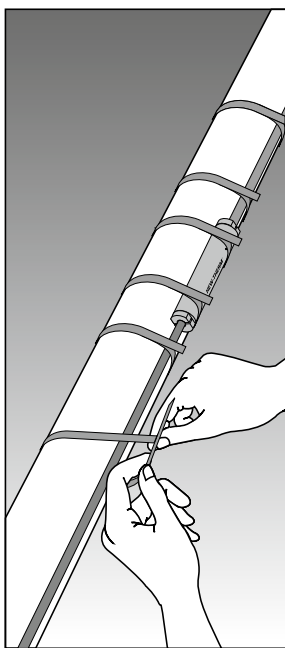
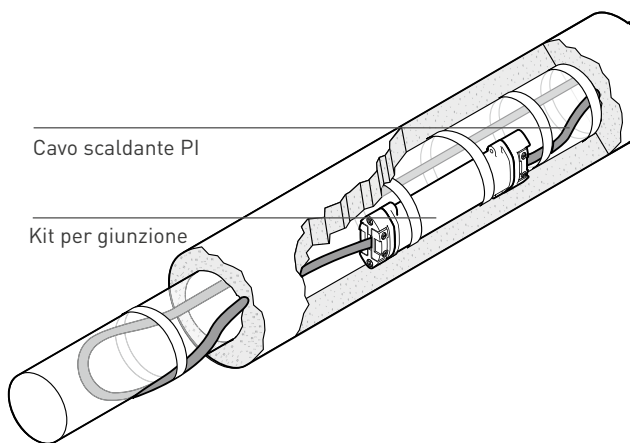


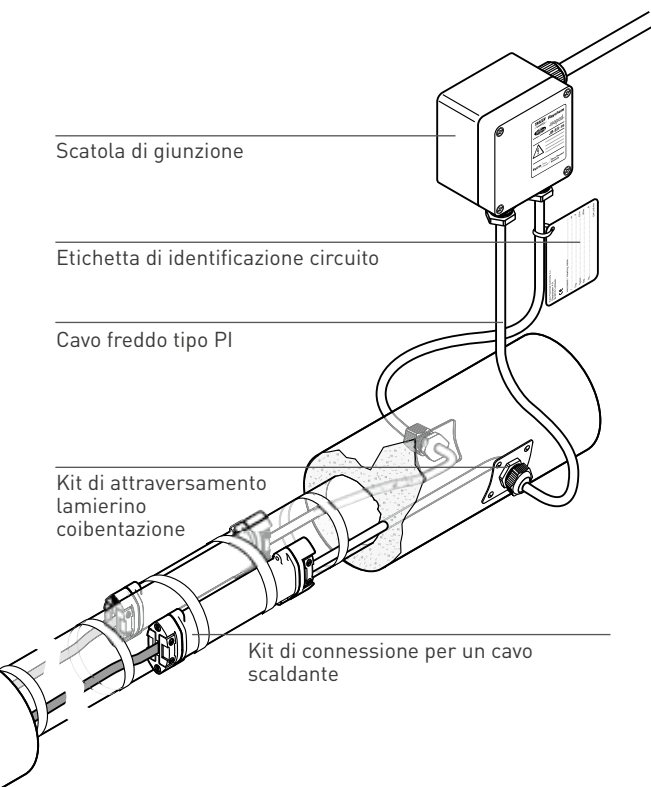
HEW-THERM Manuale d'installazione,
manutenzione e operativo



Sistemi per cavo scaldante
Tipo serie a potenza costante
Isolati in polimero (PI)

1	Informazioni generali	Pg. 4
2	Selezione e immagazzinamento del cavo scaldante Pag. 6	
3	Installazione del cavo scaldante	Pg. 7
4	Selezione e installazione dei componenti	Pg. 15
5	Controllo e limitazione della temperatura	Pg. 16
6	Coibentazione e segnalazione	Pg. 18
7	Alimentazione e protezione elettrica	Pg. 20
8	Prove sul sistema	Pg. 21
9	Funzionamento, manutenzione e riparazione	Pg. 22
10	Ricerca dei guasti	Pg. 23





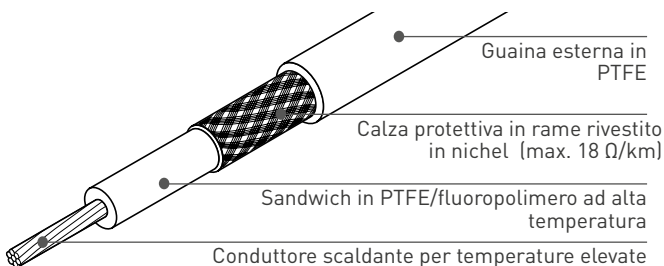
Schema tipico di un circuito con cavo scaldante tipo PI

1 INFORMAZIONI GENERALI

Utilizzazione della guida

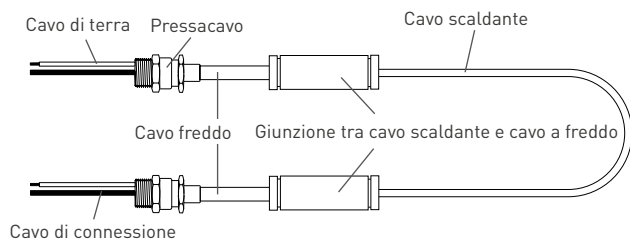
Questa guida è concepita unicamente per l'installazione e la manutenzione dei cavi scaldanti tipo serie della Pentair Thermal Management su tubazioni e serbatoi coibentati e relative attrezzature. In particolare si riferisce a sistemi di cavo scaldante tipo serie con isolamento polimerico (PI, Polymer Insulated) i quali hanno una potenza specifica, che varia in funzione dei parametri di progetto, in particolare con la lunghezza del cavo e la tensione. Questo manuale fornisce informazioni generali e mostra una panoramica delle installazioni e delle applicazioni più comuni dei cavi PI. **Le informazioni fornite per i progetti specifici hanno sempre la precedenza sul presente manuale.**

Illustrazione 1: Struttura del cavo



Refer to applicable product datasheet for more detailed information.

Illustrazione 2: Tipico dell'elemento scaldante



Per tutte le informazioni relative ad altre applicazioni, Vi preghiamo di consultare la Pentair Thermal Management.

► Importante

Affinché la garanzia della Pentair Thermal Management possa essere applicata, le istruzioni illustrate in questa guida così come le note particolari di installazione fornite unitamente ai componenti devono essere seguite rigorosamente. L'installazione deve anche essere conforme ai requisiti nazionali locali applicabili ai sistemi di tracciamento elettrico, nonché ai requisiti di altri standard internazionali come per es. IEC 62086.

Il personale addetto all'installazione, alle prove e alla manutenzione dei sistemi di tracciamento elettrico deve essere adeguatamente addestrato in tutte le tecniche speciali richieste, nonché in quelle generali di installazione elettrica. Tutti i lavori devono essere monitorati da supervisori esperti nelle applicazioni di tracciamento elettrico. Tutte le lavorazioni devono essere sottoposte a monitoraggio da parte di supervisori in possesso di esperienza di applicazioni di tracciatura elettrica, e tutte le operazioni di installazione devono essere eseguite utilizzando gli attrezzi appropriati, come descritto nella documentazione e nelle istruzioni per l'installazione fornite da Pentair Thermal Management.

