura, scorie e altre impurità nelle tubazioni Danno alla pompa.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Rimuovere le impurità dalle tubazioni.

5.5 Alloggiamento/isolamento

	NOTA
	<p>La pompa viene fornita con guscio termoisolante.</p>

	⚠ AVVERTENZA
	<p>La pompa raggiunge la temperatura del liquido di convogliamento. Pericolo di ustioni.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Isolare il corpo a spirale. ▷ Utilizzare dispositivi di protezione.

5.6 Collegamento elettrico

	<p>⚠ PERICOLO</p> <p>Lavori sul collegamento elettrico eseguiti da personale non qualificato Pericolo di morte per scossa elettrica!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Il collegamento elettrico deve essere eseguito solo da personale specializzato. ▷ Rispettare le disposizioni IEC 60364.
	<p>⚠ PERICOLO</p> <p>Lavori con scatola morsettiera sotto tensione Pericolo di morte per scossa elettrica.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Interrompere l'alimentazione di tensione almeno 5 minuti prima dell'inizio dei lavori e proteggere da un eventuale ripristino della tensione.
	<p>⚠ PERICOLO</p> <p>Funzionamento con generatore con pompa attraversata da fluido Pericolo di morte per la tensione di induzione pericolosa sui morsetti motore!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Impedire il flusso chiudendo le valvole di intercettazione.
	<p>⚠ AVVERTENZA</p> <p>Connessione di rete errata Danno alla rete elettrica, cortocircuito.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Attenersi alle condizioni tecniche di collegamento delle aziende locali per l'erogazione di energia elettrica.
	<p>NOTA</p> <p>Il cavo deve essere di tipo uguale o simile al H05VV-F 3G1,5 con diametro esterno $\geq 7,2$ mm. Protezione: 10/16 A (corrente nominale minima x 1,4), fusibile ad azione ritardata o a espulsione con caratteristica C.</p>
	<p>NOTA</p> <p>Il collegamento elettrico deve essere effettuato mediante un cavo fisso di collegamento alla rete, con sezione minima di $3 \times 1,5$ mm², che sia provvisto di un dispositivo a spina o di una spina onnipolare con contatti larghi almeno 3 mm.</p>
	<p>NOTA</p> <p>Il collegamento elettrico deve essere effettuato mediante un cavo di collegamento alla rete, provvisto di un sezionatore onnipolare o di un connettore. Se il cavo di alimentazione di questo dispositivo è danneggiato, deve essere sostituito dal costruttore o dal rispettivo servizio assistenza clienti o da una persona altrettanto qualificata per evitare l'insorgenza di pericoli.</p>

Mediante i morsetti, sia i cavi di collegamento per l'alimentazione della tensione e il messaggio di errore cumulativo sia il cavo dati vengono cablati su entrambi i lati della pompa. I morsetti sono disposti in due appositi vani, ciascuno dei quali coperto con coperchi avvitabili (IP44). I cavi elettrici per la tensione di alimentazione e il messaggio di errore cumulativo vengono convogliati e cablati sullo stesso lato della pompa. Questo lato è riconoscibile dal corrispondente simbolo presente sul coperchio.

Il vano morsetti per il cablaggio dei segnali di dati (Modbus, 0-10VCC, Avvio/Arresto esterno, funzionamento a più pompe) è posizionato sul lato corpo opposto; ciò è indicato con appositi simboli riportati sul coperchio.


Fig. 6: Vista Calio anteriore a sinistra

A1	Simbolo per il collegamento di funzionamento a più pompe (DUAL)
B1	Simbolo per il collegamento alla rete Modbus
C1	Simbolo per il collegamento al segnale esterno Avvio/Arresto
D1	Simbolo per il collegamento al segnale analogico esterno 0-10VCC


Fig. 7: Vano morsetti per cavo dati

D2	Coppia di morsetti per il collegamento al segnale analogico esterno 0-10VCC
C2	Coppia di morsetti per il collegamento al segnale Avvio/Arresto esterno
B2	Coppia di morsetti per il collegamento alla rete Modbus
A2	Coppia di morsetti per il collegamento al funzionamento a più pompe


Fig. 8: Vista Calio anteriore a destra

E1	Simbolo per il collegamento al messaggio di errore cumulativo senza tensione
F1	Simbolo per il collegamento alla tensione di alimentazione 1~230 VCA, 50/60 Hz
G1	Simbolo per relè di segnalazione di funzionamento (non rappresentato in figura, per Calio 40-100/-120, 50-100/-120/-150/-180)


NOTA

Se si verifica la disattivazione mediante il relè di rete lato cantiere, questo deve soddisfare i requisiti minimi: corrente nominale ≥ 10 A, tensione nominale 250 VCA.

Tabella 8: Simboli e loro significato

Funzione	Simbolo	Coppia di morsetti	Sezione morsetto	Denominazioni morsetti	Frequenza degli avviamenti	Carico contatto
Tensione di alimentazione 1~230 VCA 50/60 Hz		 1 2 3	1,5 mm ²	3 - PE 2 - N 1 - L	< 20 / 24 h	
Messaggio di errore cumulativo		 1 2 3	1,5 mm ²	3 - NO 2 - COM 1 - NC		Min: 12 VCC con 10 mA Max: 250 V con 1 A
Segnale analogico esterno 0-10VCC	0-10V	 1 2	1,5 mm ²	1 - 0 2 - Uin		
Segnale esterno per Avvio/arresto pompa (coppia di morsetti ponticellata in fabbrica)	RUN	 1 2	1,5 mm ²	1 - 0 2 - R		

Funzione	Simbolo	Coppia di morsetti	Sezione morsetto	Denominazioni morsetti	Frequenza degli avviamenti	Carico contatto
Modbus	Modbus		1,5 mm ²	3 - G 2 - A 1 - B		
Funzionamento a più pompe	DUAL		1,5 mm ²	3 - G 2 - A 1 - B		
Segnalazione di funzionamento ⁶⁾			1,5 mm ²	3 - NO 2 - COM 1 - NC		Min: 12 VCC con 10 mA Max: 250 V con 1 A

Attacco dei cavi elettrici alla pompa

1. Confronto della tensione di alimentazione in loco con i dati riportati sulla targhetta costruttiva della pompa.
2. Allentare entrambe le viti della copertura del cavo e sollevare il coperchio dall'attuatore.
3. Cablare il cavo sui morsetti attenendosi al diagramma di collegamento.
4. Applicare la copertura del cavo e fissare all'unità di azionamento con entrambe le viti.

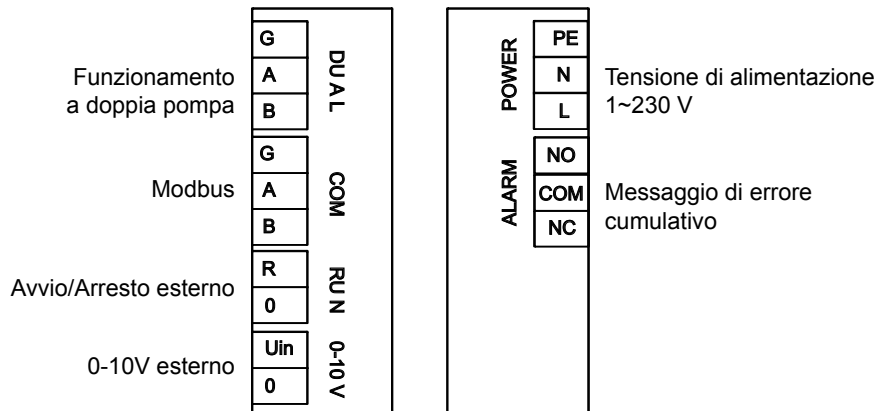


Fig. 9: Diagramma di collegamento Calio 25, 30, 32, 40-60/-70/-80/-90, 50-40/-60/-80/-90, 65-60

⁶⁾ Per Calio 40-120/-180, 50-100/-120/-150/-180 integrato nella pompa

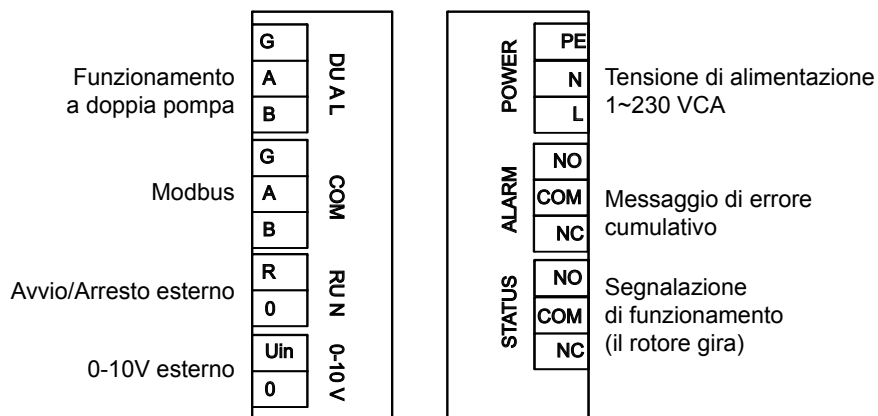
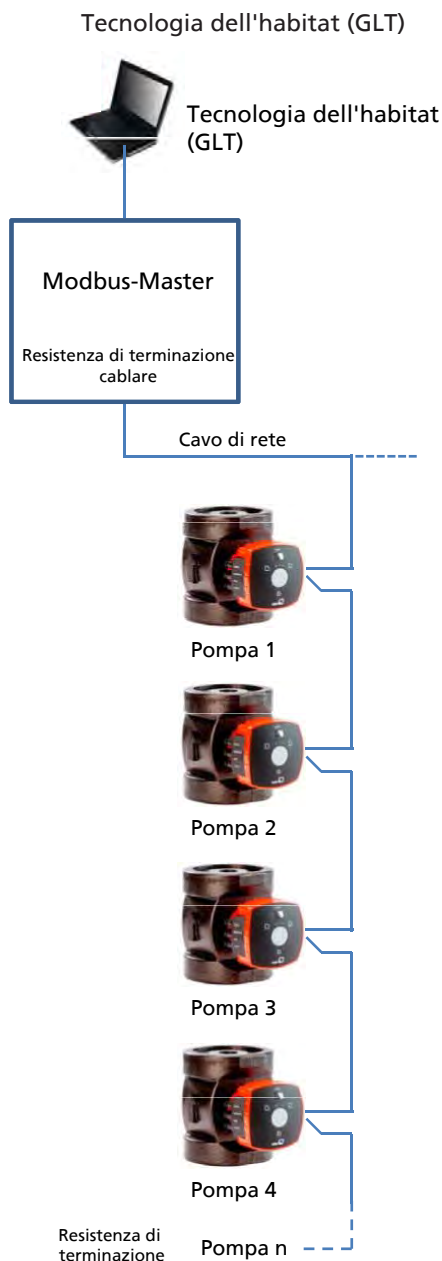


