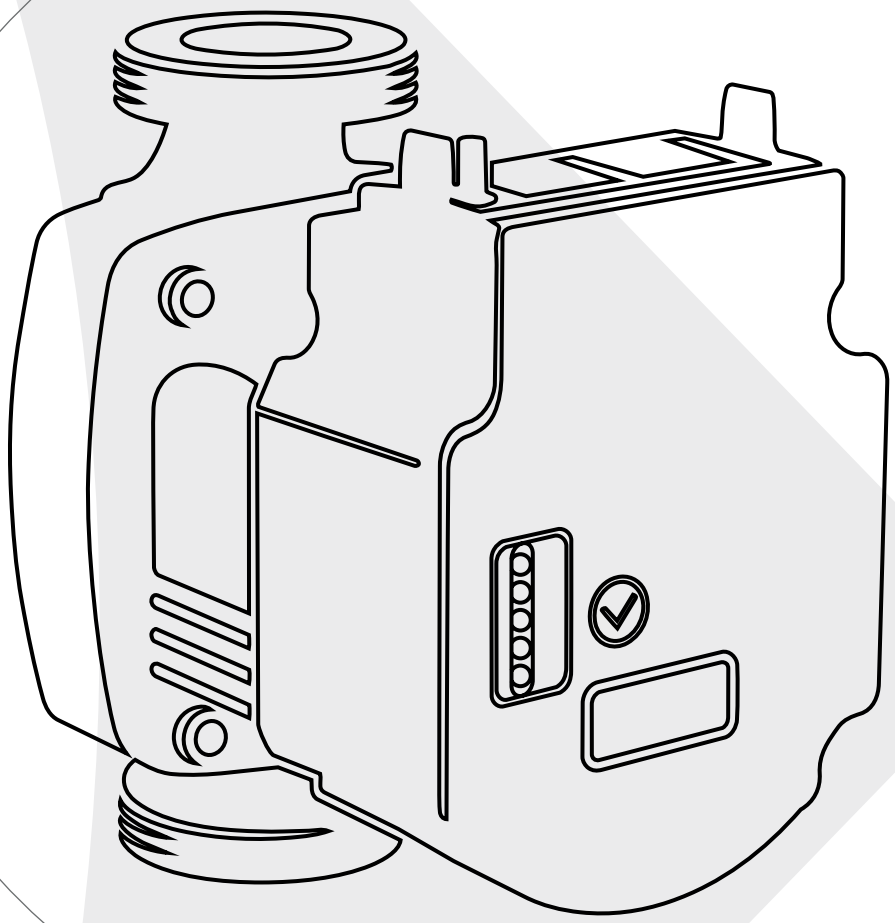
Pompe di circolazione MODULEX

TEST REPORT



Codice articolo

P. 110.69
P. 110.60
P. 110.68
P. 110.89
P. 110.84
P. 110.80
P. 110.88
P. 110.82

P. 112.89
P. 112.80
P. 112.88

P. 023.89
P. 023.80
P. 023.99
P. 023.90
P. 023.98

Documento
RT - P1756 - 26/180

Revisione
02

Data
01.06.2026

ANTARES® for water & fire

ANTARES® *for water & fire S.r.l.* - Via degli Alpini, 144 - 55100 Lucca Tel: +39 0583 473701
WhatsApp: +39 349 665 6433 - ant3@antaresint.com - www.antaresint.com

ANTARES® *for water & fire S.r.l.* - Via degli Alpini, 144 - 55100 Lucca Tel: +39 0583 473701
WhatsApp: +39 349 665 6433 - ant3@antaresint.com - www.antaresint.com

SPECIFICHE POMPA MODULEX

La pompa di circolazione ANTARES MODULEX UPM è una pompa elettronica a velocità variabile, controllata in frequenza, dotata di regolazione intelligente della pressione differenziale, con modalità di funzionamento e prevalenza impostabili. La pressione differenziale viene regolata automaticamente mediante la variazione della velocità di rotazione del motore. Il motore a rotore bagnato è completamente schermato: lo statore è separato dal fluido pompato mediante una camicia di schermatura a parete sottile, eliminando la necessità di una tradizionale tenuta meccanica e prevenendo eventuali perdite d'acqua.

INTRODUZIONE

Le presenti specifiche si applicano alla pompa di circolazione a velocità variabile ANTARES. Per quanto non espressamente indicato, si applicano le vigenti normative nazionali in materia di sicurezza.

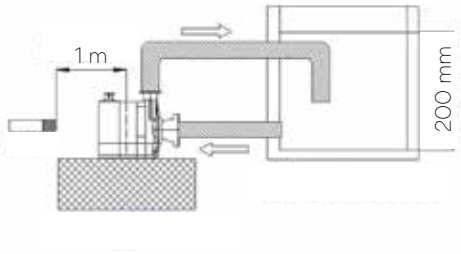
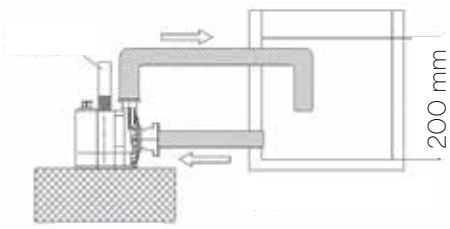
DATI TECNICI

Parametro	Valore
Tensione/frequenza nominale	AC 230 V, 50/60 Hz
Pressione massima	≤ 1,0 MPa
Grado di protezione	IP44
Servizio	S1 – funzionamento continuo
Antibloccaggio elettronico	Riavvio automatico
Classe di isolamento	Classe F
Campo temperatura acqua	+2 °C ÷ 95 °C
Temperatura ambiente	-30 °C ÷ +55 °C (a condizione che pompa e tubazioni non siano congelate)
Umidità relativa	≤ 95% (a 25 °C di temperatura ambiente)
Altitudine di esercizio	≤ 1000 m
Installazione	Posizione consigliata: albero motore orizzontale
Fluido pompato	Acqua o miscela acqua/glicole etilenico (max. 50%), pH 6,5–8,5
Condizioni di stoccaggio	Temperatura ambiente: -30 °C ÷ +70 °C (a condizione che pompa e tubazioni non siano congelate); umidità relativa ≤ 95%

PRECAUZIONI D'USO

• Non utilizzare una tensione di alimentazione diversa dall'intervallo specificato. Ciò può causare surriscaldamento del motore, emissione di fumo, perdite, scosse elettriche o altri rischi.
• Collegare il motore correttamente secondo lo schema di cablaggio. Un collegamento errato può causare anomalie di funzionamento o danni al motore.
• Fluido pompato: la pompa è progettata per fluidi puliti, poco viscosi, non corrosivi e non esplosivi, privi di particelle solide, fibre o oli minerali. Non utilizzare per il pompaggio di liquidi infiammabili quali gasolio o benzina. L'utilizzo con fluidi ad alta viscosità riduce le prestazioni della pompa; la viscosità del fluido deve essere considerata in fase di selezione.
• La temperatura ambiente deve essere sempre inferiore alla temperatura del fluido; in caso contrario può formarsi condensa all'interno della camera statore, causando il guasto del motore.
• Non sottoporre la pompa a urti o sollecitazioni esterne. La pressione del colpo d'ariete non deve superare 1,0 MPa.
• Non sollevare o trasportare la pompa tirando il cavo di alimentazione.
• Non scollegare né collegare il connettore del motore mentre la pompa è in funzione.
• In caso di variazioni della tensione di alimentazione o delle condizioni di carico, contattare il produttore.
• Non smontare, riparare o modificare la pompa. Dopo lo smontaggio non è garantito il corretto riassemblaggio.
• Non far funzionare la pompa senza acqua.
• Se l'apparecchiatura rimane inutilizzata durante il periodo invernale, scaricare il fluido dall'impianto per evitare danni dovuti al congelamento.
• Tenere il prodotto fuori dalla portata dei bambini oppure installare adeguate protezioni e segnalazioni di sicurezza.

CARATTERISTICHE DI FUNZIONAMENTO DELLA POMPA

Nr.	Parametro	Condizioni di prova	Unità	Standard		
				Min	Nom	Max
1	Prevalenza massima	In condizioni nominali, la pompa funziona con portata in uscita pari a zero.	m	-	9	-
2	Portata massima	Funzionamento in condizioni nominali alla portata massima.	m^3/h	-	4.5	-
3	Potenza massima in ingresso	Funzionamento in condizioni nominali alla portata massima.	W	-	95	-
4	Rumore	La pompa è posizionata su un supporto in spugna e funziona alla portata nominale. Il fonometro è posizionato a 1 m dietro la pompa. 	dB(A)	-	-	42
5	Vibrazioni	La pompa è posizionata su un supporto in spugna e funziona alla portata nominale. Il vibrometro è posizionato direttamente sopra il telaio. 	ч m	-	-	20
6	Resistenza alla pressione dell'acqua	La pompa resiste alla pressione dell'acqua specificata per 3 minuti senza perdite.	MPa	-	1.0	-
7	Resistenza di isolamento	In condizioni normali di temperatura e umidità, applicare una tensione continua di 500 Vcc tra il cavo di alimentazione e le parti metalliche esterne. La resistenza di isolamento deve essere superiore al valore specificato.	MΩ	100	-	-
8	Tensione di tenuta	In condizioni normali di temperatura e umidità, applicare una tensione alternata di 1500 Vca per 1 minuto oppure 1800 Vca per 1 secondo tra il cavo di alimentazione e le parti metalliche esterne. La corrente di dispersione deve essere inferiore al valore specificato, senza perforazioni dell'isolamento né scariche superficiali.	mA	-	-	5
9	Aumento di temperatura	In condizioni ambientali normali, la pompa funziona alla portata massima. La temperatura di ogni componente deve rimanere inferiore ai limiti specificati.	°C	Temperatura avvolgimenti		115
				IC chip		110

