



Suggerimenti per la progettazione

LINEE GUIDA DI INSTALLAZIONE MECCANICA DELLA POMPA E DELLE TUBAZIONI

Contenuti

Introduzione	3
Vibrazione	4
Supporto delle tubazioni	5
Fondazioni in calcestruzzo	6
Raccomandazioni per l'ancoraggio	6
Attacco pompa	6
Installazione alternativa	9
Calcolo della lunghezza critica del tubo .	9
Rumore	10
Spiegazioni	11

Questi suggerimenti di progettazione hanno lo scopo di aiutare i progettisti di stazioni di pompaggio, gli ingegneri, i consulenti e gli utilizzatori delle stazioni di pompaggio che integrano pompe Flygt del gruppo Xylem. Sono contemplati dei suggerimenti per installazione sommersa o in camera asciutta, allo scopo di garantire un'impianto affidabile, con minima rumorosità. Sono descritti i requisiti per il fissaggio della pompa e il collegamento delle tubazioni. Sono inoltre descritti i fattori che influiscono sui livelli di rumorosità, nonché eventuali raccomandazioni nei casi in cui devono essere analizzate considerazioni particolari.

Per ottenere condizioni idrauliche ottimali, si consiglia di consultare le indicazioni relative alla progettazione del pozzetto della pompa. Queste raccomandazioni di progettazione contengono i dettagli su layout e attacchi per impedire l'ingresso di aria, vortici, turbolenza, ecc. e tutto ciò che possa provocare vibrazioni e rumore.

Si prega di consultare i nostri ingegneri per ottenere prestazioni ottimali e una lunga vita dell'impianto. Nel caso in cui fossero necessarie ulteriori analisi dei bulloni di ancoraggio, contattare Xylem per un calcolo del carico dei bulloni di ancoraggio per il Flygt Engineering Tool, FET. Le raccomandazioni di progettazione sono valide solo per le apparecchiature Xylem. Non ci assumiamo alcuna responsabilità per apparecchiature non Xylem.

Introduzione

La corretta installazione delle pompe Flygt eseguita da Xylem e l'installazione degli accessori sono fondamentali per limitare le vibrazioni e ottenere un funzionamento affidabile e senza problemi. È importante ricordare che tutte le tubazioni, i raccordi e i supporti meccanicamente collegati ad una pompa, sono tutti parte integrante di un unico sistema. Le vibrazioni sono inevitabili quando una massa, come ad esempio un gruppo rotore, gira a velocità elevate. La massa rotante di un motore Flygt, unitamente alle forze del motore e della parte idraulica, genera un insieme intrinseco di frequenze di disturbo o "eccitazione", in funzione della velocità del motore (squilibrio e passo delle pale sono i fattori più importanti che influiscono sulle vibrazioni). Quando queste frequenze coincidono con una frequenza naturale del sistema, i livelli di vibrazione aumentano notevolmente. La probabilità che questo si verifichi aumenta per applicazioni a velocità variabile, in cui le pompe possono operare a più velocità e non ad una sola velocità costante. La maggior parte degli azionamenti a frequenza variabile hanno la possibilità di escludere alcuni intervalli di frequenza, al fine di evitare zone di forti vibrazioni.

Inoltre, ancoraggi e supporti corretti sono fondamentali per ridurre al minimo le vibrazioni. Nelle installazioni verticali, la massa alta, non supportata, del motore verticale aggrava i livelli di vibrazione sul cuscinetto superiore a causa di uno squilibrio, di un'installazione non eseguita correttamente o di anomalie idrauliche, si verifica in modo più sensibile che nelle installazioni orizzontali. Pertanto, eliminare le risonanze del sistema e garantire un'installazione di alta qualità delle pompe verticali Flygt Xylem è fondamentale per ottenere un impianto con prestazioni ideali.

Le seguenti raccomandazioni sono in linea con gli standard del settore e più in generale con le pratiche di progettazione accettate per l'ancoraggio su calcestruzzo di apparecchiature rotanti. Questi suggerimenti possono essere applicati a tutte le installazioni di pompe Flygt, ma si concentrano in particolare sulle installazioni verticali in camera asciutta. Il mancato rispetto di queste buone pratiche di progettazione e di costruzione può causare elevati livelli di rumore e vibrazioni superiori a quanto auspicato. Per i dettagli specifici di progettazione di ogni singolo impianto dovrebbe essere consultato un ingegnere civile certificato.