Classificazione area- Normale

XPI-NH

Classificazione area - Pericolosa, Zona 1 o Zona 2

Condizioni speciali per l'utilizzo sicuro in zone pericolose:
Fare riferimento alle rispettive certificazioni della zona pericolosa

N. certificato

Marcatura

XPI (sistema)

PTB 03 ATEX 1218 X

 II 2 G/D EEx e II T6-T2

XPI (cavo)

PTB 05 ATEX 1060 U

 II G/D EEX e II Tp 260°C

XPI-S (sistema)

PTB 03 ATEX 1218 X

 II 2 G/D EEx e II T6-T2

XPI-S (cavo)

PTB 05 ATEX 1060U

 II 2 G/D EEx e II Tp 260°C

Altre omologazioni nazionali:

Contattare la Pentair Thermal Management

2 SCELTA E MAGAZZINAGGIO DEL CAVO SCALDANTE

La selezione del cavo scaldante e dei componenti che meglio si adattano all'applicazione deve essere messa a confronto con la documentazione tecnica e le più importanti proprietà del prodotto, riassunte nella seguente tabella:

Tabella 1: Elenco delle proprietà del cavo scaldante

Tipo di cavo scaldante	XPI-NH	XPI	XPI-S
Tensione massima U_0/U [V AC]	300/500	450/750	450/750
Massima temperatura di esposizione (°C)	260	260	260
Temperatura di esposizione per tempo ridotto (°C)	260	300	300
Classe di temperatura	n/a	T2-T6	T2-T6
Distanza minima (mm)[*]	20	20	20
Impact Resistance (J)	n/a	4	7
Temperatura minima d'installazione (°C)	-60	-70	-70
Raggio minimo di curvatura @ -25 °C (mm)	2,5 x Ø	2,5 x Ø (Ø < 6mm) / 6 x Ø (Ø ≥ 6mm) /	2,5 x Ø (Ø < 6mm) 6 x Ø (Ø ≥ 6mm)
Raggio minimo di curvatura @ -60 °C (mm)	6 x Ø	2,5 x Ø (Ø < 6mm) / 6 x Ø (Ø ≥ 6mm) /	2,5 x Ø (Ø < 6mm) 6 x Ø (Ø ≥ 6mm)
Potenza massima (W/m)	vedi tabella sottostante or use Pentair Thermal Management Software		
Resistenza agli agenti chimici[*]	elevata	elevata	elevata

(*) - controllare con le singole schede dati o contattare Pentair Thermal Management per ulteriori dettagli.

Tabella 2: Valori tipici max della potenza del cavo

Temperatura di mantenimento (°C)	Tipico carico massimo del cavo (W/m)	
	buon contatto	contatto scarso
≤ 10	30	25
+ 11...30	25	20
+ 31...50	21	18
+ 51...75	18	15
+ 76...100	15	12
+ 101...125	12	10
+ 126...150	10	8
+ 151...200	8	5

La potenza tipica erogata dai cavi è indicata nella precedente tabella 2, in funzione dell'applicazione. La potenza massima erogata dai cavi dipende dall'applicazione e dal metodo di controllo adottato. I limiti effettivi dei cavi scaldanti PI per una determinata applicazione sono dati dal software di calcolo Pentair Thermal Management (TraceCalc Pro). Per ulteriori dettagli, mettersi in contatto con Pentair Thermal Management.

➡ Assicurarsi che la tensione del cavo scaldante sia compatibile con la tensione di servizio disponibile, e che la sua temperatura definita da progetto sia idonea per l'applicazione prevista.

La modifica di importanti parametri di progetto, come la tensione o la lunghezza del cavo provocherà una potenza diversa da quella progettata, il che potrebbe rendere necessaria la riprogettazione dell'intero sistema. Al fine di evitare incendi o esplosioni in zone pericolose, verificare che la temperatura massima della guaina del cavo scaldante sia inferiore alla temperatura di classe T o di autoaccensione dei gas e/o polveri presenti in quelle zone. Per ulteriori informazioni vedere la documentazione del progetto (per es. relazioni TraceCalc Pro)

Assicurarsi che il cavo da installare sia stato selezionato correttamente e secondo i parametri della specifica. Riferirsi alle documentazioni tecniche della Pentair Thermal Management per selezionare un cavo scaldante adeguato alle caratteristiche termiche, chimiche, elettriche e meccaniche dell'ambiente.

Immagazzinamento del cavo

- Porre il cavo scaldante in un luogo pulito e secco
- Campo di temperatura: da -40°C a +60°C
- Proteggere il cavo scaldante da umidità o possibili danni meccanici

3 INSTALLAZIONE DEL CAVO SCALDANTE

Attenzione

Come per tutte le apparecchiature o cablaggi elettrici sotto tensione, nel caso si esegua un'installazione errata o si verifichi un danno al cavo scaldante o ai suoi componenti che permette la penetrazione di umidità o di agenti contaminanti, si rischia di provocare scariche elettriche, corti circuiti ed incendi. Tutte le estremità del cavo non connesse, esposte all'ambiente, devono essere sigillate in modo appropriato.

3.1 Verifiche prima dell'installazione

Verifica dei consigli per la progettazione:

- Accertarsi di disporre di tutta la documentazione tecnica richiesta a supporto dell'installazione.
- Prendere visione delle eventuali istruzioni speciali contenute nella documentazione tecnica (relative ad esempio al metodo di fissaggio, all'uso di reti metalliche e così via).
- Verificare che i dati di classificazione dell'area, riportate nella documentazione tecnica, siano compatibili con la classificazione dell'area nella quale il materiale verrà installato.

Verifica dei materiali ricevuti:

- Verificare l'aspetto del cavo scaldante e degli accessori per rilevare qualsiasi danno causato dal trasporto.
- Verificare il tipo di cavo scaldante e mettere a confronto la distinta dei materiali progettati con i numeri del catalogo dei cavi scaldanti e i componenti elettrici ricevuti, per confermare la correttezza del materiale ricevuto. Il tipo di cavo scaldante e la marcatura per l'area classificata sono stampati sulla guaina esterna. I dati per l'uso in area classificata e i dati di progetto sono riportati su un'etichetta dedicata per ciascun circuito scaldante. (vedere il paragrafo 7.3)
- Misurare e annotare la resistenza elettrica e la resistenza di isolamento del cavo. Confrontare questi valori con quelli della documentazione di progetto (vedi capitolo 8).