Fig. 10: Diagramma di collegamento Calio 40-120/-180, 50-100/-120/-150/-180, 65-120, 80, 100

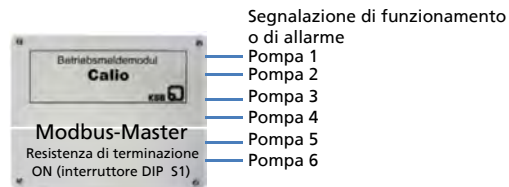
5.6.1 Disposizione dei cavi

Attacco delle pompe ai sistemi di automazione di livello superiore per Modbus o in alternativa al modulo di segnalazione (01550860) ad es. di 4 pompe Calio

	<p>NOTA</p> <p>La comunicazione tra le pompe collegate e il master Modbus avviene via Modbus. A tale proposito, le pompe vengono cablate, come illustrato, mediante i relativi morsetti Modbus (cablaggio lineare). Accertarsi che venga utilizzato un cavo di rete con impedenza caratteristica definita (tipo di cavo B conforme a TIA 485-A).</p>
	<p>NOTA</p> <p>Applicare sulle due estremità del cavo una resistenza di terminazione dimensionata in modo corrispondente (120 Ohm). Nel modulo di segnalazione la resistenza di terminazione viene impostata attivando (ON) l'interruttore DIP S1.</p>
	<p>NOTA</p> <p>Le pompe possono essere collegate mediante un Master Modbus o al modulo di segnalazione, non è possibile collegarle ad entrambi.</p>



In alternativa collegamento al modulo di segnalazione



Cavo di rete

Il modulo di segnalazione predispone la segnalazione di funzionamento e di allarme (messaggio di errore cumulativo) di massimo 6 pompe Calio o 3 pompe gemellari Calio Z con relè di contatto senza tensione (vedi manuale di istruzioni del modulo di segnalazione).

Il modulo di segnalazione è il Master Modbus che controlla la comunicazione per Modbus. Non è possibile collegare ad un sistema di automazione di livello superiore (tecnologia dell'habitat) il Master e le pompe.

5.6.2 Resistenze di terminazione nel sistema Modbus

Sulle estremità aperte dei cavi (primo e ultimo componente in un sistema bus) vengono generati riflessi dei cavi elettrici. Questi sono tanto più potenti quanto più forte è il baudrate selezionato. Mantenere i riflessi il più basso possibile, quindi applicare resistenze di terminazione. Le resistenze consentono di realizzare un potenziale di riposo definito.

- I cavi bus tra i componenti del Modbus devono essere realizzati a forma di linea.
- Prima di applicare le resistenze di terminazione, togliere la tensione all'unità di comando.
- Collegare sul primo e sull'ultimo componente Modbus in una linea bus un resistenza di terminazione tra i morsetti "+" e "-".
- Valore della resistenza di terminazione: 120 Ohm



Fig. 11: Resistenze di terminazione

6 Messa in funzione/arresto


6.1 Messa in funzione


6.1.1 Requisito indispensabile per la messa in funzione

Prima della messa in funzione del gruppo pompa è necessario verificare i seguenti punti:

- Il gruppo pompa è collegato elettricamente con tutti i dispositivi di protezione, come da indicazioni.
- La pompa viene riempita e disaerata con il liquido di convogliamento.


6.1.2 Riempimento e disaerazione della pompa


	NOTA
	Le pompe si disaerano automaticamente.


	ATTENZIONE
	<p>Maggiore usura durante il funzionamento a secco Danno al gruppo pompa.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Non azionare il gruppo pompa se non è completamente pieno. ▷ Non chiudere la valvola di intercettazione nella tubazione di aspirazione e/o alimentazione durante il funzionamento.

1. Riempire la pompa e la tubazione di aspirazione con il liquido convogliato.
2. Aprire completamente la valvola di intercettazione nella tubazione di aspirazione.

6.1.3 Accensione

	⚠ PERICOLO
	<p>Superamento dei limiti di pressione e di temperatura consentiti tramite tubazione aspirante e di mandata chiusa Fuoriuscita di liquido convogliato ad alta temperatura.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Non azionare mai la pompa con valvole di intercettazione chiuse nella tubazione di aspirazione e/o di mandata. ▷ Avviare il gruppo pompa solo con la valvola di intercettazione sul lato mandata leggermente o completamente aperta.

	⚠ PERICOLO
	<p>Sovratemperature a causa della lubrificazione insufficiente della tenuta dell'albero Danno al gruppo pompa!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Non azionare il gruppo pompa se non è completamente pieno. ▷ Riempire la pompa in modo corretto. ▷ Azionare la pompa solo all'interno del campo operativo consentito.

	ATTENZIONE
	<p>Rumori, vibrazioni, temperature anomale o perdite Danneggiamento della pompa.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Spegnerne immediatamente la pompa/gruppo pompa. ▷ Rimettere in funzione il gruppo pompa solo dopo aver eliminato le cause.

- ✓ Il sistema di tubazioni lato impianto è pulito.
 - ✓ La pompa, la tubazione aspirante ed eventualmente la vasca di rilancio vengono disaerate e riempite di liquido.
 - ✓ Le tubazioni di riempimento e di disaerazione sono chiuse.
1. Aprire completamente la valvola di intercettazione nella tubazione di afflusso/ aspirazione.
 2. Chiudere o aprire leggermente la valvola di intercettazione nella tubazione di mandata.
 3. Accendere il motore.

6.1.4 Comando

Elementi di comando

Tutte le impostazioni vengono effettuate mediante la manopola di impostazione integrata sulla parte anteriore del corpo. La manopola di impostazione presenta al centro un pulsante di accensione che deve essere premuto.

Sulla manopola di impostazione sono disposti 10 segmenti LED, che rappresentano i segnali di setpoint dal 10% al 100%. I segmenti LED di colore blu si illuminano quando vengono selezionate le impostazioni sulla pompa (nella figura riportata in basso il valore nominale è = 40 %).

	NOTA
<p>A causa delle limitazioni di potenza, è possibile che a seconda della pompa e del punto di funzionamento il valore effettivo con impostazione al 100% della curva caratteristica massima si discosti per difetto.</p>	
	<p>I = Manopola di impostazione II = Pulsante di accensione III = 10 segmenti LED (luce blu quando si selezionano le impostazioni della pompa)</p>

Visualizzazione

Calio 25/30-40/-60/-80/-100, 30/32-120, 40-60/-70/-80/-90/-100, 50-40/-60/-80/-90, 65-60

La portata e la potenza elettrica assorbita vengono visualizzate come valori numerici su un display integrato (visualizzazione a 3 posizioni). È possibile visualizzare periodicamente entrambi i valori a distanza di 5 secondi durante il collegamento con l'unità corrispondente [m³/h] oppure [W]. La portata viene indicata con valori decimali, la potenza elettrica assorbita invece è visualizzata senza valori decimali. Il valore nominale viene visualizzato nell'unità senza decimali [%].



Fig. 12: Display Calio

Calio 40-120/-180, 50-100/-120/-150/-180, 65-120, 80-80, 100-60

Visualizzazione

La portata e la potenza elettrica assorbita e la prevalenza vengono visualizzate come valori numerici su un display integrato (visualizzazione a 3 posizioni). È possibile visualizzare periodicamente i valori a distanza di 5 secondi durante il collegamento

con l'unità corrispondente [m³/h] oppure [W]. La portata e la prevalenza vengono indicate con valori decimali, la potenza elettrica assorbita invece è visualizzata senza valori decimali. Il valore nominale viene visualizzato nell'unità senza decimali [%].



Fig. 13: Display Calio

Simboli

Le modalità, le funzioni e le impostazioni sono rappresentate da simboli sulla parte anteriore. Se un simbolo si illumina, ciò significa che la modalità o la funzione corrispondente è attiva, ad esempio è presente un segnale esterno da 0-10V o la pompa emette un messaggio di errore cumulativo.

Tabella 9: Riproduzione dei simboli

Simbolo	Descrizione	Unità
m ³ /h	Mandata (calcolata) Il simbolo si illumina quando il valore di mandata viene visualizzato sul display (visualizzazione periodica alternata alla potenza elettrica assorbita ad intervalli di 5 secondi circa).	m ³ /h
m	Prevalenza (calcolata)	mWS
W	Potenza elettrica assorbita (calcolata) Il simbolo si illumina quando il valore per la potenza elettrica viene visualizzato sul display (visualizzazione periodica alternata al valore di mandata ad intervalli di 5 secondi circa).	W
	Modalità Regolazione della pressione costante Il simbolo si illumina quando la modalità è attiva.	-
	Modalità Regolazione della pressione proporzionale Il simbolo si illumina quando la modalità è attiva.	-
	Modalità Funzionamento a regime fisso Il simbolo si illumina quando la modalità è attiva.	-
ECO	Modalità di risparmio energetico ECO Entrambi i simboli si illuminano quando la modalità è attiva.	-
0-10V	Modalità 0-10V Il simbolo si illumina quando la modalità è attiva.	VDC
MODBUS	Modalità Modbus Il simbolo si illumina quando la modalità è attiva.	-
DUAL	Modalità Funzionamento a più pompe Il simbolo si illumina quando la modalità è attiva.	-
SERVICE	La pompa segnala un messaggio di errore cumulativo L'errore viene visualizzato insieme al numero errore sul display come valore numerico. Sul display viene visualizzato E01 - E06.	-

6.1.4.1 Bloccaggio dell'interfaccia utente

L'interfaccia utente delle pompe può essere bloccata mediante due interruttori DIP nel vano di collegamento della pompa indipendentemente dal relativo stato di esercizio, in modo che non sia possibile eseguire modifiche indesiderate del valore nominale ecc.. Con funzione **Bloccaggio pannello comandi** attiva non è possibile ripristinare le impostazioni di fabbrica.