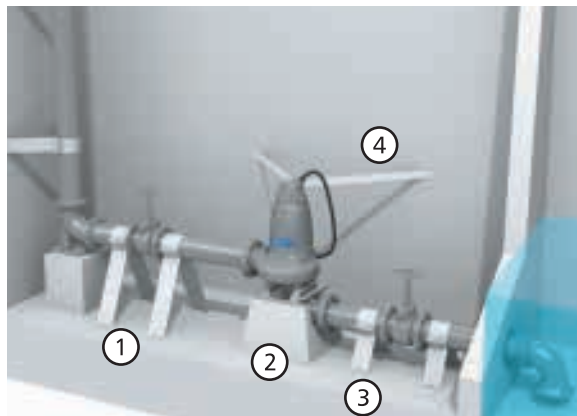


Vibrazione

Le pompe Flygt Xylem sono di alta qualità, per garantire la conformità alla norma ISO 10816-1, relativa al test delle vibrazioni e alla norma 11.6, corrispondente ai test sulle pompe sommergibili dell'Hydraulic Institute, per i test di fabbrica sulle vibrazioni. Anche se la pompa stessa può sopportare livelli di vibrazione piuttosto elevati (3 o 4 volte il limite effettivo) in condizioni di funzionamento, senza una riduzione sensibile della durata d'esercizio, le tubazioni e la struttura di sostegno possono essere soggette a rottura, in caso di vibrazioni troppo elevate. Va notato che le pompe inattive sono più sensibili alle vibrazioni rispetto a quando sono in funzione. Per garantire livelli di vibrazioni accettabili in loco, tutte le parti del sistema devono essere sufficientemente rigide e saldamente ancorate, in modo che i disturbi primari presentino frequenze inferiori alla minima frequenza naturale del sistema.

1. Ancorare le tubazioni al pavimento o ad un'altra struttura solida (vedere Supporto delle tubazioni).
2. Ancorare la pompa saldamente al pavimento, alla base di calcestruzzo o ai piedistalli di calcestruzzo (vedere Raccomandazioni per l'ancoraggio).
3. I basamenti in calcestruzzo sono parte integrante dell'impianto e devono essere progettati per resistere alle vibrazioni, grazie a rinforzi e ad un dimensionamento adeguato (vedere Fondazioni in calcestruzzo).
4. Per casi estremi con tutte le pompe, considerare una controventatura fissata alla parte superiore della pompa (pompe alte, installate in camera asciutta).

Se vengono utilizzate parti delicate quali soffietti, questi devono essere saldamente fissati su entrambi i lati, a meno che non si desideri un'installazione soft più avanzata (vedere Installazione alternativa per ulteriori indicazioni su questo tipo di installazione).



Anche la valvola di ritegno e la valvola di sfiato dovrebbero essere incluse nell'installazione. Tali valvole vengono omesse per una maggiore chiarezza nei disegni.