Nr.	Parametro	Condizioni di prova		Unit	Standard		
					Min	Nom	Max
10	Prova di scarica elettrostatica (ESD)	Con la pompa non alimentata, eseguire la seguente prova di scarica elettrostatica:		-		Nessun malfunzionamento o danno	
		Tensione applicata	5 kV				
		Capacità elettrostatica	150 pF				
		Resistenza di scarica	330 Ω				
		Polarità	+ / -				
		Punti di applicazione	Carcassa in plastica, cablaggio				
		Frequenza di prova	3 volte per ciascuna polarità				
11	Prova di resistenza alle sovratensioni impulsive	La pompa viene collegata all'alimentazione di prova e, durante il funzionamento al carico nominale, viene applicato il seguente segnale a impulsi:		-		Nessun malfunzionamento o danno	
		Tensione applicata	1000V/2000V				
		Periodo	60s				
		Polarità	+ -				
		Frequenza di prova	5 volte ciascuna				
		Punti di accoppiamento	L-N, L-PE, N-PE				
12	Prova di interruzione dell'alimentazione e caduta di tensione.	La pompa viene collegata all'alimentazione di prova e, durante il funzionamento al carico nominale, vengono applicati i seguenti impulsi di sovratensione:		-		Nessun malfunzionamento o danno	
		Tensione applicata	0%, 40%, 70% della tensione nominale				
		Tempo di caduta tensione	0.5s, 10s, 25s				
		Intervallo tra impulsi	10s				
		Numero di applicazioni	3				
13	Prova a impulsi di gruppo	La pompa viene collegata all'alimentazione di prova e, durante il funzionamento al carico nominale, viene applicato il seguente segnale a impulsi:		-		Nessun malfunzionamento o danno	
		Tensione applicata	1000 V				
		Frequenza di ripetizione	5 kHz				
		Tempo di salita dell'impulso	5 ns				
		Durata impulso	50 ns				
		Periodo del gruppo di impulsi	300 ms				
		Durata del pacchetto di impulsi	15 ms				
		Punti di accoppiamento	Alimentazione CA (L, N, PE)				
		Durata della prova	2 min				
14	Tensione di interferenza e potenza di interferenza	La pompa viene collegata all'alimentazione di prova e fatta funzionare al carico nominale. Il funzionamento deve essere conforme ai requisiti di sicurezza elettrica applicabili.		-		Norma di prova: GB4343.1-2003	

CARATTERISTICHE DI FUNZIONAMENTO DELLA POMPA

CAMPO DI APPLICAZIONE

Il presente rapporto riassume le prove di laboratorio eseguite per valutare le prestazioni idrauliche, meccaniche, elettriche e funzionali delle pompe elettroniche di circolazione ad alta efficienza serie UPMH/S.

Lo scopo del programma di prove è verificare che i prodotti sottoposti a test siano conformi alle specifiche di progetto e soddisfino i requisiti applicabili in termini di prestazioni, sicurezza e affidabilità nelle normali condizioni di esercizio. Salvo diversa indicazione, tutte le prove descritte nel presente rapporto sono state eseguite nelle condizioni ambientali standard di laboratorio riportate di seguito.

CONDIZIONI GENERALI DI PROVA

Tutte le prove sono state eseguite in condizioni di laboratorio controllate per garantire ripetibilità, coerenza e accuratezza dei risultati misurati.
L'ambiente di prova, le condizioni operative e la strumentazione di misura sono stati mantenuti entro i limiti specificati per l'intera durata del programma di test.
Tutti gli strumenti di misura sono stati calibrati prima delle prove e utilizzati secondo le istruzioni del costruttore.

Parametro	Valore
Ambiente di prova	Laboratorio interno
Fluido di prova	Acqua pulita
Temperatura acqua	20 ± 5 °C
Grado di protezione	IP44
Servizio	Continuo
Temperatura ambiente	23 ± 2 °C
Umidità relativa	45–75 % UR
Pressione atmosferica	86–106 kPa
Tensione di alimentazione	230 V CA ± 10 %
Frequenza di alimentazione	50 Hz
Qualità dell'acqua	Acqua pulita e priva di aria
Posizione di installazione	Albero orizzontale
Strumentazione di misura	Strumenti di laboratorio calibrati
Metodo di prova	Procedura interna di laboratorio basata sulle norme applicabili

CAMPIONI SOTTOPOSTI A PROVA

I seguenti modelli di pompe di circolazione sono stati selezionati per la valutazione in laboratorio.

Tutti i campioni sottoposti a prova erano unità di produzione rappresentative, realizzate secondo il normale processo produttivo e senza modifiche.

Modello	Descrizione	Prevalenza nominale	Tensione nominale	Frequenza
UPMH6	Pompa elettronica di circolazione ad alta efficienza	6 m	230 V CA	50/60 Hz
UPMH8	Pompa elettronica di circolazione ad alta efficienza	8 m	230 V CA	50/60 Hz
UPMS9	Pompa elettronica di circolazione ad alta efficienza	9 m	230 V CA	50/60 Hz

STRUMENTAZIONE DI MISURA

Durante l'esecuzione del programma di prove sono stati utilizzati i seguenti strumenti di misura o apparecchiature di laboratorio equivalenti, opportunamente calibrati.

Strumento	Funzione
Banco prova idraulico	Prove delle prestazioni idrauliche
Misuratore di portata elettromagnetico	Misura della portata
Trasduttore di pressione differenziale	Misura della prevalenza
Analizzatore di potenza digitale	Misura di tensione, corrente e potenza assorbita
Multimetro digitale	Verifiche elettriche
Fonometro (Classe 1)	Misura della rumorosità
Vibrometro	Misura delle vibrazioni
Banco prova pressione idrostatica	Prova di resistenza alla pressione
Sensori di temperatura	Monitoraggio della temperatura dell'acqua e dell'ambiente

NO.1 · 2 · 3
PROVA DELLE PRESTAZIONI IDRAULICHE

PREVALENZA MASSIMA – PORTATA MASSIMA – POTENZA ASSORBITA MASSIMA

OBIETTIVO DELLA PROVA

Lo scopo della presente prova è verificare le prestazioni idrauliche ed elettriche della pompa di circolazione mediante l'acquisizione della relativa curva caratteristica completa di funzionamento

Durante la prova vengono determinati i seguenti parametri prestazionali:

- Prevalenza massima
- Portata massima
- Potenza assorbita massima

I valori misurati vengono confrontati con le specifiche di progetto per verificare la conformità dei prodotti sottoposti a prova.

PROCEDURA DI PROVA

La pompa di circolazione viene installata sul banco prova idraulico e collegata all'alimentazione nominale di 230 V CA – 50 Hz.

Il circuito idraulico viene completamente riempito con acqua pulita mantenuta a una temperatura controllata di circa 22 °C, assicurandosi che tutta l'aria presente venga eliminata prima dell'esecuzione della prova.

Dopo il raggiungimento delle condizioni di funzionamento stabili alla massima velocità, la valvola di regolazione in mandata viene aperta gradualmente, consentendo lo spostamento continuo del punto di funzionamento dalla condizione di intercettazione (Q = 0) fino alla portata massima raggiungibile.

Durante l'intero processo di acquisizione, il sistema di prova registra continuamente i seguenti parametri di funzionamento:

- Portata
- Prevalenza differenziale
- Pressione differenziale
- Tensione di alimentazione
- Corrente assorbita
- Potenza elettrica assorbita
- Temperatura dell'acqua

Al termine della prova, vengono generate automaticamente le curve caratteristiche complete Prevalenza–Portata (H-Q) e Potenza–Portata (P-Q).

Dai dati acquisiti vengono quindi ricavati i valori di prevalenza massima, portata massima e potenza assorbita massima, che vengono confrontati con le specifiche di progetto del prodotto.

Modello	Prevalenza massima (m)	Portata massima (L/min)	Potenza assorbita massima (W)	Corrente massima (A)
UPMH6	6.18	58	58	0.26
UPMH8	8.12	72	82	0.36
UPMS9	9.26	82	101	0.43

CONCLUSIONI DELLA PROVA

La prova delle prestazioni idrauliche ha confermato che tutte le pompe di circolazione sottoposte a test sono pienamente conformi ai requisiti di progetto specificati.

I valori misurati di prevalenza massima sono risultati entro i limiti di tolleranza ammessi, mentre le portate massime hanno confermato le prestazioni idrauliche previste sull'intero campo di funzionamento.

La potenza elettrica assorbita massima è rimasta al di sotto dei limiti nominali specificati per ciascun modello e, durante tutta la prova, non sono state rilevate condizioni operative anomale, variazioni eccessive o instabilità del sistema di controllo.

Le curve caratteristiche registrate confermano il corretto comportamento idraulico ed elettrico delle pompe di circolazione PWM nelle condizioni nominali di esercizio.

NO. 4
PROVA DI RUMOROSITÀ

OBIETTIVO DELLA PROVA

Lo scopo della presente prova è determinare il rumore aereo emesso dalla pompa di circolazione durante le normali condizioni di funzionamento.

La prova verifica che il livello di pressione sonora generato dalla pompa rimanga entro i limiti di progetto ammessi e non indichi fenomeni anomali quali vibrazioni eccessive, cavitazione, difetti dei cuscinetti o instabilità idraulica.

PROCEDURA DI PROVA

La pompa di circolazione viene installata sul banco prova idraulico mediante collegamenti flessibili e posizionata su un supporto in spugna antivibrante, al fine di ridurre la trasmissione delle vibrazioni meccaniche alla superficie di appoggio.

La pompa viene fatta funzionare nel proprio punto di lavoro nominale, corrispondente alla portata nominale specificata per ciascun modello. Prima della misurazione, la pompa viene lasciata raggiungere condizioni operative stabili.

Prima dell'esecuzione della prova viene verificato il livello di rumore ambientale di fondo, per garantire che non influenzi i risultati della misura.

Il livello di pressione sonora viene misurato mediante un fonometro calibrato di Classe 1, posizionato a 1,0 m dietro la pompa e approssimativamente alla stessa altezza del corpo motore.

La misura viene eseguita in un ambiente acusticamente controllato e registrata come livello di pressione sonora ponderato A [dB(A)]. Vengono acquisite più letture per un periodo di circa 30 secondi; il valore riportato corrisponde alla media della misura stabile rilevata.

RISULTATI DELLA PROVA

Modello	Condizione di funzionamento	Livello di rumorosità misurato	Limite
UPMH6	Portata nominale	39 dB(A)	≤ 42 dB(A)
UPMH8	Portata nominale	40 dB(A)	≤ 42 dB(A)
UPMS9	Portata nominale	42 dB(A)	≤ 42 dB(A)

CONCLUSIONI DELLA PROVA

I livelli di pressione sonora misurati per tutte le pompe di circolazione sottoposte a prova sono risultati conformi al limite di progetto specificato di 42 dB(A).

Durante la prova non sono stati rilevati rumori meccanici anomali, vibrazioni eccessive, fenomeni di cavitazione o instabilità acustiche. I risultati confermano che tutti i modelli testati soddisfano i requisiti di prestazione acustica nelle condizioni nominali di funzionamento.

NO. 5
PROVA DI VIBRAZIONE

OBIETTIVO DELLA PROVA

Lo scopo della presente prova è valutare il livello di vibrazione generato dalla pompa di circolazione durante le normali condizioni di funzionamento.

La prova verifica la stabilità meccanica del gruppo rotante, inclusi girante, rotore, cuscinetti e albero motore, assicurando che i livelli di vibrazione rimangano entro i limiti di progetto specificati. Bassi livelli di vibrazione indicano un corretto bilanciamento idraulico, un preciso allineamento del rotore e un funzionamento stabile del motore.