Verifica delle tubazioni da tracciare:

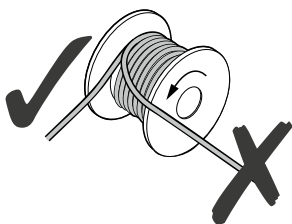
- Controllare l'identificazione e le dimensioni della tubazione / del serbatoio, nonché i valori effettivi della temperatura e delle proprietà isolanti rispetto alla documentazione di progetto.
- Accertarsi del risultato positivo di tutte le prove di pressione della tubazione / del serbatoio, e che la verniciatura finale e i rivestimenti della tubazione / del serbatoio siano asciutti.
- Ripercorrere le tubazioni e pianificare l'installazione del cavo scaldante sulla tubazione, compresa la tracciatura di dissipatori di calore, per es. valvole, flange, supporti, canali di scolo ecc.
- Assicurarsi che le tubazioni non presentino bavature, superfici rugose, spigoli vivi e affini che possano danneggiare il cavo scaldante. Eliminare o coprire queste ultime con strati di nastro adesivo in fibra di vetro, foglio di alluminio o profili in gomma (ad esempio G-02).

3.2 Svolgimento e posa del cavo

Alcuni consigli per lo svolgimento del cavo:

- Posizionare la bobina su un supporto che permetta di ridurre la tensione durante lo svolgimento del cavo.

Illustrazione 3: Importanza della direzione di svolgimento del cavo

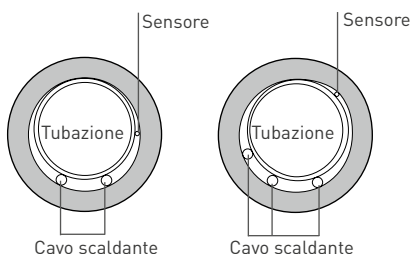


- Evitare di torcere il cavo.
- Nell'installare il cavo, **evitare**:
 - ◇ gli spigoli vivi
 - ◇ una trazione eccessiva
 - ◇ torsioni o schiacciamenti
 - ◇ camminare, far rotolare o posare pesi sopra il cavo.
- Posizionare il cavo scaldante vicino alla tubazione e mantenerlo piuttosto allentato evitando interferenze con i supporti e altri apparecchi presenti.
- **Prevedere lunghezze supplementari di cavo per tracciare i raccordi e supporti secondo le specifiche di progetto.**
- Considerare una quantità adeguata di cavo scaldante per le alimentazioni, giunzioni in linea, derivazioni o terminazioni. (Fare riferimento alle istruzioni per l'installazione dei componenti)
- Svolgere la lunghezza di cavo stabilita da progetto e segnarla (ad esempio con nastro di fissaggio) sul cavo mentre la sua parte restante è ancora sulla bobina (XPI: usare l'indicazione dei metri stampati sulla guaina per l'orientamento).

3.3 Applicazione del cavo scaldante

- **Non utilizzare fascette in metallo, filo di ferro, nastro elettrico in vinile o nastro isolante in quanto potrebbero danneggiare il cavo.** Fissare il cavo nella posizione stabilita con un minimo di due giri di nastro adesivo in fibra di vetro, di rete metallica o di nastro di fissaggio, come appropriato, a intervalli di 300 mm e in tutti gli altri punti eventualmente necessari.
- Il cavo deve essere posato e fissato in modo tale che possa muoversi durante i cicli di riscaldamento, ma in modo da non permettergli di muoversi liberamente sotto il suo peso. Altri sistemi di fissaggio (come il nastro adesivo in alluminio) si trovano nella documentazione di progetto. I cavi scaldanti possono essere installati linearmente, in uno o più cavi secondo le specifiche di progetto
- Per le tubazioni orizzontali, applicare il cavo come indicato sotto e non lungo la generatrice inferiore.

Illustrazione 4: Posizione del cavo sulla tubazione



Leggere la documentazione di progetto, in particolare quella relativa alle tolleranze del cavo e la posizione delle scatole di giunzione/ controllo temperatura prima di fissare in modo permanente il cavo alla tubazione.

- La posa sui serbatoi può richiedere ulteriori dispositivi di fissaggio, come strisce di acciaio preforate, come illustrato nella pagina successiva:

Illustrazione 5: Tipico schema del cavo su grandi superfici come le pareti di un serbatoio

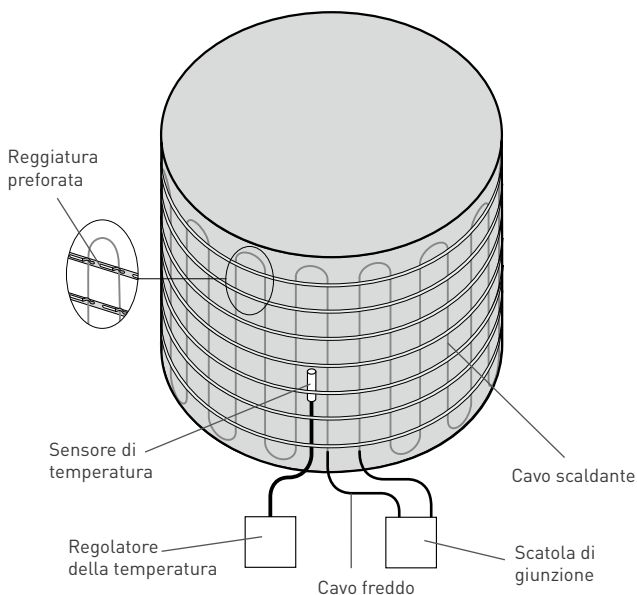
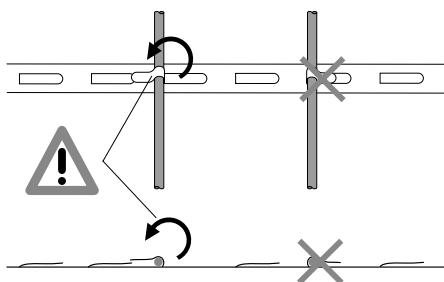


Illustrazione 6: Dispositivo di fissaggio: striscia di acciaio preforata



- Utilizzare i kit di attraversamento lamierino coibentazione dove il cavo penetra il rivestimento metallico secondo il progetto. In tutti gli altri punti, quando il cavo attraversa la lamiera metallica come i dischi frontali di rivestimento (per es. sulle valvole) dovrebbero essere usati dei profili di gomma G-02 per proteggere meccanicamente il cavo.

3.4 Taglio del cavo scaldante

- Prima del taglio confermare la lunghezza minima richiesta e le tolleranze.

- **Qualsiasi modifica della lunghezza da progetto del circuito modificherà la potenza e quindi il progetto dovrà essere riconfermato.**

- Tagliare il cavo scaldante dopo averlo fissato alla tubazione.

3.5 Nastri di fissaggio

Nastro adesivo in fibra di vetro GT-66 per fissare il cavo scaldante alla tubazione. Non adatto per le tubazioni in acciaio inox o per temperature di installazione inferiori a 5°C.

Nastro adesivo in fibra di vetro GS-54 per fissare il cavo scaldante alla tubazione. Adatto per le tubazioni in acciaio inox o per qualsiasi temperatura di installazione inferiore a 5°C.

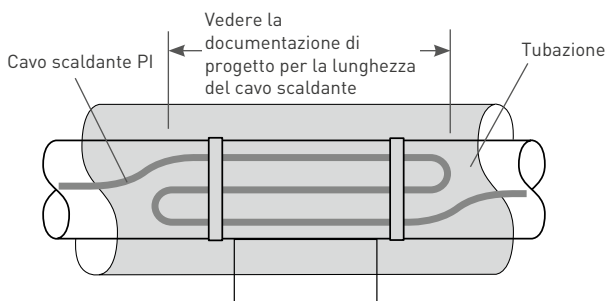
Nastro in alluminio ATE-180 per il fissaggio dei cavi ai serbatoi. Per tutte le superfici e le installazioni a temperature superiori a 0 °C.