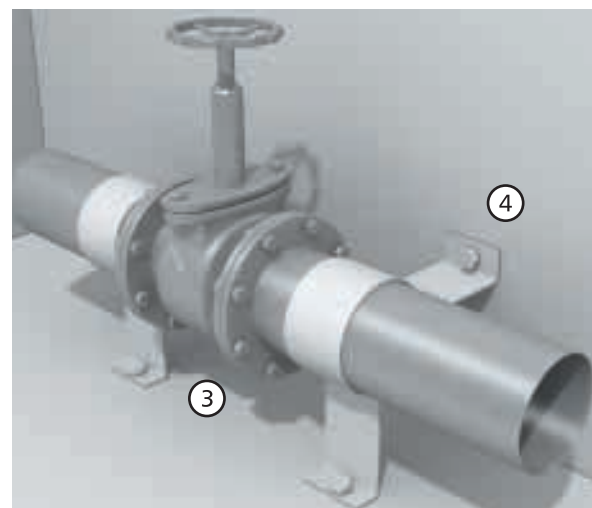
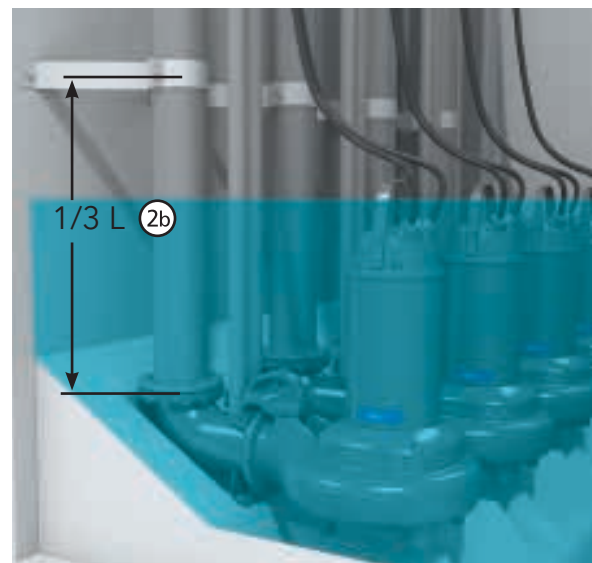
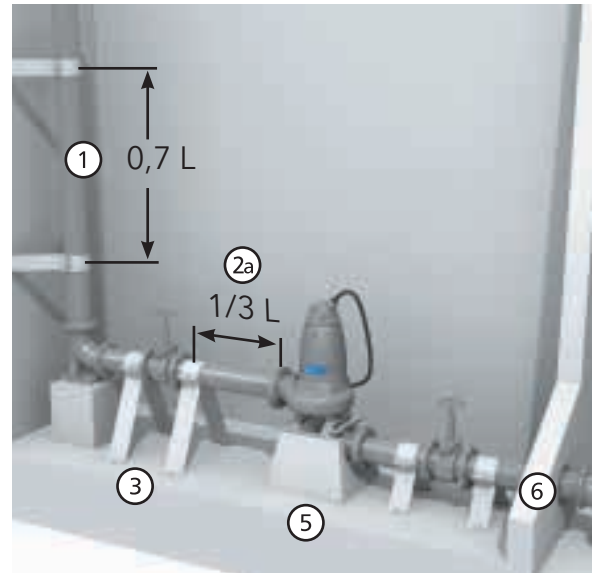
Supporto delle tubazioni

Le pompe Flygt generano disturbi che vengono trasmessi al tubo e alla struttura adiacente, tramite un collegamento meccanico della tubazione e della struttura di installazione. La velocità della pompa (squilibrio) e il passo delle eliche (forze idrauliche) rappresentano in genere due frequenze che possono causare disturbi. Queste frequenze possono essere utilizzate per valutare la lunghezza critica del tubo, cioè la frequenza naturale di curvatura di un tubo riempito di liquido.

1. Xylem raccomanda che la distanza tra i supporti del tubo rappresenti il 70% della lunghezza critica (vedere Calcolo della lunghezza critica del tubo) per la prima modalità.
- 2a. Si raccomanda inoltre che i tubi dispongano di un supporto situato ad una distanza pari a $1/3$ della lunghezza critica del tubo dalla pompa.
- 2b. Il supporto può essere richiesto nel caso di pozzetti profondi, per cui è necessaria la verifica della lunghezza critica.
3. Le parti pesanti del sistema di tubazioni, come le valvole, devono essere adeguatamente supportate. Tubazioni, saracinesche e valvole di non ritorno devono essere tutte supportate per consentire la rimozione della valvola di non ritorno senza caricare le tubazioni adiacenti.
4. Poiché le vibrazioni sono indipendenti dalla gravità, devono essere inclusi supporti orizzontali, in quanto essenziali quanto i supporti verticali. Deve essere considerato l'allungamento termico.
5. L'ancoraggio deve poter assorbire in modo sicuro e sostenere il carico di pressione derivante dall'arresto della pompa, in particolar modo per un tubo lungo, ed eventuali sovraccarichi da colpo d'ariete.
6. Le tubazioni devono essere supportate dalla struttura circostante e non da giunti o flange della pompa.

La struttura consente un facile montaggio e smontaggio (dettagli omessi per chiarezza).