PROCEDURA DI PROVA

La pompa di circolazione viene installata sul banco prova idraulico mediante collegamenti idraulici flessibili e posizionata su un supporto in spugna antivibrante, al fine di evitare la trasmissione di vibrazioni esterne

La pompa viene fatta funzionare alla portata nominale, nelle condizioni di alimentazione elettrica previste (230 V CA – 50 Hz), fino al raggiungimento delle condizioni operative stabili.

Le misure di vibrazione vengono eseguite mediante un vibrometro calibrato, posizionato direttamente sopra il corpo motore, con il sensore allineato lungo l'asse principale di rotazione della pompa

Il livello di vibrazione viene monitorato continuamente per un periodo di circa 30 secondi; il valore riportato corrisponde all'ampiezza media dello spostamento in condizioni stabili. Tutte le misure sono espresse in micrometri (µm).

RISULTATI DELLA PROVA

Modello	Condizione di funzionamento	Vibrazione misurata	Limite di progetto
UPMH6	Portata nominale	13 µm	≤ 20 µm
UPMH8	Portata nominale	16 µm	≤ 20 µm
UPMS9	Portata nominale	18 µm	≤ 20 µm

CONCLUSIONI DELLA PROVA

I livelli di vibrazione misurati per tutti i modelli sottoposti a prova sono risultati inferiori al limite di progetto specificato di 20 µm. Durante la prova non sono state rilevate oscillazioni meccaniche anomale, squilibri del rotore, vibrazioni eccessive dei cuscinetti o instabilità idrauliche.

I risultati confermano il corretto bilanciamento dinamico dei componenti rotanti e dimostrano un funzionamento meccanico stabile delle pompe di circolazione UPM6, UPM8 e UPM9 nelle condizioni nominali di esercizio.

NO. 6
PROVA DI TENUTA IN PRESSIONE

OBIETTIVO DELLA PROVA

Lo scopo della presente prova è verificare l'integrità strutturale e la tenuta idraulica della pompa di circolazione sottoposta a pressione idraulica statica

La prova conferma che il corpo pompa, il gruppo idraulico, le guarnizioni e tutti i componenti soggetti a pressione interna siano in grado di sopportare in sicurezza la pressione specificata senza perdite, deformazioni permanenti o cedimenti strutturali.

PROCEDURA DI PROVA

The pump is completely filled with clean water and connected to a calibrated hydrostatic pressure test bench.

The inlet and outlet ports are sealed, and the internal pressure is gradually increased to the specified test pressure of **1.0 MPa.** The pressure is maintained continuously for **3 minutes.**

During the test, the pump housing, hydraulic body, threaded connections, O-rings and sealing surfaces are visually inspected for any signs of leakage, pressure loss or mechanical deformation.

After completion of the pressure holding period, the pressure is slowly released and the pump is subjected to a final visual inspection to verify the integrity of all pressure-containing components.

RISULTATI DELLA PROVA

Modello	Pressione di prova	Tempo di mantenimento	Perdite	Deformazione permanente	Risultato
UPMH6	1.0 MPa	3 min.	Nessuna	Nessuna	Conforme
UPMH8	1.0 MPa	3 min.	Nessuna	Nessuna	Conforme
UPMS9	1.0 MPa	3 min.	Nessuna	Nessuna	Conforme

CONCLUSIONI DELLA PROVA

Tutti i modelli sottoposti a prova hanno superato con esito positivo la pressione idrostatica specificata di **1,0 MPa per 3 minuti**, senza evidenziare perdite d'acqua, cali di pressione, deformazioni permanenti o danni strutturali.

I risultati confermano che le pompe di circolazione **UPM6, UPM8** e **UPM9** soddisfano i requisiti di resistenza alla pressione specificati e mantengono la propria integrità meccanica nelle condizioni di prova previste.

NO. 7 · 8 · 9
PROVE DI SICUREZZA ELETTRICA E PRESTAZIONI TERMICHE

OBIETTIVO DELLA PROVA

Lo scopo delle presenti prove è verificare la sicurezza elettrica, l'integrità dell'isolamento e le prestazioni termiche della pompa di circolazione nelle condizioni nominali di funzionamento.

Il programma di prova valuta l'efficacia del sistema di isolamento del motore, la capacità di resistere alle sollecitazioni dielettriche ad alta tensione e la stabilità termica degli avvolgimenti del motore e dei componenti elettronici durante il funzionamento continuo.

PROCEDURA DI PROVA

Le prove vengono eseguite in condizioni standard di laboratorio utilizzando strumenti di misura elettrici calibrati. In primo luogo viene misurata la resistenza di isolamento tra i conduttori attivi del cavo di alimentazione e tutte le parti metalliche esterne accessibili, applicando una tensione di prova di 500 V CC mediante un misuratore di isolamento calibrato (megger).

immediatamente dopo viene verificata la rigidità dielettrica del sistema di isolamento applicando una tensione alternata di prova di 1500 V per 60 secondi tra il cavo di alimentazione e tutte le parti metalliche accessibili. Durante la prova viene monitorata continuamente la corrente di dispersione, verificando che rimanga al di sotto del limite specificato e che non si verifichino perforazioni dell'isolamento o scariche superficiali.

Al termine delle prove di sicurezza elettrica, la pompa viene fatta funzionare in continuo nelle condizioni nominali di alimentazione (230 V CA – 50 Hz) alla massima portata, fino al raggiungimento dell'equilibrio termico.

Le temperature degli avvolgimenti del motore e del circuito elettronico di controllo (chip IC) vengono misurate mediante sensori di temperatura calibrati e confrontate con i limiti di progetto specificati.

CRITERI DI ACCETTAZIONE

Parametro	Requisito
Resistenza di isolamento	≥ 100 MΩ
Rigidità dielettrica	1500 V CA per 60 s (oppure 1800 V CA per 1 s)
Corrente di dispersione massima	≤ 5 mA
Temperatura massima avvolgimenti	≤ 115 °C
Temperatura massima chip IC	≤ 110 °C

RISULTATI DELLA PROVA

Modello	Resistenza di isolamento	Corrente di dispersione	Temperatura avvolgimenti	Temperatura chip IC
UPMH6	> 500 MΩ	2.1 mA	84 °C	71 °C
UPMH8	> 500 MΩ	2.6 mA	91 °C	77 °C
UPMS9	> 500 MΩ	3.2 mA	102 °C	86 °C

CONCLUSIONI DELLA PROVA

Tutti i modelli di pompe di circolazione sottoposti a prova hanno superato con esito positivo la valutazione della sicurezza elettrica e delle prestazioni termiche.

La resistenza di isolamento misurata è risultata superiore al requisito minimo specificato di 100 MΩ, confermando l'integrità del sistema di isolamento. Durante la prova di rigidità dielettrica, ciascuna pompa ha superato la tensione di prova specificata di 1500 V CA senza evidenziare perforazioni dell'isolamento, scariche superficiali o cedimenti dielettrici; inoltre, la corrente di dispersione misurata è rimasta ampiamente al di sotto del limite massimo ammesso di 5 mA.

Dopo il funzionamento continuo alla tensione di alimentazione nominale e alla massima portata, le temperature degli avvolgimenti del motore e del circuito elettronico di controllo sono rimaste inferiori ai rispettivi limiti di progetto, dimostrando un comportamento termico stabile e un'efficace dissipazione del calore.

I risultati confermano che le pompe di circolazione UPM6, UPM8 e UPM9 soddisfano i requisiti specificati di sicurezza elettrica e prestazioni termiche nelle normali condizioni operative.

NO. 10 · 11 · 13
PROVE DI IMMUNITÀ ELETTROMAGNETICA

OBIETTIVO DELLA PROVA

Lo scopo delle presenti prove è verificare l'immunità della pompa di circolazione nei confronti dei comuni disturbi elettromagnetici che possono verificarsi durante il trasporto, l'installazione e il normale funzionamento.

Le prove valutano la capacità del sistema di controllo elettronico di resistere a scariche elettrostatiche, sovratensioni impulsive e impulsi transitori ad alta frequenza senza anomalie di funzionamento, perdita di prestazioni o danni permanenti.

PROCEDURA DI PROVA

La pompa di circolazione viene collegata all'alimentazione nominale e fatta funzionare nelle normali condizioni operative, salvo diversa indicazione.

Vengono eseguite tre prove di immunità elettromagnetica utilizzando apparecchiature di prova EMC calibrate.

La prova di resistenza statica viene eseguita con la pompa non alimentata, applicando impulsi di scarica elettrostatica (ESD) pari a ±5 kV mediante una rete di scarica 150 pF / 330 Ω. Le scariche vengono applicate al contenitore plastico e al cablaggio per tre volte per ciascuna polarità.

La prova di resistenza alle sovratensioni viene eseguita con la pompa in funzione al carico nominale. Vengono applicate sovratensioni impulsive di 1000 V e 2000 V tra Linea–Neutro (L-N), Linea–Terra di protezione (L-PE) e Neutro–Terra di protezione (N-PE) con entrambe le polarità positiva e negativa. Per ciascuna condizione di prova vengono applicati cinque impulsi di sovratensione.

La prova a impulsi di gruppo viene quindi eseguita durante il normale funzionamento applicando impulsi burst ad alta frequenza di 1000 V (5 kHz) all'alimentazione in corrente alternata. La forma d'onda dell'impulso è caratterizzata da un tempo di salita di 5 ns, una durata dell'impulso di 50 ns, un periodo del burst di 300 ms e una durata del burst di 15 ms, per una durata totale della prova di 2 minuti.

Durante tutte le prove, la pompa di circolazione viene monitorata continuamente per verificare il normale funzionamento e rilevare eventuali anomalie, interruzioni o danni permanenti.

RISULTATI DELLA PROVA

Prova	Condizione di prova	Criterio di accettazione
Prova di resistenza statica	±5 kV, 150 pF / 330 Ω, 3 applicazioni per polarità	Nessun malfunzionamento o danno
Prova di resistenza alle sovratensioni	1000/2000 V, L-N / L-PE / N-PE, 5 applicazioni	Nessun malfunzionamento o danno
Prova a impulsi di gruppo	1000 V, impulsi burst a 5 kHz, 2 min	Nessun malfunzionamento o danno

CONCLUSIONI DELLA PROVA

La pompa di circolazione sottoposta a prova ha superato con successo tutte le valutazioni di immunità elettromagnetica.

Durante le prove di resistenza alle scariche elettrostatiche, resistenza agli impulsi di sovratensione e immunità ai transitori veloci, non sono stati rilevati malfunzionamenti, interruzioni del funzionamento, reset imprevisti o danni permanenti. Il sistema di controllo elettronico ha mantenuto la piena funzionalità durante l'intera sequenza di prova, dimostrando un'adeguata immunità contro scariche elettrostatiche, eventi di sovratensione e disturbi impulsivi ad alta frequenza.

I risultati della prova confermano la conformità ai requisiti specificati di immunità elettromagnetica nelle condizioni di laboratorio prescritte.