- Per le grandi lunghezze, gli anelli di dilatazione possono essere necessari per permettere l'espansione termica della tubazione senza esporre il cavo ad una deformazione eccessiva.

3.6 Tipici d'installazione

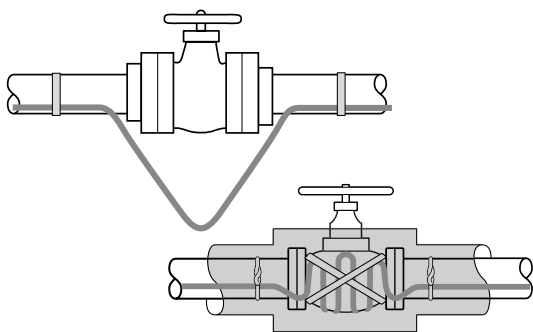
- I tipici d'installazione del cavo scaldante sulla tubazione sono illustrati di seguito.

Illustrazione 7: Tipico per i supporti del tubo



⚠ I cavi scaldanti PI non devono essere sovrapposti, e si deve rispettare la distanza minima fra essi. Per ulteriori informazioni, fare riferimento alla documentazione di progetto, oppure mettersi in contatto con Pentair Thermal Management per richiedere assistenza.

Figure 8: Typical cable allowance on valve



! I cavi scaldanti PI non devono essere sovrapposti, e si deve rispettare la distanza minima fra essi. Per ulteriori informazioni, fare riferimento alla documentazione di progetto, oppure mettersi in contatto con Pentair Thermal Management per richiedere assistenza.

Illustrazione 9: Tipico per le curve

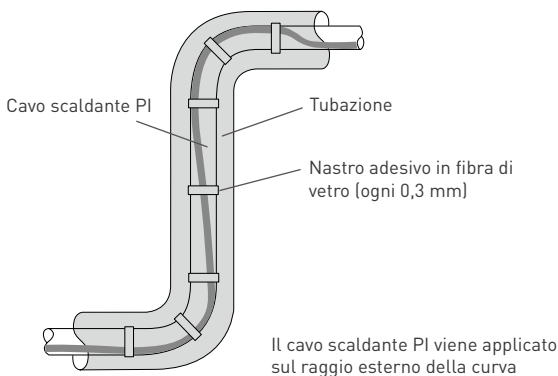
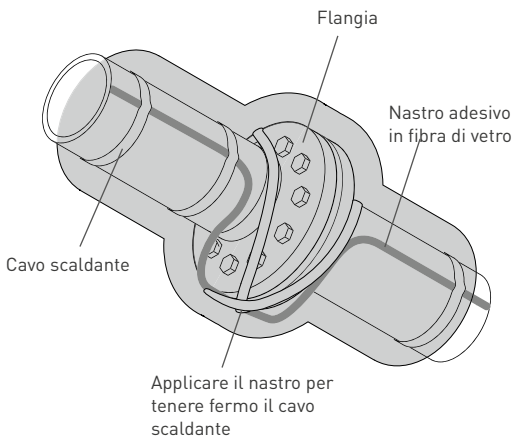


Illustrazione 10: Tipico per le flange

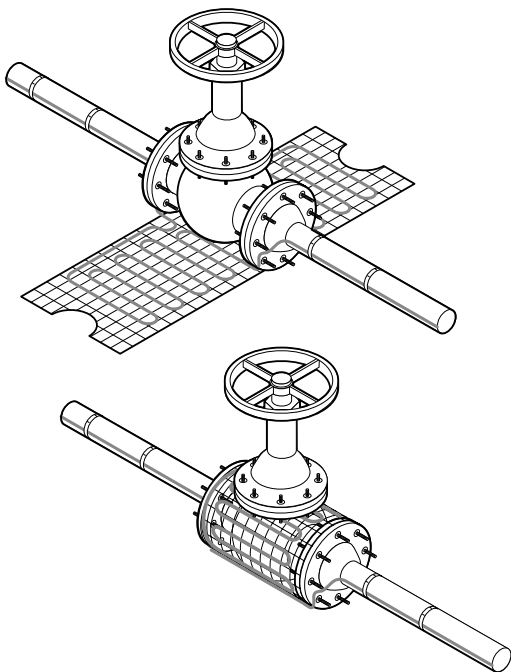


! I cavi scaldanti PI non devono essere sovrapposti, e si deve rispettare la distanza minima fra essi. Per ulteriori informazioni, fare riferimento alla documentazione di progetto, oppure mettersi in contatto con Pentair Thermal Management per richiedere assistenza.

Generalità:

- L'installazione del cavo è concepita per facilitare gli interventi di manutenzione.
In alternativa posso essere usate delle reti metalliche.

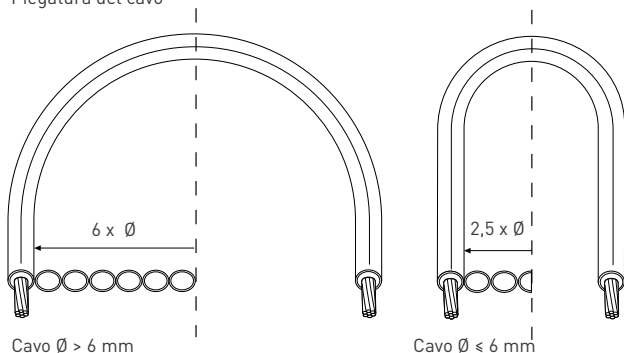
Illustrazione 11-12: Cavo installato su rete



- Consultare le specifiche di progetto per le quantità da installare su raccordi e supporti.
- Seguire le istruzioni per il taglio e le terminazioni dei cavi scaldanti; queste sono comprese nelle istruzioni per l'installazione dei componenti.
- Devono essere rispettati il raggio di curvatura minimo del cavo scaldante (vedere la tabella 1) e la distanza minima fra i cavi. Per ulteriori informazioni, fare riferimento alla documentazione di progetto, oppure mettersi in contatto con Pentair Thermal Management per richiedere assistenza.

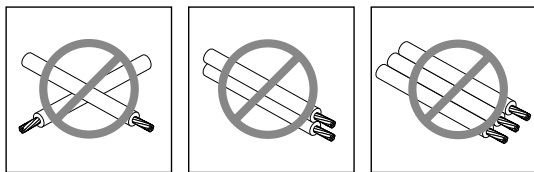
Illustrazione 13: Raggio minimo di curvatura dei cavi

Piegatura del cavo



- Durante l'installazione dei cavi scaldanti a potenza costante assicurarsi che non si sovrappongano o si incrocino. Questo potrebbe causare surriscaldamento locale o un incendio.

Illustrazione 14: Distanza minima tra due cavi scaldanti



Distanza minima: 20 mm. Per le applicazioni in area classificata, consultare il software di calcolo di Pentair Thermal Management, ad esempio TraceCalc Pro.