Tabella 10: Impostazione della pompa

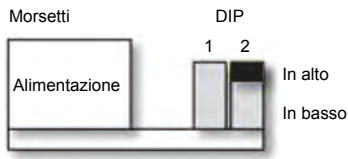
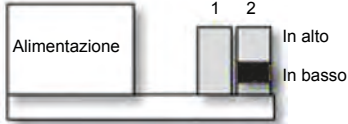
Stato funzione di bloccaggio dell'interfaccia utente	Posizione interruttore DIP 2 sulla pompa
= attivo	 <p>Morsetti DIP Alimentazione 1 2 In alto In basso</p>
= non attivo	 <p>Morsetti DIP Alimentazione 1 2 In alto In basso</p>

Tabella 11: Posizione interruttore DIP

Funzione	Interruttore DIP 1	Interruttore DIP 2
Bloccaggio interfaccia utente della pompa	-	X
Funzione di abbassamento della pompa	X	-

6.1.4.2 Ripristino delle impostazioni di fabbrica

Tenendo premuto il pulsante di accensione per più di 30 secondi, la pompa viene ripristinata alle impostazioni di fabbrica. Ciò comprende le impostazioni riportate di seguito:

Modalità di funzionamento	Regolazione della pressione proporzionale
Funzioni	Sono disattivate le funzioni Dual, Modbus, 0..10 V
Valori nominali	50 %
Parametro Modbus Baud rate	19.200 Baud
Modbus-Parameter Slave-ID	17

6.1.5 Modalità di funzionamento

6.1.5.1 Indicazioni di impostazione

Per impieghi normali, come ad esempio in sistemi a due tubazioni si raccomanda la modalità di funzionamento Regolazione della pressione proporzionale ($\Delta p-v$). Rispetto alla Regolazione della pressione proporzionale ($\Delta p-c$), che può essere impostata in via opzionale, questa modalità di funzionamento offre un campo di regolazione più ampio con un ulteriore potenziale di risparmio. A seconda del bilanciamento dei ripartitori è possibile che si verifichi una sottoalimentazione delle utenze.

In via opzionale, è possibile impostare la modalità di funzionamento Regolazione della pressione costante ($\Delta p-c$) (ad es. riscaldamenti a pavimento). In caso di rumori con flussi scarsi, è possibile scegliere la modalità di funzionamento Regolazione della pressione proporzionale ($\Delta p-v$).

La scelta del valore nominale della prevalenza (impostazione) dipende dalla curva caratteristica delle tubazioni dell'impianto e dalla domanda di calore. Le pompe sono impostate di default sulla modalità di funzionamento Regolazione della pressione proporzionale ($\Delta p-v$) e preimpostate per la potenza massima.

6.1.5.2 Regolazione della pressione costante

Funzione

Indipendentemente dalla portata, la regolazione della pompa mantiene la prevalenza della pompa oltre l'intervallo di portata consentito fino al valore massimo della curva caratteristica ① costante sul valore nominale pressione differenziale impostato H_s .

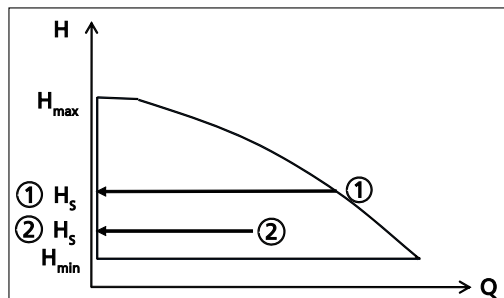


Fig. 14: Funzione Regolazione della pressione costante

Impostazione

Attivazione del display dalla modalità di sospensione: premere il pulsante di accensione

Il display mostra la modalità di funzionamento attiva e alternativamente la potenza elettrica e la mandata. Dopo 5 minuti senza immissioni/attivazione di tasti, il display torna alla modalità di sospensione.

Tabella 12: Impostazione modalità di funzionamento e valore nominale regolazione della pressione costante

	<p>Fase 1: attivazione della modalità di installazione Tenere premuto il pulsante di accensione per 3 secondi. L'ultima modalità selezionata lampeggia.</p>
	<p>Fase 2: selezione della modalità di funzionamento Regolazione della pressione costante Ruotare la manopola di impostazione e selezionare la modalità di funzionamento desiderata, finché il simbolo corrispondente non lampeggia.</p>
	<p>Fase 3: attivazione della modalità di funzionamento Regolazione della pressione costante Premere il pulsante di accensione. L'ultimo valore nominale impostato viene visualizzato mediante il numero dei segmenti LED blu lampeggianti.</p>
<p>Conferma della regolazione del valore nominale fornito ⇒ Fase 4a Impostare nuovamente il valore nominale ⇒ Fase 4b</p>	
	<p>Fase 4a: conferma della regolazione del valore nominale fornito Premere il pulsante di accensione.</p>
	<p>Fase 4b: reimpostazione del valore nominale Ruotare la manopola di impostazione e impostare il valore nominale desiderato nell'intervallo compreso tra il 1 % e il 100% con incrementi del 0 % (se si ruota in senso orario il valore nominale aumenta, se si ruota in senso antiorario il valore nominale diminuisce). Ogni segmento LED si accende con incrementi del 10% del valore nominale. Premere il pulsante di accensione e salvare il valore nominale desiderato.</p>

	NOTA
	Trascorsi 10 secondi senza inserimenti, i dati immessi andranno persi.

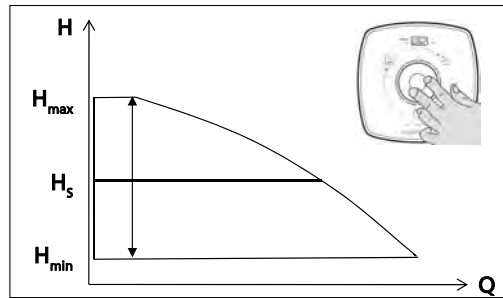


Fig. 15: Impostazione regolazione della pressione costante

	NOTA
	Per accendere la pompa, è necessario ponticellare la coppia di morsetti "RUN" (impostazione di fabbrica) oppure premere il segnale "Start" sulla presente coppia di morsetti. (⇒ Capitolo 6.1.5.7.4 Pagina 46)



Fig. 16: Coppia di morsetti RUN

1 = 0
2 = R

6.1.5.3 Regolazione della pressione proporzionale

Funzione

In base alla portata, la regolazione della pompa aumenta o diminuisce il valore nominale della pressione differenziale della pompa in modo lineare mediante l'intervallo di portata ammesso $\frac{1}{2} H_s$ e H_s (impostazione di fabbrica).

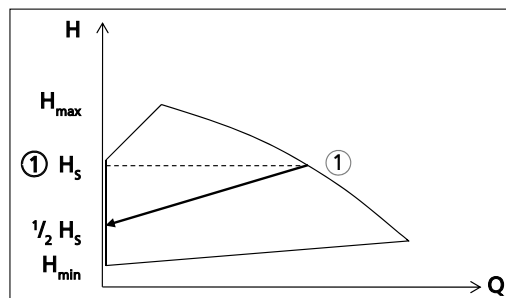


Fig. 17: Funzione regolazione della pressione proporzionale

Impostazione

Attivazione del display dalla modalità di sospensione: premere il pulsante di accensione

Il display mostra la modalità di funzionamento attiva e alternativamente la potenza elettrica e la mandata. Dopo 5 minuti senza immissioni/attivazione di tasti, il display torna alla modalità di sospensione.

Tabella 13: Impostazione modalità di funzionamento e valore nominale regolazione della pressione proporzionale

	<p>Fase 1: attivazione della modalità di installazione Tenere premuto il pulsante di accensione per 3 secondi. L'ultima modalità selezionata lampeggia.</p>
	<p>Fase 2: selezione della modalità di funzionamento Regolazione della pressione proporzionale Ruotare la manopola di impostazione e selezionare la modalità di funzionamento desiderata, finché il simbolo corrispondente non lampeggia.</p>
	<p>Fase 3: attivazione della modalità di funzionamento Regolazione della pressione proporzionale Premere il pulsante di accensione. L'ultimo valore nominale impostato viene visualizzato mediante il numero dei segmenti LED blu lampeggianti.</p>
<p>Conferma della regolazione del valore nominale fornito⇒ Fase 4a Impostare nuovamente il valore nominale⇒ Fase 4b</p>	
	<p>Fase 4a: conferma della regolazione del valore nominale fornito Premere il pulsante di accensione.</p>
	<p>Fase 4b: reimpostazione del valore nominale Ruotare la manopola di impostazione e impostare il valore nominale desiderato nell'intervallo compreso tra il 1 % e il 100% con incrementi del 0 % (se si ruota in senso orario il valore nominale aumenta, se si ruota in senso antiorario il valore nominale diminuisce). Ogni segmento LED si accende con incrementi del 10% del valore nominale. Premere il pulsante di accensione e salvare il valore nominale desiderato.</p>



NOTA

Trascorsi 10 secondi senza inserimenti, i dati immessi andranno persi.

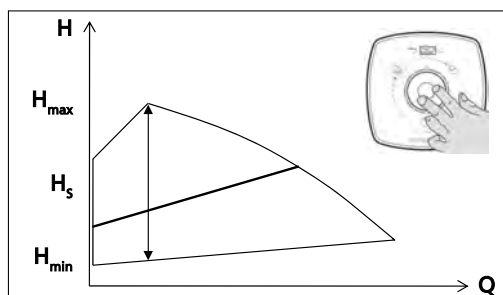


Fig. 18: Impostazione regolazione della pressione proporzionale



NOTA

Per accendere la pompa, è necessario ponticellare la coppia di morsetti "RUN" (impostazione di fabbrica) oppure premere il segnale "Start" sulla presente coppia di morsetti. (⇒ Capitolo 6.1.5.7.4 Pagina 46)



Fig. 19: Coppia di morsetti RUN

1 = 0

2 = R

6.1.5.4 Funzionamento con regime fisso

Funzione Funzionamento a regime fisso

La pompa viene azionata al livello di velocità impostato (curva caratteristica). La velocità si può regolare in 100 incrementi. Nell'esempio (Vedere figura "Impostazione funzionamento a regime fisso") la pompa si aziona a livello velocità 2.