NO. 12
PROVA DI IMMUNITÀ AI DISTURBI DELL'ALIMENTAZIONE

OBIETTIVO DELLA PROVA

Lo scopo di questa prova è verificare la capacità della pompa di circolazione di resistere a interruzioni temporanee e variazioni della tensione di alimentazione senza malfunzionamenti, danni permanenti o condizioni operative non sicure.

La prova valuta la stabilità e la capacità di ripristino del sistema di controllo elettronico in condizioni anomale della tensione di alimentazione che possono verificarsi durante la normale installazione e il funzionamento.

PROCEDURA DI PROVA

La pompa di circolazione viene collegata all'alimentazione CA nominale e fatta funzionare al carico nominale in condizioni standard di laboratorio.

Durante il funzionamento vengono generati disturbi controllati dell'alimentazione variando la tensione di ingresso allo 0%, 40% e 70% della tensione nominale. Ogni interruzione o riduzione della tensione viene applicata per 0,5 s, 10 s e 25 s, seguita da un intervallo di ripristino di 10 secondi prima della successiva condizione di prova.

Ogni condizione operativa viene ripetuta tre volte, monitorando continuamente la pompa per rilevare eventuali funzionamenti anomali, spegnimenti imprevisti, mancato riavvio o danni permanenti.

RISULTATI DELLA PROVA

Modello	Condizioni di prova
UPMH6	0%, 40% e 70% della tensione nominale, 0,5 s / 10 s / 25 s
UPMH8	0%, 40% e 70% della tensione nominale, 0,5 s / 10 s / 25 s
UPMS9	0%, 40% e 70% della tensione nominale, 0,5 s / 10 s / 25 s

CRITERI DI ACCETTAZIONE

Parametro
Nessun malfunzionamento o danno
Nessun malfunzionamento o danno
Nessun malfunzionamento o danno

CONCLUSIONI DELLA PROVA

Tutti i modelli di pompe di circolazione sottoposti a prova hanno completato con esito positivo la valutazione dei disturbi dell'alimentazione.

Durante le condizioni simulate di interruzione e riduzione della tensione di alimentazione, le pompe hanno mantenuto un funzionamento sicuro e ripristinato il normale funzionamento al ritorno della tensione nominale. Durante l'intera sequenza di prova non sono stati rilevati malfunzionamenti, comportamenti anomali o danni permanenti.

I risultati confermano che le pompe di circolazione UPM6, UPM8 e UPM9 soddisfano i requisiti specificati relativi ai disturbi dell'alimentazione nelle condizioni di prova di laboratorio previste.

NO. 14
PROVA DI EMISSIONE ELETTROMAGNETICA

OBIETTIVO DELLA PROVA

Lo scopo di questa prova è verificare che le emissioni elettromagnetiche generate dalla pompa di circolazione durante il normale funzionamento siano conformi ai requisiti applicabili di compatibilità elettromagnetica (EMC).

La prova valuta i livelli di tensione di interferenza condotta e potenza di interferenza generati dalla pompa, al fine di garantire che non influenzino negativamente il funzionamento di apparecchiature elettriche o elettroniche nelle vicinanze.

PROCEDURA DI PROVA

La pompa di circolazione viene collegata all'alimentazione CA nominale e fatta funzionare al carico nominale in condizioni standard di laboratorio.

Le misure delle emissioni elettromagnetiche vengono eseguite utilizzando apparecchiature di misura EMC calibrate, in conformità ai requisiti di prova applicabili della norma GB4343.1-2003.

La tensione di interferenza condotta e la potenza di interferenza generate dalla pompa vengono misurate nell'intervallo di frequenza specificato e confrontate con i limiti massimi ammessi definiti dalla norma applicabile.

Durante la prova, la pompa funziona continuamente nelle normali condizioni operative, mentre tutti i valori di emissione vengono registrati e valutati.

RISULTATI DELLA PROVA

Modello	Condizioni di prova	Parametro misurato	Conformità
UPMH6	GB4343.1-2003	Tensione di interferenza condotta	Conforme
UPMH8	GB4343.1-2003	Tensione di interferenza condotta	Conforme
UPMS9	GB4343.1-2003	Tensione di interferenza condotta	Conforme

CONCLUSIONI DELLA PROVA

Le pompe di circolazione UPM6, UPM8 e UPM9 hanno superato con esito positivo la valutazione delle emissioni elettromagnetiche.

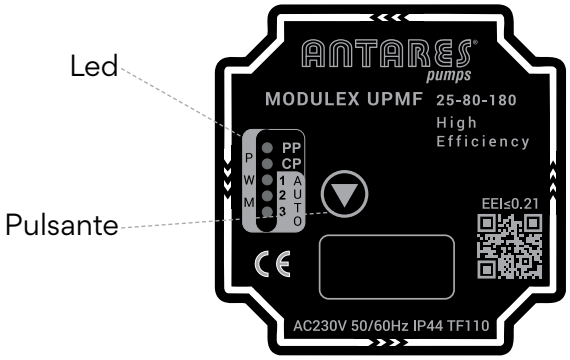
La tensione di interferenza e la potenza di interferenza misurate sono risultate conformi ai requisiti specificati dalla norma GB4343.1-2003, confermando che le pompe funzionano entro i limiti ammessi di emissione elettromagnetica e non generano interferenze elettromagnetiche condotte eccessive durante il normale funzionamento.

PANNELLO DI CONTROLLO

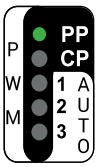
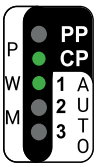
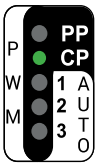
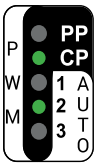
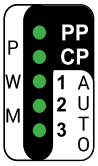
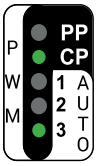
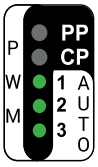
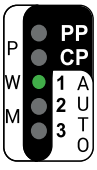
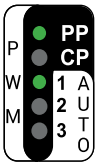
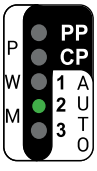
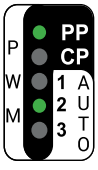
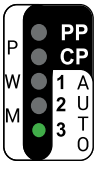
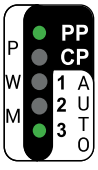
La modalità di controllo e la prevalenza differenziale possono essere configurate.

La pompa regola la propria velocità per mantenere il valore di pressione differenziale selezionato.

Le impostazioni di funzionamento della pompa sono indicate dagli indicatori LED luminosi. Premere il pulsante centrale per scorrere tra le funzioni disponibili.

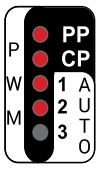
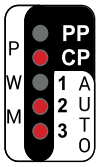
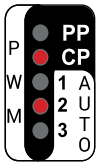
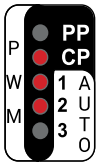
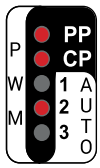
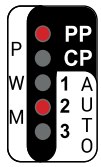
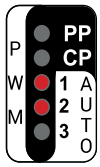


MODALITÀ DI REGOLAZIONE BASATA SUGLI INDICATORI LED LUMINOSI.

Funzione	Descrizione	Display	Funzione	Descrizione	Display
PWM	Luce lampeggiante: modalità PWM1		**CP I**	Curva a pressione costante velocità I	
	Luce lampeggiante: modalità PWM2		**CP II**	Curva a pressione costante velocità II	
	NON SELEZIONABILE Controllo velocità esterno		**CP III**	Curva a pressione costante velocità III	 *
AUTO	Modalità adattamento automatico		**CS I**	Curva costante, velocità I	
PP I	Curva a pressione proporzionale velocità I		**CS II**	Curva costante, velocità II	
PP II	Curva a pressione proporzionale velocità II		**CS III**	Curva costante, velocità III	
PP III	Curva a pressione proporzionale velocità III	 *	-	-	-

*: modalità non disponibile sui circolatori MODULEX con prevalenza di 6 m (P.110.69 - P.110.60 - P.110.68).

VISUALIZZAZIONE DEI CODICI DI ERRORE
Quando la pompa è in modalità di guasto, l'indicatore LED rimane acceso in modo fisso.

Tipo di guasto	Indicatore guasto	Visualizzazione LED	Descrizione
Sovracorrente	LED 1, 2, 3 e 4 rosso fisso		Se la corrente hardware supera 1,8 A, la pompa si arresta immediatamente e si riavvia automaticamente dopo 10 s. Se il guasto persiste, la pompa esegue continuamente cicli di avvio e arresto (feedback FG: 90%).
Perdita di fase	LED 2, 4 e 5 rosso fisso		Se viene rilevata una perdita di fase all'avvio, la pompa si arresta immediatamente e tenta il riavvio ogni 10 s. Dopo 5 tentativi di riavvio, se il guasto persiste, la pompa rimane arrestata (feedback FG: 95%).
Rotore bloccato	LED 2 e 4 rosso fisso		Se la velocità del motore rimane inferiore a 500 rpm per 3 s, la pompa si arresta e tenta il riavvio ogni 10 s, fino a un massimo di 5 tentativi. Se il guasto persiste, la pompa rimane arrestata (feedback FG: 95%).
Sottotensione	LED 2, 3 e 4 rosso fisso		Se la tensione di ingresso scende al di sotto di 140 ±10 V per 2 s, la pompa attiva la protezione da sottotensione e si arresta. Il funzionamento riprende automaticamente quando la tensione supera 150 ±10 V (feedback FG: 85%).
Sovratensione	LED 1, 2 e 4 rosso fisso		Se la tensione di ingresso supera 280 ±10 V per 2 s, la pompa attiva la protezione da sovratensione e si arresta. Il funzionamento riprende automaticamente quando la tensione scende al di sotto di 270 ±10 V (feedback FG: 85%).
Sovra-temperatura	LED 1 e 4 rosso fisso		Se la temperatura superficiale del modulo IPM supera 115 °C ±10%, la potenza viene automaticamente ridotta al 50% del valore nominale. Il funzionamento normale riprende quando la temperatura dell'IPM scende al di sotto di 100 °C ±10%. Se la condizione persiste, la pompa continua a funzionare in modalità ridotta.
Surri-scaldamento	LED 3 e 4 rosso fisso		Se la temperatura superficiale del modulo IPM supera 125 °C ±10%, la pompa si arresta. Il funzionamento normale riprende quando la temperatura dell'IPM scende al di sotto di 100 °C ±10% (feedback FG: 95%).

SEGNALE PWM

CONTROLLO E SEGNALI

In modalità di controllo PWM, la velocità della pompa è controllata da un segnale PWM (Pulse Width Modulation) esterno. La velocità del motore varia in funzione del duty cycle del segnale di ingresso.