Tutte le immagini qui sopra mostrano esempi con l'utilizzo di pompe Flygt



Fondazioni in calcestruzzo

1. I basamenti in cemento devono essere rinforzati. I rinforzi devono unirsi all'armatura del pavimento per quanto possibile.
2. L'altezza complessiva del basamento (calcestruzzo e boiaccia) deve essere la minore possibile, ma deve consentire l'allineamento corretto delle tubazioni e la distanza della tubazione di aspirazione con il pavimento (vedere dettaglio E).
3. La lunghezza e la larghezza del basamento dovrebbero essere sufficienti a soddisfare gli standard di progettazione e i codici locali.
4. La luce tra i basamenti dovrebbe permettere un'agevole installazione della flangia della curva di aspirazione della pompa.
5. Occorre tenere in considerazione l'accesso alla curva di aspirazione e ai bulloni di fissaggio della pompa.
6. La fondazione e il calcestruzzo devono essere sufficientemente resistenti per sostenere il peso della pompa con i relativi accessori, più il peso del liquido che passa attraverso di essa, nonché le forze generate dalla pompa.
7. Consultare un ingegnere civile per i dettagli di progettazione specifici.

Raccomandazioni per l'ancoraggio

1. Ancoraggi chimici possono essere usati per ancorare le pompe Flygt Xylem, ma tali attacchi possono degradarsi nel tempo e sono più elastici degli ancoraggi meccanici. La ghisa meccanica al posto degli ancoraggi, colata con tondini per cemento armato, rappresenta l'alternativa più robusta, ed è raccomandata per installazioni di pompe in camera asciutta (verticali).
2. La lunghezza dell'ancoraggio richiesta per la precompressione deve essere ben protetta per evitare l'incollaggio (contrazione termica, cera o grasso pesante) con il calcestruzzo o la boiaccia.
3. Infine, applicare la coppia specificata in 3 fasi: 33%, 66% e 100% della coppia massima. Ad ogni fase, serrare tutti i bulloni prima di iniziare la fase successiva, seguendo un percorso incrociato.
4. Si consiglia di verificare la coppia di serraggio dei bulloni di ancoraggio, allo scopo di verificare il cedimento di precompressione dopo il completamento dei cicli iniziali di prova di avvio della pompa. Nel caso in cui si verificasse un cedimento di precompressione, la coppia deve essere nuovamente applicata come indicato sopra. Se la correzione risultasse necessaria dopo i cicli di prova di avvio, verificare di nuovo dopo 50 ore di funzionamento della pompa e ripetere questo processo ogni 50

Attacco pompa

ore di funzionamento, fino alla scomparsa del cedimento precompressione.

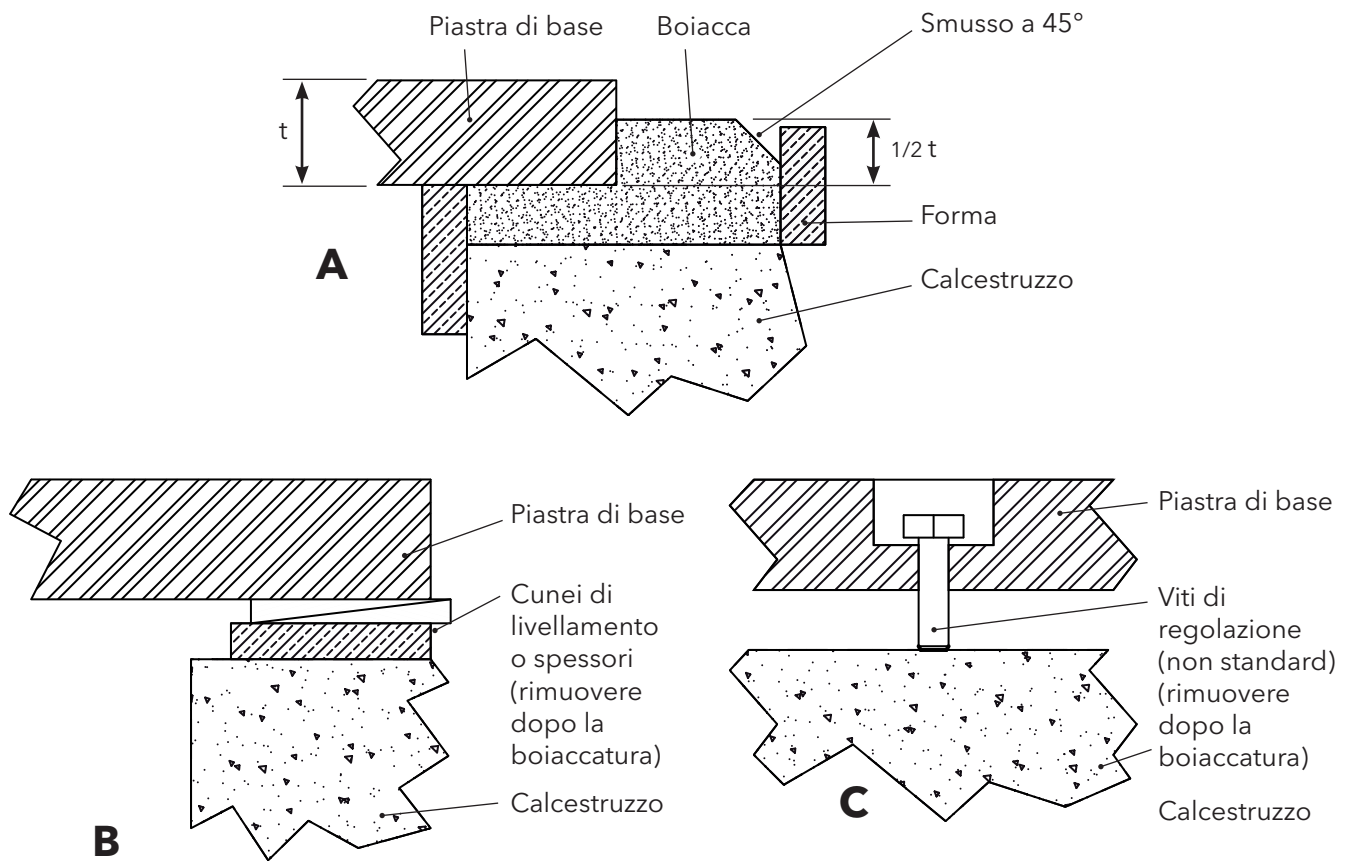
Assicurare il contatto alla fondazione in calcestruzzo su tutta la lunghezza della base. Dispositivi di livellamento locali come rondelle non sono consentiti, poiché possono rendere la base parzialmente non supportata.