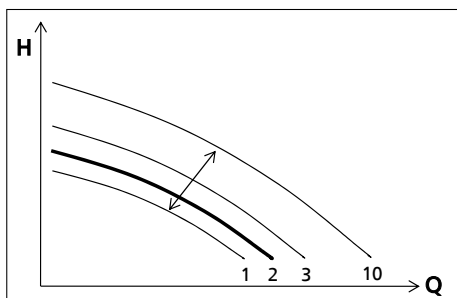


Fig. 20: Funzione Funzionamento a regime fisso

Impostazione

Attivazione del display dalla modalità di sospensione: premere il pulsante di accensione

Il display mostra la modalità di funzionamento attiva e alternativamente la potenza elettrica e la mandata. Dopo 5 minuti senza immissioni/attivazione di tasti, il display torna alla modalità di sospensione.

Tabella 14: Impostazione della modalità di funzionamento e del valore nominale di funzionamento a regime fisso

	<p>Fase 1: attivazione della modalità di installazione Tenere premuto il pulsante di accensione per 3 secondi. L'ultima modalità selezionata lampeggia.</p>
	<p>Fase 2: selezione della modalità Funzionamento a regime fisso Ruotare la manopola di impostazione e selezionare la modalità di funzionamento desiderata, finché il simbolo corrispondente non lampeggia.</p>

	<p>Fase 3: attivazione della modalità di funzionamento a regime fisso Premere il pulsante di accensione. L'ultimo valore nominale impostato viene visualizzato mediante il numero dei segmenti LED blu lampeggianti.</p>
<p>Conferma della regolazione del valore nominale fornito⇒ Fase 4a Impostare nuovamente il valore nominale⇒ Fase 4b</p>	
	<p>Fase 4a: conferma della regolazione del valore nominale fornito Premere il pulsante di accensione.</p>
	<p>Fase 4b: reimpostazione del valore nominale Ruotare la manopola di impostazione e impostare il valore nominale desiderato nell'intervallo compreso tra il 1 % e il 100% con incrementi del 0 % (se si ruota in senso orario il valore nominale aumenta, se si ruota in senso antiorario il valore nominale diminuisce). Ogni segmento LED si accende con incrementi del 10% del valore nominale. Premere il pulsante di accensione e salvare il valore nominale desiderato.</p>

	<p>NOTA</p>
<p>Trascorsi 10 secondi senza inserimenti, i dati immessi andranno persi.</p>	

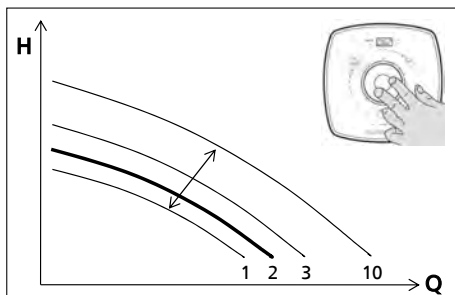


Fig. 21: Impostazione Funzionamento con regime fisso

	<p>NOTA</p>
<p>Per accendere la pompa, è necessario ponticellare la coppia di morsetti "RUN" (impostazione di fabbrica) oppure premere il segnale "Start" sulla presente coppia di morsetti. (⇒ Capitolo 6.1.5.7.4 Pagina 46)</p>	



Fig. 22: Coppia di morsetti RUN

<p>1 = 0</p>
<p>2 = R</p>

6.1.5.5 Eco-Mode

Funzione

La pompa in modalità Eco crea una curva caratteristica quadratica di regolazione (4), a partire dal valore nominale delle prevalenze $H_{Eco\ Start} = \frac{1}{4} \times H_5$ con H_5 = valore nominale selezionato (vedi impostazione modalità di funzionamento **Regolazione della pressione proporzionale**). Mediante la modifica del valore nominale della pressione differenziale, la curva caratteristica quadratica della pompa può essere adattata alle pressioni differenziali più alte o più basse delle prevalenze. Rispetto alla modalità di funzionamento **Regolazione della pressione proporzionale** in Eco Mode è possibile un assorbimento di potenza ridotto di oltre il 40%. Nell'esempio della pompa 25-100 (vedi la figura Eco-Mode - curva caratteristica) sono riportate le diverse curve caratteristiche della pompa e le zone di regolazione.

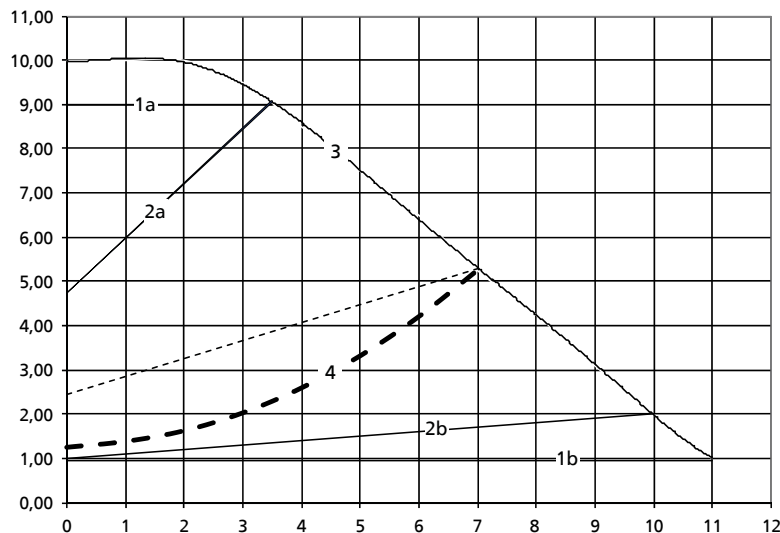


Fig. 23: Eco-Mode – Curva caratteristica con grandezza costruttiva di esempio 25-100

1a	Limite massimo di regolazione della pressione costante
1b	Limite minimo di regolazione della pressione costante
2a	Limite massimo di regolazione della pressione proporzionale
2b	Limite minimo di regolazione della pressione proporzionale
3	Curva caratteristica massima
4	Curva caratteristica Eco-Mode

Impostazione

Attivazione del display dalla modalità di sospensione: premere il pulsante di accensione

Il display mostra la modalità di funzionamento attiva e alternativamente la potenza elettrica e la mandata. Dopo 5 minuti senza immissioni/attivazione di tasti, il display torna alla modalità di sospensione.

Tabella 15: Impostazione della modalità di funzionamento e del valore nominale Eco-Mode

	<p>Fase 1: attivazione della modalità di installazione Tenere premuto il pulsante di accensione per 3 secondi. L'ultima modalità selezionata lampeggia.</p>
	<p>Fase 2: selezione della modalità di funzionamento Eco-Mode Ruotare la manopola di impostazione e selezionare la modalità di funzionamento desiderata, finché il simbolo corrispondente lampeggia.</p> <p>ECO</p>

	<p>Fase 3: attivazione della modalità di funzionamento Eco-Mode Premere il pulsante di accensione. L'ultimo valore nominale impostato viene visualizzato mediante il numero dei segmenti LED blu lampeggianti.</p>
<p>Conferma della regolazione del valore nominale fornito⇒ Fase 4a Impostare nuovamente il valore nominale⇒ Fase 4b</p>	
	<p>Fase 4a: conferma della regolazione del valore nominale fornito Premere il pulsante di accensione.</p>
	<p>Fase 4b: reimpostazione del valore nominale Ruotare la manopola di impostazione e impostare il valore nominale desiderato nell'intervallo compreso tra il 0% e il 100% con incrementi del 1% (se si ruota in senso orario il valore nominale aumenta, se si ruota in senso antiorario il valore nominale diminuisce). Ogni segmento LED si accende con incrementi del 10% del valore nominale. Premere il pulsante di accensione e salvare il valore nominale desiderato.</p>

	NOTA
<p>Trascorsi 10 secondi senza inserimenti, i dati immessi andranno persi.</p>	

	NOTA
<p>Per accendere la pompa, è necessario ponticellare la coppia di morsetti "RUN" (impostazione di fabbrica) oppure premere il segnale "Start" sulla presente coppia di morsetti. (⇒ Capitolo 6.1.5.7.4 Pagina 46)</p>	



Fig. 24: Coppia di morsetti RUN

1 = 0
2 = R

6.1.5.6 0-10V

Funzione

Il segnale analogico esterno 0-10 VCC funge da impostazione esterna del valore nominale per la pompa. La pompa elabora il segnale analogico esterno adiacente in combinazione con la modalità di funzionamento **Regolazione della pressione costante** o **Regolazione della pressione proporzionale** attiva come valore nominale della pressione differenziale e in combinazione con la modalità **Funzionamento a regime fisso** come valore nominale del regime. Con livelli del segnale <2 VCC la pompa si spegne e l'ultimo segmento scompare.

Tabella 16: Impostazione del valore nominale sulla pompa per livello del segnale 0-10V

Livello del segnale 0-10V	Impostazione del valore nominale sulla pompa
10 VDC	Valore nominale 100 %
2 VDC	Valore nominale 0 %
< 2 VDC	La pompa si spegne
≥ 2 VDC	La pompa si accende

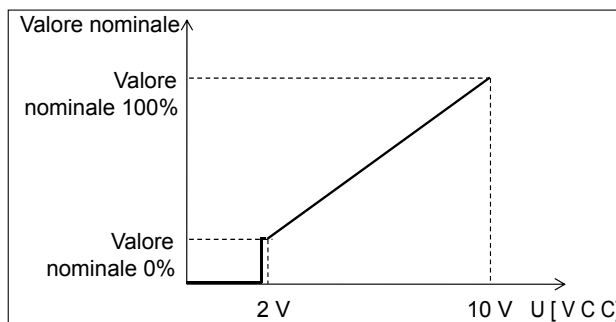


Fig. 25: Segnale analogico 0-10V come impostazione del valore nominale sulla pompa

Impostazione

Il segnale analogico esterno viene cablato nella coppia di morsetti integrata nella pompa "0-10V". (⇒ Capitolo 9.2 Pagina 56)

Attivazione del display dalla modalità di sospensione: premere il pulsante di accensione

Il display mostra la modalità di funzionamento attiva e alternativamente la potenza elettrica e la mandata. Dopo 5 minuti senza immissioni/attivazione di tasti, il display torna alla modalità di sospensione.

Tabella 17: Accensione e arresto della modalità di funzionamento 0-10V e valore nominale

	Fase 1: attivazione dell'impostazione sottomodalità (DUAL, Modbus, 0-10V) Tenere premuto il pulsante di accensione Calio per 6 secondi. Uno dei simboli delle sottomodalità di Funzionamento a più pompe (DUAL), Modbus e 0-10V lampeggia.
	Fase 2: selezione della modalità di funzionamento 0-10V Ruotare la manopola di impostazione e selezionare la modalità di funzionamento desiderata, finché il simbolo corrispondente non lampeggia. 0-10V
	Fase 3: attivazione o disattivazione della modalità di funzionamento 0-10V Premere il pulsante di accensione. Il simbolo si illumina. Se il segnale è attivo, i segmenti lampeggiano in base al valore del segnale d'ingresso.