SEGNALE PWM A BASSA TENSIONE

Frequenza del segnale di ingresso PWM: **100–4000 Hz**

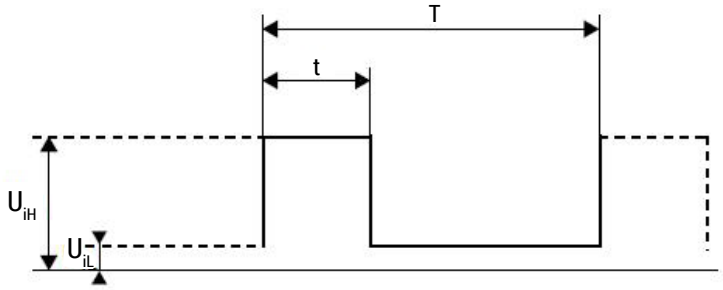
Il segnale PWM IN viene utilizzato per impostare la velocità richiesta della pompa variando il duty cycle del segnale PWM.

Il segnale PWM OUT fornisce il feedback della pompa con una frequenza fissa di 75 Hz.

CICLO DI LAVORO

d%=100 x t/T

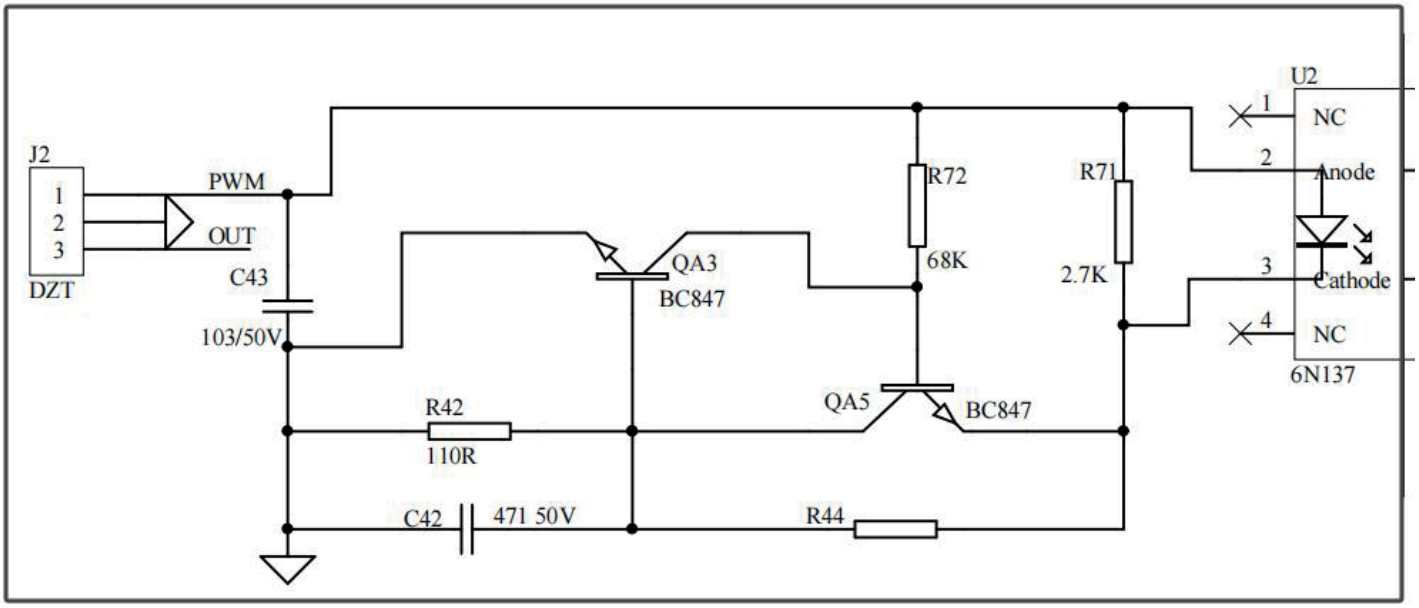
Esempio	Dati nominali
T=2 ms (500Hz)	U_{iH}= 4-24 V
t=0.6 ms	U_{iL}≤1V
d%=100x0.6/2=30%	I_{iH}≤10 mA



Abbreviazione	Descrizione
T	Tempo di ciclo
d	Ciclo di lavoro
U_{iH}	Tensione di livello alto
U_{iL}	Tensione di livello basso
I_{iH}	Corrente di ingresso a livello alto

CONTROLLO E SEGNALI

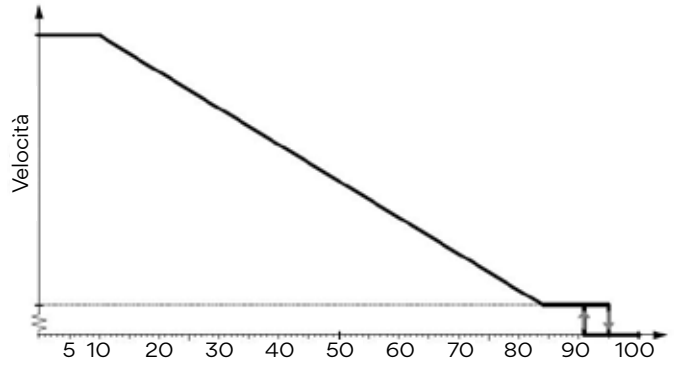
La pompa è controllata da dispositivi elettronici esterni tramite l'interfaccia. L'interfaccia converte il segnale di controllo esterno in un segnale riconosciuto dal microprocessore della pompa. Inoltre, l'interfaccia fornisce l'isolamento elettrico dall'alimentazione a 220–240 V AC, proteggendo gli utenti dal rischio di scosse elettriche durante la manipolazione del cablaggio dei segnali.



PWM1

A valori elevati del segnale PWM (ciclo di lavoro), un'isteresi impedisce alla pompa di circolazione di avviarsi e arrestarsi nel caso in cui il segnale di ingresso oscilli attorno al punto di commutazione.

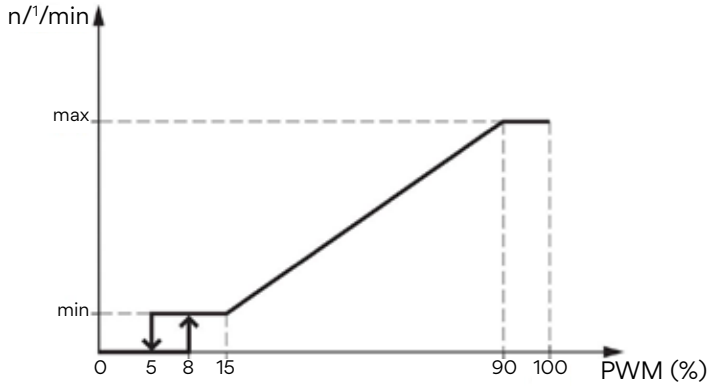
A bassi valori del segnale PWM, la velocità della pompa di circolazione viene mantenuta elevata per motivi di sicurezza. In caso di rottura del cavo in un sistema con caldaia a gas, la pompa di circolazione continuerà a funzionare alla massima velocità per trasferire il calore dallo scambiatore di calore primario.



Segnale di ingresso PWM (%)	Stato operativo della pompa
PWM=0	La pompa passa alla modalità non PWM (controllo interno)
0 < PWM ≤ 10	Velocità massima
10 < PWM ≤ 84	Funzionamento a velocità variabile: dalla massima alla minima
84 < PWM ≤ 91	Velocità minima
91 < PWM ≤ 95	Area di isteresi: accensione / spegnimento
95 < PWM ≤ 100	Modalità standby disabilitata

SEGNALE DI INGRESSO PWM2 (SISTEMI SOLARI TERMICI)

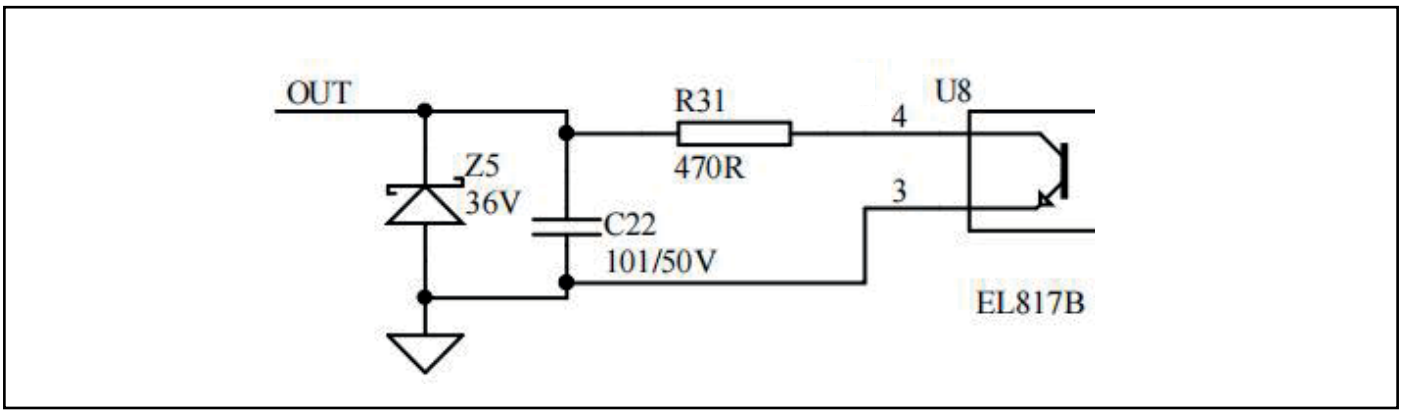
A bassi valori del segnale PWM (duty cycle), un'isteresi impedisce alla pompa di circolazione di avviarsi e arrestarsi nel caso in cui il segnale di ingresso oscilli attorno al punto di commutazione. In assenza del segnale PWM, la pompa di circolazione si arresta per motivi di sicurezza. Se il segnale viene a mancare, ad esempio in caso di rottura del cavo, il circolatore si arresta per evitare il surriscaldamento.