3.7 Tolleranze del cavo scaldante

Tutte le parti che aumentano la superficie della tubazione/serbatoio normalmente coibentato o delle alette metalliche che fuoriescono dalla coibentazione (per es. supporti) aumenteranno la perdita generale di calore.

Queste zone di maggiore perdita di calore necessitano di compensazione tramite maggiori fattori di sicurezza nella fase di progetto o aumentando la quantità di cavo.

In casi del genere deve essere aggiunta una quantità di cavo sufficiente a consentire almeno di rimuovere strumenti, valvole ecc. ("ricchezza per manutenzione"). In presenza di tubi che richiedono più passate di cavo scaldante, applicare la lunghezza extra su ciascuna passata in corrispondenza ad ogni accessorio o supporto, nella misura consentita dallo spazio disponibile. Evitare tuttavia in modo assoluto eventuali contatti o sovrapposizioni fra i cavi scaldanti PI, e mantenere la distanza minima fra essi.

In alcune applicazioni, può risultare fisicamente impossibile installare direttamente sull'accessorio o sul supporto tutto il cavo di riserva consigliato. In questi casi, installare il cavo scaldante in eccesso sul tubo, da entrambi i lati dell'accessorio o del supporto, oppure, se è accettabile una temperatura inferiore localmente, distribuire il tratto aggiuntivo di cavo scaldante su tutta la lunghezza del circuito. Se necessario, mettersi in contatto con Pentair Thermal Management per richiedere assistenza.

Per ulteriori dettagli sulle singole tolleranze, fare riferimento alla documentazione di progetto o al software di progettazione di Pentair Thermal Management (ad esempio i rapporti di calcolo TraceCalc Pro).

4 SELEZIONE E INSTALLAZIONE DEI COMPONENTI

Generalità:

Utilizzare la specifica di progetto per selezionare i componenti richiesti.

I componenti della Pentair Thermal Management devono essere utilizzati per soddisfare le normative, le certificazioni e per rendere valida la garanzia.

Devono essere seguite le istruzioni d'installazione comprese nel kit, comprese quelle per la preparazione delle connessioni del cavo scaldante.

Prima dell'assemblaggio, utilizzare la guida fornita nelle istruzioni per assicurarsi che il kit sia adatto per il cavo scaldante e il suo ambiente.

4.1 Componenti necessari

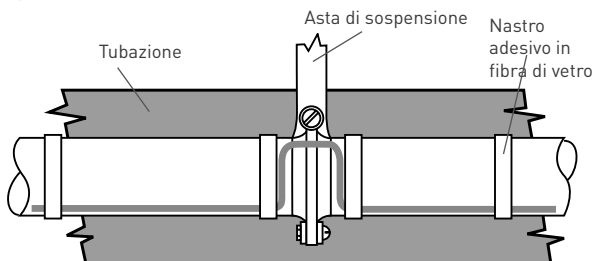
- Per l'installazione di tutti i componenti riferirsi alle istruzioni d'installazione dei componenti.
- Necessari per ogni estremità del cavo: connessione a freddo e kit di attraversamento lamierino coibentazione.
- Eventuale a seconda dei casi: kit di giunzione e accessori (nastro adesivo, staffe di supporto, fascette di fissaggio, etichette, ecc.)

4.2 Metodo di installazione dei componenti

- Per le tubazioni orizzontali posizionare le scatole di giunzione sotto la tubazione, se possibile.
- Posizionare le scatole di giunzione in una posizione tale da facilitarne l'accesso ma senza esporle a possibili danneggiamenti.
- Cercare di posizionare le scatole di giunzione in modo che le entrate dei cavi di alimentazione e del cavo scaldante siano poste in basso, per ridurre al minimo l'entrata di acqua nella coibentazione.

- Verificare che i tappi della scatola di giunzione siano collocati nelle relative aperture e siano ben chiusi.
- Tirare il cavo scaldante tra la scatola di giunzione e il punto di entrata nel rivestimento di isolamento in modo che sia ridotto al minimo il rischio di danni meccanici.
- **Non deformare** il cavo scaldante nelle entrate ed uscite delle scatole di giunzione e all'attraversamento coibentazione.
- Verificare che il cavo scaldante sia fissato al di sopra delle fascette di fissaggio utilizzate, per esempio, per i supporti delle scatole di giunzione al fine di evitare potenziali danni meccanici.

Illustrazione 15: Posizione del cavo su supporti a cravatta e fascette



- Le giunzioni del cavo dovrebbero essere sistemate solo dove il cavo non è piegato o meccanicamente sollecitato.

5 CONTROLLO E LIMITAZIONE DELLA TEMPERATURA

5.1 Regole generali

I cavi scaldanti PI tipo serie della Pentair Thermal Management sono a potenza costante e come tali necessitano del controllo della temperatura, a meno che non sia altrimenti specificato.

La regola d'arte e le normative locali in vigore possono richiedere ulteriori dispositivi indipendenti di limitazione della temperatura. La scelta di tali dispositivi dipende anche dalle condizioni ambientali (area classificata o area sicura).

- Per applicazioni in zone pericolose può essere utilizzato o il calcolo/verifica che la massima temperatura raggiunta dalla superficie del cavo scaldante non superi la classe di temperatura dell'impianto o un controllo del termostato con limitatore di temperatura conforme ai requisiti della clausola 5.8.10 of EN 50019: 2000.

- Nei casi in cui non è utilizzato il calcolo della temperatura, un termostato di controllo garantisce che in condizioni normali il sistema scaldante venga spento non appena è raggiunta la temperatura di mantenimento.
Un ulteriore indipendente limitatore di temperatura garantisce che se il termostato non funziona, la temperatura della superficie del cavo scaldante non supererà la temperatura massima ammessa per la zona pericolosa, disalimentando il cavo scaldante.
Caratteristiche generali dei dispositivi di limitazione di questo genere:
 - ⊞ Una funzione di blocco garantisce che il cavo scaldante rimanga spento fino a che non è stato eliminato il problema e non sono ripristinate le condizioni normali.
 - ⊞ La funzione di blocco è riarmata manualmente. Per ripristinare le condizioni è necessario uno strumento (per es. un tasto per aprire un pannello o una password per il software).
 - ⊞ Il valore del punto di regolazione deve essere protetto da modifiche non intenzionali.
 - ⊞ Il limitatore deve spegnersi in modo permanente in caso di malfunzionamento del sensore.
Il funzionamento del limitatore deve essere conforme agli standard.
- Seguire le procedure di installazione fornite unitamente al termostato e/o limitatore
- Utilizzare uno schema elettrico adeguato per lo schema del cavo scaldante e il metodo di controllo desiderato.
- Impostare il limitatore in modo tale che la temperatura massima della superficie del cavo non superi né la classe T né la massima temperatura di esercizio dell'elemento scaldante nelle peggiori condizioni di funzionamento.

➤ **Attenzione**

Come con qualsiasi dispositivo di misurazione della temperatura, possibili falsificazioni delle temperature effettive dovute ad una maggiore perdita di calore provocate dal sensore stesso possono causare letture non precise della temperatura o scatti non sicuri dei limitatori di sicurezza. Il punto di regolazione potrebbe richiedere una regolazione.