Se fossero necessari livellamento e boiaccatura:

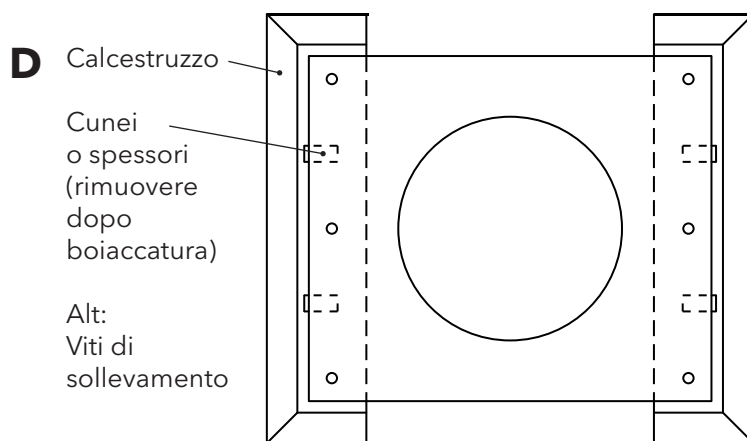
1. Installare e livellare solamente la piastra di montaggio (o di base, senza la pompa) usando blocchi di acciaio e cunei di livellamento (vedere dettaglio B). I blocchi di acciaio, cunei di livellamento e bulloni di ancoraggio devono essere rivestiti con olio leggero poco prima del livellamento e della boiaccatura.
2. Sottoporre a verifica del cedimento precompressione tutti gli ancoraggi (applicare una coppia leggera), dopo il livellamento e prima della boiaccatura. Ricontrollare il livello prima della boiaccatura.
3. Sugli ancoraggi NON devono essere utilizzati dadi di livellamento, in quanto l'ancoraggio non sarà adeguatamente precompresso nella fondazione di calcestruzzo/boiaccia.
4. Gli spessori di livellamento e i blocchi devono essere il più piccoli possibile e posizionati il più lontano possibile dagli ancoraggi, in modo tale che i vuoti non compromettano la solidità della boiaccia dopo la rimozione degli spessori. Una soluzione alternativa sarebbe l'aggiunta di fori filettati per martinetti a vite nella piastra (non standard) e l'utilizzo dei martinetti per il livellamento (vedere dettaglio C). Le apparecchiature di livellamento devono essere rimosse e i vuoti riempiti con boiaccia per consentire il pieno sostegno della piastra di montaggio.
5. Spessore e applicazione della boiaccia devono essere conformi alle raccomandazioni del fornitore.
6. La boiaccia intorno alla piastra deve essere versata a circa metà livello dello spessore della piastra (t), in modo che si sviluppi un certo carico e la boiaccia entrerà in contatto con tutte le aree sotto la piastra senza lasciare vuoti (vedere dettaglio A).
7. Devono essere previste delle aperture su tutte le posizioni di livellamento, per consentire la rimozione dei dispositivi di livellamento dopo l'indurimento della boiaccia. I vuoti devono essere riempiti con boiaccia dopo la rimozione delle apparecchiature di livellamento.
8. Uno smusso di 45 gradi deve essere posizionato sulla quota finale della boiaccia.