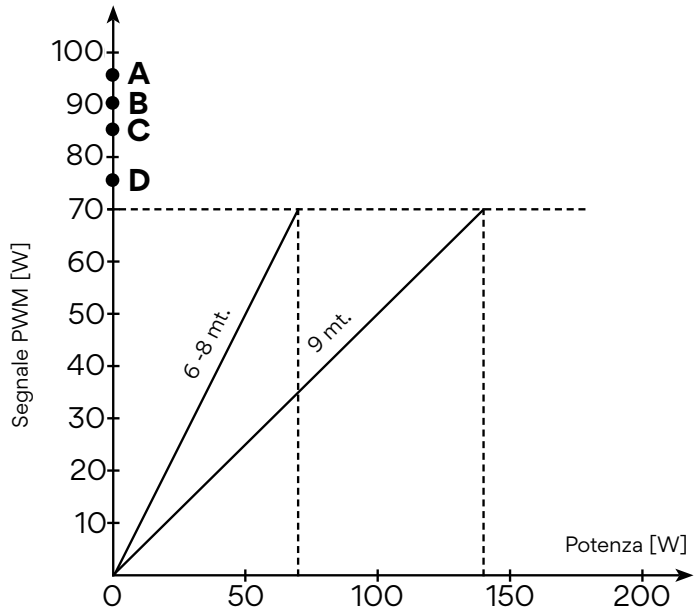


Segnale di ingresso PWM (%)	Stato della pompa
0	Arresto
0 < PWM ≤ 5	Modalità standby: spento
5 < PWM ≤ 8	Area di isteresi: accensione / spegnimento
8 < PWM ≤ 15	Velocità minima: fase iniziale
15 < PWM ≤ 90	Velocità regolabile: da minima a massima
90 < PWM ≤ 100	Velocità massima

SEGNALE DI FEEDBACK PWM – CONSUMO ENERGETICO

Il segnale di feedback PWM fornisce informazioni sullo stato operativo della pompa, inclusi potenza assorbita, feedback della portata e condizioni di allarme/avviso. Durante una condizione di allarme, il segnale di uscita PWM indica lo stato del guasto corrispondente. Ad esempio, se viene rilevata una condizione di sottotensione, il duty cycle del segnale di uscita PWM viene impostato all'85%. Se il rotore è bloccato, ad esempio a causa di impurità presenti nel sistema idraulico, il duty cycle del segnale di uscita PWM viene impostato al 95%.





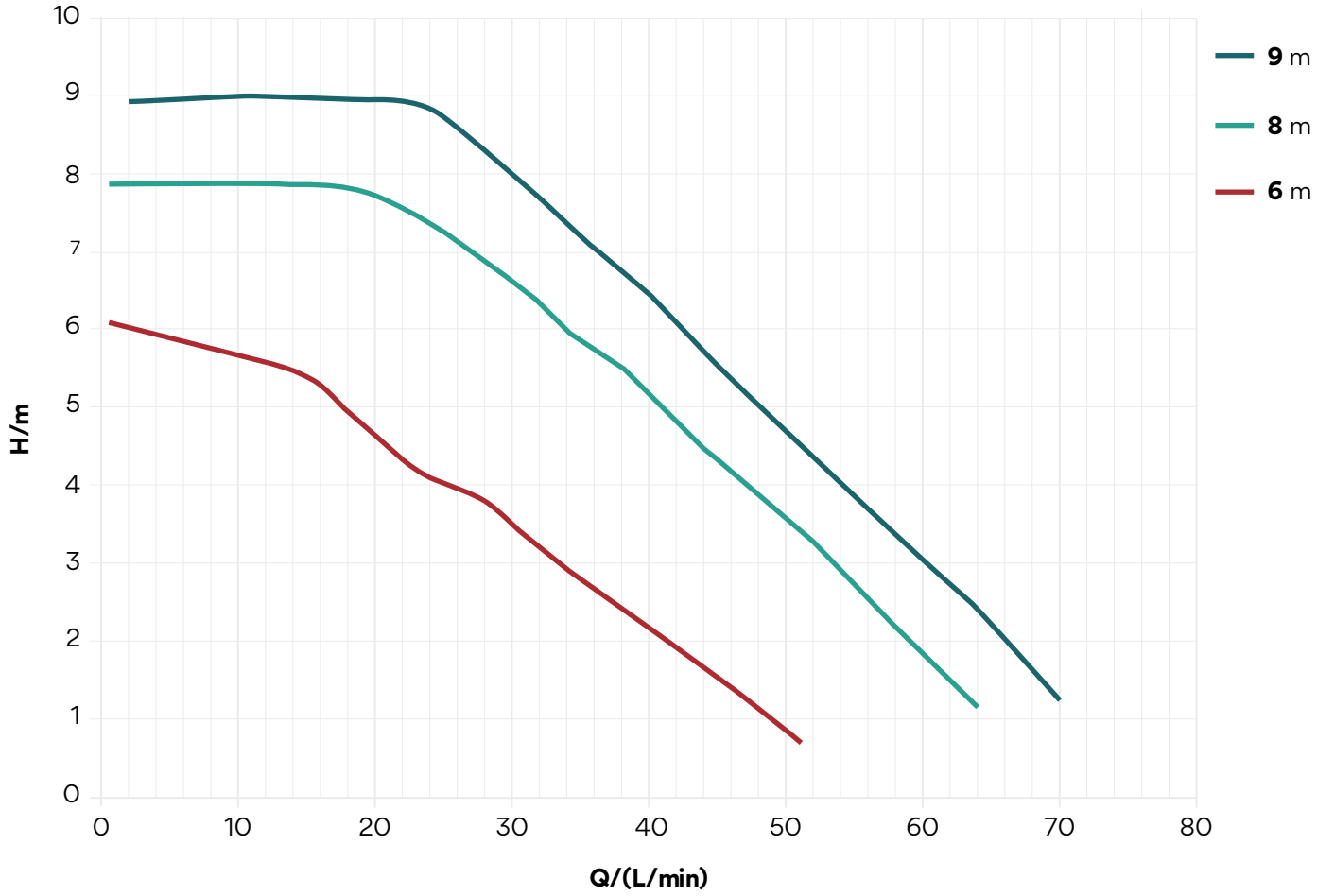
Segnale di uscita PWM (%)	Posizione sul grafico	Informazioni sulla pompa
95	**A**	Stand-by (come segnale PWM STOP)
90	**B**	Allarme, arresto, errore di blocco (rotore bloccato, mancanza d'acqua, arresto)
85	**C**	Allarme, arresto, errore elettrico (mancanza di alimentazione/sovraccarico, arresto)
75	**D**	Avviso (sovratensione di alimentazione, arresto)
0 - 70		Feedback della potenza assorbita
Frequenza di uscita		75Hz+/-5%

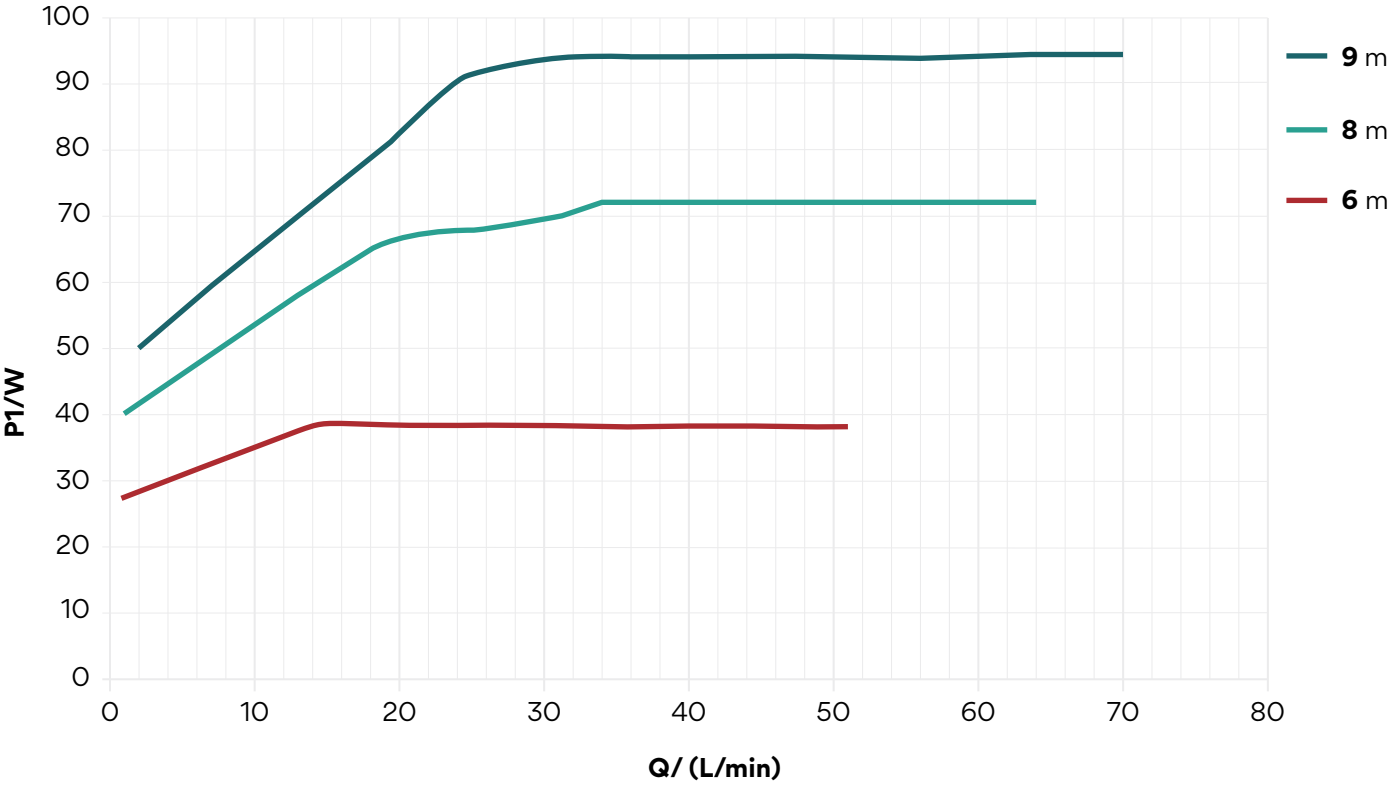
UTILIZZO DEL SEGNALE DI FEEDBACK:

Questo segnale può essere utilizzato per stimare la portata della pompa. Può inoltre essere impiegato per determinare il punto di funzionamento effettivo del sistema e per confrontare la velocità impostata con il segnale di feedback reale della pompa.