Contattare Pentair Thermal Management o il fornitore del dispositivo di limitazione per ottenere dettagliate informazioni sugli sfalsamenti dei dispositivi di limitazione.

5.2 Posizionamento del sensore: dispositivo di controllo temperatura

La scelta della giusta posizione del sensore dipende da, ma non è limitata ai seguenti aspetti:

- Seguire la direzione del liquido, migliore posizione: a valle.
- Impatto dei dissipatori di calore come supporti ecc. migliore posizione: vicino al dissipatore.

- Effetto camino sulle tubazioni verticali di grandi dimensioni, migliore posizione: in basso.
- Accessibilità per scopi di manutenzione, migliore posizione: a livello del terreno.
- Impatto di altre fonti di calore, sole ecc. migliore posizione: sul lato freddo.

Per dettagli fare riferimento alla documentazione di progetto.

5.3 Posizionamento del sensore: dispositivo di limitazione

Di solito il sensore viene posizionato lungo il cavo, separato dalla tubazione per mezzo di materiale isolante per creare una "zona calda artificiale".

La scelta della giusta posizione del sensore dipende da, ma non è limitata ai seguenti aspetti:

- Seguire la direzione del liquido, migliore posizione: a monte.
- Impatto dei dissipatori di calore come supporti ecc. migliore posizione: lontano dai dissipatori.
- Accessibilità per scopi di manutenzione, migliore posizione: a livello del terreno.
- Effetto camino sulle tubazioni verticali di grandi dimensioni, migliore posizione: in alto.
- Impatto di altre fonti di calore, sole ecc. migliore posizione: sul lato caldo della tubazione.
- È responsabilità dell'installatore garantire che queste condizioni siano soddisfatte nel modo più adeguato.

Per dettagli fare riferimento alla documentazione di progetto.

6 COIBENTAZIONE E SEGNALAZIONE

6.1 Verifiche prima dell'applicazione della coibentazione

- Assicurarsi visivamente che l'installazione del cavo scaldante e dei suoi componenti è corretta e che questi non abbiano subito alcun danno. (vedi capitolo 10 in caso di danni.)
- Il controllo della resistenza di isolamento (nel capitolo 8) è raccomandato prima di ricoprire la tubazione con l'isolante termico.

6.2 Requisiti per la coibentazione

- Per un efficiente mantenimento della temperatura si richiede una coibentazione ben installata e asciutta.
- Verificare che tutta la tubazione, i raccordi, gli attraversamenti di pareti e altre superfici siano completamente coibentate.
- Coibentare e proteggere dall'ingresso di umidità in accordo al progetto.
- I cavi scaldanti polimerici devono essere protetti dai danni meccanici. Il rivestimento metallico della coibentazione è considerato una sufficiente protezione meccanica.
- Assicurarsi che il cavo scaldante non abbia subito danni al momento dell'applicazione del lamierino di protezione; danni causati da trapani, dalle viti di fissaggio, dalle parti taglienti del lamierino stesso.
- **In tutti i casi di controllo della temperatura con il calcolo, le caratteristiche della coibentazione installata (materiale e spessore) devono soddisfare i requisiti del progetto ed essere verificate e confermate nella documentazione, per garantirne la conformità con i requisiti.**
- **Assicurarsi che in nessun caso il materiale isolante venga ad interporsi tra la superficie da scaldare e il cavo, interrompendo così il flusso di calore verso il substrato in quanto potrebbe causare un possibile surriscaldamento del cavo.**
- Una buona norma chiede di avvolgere il sistema scaldante con un'adatta lamina di metallo prima di installare la coibentazione. Questo vale soprattutto nei punti dove non è possibile uno stretto contatto tra il cavo scaldante e la superficie da scaldare, come valvole o flange dove può essere usato un adatto dispersore di calore (foglio metallico). I dettagli possono essere descritti negli standard di coibentazione locali.
- Verificare che tutti gli attraversamenti del lamierino coibentazione siano installati correttamente o che siano utilizzati altri dispositivi di protezione (come profili di gomma G-02), dove necessario.
- Assicurarsi che tutti i tagli apportati al coibente siano a tenuta stagna: per esempio in corrispondenza di sonde di termostati, cavi del sensore o staffe di supporto.

6.3 Segnalazione

- Posizionare le etichette con indicazione "Tracciamento elettrico" lungo la tubazione coibentata ad intervalli adatti (si consigliano intervalli di 3-5 m) in alternanza sui due versanti per una buona segnalazione.
- Segnare sull'esterno della coibentazione la posizione dei componenti del cavo scaldante come punti di connessione, giunti ecc..

7 ALIMENTAZIONE E PROTEZIONE ELETTRICA

⇒ Non dare tensione al cavo quando è avvolto su se stesso o sulla bobina.

7.1 Interruttori

La protezione elettrica deve essere conforme alle specifiche di progetto e/o agli standard locali.

7.2 Protezione differenziale (guasto di terra)

Pentair Thermal Management raccomanda l'uso di un differenziale da 30 mA allo scopo di massima sicurezza e protezione. Quando da progetto risulta una maggiore corrente di dispersione, può essere utilizzato un differenziale da 300 mA. Devono essere provati tutti gli aspetti di sicurezza. Fare anche riferimento agli standard locali. Per i cavi scaldanti installati in una zona pericolosa, l'utilizzo dei differenziali è una condizione richiesta dai codici e standard elettrici.

7.3 Segnalazione del circuito

Per tutte le installazioni in zone pericolose assicurarsi che il sistema sia segnalato con un'etichetta di zona pericolosa come CW-LAB-EX-KIT, da completarsi con i dati di progettazione da parte dell'installatore responsabile. Possono essere usati i risultati della documentazione di progetto (TraceCalc Pro).

8 PROVE SUL SISTEMA

⚠ ATTENZIONE: Pericolo d'incendio in zone pericolose. Le prove con megger possono produrre scintille. Assicurarsi che non ci siano vapori infiammabili nella zona prima di eseguire questa prova (permesso per il lavoro a caldo).

8.1 Prova della resistenza di isolamento e della resistenza del conduttore

Pentair Thermal Management consiglia di effettuare la prova di resistenza di isolamento

- prima di installare il cavo scaldante
- prima di installare la coibentazione
- prima di iniziare l'avviamento/dopo aver completato la coibentazione
- come parte della manutenzione periodica. (vedi paragrafo 9.2).

La resistenza elettrica del circuito scaldante deve essere misurata e confrontata con la documentazione di progetto prima di iniziare l'avviamento.

8.2 Procedura di verifica per la prova della resistenza di isolamento

Dopo aver completato l'installazione del cavo scaldante, verificare la resistenza di isolamento tra il conduttore e la calza. (vedi paragrafo 6.1).

Per tutti i cavi scaldanti con isolamento polimerico: tensione di prova pari a 2500 V DC.

Le letture minime devono essere di **20 MΩ** rindipendentemente dalla lunghezza del cavo scaldante.

L'installatore deve annotare i valori per ogni circuito sul foglio di installazione.

Suggerimento: scaricare il cavo scaldante prima di scollegarlo dal megaohmetro.