Consultare anche il Manuale di installazione, uso e manutenzione e i disegni dimensionali.

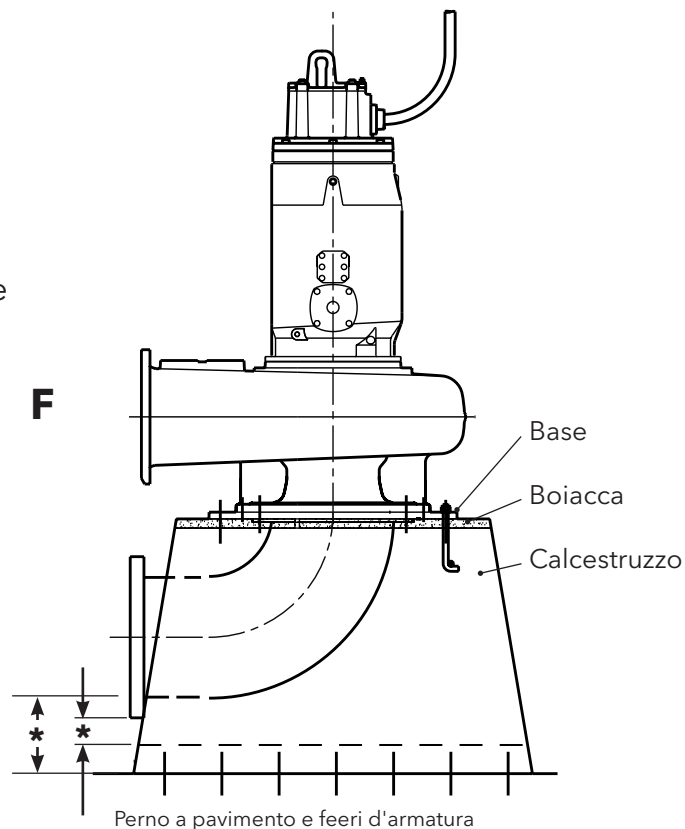
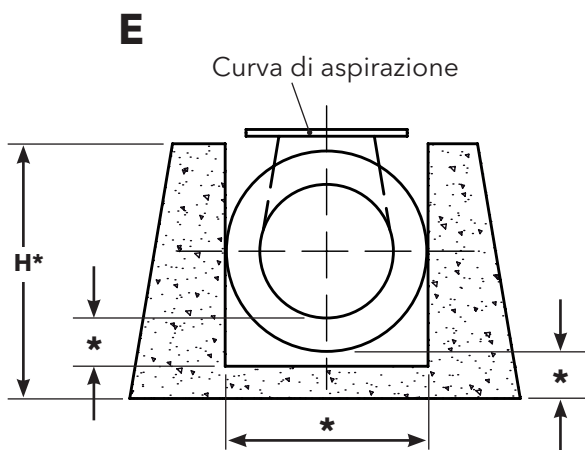
▼ Dettagli su livellamento e boiaccatura