NOTA

Trascorsi 10 secondi senza inserimenti, i dati immessi andranno persi.

Tabella 18: Assegnazione segmento LED a livello di segnale [V]

Il segmento LED lampeggia	Tensione
0	2,4
1	3,2
2	4,0
3	4,8
4	5,6
5	6,4
6	7,2
7	8,0
8	8,8
9	9,6
10	10,0

Il segnale analogico esterno viene cablato nella coppia di morsetti integrata nella pompa "0-10V".


NOTA

Per accendere la pompa, è necessario ponticellare la coppia di morsetti "RUN" (impostazione di fabbrica) oppure premere il segnale "Start" sulla presente coppia di morsetti. (⇒ Capitolo 6.1.5.7.4 Pagina 46)


Fig. 26: Coppia di morsetti RUN

1 = 0
2 = R

6.1.5.7 Funzioni

6.1.5.7.1 Funzionamento per abbassamento


⚠ PERICOLO

Interventi sull'interruttore DIP eseguiti da personale non qualificato
Pericolo di morte per scossa elettrica!

- ▶ Prima di attivare/disattivare la funzione di abbassamento mediante l'interruttore DIP 1, è necessario spegnere la pompa.

Funzione

In caso di calo costante della temperatura del liquido, la pompa rileva una richiesta minima di potenza di riscaldamento e, con funzione di **abbassamento** attiva, passa automaticamente alla modalità a regime minimo e riduce il numero di giri della luce scorrevole LED. In caso di variazione del valore nominale, la pompa torna dalla funzione di abbassamento alla modalità di funzionamento precedentemente attiva. In caso di aumento della richiesta di potenza di riscaldamento, la pompa torna automaticamente alla modalità di funzionamento precedentemente attivata. A meno che non sia attiva la funzione **0-10V**, la funzione di **abbassamento** può essere attivata in tutte le modalità di funzionamento tramite l'interruttore DIP 1 (funzione attiva con posizione dell'interruttore DIP 1 = in alto).



NOTA

Questa funzione è disattivata per impostazione di fabbrica.

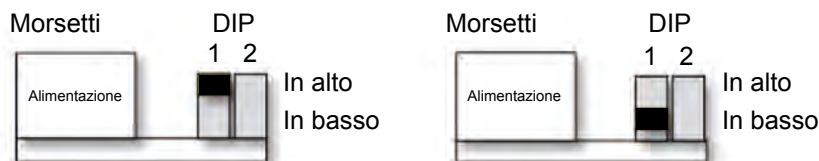


Fig. 27: Posizione interruttore DIP 1

Posizione interruttore DIP 1	Funzione di abbassamento
In alto	Attivata
In basso	Disattivata

Prerequisiti:

1. La pompa è montata sulla mandata.
2. La funzione di abbassamento nella regolazione/comando impianto superiore deve essere attiva (ciò riduce la temperatura di mandata).

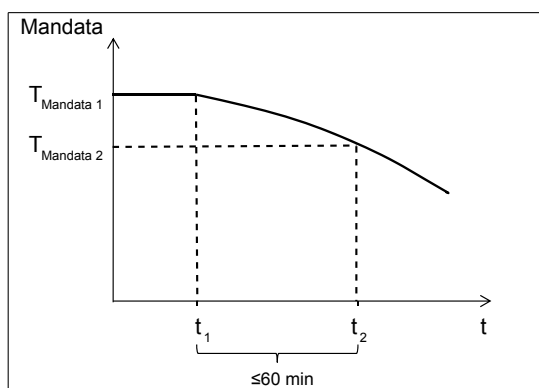


Fig. 28: Abbassamento

6.1.5.7.2 Funzionamento a più pompe (funzione DUAL)

Funzione

La modalità di funzionamento a più pompe si attiva all'accensione di massimo due pompe. La modalità di funzionamento Duty/Stand-by si attiva dopo pochi secondi e arresta la pompa. La restante pompa ancora attiva viene azionata nell'intervallo 0-100 % (duty), mentre la seconda pompa non è in funzione (stand-by).

La funzione **Start/Stop esterno** viene disattivata sulla pompa in Stand-by, indipendentemente dal fatto se la coppia di morsetti RUN corrispondente sia stata cablata.

La pompa in funzione (duty) può essere azionata **in modalità di funzionamento 0-10V e/o** la funzione integrata nella pompa **Start/Stop esterno** può essere attivata.

Sostituzione pompa automatica (1)

Le pompe sono dotate di un timer integrato che spegne la pompa in funzione dopo 24 ore di funzionamento e accende la pompa spenta (stand-by). Prima dello spegnimento, la pompa in funzione dà l'ordine alla pompa in stand-by che si accende mentre la prima pompa (duty) si spegne.

Funzionamento ridondante (2)

In caso di guasto della pompa in funzione (duty), la pompa in Stand-by si accende e assume la funzione della pompa guasta.

Entrambe le funzioni (1) e (2) vengono eseguite automaticamente.

Impostazione

I moduli di regolazione di entrambe le pompe sono collegati con l'ausilio di un cavo dati schermato e disponibile in commercio. È necessario che entrambi i morsetti della coppia RUN siano ponticellati a entrambe le pompe. (⇒ Capitolo 9.2 Pagina 56)

	NOTA
	<p>Le pompe collegate possono presentare impostazioni di parametri diverse. Ogni pompa viene azionata in funzione delle impostazioni. Per esempio, ciò consentirebbe di azionare una pompa in funzionamento di regolazione e la seconda pompa in funzionamento a velocità fisso.</p> <p>Per garantire che la pompa in Stand-by sostituisca la pompa in funzione dopo lo scambio di pompe senza che si verifichino modifiche del punto di esercizio e della modalità di funzionamento, prestare attenzione che entrambe le pompe presentino gli stessi parametri (Impostazioni).</p>

Attivazione del display dalla modalità di sospensione: premere il pulsante di accensione

Il display mostra la modalità di funzionamento attiva e alternativamente la potenza elettrica e la mandata. Dopo 5 minuti senza immissioni/attivazione di tasti, il display torna alla modalità di sospensione.

Tabella 19: Accensione e arresto della modalità di funzionamento a più pompe (DUAL)

	<p>Fase 1: attivazione dell'impostazione sottomodalità (DUAL, Modbus, 0-10V) Tenere premuto il pulsante di accensione Calio per 6 secondi. Uno dei simboli delle sottomodalità di Funzionamento a più pompe (DUAL), Modbus e 0-10V lampeggia.</p>
	<p>Fase 2: selezione della modalità di funzionamento a più pompe (DUAL) Ruotare la manopola di installazione e selezionare la modalità di funzionamento desiderata, finché il simbolo corrispondente non lampeggia. DUAL</p>
	<p>Fase 3: attivazione o disattivazione della modalità di funzionamento a più pompe (DUAL) Premere il pulsante di accensione. Il simbolo si illumina.</p>

	NOTA
	<p>Trascorsi 10 secondi senza inserimenti, i dati immessi andranno persi.</p>

6.1.5.7.3 Collegamento al sistema Bus con Modbus

Tabella 20: Dati tecnici interfaccia Modbus

Parametro	Descrizione / Valore
Sezione morsetto	1,5 mm ²
Interfaccia	RS485 (TIA-485A) otticamente isolato
Collegamento bus	Cavo Bus schermato, intrecciato a coppia, 1x 2x 0,5 mm ²
Lunghezza cavo	Massimo 1000 m, cavo derivato non consentito, con cavi di lunghezza > 30 m adottare idonee misure precauzionali per garantire protezione dalle sovratensioni.
Impedenza caratteristica	120 Ohm (tipo di cavo B in conformità alle norme TIA 485-A)

Parametro	Descrizione / Valore
Velocità di trasmissione dati [Baud]	2.400, 4.800, 9.600, 19.200 (WE)
Protocollo	Standard Modbus RTU
Formato dati	8 bit di dati, parità EVEN, 1 Stopbit
Indirizzo Modbus	ID #17 (WE)

Funzione

Per tutte le pompe con funzione **Modbus** e la corrispondente coppia di morsetti Modbus integrate nel modulo di regolazione. Le pompe sono di tipo Modbus slave, ovvero rispondono soltanto su richiesta del Modbus master (hardware o software esterno). Non è possibile impostare e mettere in funzione la pompa come Modbus master. I comandi di emissione e ricezione sono conformi al protocollo standard Modbus RTU.

La fornitura delle pompe non comprende il cavo bus, l'hardware e/o il software di un Modbus master.

Attacco

Dopo aver rimosso la copertura del cavo, il cavo bus (schermato, a 2 fili, 0,5 mm²) viene collegato alla coppia A e B del morsetto Modbus in tre parti.

Il morsetto G è collegato a massa. Ad esempio, è possibile collegarvi la schermatura del cavo bus. Con i morsetti è possibile utilizzare cavi con sezione fino a 1,5 mm².

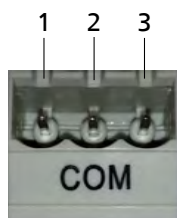


Fig. 29: Coppia di morsetti COM

1	B (cavo di segnale)
2	A (cavo di segnale)
3	G (massa)

Tutti i punti dati del Modbus sono leggibili in qualsiasi momento (monitoraggio), senza bisogno di attivare precedentemente la funzione **Modbus** sulla pompa. Tutti i punti dati sono elencati nell'elenco riportato di seguito.

Prima che la pompa accetti ed elabori le impostazioni mediante Modbus, è necessario attivare la funzione **Modbus** sulla pompa (vedi impostazione). Le impostazioni in loco (manuali sulla pompa) o mediante un segnale analogico esterno (funzione **0-10V**) o tramite ponticellamento della coppia di morsetti RUN e la funzione **Start/Stop esterno** sovrascrivono le impostazioni del Modbus. Le impostazioni vengono gestite dalla pompa in base alla priorità riportata di seguito.