9 FUNZIONAMENTO, MANUTENZIONE E RIPARAZIONE

⚠ ATTENZIONE: I cavi scaldanti possono raggiungere temperature elevate durante il funzionamento e, se toccati, possono causare ustioni. Evitare il contatto con i cavi caldi. Isolare la tubazione prima di mettere sotto tensione il cavo. Affidarsi solo a personale addestrato. Tutte le lavorazioni devono essere eseguite da personale addestrato in modo corretto.

9.1 Funzionamento del cavo scaldante

- ⇨ L'esposizione dei cavi alla temperatura deve rimanere entro i limiti specificati su catalogo. Superare i limiti significa accorciare la vita del cavo e rischiare di danneggiarlo in modo permanente.
- ➡ La coibentazione deve essere completa e asciutta per mantenere la temperatura richiesta.

9.2 Ispezione e manutenzione

- ➡ Ispezione visiva: ispezionare periodicamente il cavo scaldante esposto all'ambiente, per accertarsi che non abbia subito danni meccanici.
- ➡ Prova della resistenza di isolamento: il sistema deve essere controllato periodicamente. Verificare in anticipo se le condizioni della zona pericolosa permettono la prova di isolamento. Potrebbe essere necessario un permesso per il lavoro a caldo.
- ➡ Quando si misura la resistenza di isolamento dal quadro principale di alimentazione, si esegue la verifica dielettrica tra L e PE. Una prova opzionale potrebbe essere eseguita tra la calza e la tubazione (staccare le estremità del cavo scaldante)
- ➡ Prova di funzionalità della protezione elettrica: l'interruttore automatico e il differenziale dovrebbero essere controllati almeno una volta l'anno o secondo le istruzioni del produttore.
- ➡ Prova di funzionalità dei termostati: in funzione di quanto è importante il controllo della temperatura per i requisiti del processo e quanto lo è la limitazione di temperatura per poter soddisfare i requisiti delle zone pericolose, le prove dovrebbero essere effettuate ad intervalli regolari.
- ➡ Nel corso delle operazioni di manutenzione di ogni circuito è buona regola compilare il foglio d'installazione delle pagine seguenti.

I sistemi di protezione antigelo devono essere sottoposti a una prova ogni anno prima dei mesi invernali (vedere la sezione 8). Nel caso di installazione per il mantenimento della temperatura, le verifiche devono aver luogo almeno due volte l'anno.

9.3 Riparazione e manutenzione delle tubazioni

- Isolare il circuito del cavo scaldante e proteggere il cavo scaldante da danni meccanici o termici che si possono verificare durante l'esecuzione dei lavori di riparazione della tubazione.
- Verificare l'installazione del cavo scaldante dopo la riparazione della tubazione ed assicurarsi che il coibente sia rimesso al suo posto, in accordo a quanto indicato nel capitolo 6. Assicurarsi del buon funzionamento di tutte le relative protezioni elettriche.

10 RICERCA DEI GUASTI

⚠ ATTENZIONE: I danni ai cavi o ai componenti possono causare corto circuiti prolungati o incendi. Non dare tensione ai cavi scaldanti danneggiati. Il cavo scaldante o le terminazioni danneggiate devono essere riparati o sostituiti. Il cavo danneggiato dovrebbe essere riparato da personale qualificato.

- Valutare attentamente se la gravità del danno permette una riparazione in loco o se deve essere sostituito tutto il cavo scaldante.

Riferirsi anche alla guida per la ricerca dei guasti alle pagine seguenti. Se il problema persiste contattare la Pentair Thermal Management.

SCHEDA DI REGISTRAZIONE DEGLI IMPIANTI MONOFASE

Data:

Azienda installatrice:	
Nome progetto / sito:	Installatore:
Nome zona:	
Temperatura media della tubazione durante la misurazione della resistenza del circuito;	°C
N. circuito scaldante:	
N. P & ID:	
N. disegno:	
N. pannello/interruttore automatico:	
Tipo di cavo:	
Lunghezza del cavo (m):	m

	Valore richiesto	Valore effettivo	Firma
1 Ispezione visiva			
1a	Distanza minima consentita	mm*	mm
1b	Raggio minimo di curvatura (mm)	mm*	mm
1c	Sensore di temperatura correttamente installato sulla tubazione e la temperatura di controllo è stabilita		
1d	Sensore del limitatore di temperatura correttamente installato e impostato secondo la specifica di progetto		
2 Prima di cominciare i lavori per la coibentazione			
2a	Tensione della prova di resistenza di isolamento (V DC)	≥ 2500 Vdc	Vdc
2b	Resistenza di isolamento del cavo	> 20 M Ω	M Ω
2c	Resistenza del cavo:	Ω	Ω
2d	Cavo coperto con foglio di alluminio in corrispondenza di flange, valvole si:		
3 Al termine dei lavori di coibentazione			
3a	Gli ingressi dei cavi sono sigillati e i cavi sono protetti a livello dell'ingresso nel rivestimento isolante		
3b	Il materiale dell'isolamento termico soddisfa i requisiti di progetto		
3c	Lo spessore dell'isolamento termico soddisfa i requisiti di progetto		
			si:
	*		si:
	mm*		si:

3d	Etichette di avvertimento installate sul rivestimento	ogni 5 m/ ai componenti si	si:
3e	Tensione della prova di resistenza di isolamento (V DC)	≥ 2500 Vdc	Vdc
3f	Resistenza di isolamento del cavo	> 20 M Ω	M Ω
4	Prima di dare tensione al cavo		
4a	Scatola di alimentazione del circuito contrassegnata adeguatamente		si:
4b	Temperatura di controllo impostata al punto di regolazione (°C)	°C*	°C
4c	Il limitatore è impostato sul valore di scatto ed è protetto contro danneggiamento	°C*	°C
4d	Tensione della prova di resistenza di isolamento (V DC)	≥ 2500 Vdc	Vdc
4e	Resistenza di isolamento al momento della messa in funzione del cavo	> 20 M Ω	M Ω
4f	Tensione del circuito alla scatola di alimentazione	Vac L-N*	Vac L-N
		Vac L-L*	Vac L-L
Note:			
(fill in what is applicable)			

(*1) Valore da ricavare dalla documentazione di progetto.