CURVE DI PRESTAZIONE REALI (CS3)

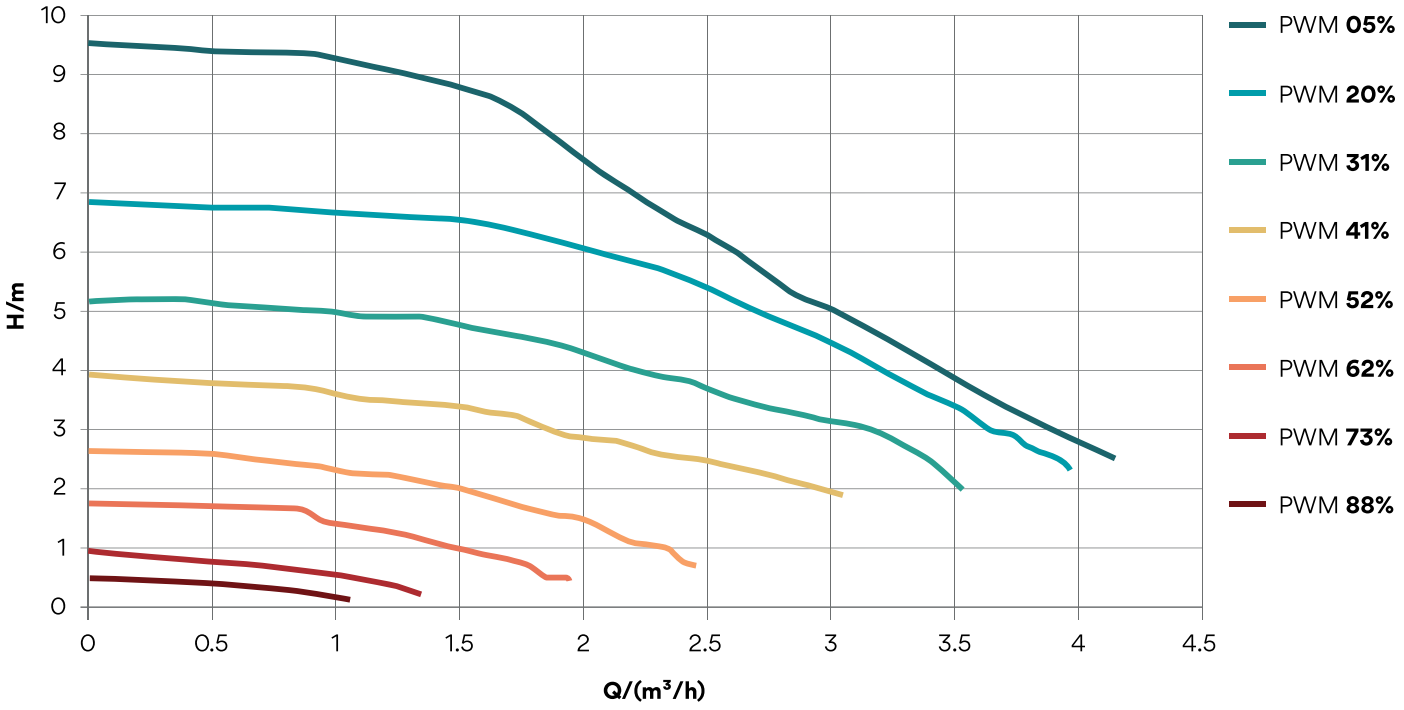
Le curve di prestazione riportate di seguito mostrano le caratteristiche idrauliche della pompa in diverse condizioni operative. Le curve sono basate su prove effettuate utilizzando acqua pulita a temperatura ambiente.

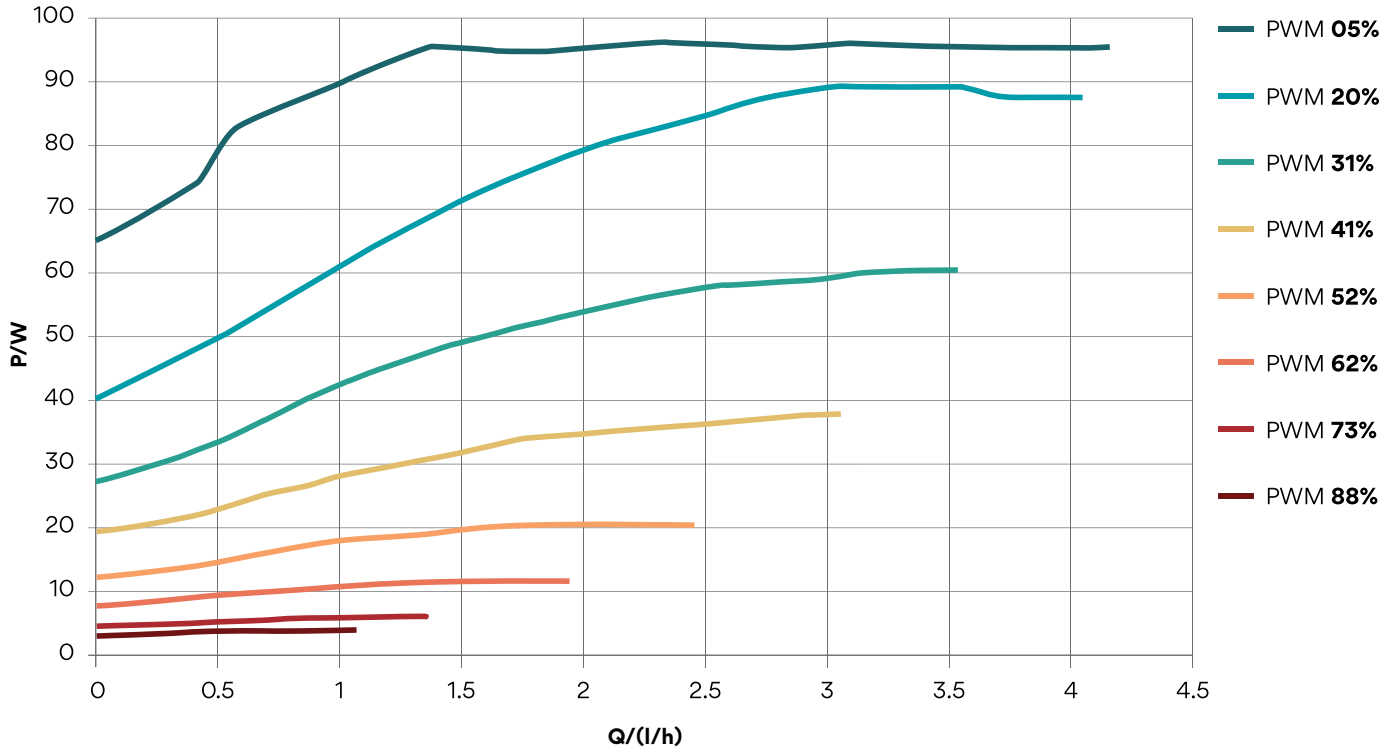




CURVA DI PRESTAZIONE REALE PWM (CS3)

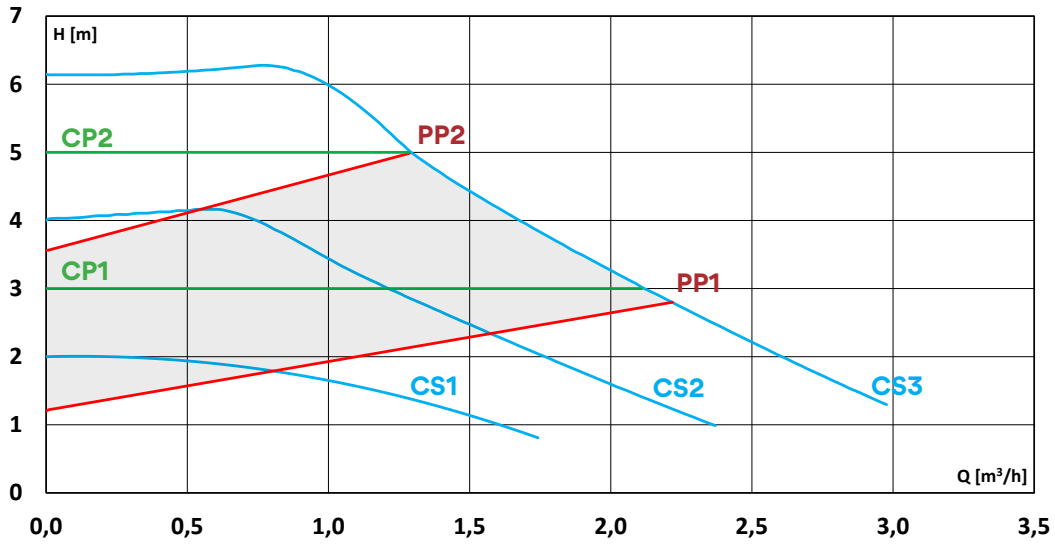
Le curve di prestazione riportate di seguito mostrano le caratteristiche idrauliche della pompa in diverse condizioni operative. Le curve si basano su prove effettuate con acqua pulita a temperatura ambiente.



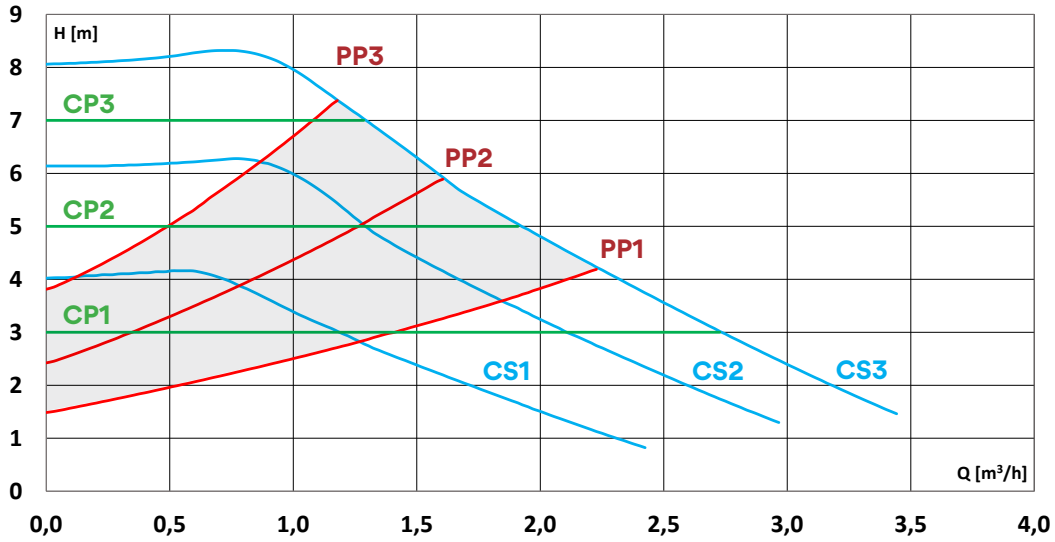


CURVE DI PRESTAZIONE TEORICHE

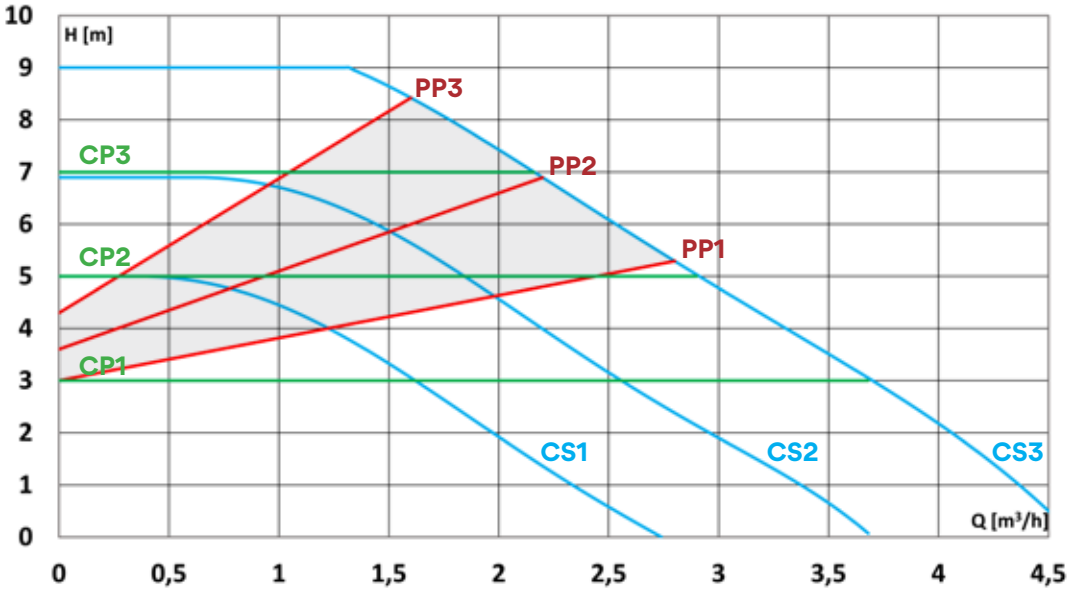
PP = Pressione proporzionale
CP = Pressione costante
CS = Velocità costante
AUTO = Auto-adattamento – Controllo automatico