Tabella 21: Priorità

Priorità	Funzione/impostazione
1	Impostazione mediante la funzione Start/Stop esterno oppure mediante ponticellamento della coppia di morsetti RUN
2	Impostazioni del valore nominale mediante funzione 0-10V
3	Impostazioni manuali del valore nominale sull'interfaccia utente in loco
4	Impostazioni mediante Modbus

Indipendentemente dalla presenza o meno di impostazioni con priorità 1, 2 o 3, la pompa si attiva soltanto se la coppia di morsetti RUN è ponticellata o se sussiste un segnale corrispondente sulla coppia di morsetti (fermo restando che la pompa sia collegata a una tensione di alimentazione sufficiente).


NOTA

La coppia di morsetti RUN non viene fornita ponticellata.

Ad esempio, è possibile attivare entrambe le funzioni **Modbus** e **0-10V** sulla pompa, che quindi sono attive in parallelo. Le relative impostazioni vengono elaborate dalla pompa in base alla priorità sopra riportata.

Con funzione attiva **Modbus** in combinazione con la funzione attiva **DUAL** (funzionamento a più pompe) prestare attenzione al fatto che entrambe le pompe singole siano collegate al Modbus, perché le impostazioni modificate per la pompa in esercizio non vengono inviate alla pompa spenta mediante la coppia di morsetti DUAL.

In caso di funzione attiva **DUAL** avviene una sostituzione pompa automatica dopo 24 ore di esercizio (ininterrotto) e nell'eventualità di un guasto alla pompa in esercizio, la pompa spenta ne assume le rispettive funzioni. Pertanto, entrambe le pompe devono ricevere le stesse impostazioni mediante Modbus, affinché la pompa in esercizio raggiunga il punto di funzionamento desiderato.

Quando solo una delle due pompe è collegata al Modbus, questa può ricevere nuove impostazioni mediante Modbus. Tali impostazioni non vengono però trasmesse alla seconda pompa mediante la coppia di morsetti DUAL. In questo modo è possibile che le due pompe ricevano dei parametri differenti e in caso di sostituzione della pompa non venga (più) raggiunto il punto di funzionamento.

Dopo aver disattivato la funzione **Modbus**, le impostazioni del Modbus attive non vengono elaborate dal modulo di regolazione e vengono nuovamente attivate le ultime impostazioni attive in locale. Se si desidera tornare nuovamente al funzionamento con Modbus, è necessario riscrivere e inviare le impostazioni del Modbus mediante il quadro comandi.

Punti dati

I punti dati di tipo "R" sono di sola lettura, mentre quelli di tipo "R/W" sono di lettura e scrittura.

Tabella 22: Panoramica parametri di funzionamento Modbus

Descrizione parametro	Registro	Lunghezza [byte]	Tipo/Formato	Unità	Tipo di accesso
Vettore errori codificato in bit	07 D0	00 02	INT16	Bit 0 = codice errore E01 Bit 1 = codice errore E02 Bit 2 = codice errore E03 Bit 3 = codice errore E04 Bit 4 = codice errore E05 Bit 5 = codice errore E06 (per i codici errore, vedi tabella "Descrizione vettore errori")	R
Prevalenza calcolata	07 D2	00 02	INT16	Prevalenza in m x 10	R
Mandata calcolata	07 D4	00 02	INT16	Mandata in m ³ /h x 10	R
Regime attuale	07 D8	00 02	UINT16	Numero di giri in min ⁻¹	R
Stato della pompa	07 D9	00 02	UINT16	0 = Arresto pompa 1 = Pompa in funzionamento	R
Tempo di esercizio pompa	07 DA	00 02	INT16	Tempo di esercizio in ore	R
Potenza della pompa	07 DC	00 02	INT16	Watt	R
Carico della pompa attuale	07 DE	00 02	UINT16	Valore compreso tra 0 e 100%	R
Selezione della modalità	08 34	00 01	ENUM	1 = Regolazione della pressione costante 4 = Regolazione della pressione proporzionale (impostazione di fabbrica) 8 = Eco-Mode 16 = Funzionamento a regime fisso	R/W

Descrizione parametro	Registro	Lunghezza [byte]	Tipo/ Formato	Unità	Tipo di accesso
Impostazione del valore nominale	08 35	00 02	UINT16	0 - 9999 corrisponde al valore nominale 0 - 100%	R/W
Start/Stop pompe	08 36	00 01	ENUM	0x05 = Arresto pompa 0xA0 = Avvio pompa (impossibile sovrascrivere il contatto esterno RUN)	R/W
Baud rate Modbus	0B B8	00 01	ENUM	0 = 9.600 3 = 9.600 4 = 19.200 (WE)	R/W
Indirizzo Modbus	0B B9	00 02	UINT16	0 - 240; indirizzo default 17	R/W

Funzione	Codice funzione
Letture	Codice funzione 03 (0x03 Read Holding Registers)
Scrittura	Codice funzione 16 (0x10 Write Multiple Register)

È possibile eseguire la lettura di tutti i registri (07 D0 ... 07 DE) mediante il codice funzione 0x03 (Read Holding Registers) in un blocco unico!

Tabella 23: Descrizione vettore errori

Vettore errori	Descrizione	Bit
E01	Limite di temperatura superato	0
E02	Sovracorrente	1
E03	Errore interno	2
E04	Rotore bloccato	3
E05	Sovraccarico/regime adeguato	4
E06	Tensione di alimentazione troppo elevata/bassa	5



NOTA

Il valore di errore E05 è un avviso. In questo caso la pompa non si arresta, ma riduce il regime fino a non rilevare più la situazione di sovraccarico.

Esempi di comunicazione Modbus

1. Monitoraggio del regime:
per eseguire la lettura del regime corrente della pompa, il Master deve inviare la seguente richiesta: Modbus Request 11 03 07 D8 00 01 07 D5
2. Impostazione del valore nominale:
è possibile impostare il segnale di setpoint modo che sia compreso tra 0 -9999, laddove 9999 rappresenta il 100% del valore nominale.
Esempio: scrittura valore nominale 50%
Modbus Request 11 10 08 35 00 01 02 13 88 EA A3
3. Impostazioni della modalità di controllo:
mediante Modbus è possibile modificare la modalità della pompa (vedi tabella).
Esempio: scrittura modalità di controllo funzionamento con a regime fisso
Modbus Request 11 10 08 34 00 01 02 00 10 E7 E8

Impostazione

Per collegare la pompa alla rete Modbus è necessario utilizzare un cavo dati schermato disponibile in commercio. (⇒ Capitolo 9.2 Pagina 56)
Il processo descritto successivamente serve per l'attivazione/ disattivazione della modalità **Modbus**.

Attivazione del display dalla modalità di sospensione: premere il pulsante di accensione

Il display mostra la modalità attiva e alternativamente la potenza elettrica e la mandata. Dopo 5 minuti senza inserimenti e pressioni dei tasti, il display torna alla modalità di sospensione.

Tabella 24: Accensione e arresto modalità Modbus

	<p>Fase 1: attivazione dell'impostazione sottomodalità (DUAL, Modbus, 0-10V) Tenere premuto il pulsante di accensione per 6 secondi. Uno dei simboli delle sottomodalità di Funzionamento a più pompe (DUAL), Modbus e 0-10V lampeggia.</p>
	<p>Fase 2: selezione della modalità Modbus Ruotare la manopola di impostazione e selezionare la modalità desiderata, finché il simbolo corrispondente non lampeggia. MODBUS</p>
	<p>Fase 3: attivazione o disattivazione della modalità Modbus Premere il pulsante di accensione. Il simbolo si illumina.</p>

L'indirizzo Modbus della pompa viene impostato mediante il Modbus master (ad es., collegando un laptop con funzionalità Modbus master e impostando la pompa conseguentemente).

	<p>NOTA</p>
<p>Trascorsi 10 secondi senza inserimenti, i dati immessi andranno persi.</p>	

6.1.5.7.4 Start/Stop esterno

Funzione

La pompa viene azionata/spenta in funzione di un segnale esterno.
Per riconoscere lo stato del segnale, si crea una piccola tensione interna su uno dei due morsetti e si misura la caduta di pressione sulla seconda coppia di morsetti contro una messa a terra comune.

Tabella 25: Accensione/arresto della pompa

Caduta di tensione misurata	Effetto
0	La pompa si accende (contatto chiuso/morsetti ponticellati)
> 0	La pompa si spegne (contatto aperto/morsetti non ponticellati)

Impostazione

Il segnale esterno viene cablato alla coppia di morsetti RUN integrata nella pompa.
(⇒ Capitolo 9.2 Pagina 56)



Fig. 30: Coppia di morsetti RUN

1 = 0
2 = R

6.1.5.7.5 Salvataggio dati
Funzione

I dati di funzionamento della pompa vengono salvati e vengono mantenuti in caso di spegnimento o di scollegamento della tensione di alimentazione della pompa. All'accensione, la pompa viene attivata con i dati e il punto di esercizio attivi prima dello spegnimento.

Impostazioni

Nessuna.

6.1.5.7.6 Allentare il bloccaggio del girante
Funzione

La pompa si accende con la massima coppia di serraggio per allentare l'eventuale bloccaggio idraulico (girante fissa, bloccaggio dell'albero motore). In questo modo, la pompa limita il proprio assorbimento di corrente (funzione di protezione). Se il bloccaggio non scatta, la pompa arresta il tentativo di avviamento e sul display viene visualizzato il corrispondente messaggio di errore E04. Dopo poco tempo, la pompa si avvia nuovamente. Non c'è limite al numero di tentativi di avviamento. Dopo un avviamento avvenuto con successo, la pompa conferma il messaggio di errore visualizzato e il messaggio di errore E04 non sarà più visualizzato sul display.

Impostazioni

Nessuna.

6.1.5.7.7 Funzioni di protezione
Funzione

In caso di sovraccarico, la protezione motore elettronica riduce automaticamente la potenza della pompa. L'avviso E05 è visualizzato sul display.

Impostazioni

Nessuna.

6.1.5.7.8 Allarmi
Funzione

Per evitare la rottura, in caso di errori gravi (E01 - E04, E06) la pompa si spegne. Il relè integrato nella pompa con un contatto aperto e uno chiuso privo di potenziale può essere utilizzato come messaggio di errore cumulativo.