Generalità: Norme locali / nazionali e standard da rispettare dove applicabili

SCHEDA DI REGISTRAZIONE DEGLI IMPIANTI TRIFASE

Data:

Azienda installatrice:		Installatore:	
Nome progetto / sito:			
Nome zona:			
Temperatura media della tubazione durante la misurazione della resistenza del circuito;	°C		
N. circuito scaldante:			
N. P & ID:			
N. disegno:			
N. pannello/interruttore automatico:			
Tipo di cavo:			
Cable length first segment:	m		
Cable length second segment:	m		
Cable length third segment:	m		
Configured in:	DELTA / STAR (cross out what is not applicable)		

Valore richiesto

Valore effettivo

Firma

1 Ispezione visiva			
1a	Distanza minima consentita	mm*	mm
1b	Raggio minimo di curvatura (mm)	mm*	mm
1c	Sensore di temperatura correttamente installato sulla tubazione e la temperatura di controllo è stabilita	sì:	
1d	Sensore del limitatore di temperatura correttamente installato e impostato secondo la specifica di progetto	sì:	
2 Prima di cominciare i lavori per la coibentazione			
2a	Tensione della prova di resistenza di isolamento (V DC)	≥ 2500 Vdc	Vdc
2b	Resistenza di isolamento del segmento 1	> 20 MΩ	MΩ
	Resistenza di isolamento del segmento 1	> 20 MΩ	MΩ
	Resistenza di isolamento del segmento 1	> 20 MΩ	MΩ
2c	Resistenza di isolamento del segmento 1	Ω*	Ω
	Resistenza di isolamento del segmento 1	Ω*	Ω
	Resistenza di isolamento del segmento 1	Ω*	Ω
2d	Cavo coperto con foglio di alluminio in corrispondenza di flange, valvole sì:	sì:	
3 Al termine dei lavori di coibentazione			
3a	Gli ingressi dei cavi sono sigillati e i cavi sono protetti a livello dell'ingresso nel rivestimento isolante	sì:	
3b	Il materiale dell'isolamento termico soddisfa i requisiti di progetto	*	sì:
3c	Lo spessore dell'isolamento termico soddisfa i requisiti di progetto	mm*	sì:
3d	Etichette di avvertimento installate sul rivestimento	every 5 m/ at components	sì:
3e	Tensione della prova di resistenza di isolamento (V DC)	≥ 2500 Vdc	Vdc

3f	Resistenza di isolamento del segmento 1	> 20 MΩ	MΩ
	Resistenza di isolamento del segmento 1	> 20 MΩ	MΩ
	Resistenza di isolamento del segmento 1	> 20 MΩ	MΩ
4	Prima di dare tensione al cavo		
4a	Scatola di alimentazione del circuito contrassegnata adeguatamente		si:
4b	Temperatura di controllo impostata al punto di regolazione [°C]	°C*	°C
4c	Il limitatore è impostato sul valore di scatto ed è protetto contro danneggiamento	°C*	°C
4d	Tensione della prova di resistenza di isolamento (V DC)	≥ 2500 Vdc	Vdc
4e	Resistenza di isolamento del segmento 1 al momento della messa in funzione	> 20 MΩ	MΩ
	Resistenza di isolamento del segmento 1 al momento della messa in funzione	> 20 MΩ	MΩ
	Resistenza di isolamento del segmento 1 al momento della messa in funzione	> 20 MΩ	MΩ
4f	Tensione del circuito alla scatola di alimentazione	3 x Vac L-N*	3 x Vac L-N
		3 x Vac L-N*	3 x Vac L-N
		Vac L-L*	Vac L-L

(fill in what is applicable)

Note:

(*1) Valore da ricavare dalla documentazione di progetto.
Generalità: Norme locali / nazionali e standard da rispettare dove applicabili

Guida alla ricerca dei guasti

A

Sintomi: Scatti protezioni elettriche.

Possibili cause

- 1 Guasto a massa:
 - a cavo scaldante danneggiato
 - b giunzioni difettose
 - c connessioni a freddo

- 2 Circuito sovradimensionato

- 3 Protezione elettrica difettosa

- 4 Avviamento al di sotto della temperatura minima stabilita (solo conduttore di rame)

B

Sintomi: Intervento del differenziale.

Possibili cause

- 1 Guasto a massa:
 - a cavo scaldante danneggiato
 - b giunzioni difettose
 - c connessioni a freddo

- 2 Eccessiva umidità in:
 - a scatole di giunzione
 - b giunzioni e connessioni a freddo

- 3 Elevata corrente di dispersione dovuta ad un cavo di alimentazione o cavo scaldante troppo lungo.

- 4 Guasto al differenziale

- 5 Problemi ai morsetti principali

Azioni correttive

- 1 Ispezionare e riparare

 - 2 Ridimensionare o rifare il progetto

 - 3 Sostituire

 - 4
 - a Rifare il progetto per temperature di avviamento inferiori.
 - b Pre-riscaldare la tubazione con una fonte di calore alternativa a temperature considerate nel progetto elettrico
 - c Impiegare tecniche di avvio "lento" del sistema di controllo per riscaldare lentamente il sistema.
-

Azioni correttive

- 1 Ispezionare e riparare

- 2 Asciugare e chiudere ermeticamente o rifare immediatamente ed eseguire la prova di resistenza di isolamento.

- 3 Rifare il progetto

- 4 Sostituire

- 5 Ridefinire la distribuzione

C **Sintomi:** Potenza del cavo nulla.

Possibili cause

- 1 Il limitatore di temperatura è scattato

- 2 Assenza di alimentazione dovuta a:
 - a intervento di protezione per sovracorrente o differenziale
 - b terminazioni non adeguatamente serrate nella scatola di giunzione, cattiva giunzione
 - c discontinuità del cavo di alimentazione (cavo tagliato)

- 3 Termostato difettoso

D **Sintomi:** Bassa temperatura della tubazione.

Possibili cause

- 1 Coibentazione umida

 - 2 Cattiva regolazione o cattivo funzionamento dei controlli della temperatura per es. termostati.

 - 3 Errore di progetto
-

Nota:

Localizzare i guasti secondo le seguenti tappe:

- 1 Ispezione visiva delle connessioni, giunzioni in linea e terminazioni.
 - 2 Ricerca di danni a:
 - a) Valvole, pompe, flange e supporti.
 - b) Zone dove è stata recentemente effettuata riparazione o manutenzione.
 - 3 Ricerca di tracce di deterioramento del coibente o del lamierino protettivo lungo la tubazione.
-

Azioni correttive

- 1 Investigare le cause, ripristinare le condizioni normali e riarmare

- 2 Rimettere sotto tensione
 - a seguire i paragrafi **A** e **B** precedenti
 - b risigillare le terminazione, sostituire la giunzione
NB: sostituire i morsetti o i crimps in caso di surriscaldamento causato da elevata resistenza
 - c localizzare e riparare la parte danneggiata

- 3 Investigare le cause, sostituire l'attrezzatura

Azioni correttive

- 1 Togliere e sostituire con un coibente asciutto secondo la specifica e proteggerlo dalle intemperie

 - 2 Riparare o regolare al corretto livello di funzionamento

 - 3 Verificare con un esperto i parametri del progetto e modificarli per soddisfare le raccomandazioni della Pentair Thermal Management

 - 4 Se dopo le azioni 1, 2 e 3 il danno non viene identificato:
 - a) Rivolgersi alla Pentair Thermal Management per assistenza.
 - b) Se le norme locali e le condizioni lo permettono (per es. zone non pericolose) isolare una sezione del cavo scaldante tagliandola in 2 e verificare ogni semi-parte per identificare la zona difettosa (per es. resistenza di isolamento).
Togliere il coibente per localizzare il guasto.
-



WWW.PENTAIRTHERMAL.COM

ITALIA

Tel. +39 02 577 61 51
Fax +39 02 577 61 55 28
salesit@pentair.com

All Pentair trademarks and logos are owned by Pentair or its global affiliates. Pentair reserves the right to change specifications without prior notice.

© 2013 Pentair.