▼ Fondazioni in calcestruzzo per l'installazione della pompa T

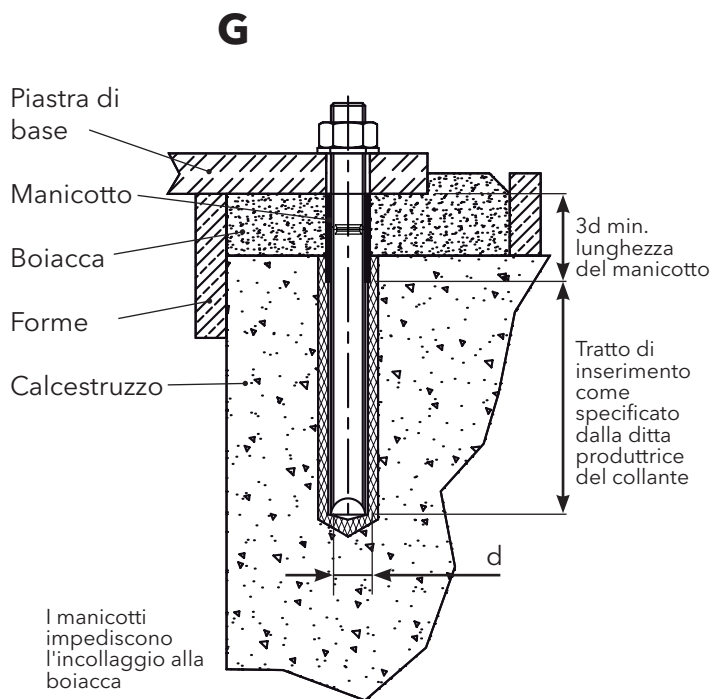


▼ Fondazioni in calcestruzzo per l'installazione della pompa T

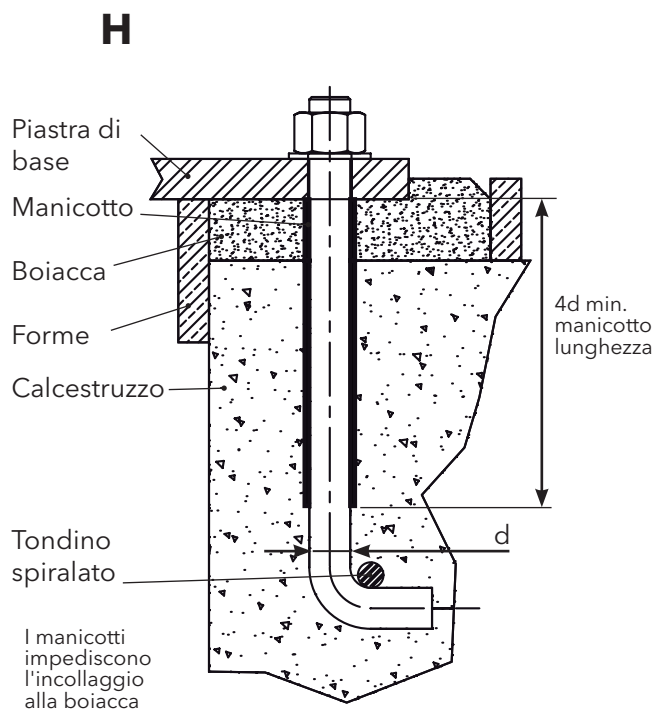


*= minimo richiesto per l'installazione di tubazioni/gomiti

▼ Installazione della pompa in versione P o Z utilizzando ancoraggi chimici/epossidici



▼ Pompa in installazione T su una nuova base (piastra quadrata e ancoraggi J)



Installazione alternativa soft

Può essere necessaria, in alcuni casi, l'analisi di metodi alternativi di installazione. Ad esempio, possono sussistere frequenze naturali che rendono difficile o impossibile una riduzione adeguata dei livelli di vibrazione. Le applicazioni a velocità variabile hanno molta più probabilità di presentare questi problemi, a causa della vasta gamma di frequenze della pompa. Se la risonanza del sistema non può essere risolta aggiungendo rigidità o massa al sistema o se si prevede una certa risonanza evidenziata dalle analisi del sistema, allora può essere necessaria la modifica dell'installazione della pompa, nel modo seguente:

1. Prevedere un isolamento dalle vibrazioni (soffietti o giunti flessibili) sull'aspirazione e sulle flange di scarico
2. Garantire un supporto adeguato sulle tubazioni immediatamente adiacenti a questi giunti
3. Prevedere una base di calcestruzzo con una massa almeno doppia, rispetto a quella della pompa e del motore
4. Ancorare saldamente sulla base la pompa Flygt
5. Prevedere dei piedini per la macchina o tappetini in gomma di dimensioni adeguate tra la base e il pavimento
6. La forza pressione del liquido deve essere tenuta in considerazione.