Tabella 26: Codice errore, cause e azioni

Codice errore sul display pompa	Causa	Azione
E01	Surriscaldamento	La pompa si spegne
E02	Sovracorrente	La pompa si spegne
E03	Guasto interno	La pompa si spegne
E04	Rotore bloccato	La pompa si spegne
E05	Aumento di temperatura	Riduzione della velocità di rotazione
E06	Errore di tensione	La pompa si spegne
E08	Errore motore	La pompa si spegne

Impostazione

Il segnale viene cablato alla coppia di morsetti "Alarm" tramite i morsetti NO/COM/NC. (⇒ Capitolo 9.2 Pagina 56)

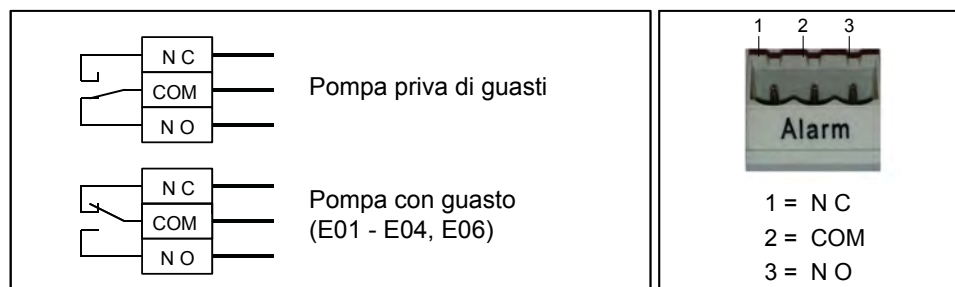


Fig. 31: Diagramma di collegamento segnalazione di allarme

6.1.5.7.9 Segnalazione di funzionamento

Le pompe con grandezza costruttiva 40-120/-180 e 50-100/-120/-150/-180 segnalano il relativo stato di funzionamento mediante il contatto relè senza tensione integrato.
 Pompa non in funzionamento = il rotore è fermo, mandata assente
 pompa in funzionamento = il rotore gira

L'informazione viene valutata sulla coppia di morsetti "Stato" con i morsetti NO/COM/NC.

Schema dei collegamenti (⇒ Capitolo 9.2 Pagina 56) (⇒ Capitolo 9.2 Pagina 56)

Calio DN 25, 30, 32 e 40-60/-70/-80/-90/-100 nonché 50-40/-60/-80/-90 effettuano la relativa segnalazione di funzionamento se collegate al corrispondente modulo di segnalazione (attenersi alla prescrizioni di montaggio e di manutenzione aggiuntive).

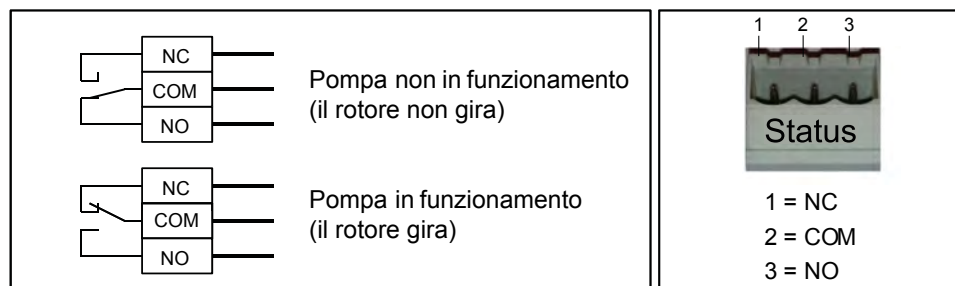


Fig. 32: Diagramma di collegamento segnalazione di funzionamento

6.2 Spegnimento

- ✓ La valvola di intercettazione nella tubazione di aspirazione è aperta e può rimanere aperta.
- 1. Chiudere la valvola di intercettazione nella tubazione di mandata.
- 2. Fermare il motore e assicurarsi che decelererà tranquillamente.


	NOTA
Se nella tubazione di mandata è stato montato un dispositivo di non ritorno, la valvola di intercettazione può rimanere aperta se si rispettano le condizioni e le prescrizioni per l'impianto.	

Per periodi di inattività prolungati:


1. Chiudere la valvola di intercettazione nella tubazione di aspirazione.

	ATTENZIONE
Pericolo di congelamento in caso di periodo di inattività prolungato della pompa Danno alla pompa.	
▷ Svuotare la pompa, le zone di raffreddamento/riscaldamento, se presenti, ed eventualmente proteggere da congelamento.	

6.3 Limiti del campo operativo

	⚠ PERICOLO
	<p>Superamento dei limiti di impiego relativamente a pressione, temperatura, liquido convogliato e velocità Fuoriuscita di liquido convogliato a temperatura elevata</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Rispettare i dati di esercizio indicati nel foglio dati. ▷ Evitare un funzionamento prolungato con valvola di intercettazione chiusa. ▷ Non azionare mai la pompa a temperature superiori a quelle indicate nel foglio dati o sulla targhetta costruttiva.

6.3.1 Temperatura ambiente

	ATTENZIONE
	<p>Funzionamento al di fuori della temperatura ambiente consentita Danno alla pompa/gruppo pompa.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Attenersi ai valori limite indicati per le temperature ambiente consentite.


Rispettare i seguenti parametri e valori durante il funzionamento:

Tabella 27: Temperatura del liquido in funzione della temperatura ambiente [°C]

	Temperatura del liquido	Temperatura ambiente
Tutte	110	30
	90	40

6.3.2 Densità del liquido

L'assorbimento di potenza della pompa varia in maniera proporzionale alla densità del liquido convogliato.

	ATTENZIONE
	<p>Superamento della densità del liquido ammessa Sovraccarico del motore!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Rispettare le indicazioni relative alla densità nel foglio dati.

6.4 Arresto/conservazione/immagazzinamento

6.4.1 Disposizioni per l'arresto

La pompa o il gruppo pompa rimangono montati

- ✓ Deve essere presente un afflusso di liquido sufficiente per il funzionamento della pompa.
- 1. Il gruppo soggetto a lunghi periodi di arresto deve essere fatto ruotare per circa 5 minuti, una volta al mese o una volta ogni tre mesi.
In questo modo si evitano sedimentazioni all'interno della pompa o in prossimità dell'afflusso.

La pompa viene smontata e immagazzinata

La pompa è stata svuotata correttamente (⇒ Capitolo 7.2 Pagina 51) e le disposizioni di sicurezza per lo smontaggio della pompa stessa sono state osservate.

Attenersi alle indicazioni e alle istruzioni aggiuntive. (⇒ Capitolo 3 Pagina 10)

6.5 Riavvio

Prima di riavviare la pompa, è necessario seguire le istruzioni relative alla messa in funzione e ai limiti del campo operativo .

Prima di riavviare la pompa/gruppo pompa è necessario eseguire tutti i controlli e gli interventi di manutenzione.



AVVERTENZA

Dispositivi di protezione mancanti


Pericolo di lesioni causato da fuoriuscita di liquido.

- Una volta terminati gli interventi, riapplicare e attivare correttamente i dispositivi di sicurezza e di protezione.


7 Manutenzione e riparazione

7.1 Manutenzione/Ispezione

Le pompe di circolazione non richiedono quasi alcuna manutenzione.
Se la pompa non è stata in funzione per periodi di tempo prolungati o se il sistema è molto sporco, è possibile che il rotore si blocchi.

	NOTA
	<p>Le riparazioni sulla pompa possono essere effettuate solo da un nostro partner autorizzato. In caso di danni, rivolgersi al fumista di fiducia.</p>




7.2 Vuotare/Pulire




	⚠ AVVERTENZA
	<p>Liquidi di convogliamento nocivi e/o surriscaldati, materiali ausiliari o d'esercizio Pericolo per le persone e per l'ambiente.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ La raccolta e lo smaltimento del liquido di lavaggio e del liquido residuo all'interno della pompa devono avvenire in modo adeguato. ▸ Eventualmente indossare indumenti e maschere di protezione. ▸ Rispettare le disposizioni di legge vigenti relative allo smaltimento di sostanze nocive.

1. Lavare la pompa in caso di liquidi convogliati dannosi, caldi o altrimenti rischiosi.
Pulire e lavare a fondo la pompa prima del trasporto in officina. Quindi dotare la pompa di un certificato di pulizia.

7.3 Smontaggio del gruppo pompa


7.3.1 Smontaggio del gruppo pompa completo

	⚠ PERICOLO
	<p>Lavori con scatola morsettiera sotto tensione Pericolo di morte per scossa elettrica.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Interrompere l'alimentazione di tensione almeno 5 minuti prima dell'inizio dei lavori e proteggere da un eventuale ripristino della tensione.
	⚠ PERICOLO
	<p>Presenza di forti campi magnetici in corrispondenza del rotore Pericolo di morte per persone portatrici di pacemaker.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Mantenere una distanza di sicurezza di almeno 0,3 m.
	⚠ PERICOLO
	<p>Funzionamento con generatore con pompa attraversata da fluido Pericolo di morte per la tensione di induzione pericolosa sui morsetti motore!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Impedire il flusso chiudendo le valvole di intercettazione.

	<p>⚠ AVVERTENZA</p> <p>Pericolo dovuto ad un forte campo magnetico Pericolo di schiacciamento durante l'estrazione del rotore! A causa di un forte campo magnetico il rotore può essere improvvisamente sbalzato indietro nella posizione di partenza! Pericolo di serraggio per componenti magnetici vicini al rotore!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ La rimozione del rotore dal corpo motore è consentita esclusivamente al personale tecnico autorizzato. ▷ Rimuovere le parti magnetiche in prossimità del rotore. ▷ Mantenere pulita la postazione di montaggio. ▷ Mantenere una distanza di sicurezza di almeno 0,3 m dai componenti elettronici
	<p>ATTENZIONE</p> <p>Forte campo magnetico nella zona del rotore Disturbo di supporti dati magnetici, apparecchiature elettroniche, componenti e strumenti. Attrazione reciproca incontrollata di parti magnetiche, utensili e simili.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Rimuovere le parti magnetiche in prossimità del rotore. ▷ Mantenere pulita la postazione di montaggio.
	<p>ATTENZIONE</p> <p>Pericolo a causa della presenza di forti campi magnetici Malfunzionamenti o danneggiamenti ai dispositivi elettrici!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ L'estrazione del rotore dal corpo motore è un'operazione fondamentale consentita esclusivamente a personale autorizzato.

- ✓ Rispettati ed eseguiti i punti e le indicazioni.
 - ✓ La pompa viene raffreddata a temperatura ambiente.
 - ✓ Il serbatoio di raccolta del liquido viene posizionato inferiormente.
1. Interrompere l'alimentazione di corrente (scollegando il motore) e proteggere da un eventuale ripristino della tensione.
 2. Chiudere gli organi di intercettazione.
 3. Staccare la bocca premente e aspirante dalla tubazione.
 4. A seconda della grandezza costruttiva di pompe e motore, rimuovere il supporto privo di tensioni dal gruppo pompa.
 5. Staccare il gruppo pompa completo dalla tubazione.