Modulex UPM
6 m

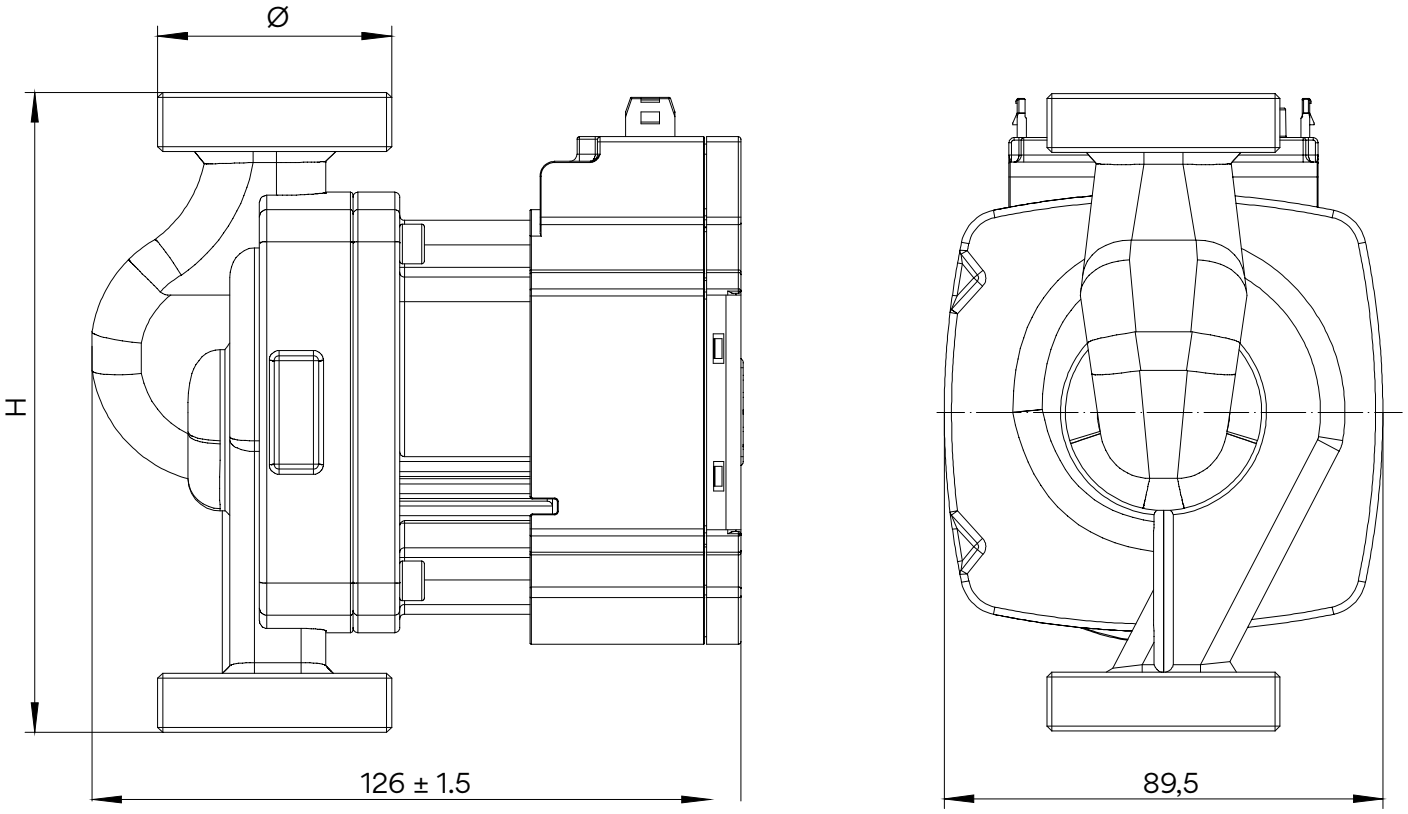


Modulex UPM
8 m

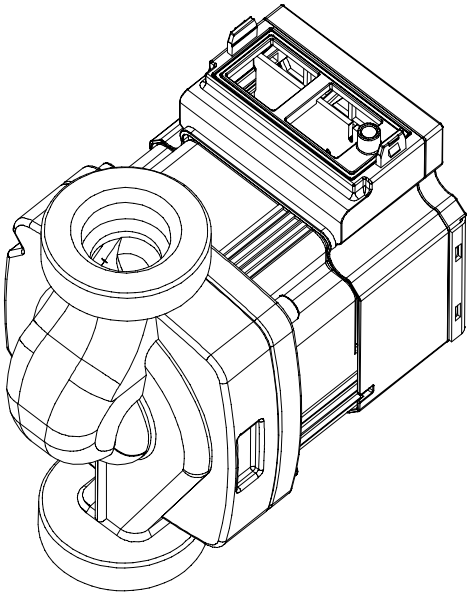


Modulex UPMS
9 m

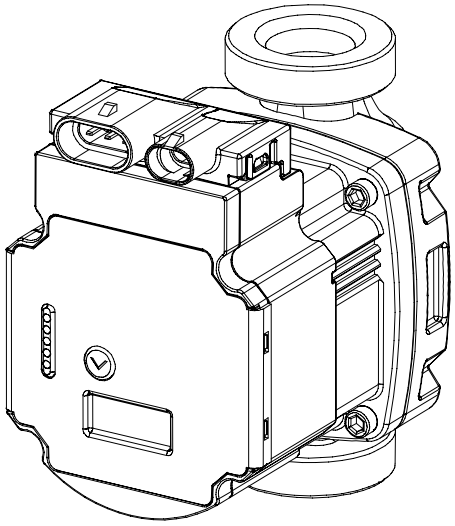
DIMENSIONI



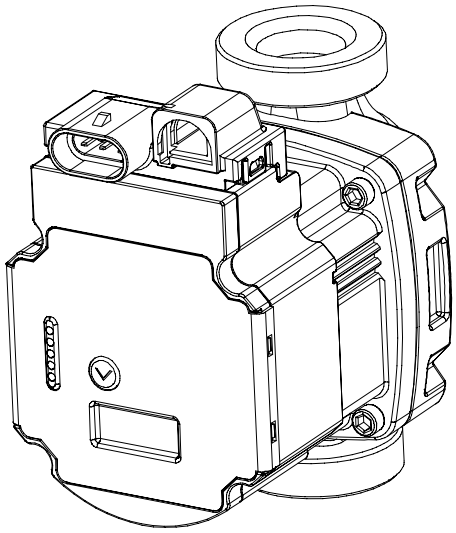
Codice	Nome	Prevalenza massima m	H mm	Ø
P.110.69	UPMH 15-60-130	6	130	1" M.
P.110.60	UPMH 25-60-130	6	130	1 1/2" M.
P.110.68	UPMH 25-60-180	6	180	1 1/2" M.
P.110.89	UPMH 15-80-130	8	130	1" M.
P.110.84	UPMH 20-80-130	8	130	1 1/4" M.
P.110.80	UPMH 25-80-130	8	130	1 1/2" M.
P.110.88	UPMH 25-80-180	8	180	1 1/2" M.
P.110.82	UPMH 32-80-180	8	180	2" M.
P.112.89	UPMF 15-80-130	8	130	1" M.
P.112.80	UPMF 25-80-130	8	130	1 1/2" M.
P.112.88	UPMF 25-80-180	8	180	1 1/2" M.
P.023.89	UPMS 15-80-130	8	130	1" M.
P.023.80	UPMS 25-80-130	8	130	1 1/2" M.
P.023.99	UPMS 15-90-130	9	130	1" M.
P.023.90	UPMS 25-90-130	9	130	1 1/2" M.
P.023.98	UPMS 25-90-180	9	180	1 1/2" M.



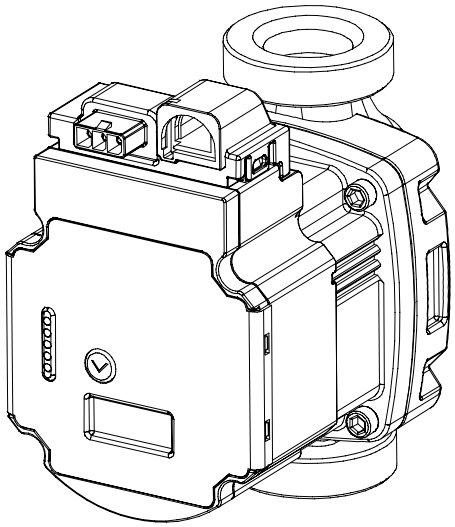
WILO INT STYLE



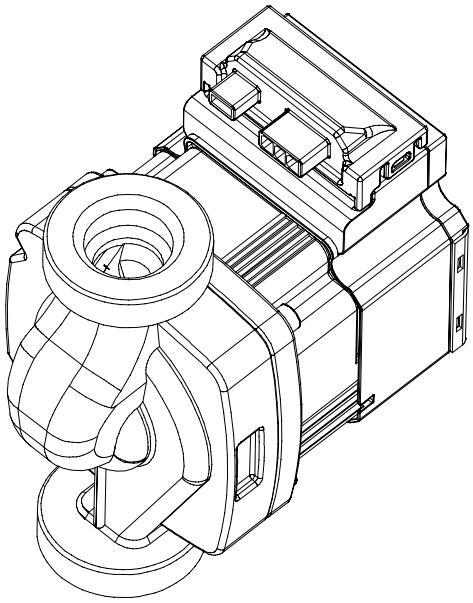
GRUNDFOS STANDARD



GRUNDFOS FCI



WILO STANDARD



COMMON STYLE