8 Guasti: cause ed eliminazione

	⚠ AVVERTENZA
	<p>Operazioni improprie per l'eliminazione delle anomalie Pericolo di lesioni!</p> <p>▷ Per tutti i lavori per l'eliminazione delle anomalie attenersi alle relative istruzioni del presente manuale e alla documentazione del costruttore degli accessori.</p>

Se si presentano problemi non descritti nella seguente tabella, è necessario contattare l'Assistenza clienti KSB.

- A** La pompa non esegue l'estrazione
- B** La pompa si avvia, ma si arresta subito
- E01** Visualizzazione sul display
- E02** Visualizzazione sul display
- E03** Visualizzazione sul display
- E04** Visualizzazione sul display
- E05** Visualizzazione sul display
- E06** Visualizzazione sul display
- E08** Visualizzazione sul display

Tabella 28: Risoluzione anomalie

A	B	E01	E02	E03	E04	E05	E06	E08	Causa possibile	Eliminazione ⁷⁾
x	-	-	-	-	-	-	-	-	Interruttore principale spento, fusibile difettoso, cavo di massa collegato male o non correttamente	Controllare l'interruttore principale Controllare il fusibile, Controllare il collegamento della pompa
-	x	-	-	-	-	-	-	-	Il contatto remoto Start-Stop è stato eliminato	Utilizzare il ponte di collegamento della funzione Start-Stop.
-	-	x	-	-	-	-	-	-	Surriscaldamento	Far raffreddare la pompa alcuni minuti e verificare che si rimetta in funzione. Controllare che la temperatura ambiente e dell'acqua siano comprese negli intervalli di temperatura indicati.
-	-	-	x	-	-	-	-	-	Sovraccorrente	Scollegare la pompa dall'alimentazione elettrica (1 minuto) e collegarla nuovamente.
-	-	-	-	x	-	-	-	-	Guasto interno	Scollegare la pompa dall'alimentazione elettrica (1 minuto) e collegarla nuovamente.
-	-	-	-	-	x	-	-	-	Rotore bloccato	Accendere e spegnere la pompa più volte. Se la pompa è ancora bloccata, smontare la pompa nel modo corretto ed eliminare le cause del blocco.

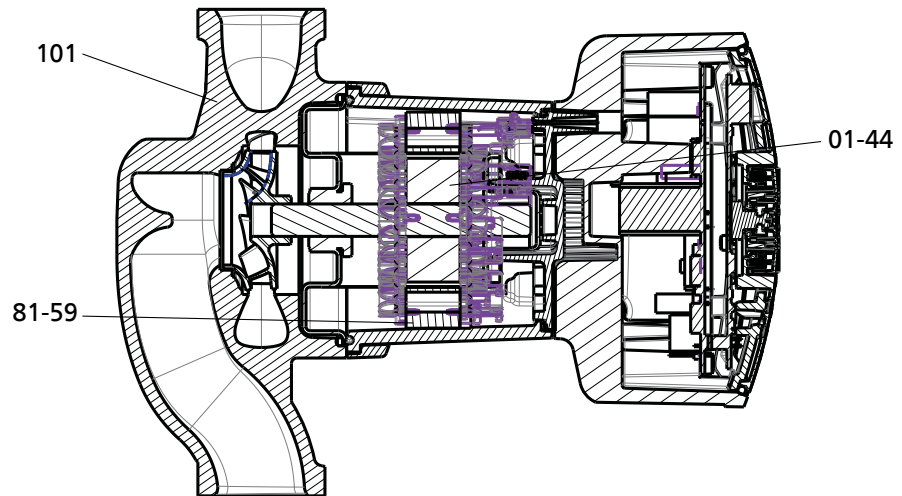
⁷⁾ Per l'eliminazione di guasti di pezzi sotto pressione, depressurizzare la pompa.

A	B	E01	E02	E03	E04	E05	E06	E08	Causa possibile	Eliminazione ⁷⁾
-	-	-	-	-	-	X	-	-	Aumento di temperatura	La pompa funziona a velocità ridotta, per evitare il surriscaldamento all'interno. A raffreddamento avvenuto, la pompa torna nello stato di funzionamento regolare. Se la temperatura aumenta nuovamente, viene visualizzato E01 sul display.
-	-	-	-	-	-	-	X	-	Errore di tensione	Controllare che la tensione coincida con i dati riportati sulla targhetta costruttiva.
-	-	-	-	-	-	-	-	X	Errore motore	Scollegare la pompa dall'alimentazione elettrica e collegarla nuovamente dopo 1 minuto. Se l'errore non viene eliminato, far controllare il motore dal Servizio di assistenza KSB.

⁷⁾ Per l'eliminazione di guasti di pezzi sotto pressione, depressurizzare la pompa.

9 Documentazione pertinente

9.1 Disegno sezione con elenco delle parti



N. pezzo	Denominazione pezzo	N. pezzo	Denominazione pezzo
01-44	Rotore/Girante	101	Corpo a spirale
81-59	Statore		

9.2 Schemi di collegamento elettrici

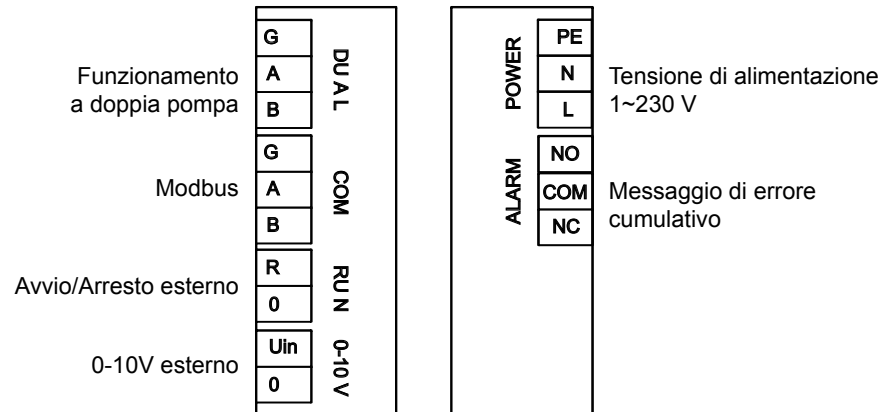


Fig. 33: Schema dei collegamenti elettrico Calio 25, 30, 32, 40-60/-70/-80/-90, 50-40/-60/-80/-90, 65-60

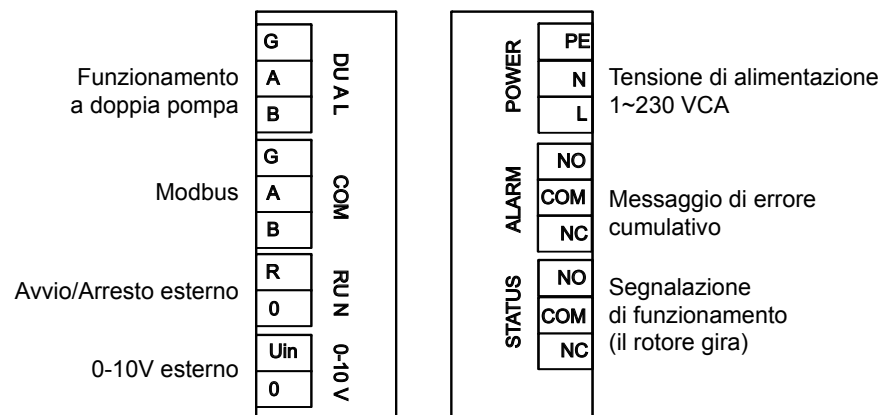


Fig. 34: Schema dei collegamenti elettrico Calio 40-120/-180, 50-100/-120/-150/-180, 65-120, 80, 100

10 Dichiarazione CE di conformità

Produttore: **KSB Aktiengesellschaft**
Johann-Klein-Straße 9
67227 Frankenthal (Germania)

Con il presente documento il produttore dichiara che il prodotto:

Calio

Numero di serie: 2014w16 – 2015w52

- è conforme a tutte le disposizioni delle seguenti direttive nella versione valida al momento:
 - Gruppo pompa: direttiva 2006/42/CE "Macchine"
 - Gruppo pompa: direttiva 2006/95/CE "Basse tensioni"
 - Gruppo pompa: direttiva CE 2004/108/CE "Compatibilità elettromagnetica"
 - Gruppo pompa: direttiva 2009/125/CE "direttiva per il design ecologico", definizione n. 641/2009 rispettivamente 622/2012

Inoltre, il produttore dichiara che:

- sono state applicate le seguenti norme internazionali armonizzate:
 - EN 809
 - EN 60335-1, EN 60335-2-51
 - EN 61000-6-2, EN 61000-6-3
 - EN 16297-1, EN 16297-2

Responsabile della compilazione della documentazione tecnica:

Sven Urschel
Direttore di produzione
KSB Aktiengesellschaft
Johann-Klein-Straße 9
67227 Frankenthal (Deutschland)

La dichiarazione di conformità CE è stata redatta:

Frankenthal, 14.04.2014



Joachim Schullerer

Responsabile Sviluppo Prodotti Sistemi di pompaggio e attuatori
KSB Aktiengesellschaft
Johann-Klein-Straße 9
67227 Frankenthal

Indice alfabetico

A

Accensione 29
Applicazioni errate 8
Arresto 49
Attacchi 13

C

Campi di applicazione 7
Comando 13
Conservazione 11, 49
Costruzione 13
Cuscinetto 13

F

Fornitura 15
Funzioni automatiche 14
Funzioni di segnalazione e visualizzazione 14
Funzioni manuali 14

G

Guasti
Cause e rimedi 53

I

Immagazzinamento 49
Impiego previsto 7

L

Lavori relativi alla sicurezza 8
Limiti del campo operativo 49
Liquido convogliato
Densità 49

M

Messa in funzione 28
Modalità di funzionamento 13

R

Restituzione 11
Riavvio 50

S

Sicurezza 7
Smaltimento 11
Stoccaggio 11

T

Targhetta costruttiva 13
Trasporto 10
Tubazioni 20



KSB Aktiengesellschaft

67225 Frankenthal • Johann-Klein-Str. 9 • 67227 Frankenthal (Germany)

Tel. +49 6233 86-0 • Fax +49 6233 86-3401

www.ksb.com