La tubazione deve essere ben ancorata, nel caso in cui siano utilizzati giunti flessibili. I giunti flessibili tra la pompa e il tubo possono trasformare le fluttuazioni di pressione in disturbi, provocando forti vibrazioni nelle tubazioni. Occorre essere consapevoli che potrebbero verificarsi nuove modalità di movimento che devono essere gestite. L'installazione soft è difficile da progettare e sono fondamentali delle analisi corrette per ottenere un buon risultato. Per questo motivo, Xylem raccomanda che questo tipo di installazione sia progettata solo da un ingegnere civile esperto.



Calcolo della lunghezza critica del tubo (L)

$$L = \sqrt[4]{\frac{k \pi^2 E (D_o^4 - D_i^4)}{4 \omega \rho \left(D_o^2 + D_i^2 \left(1 + \frac{\rho_m}{\rho} \right) \right)}}$$

Dove:

L = lunghezza critica del tubo, basata sulla frequenza naturale (m)

k = (n + x)² dove:

n = modalità od ordine, 1 per prima modalità

x = 0 se semplicemente appoggiato libero

0,25 se un'estremità è fissata

0,50 se entrambe le estremità sono fissate

-0,50 se la trave è a sbalzo

ω = frequenza (rad/s)
ad es., passo pale, motore velocità, ecc.

E = Modulo di Young (N/m²)

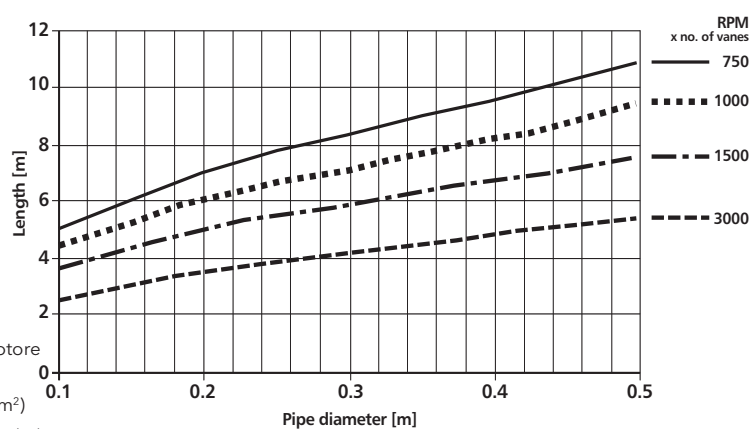
Dy = diametro esterno tubo (m)

Di = diametro interno tubo (m)

ρ = densità del tubo (kg/m³)

ρ_m = densità della massa aggiunta, ad es. acqua (kg/m³)

Distanza critica tra i supporti



Questo grafico mostra un esempio con lunghezze critiche per tubazioni di diametro diverso e RPM x n° di pale tipiche per 50 Hz. Si presume che il tubo venga fissato ad un'estremità (x = 0,25), mentre le densità vengono considerate come se si trattasse di acqua e un tubo di acciaio. Gli spessori dei tubi a parete sono di 4 mm (Dy 100 mm), 6,3 mm (Dy 200 mm), 7,1 mm (Dy 300 mm), 8,8 mm (Dy 400 mm), 12 mm (Dy 500 mm).

Rumore

Il suono è il risultato di variazioni di pressione nell'aria. Un suono indesiderato viene solitamente indicato come rumore. Le variazioni di pressione possono essere trasmesse all'aria da una struttura vibrante con conseguente rumore. Migliore è la trasmissione dalle superfici vibranti all'aria, maggiori saranno i livelli sonori. Le vibrazioni della struttura possono percorrere lunghe distanze prima di diventare aeree e udibili. Anche le fluttuazioni di pressione dei liquidi possono percorrere lunghe distanze prima di causare la vibrazione della struttura e generare rumore. Di conseguenza, la fonte delle vibrazioni che provocano il rumore non si trova necessariamente nella stessa posizione del rumore stesso.

La pressione sonora (L_p) misurata in dBA dà più peso alle frequenze cui l'orecchio umano è più sensibile (da notare, dB pesati A). Pertanto, dBA rappresenta la scala di misura più appropriata per la valutazione del rumore all'interno di un locale pompa.

Il rumore proveniente dalla pompa è normalmente dato come il livello di potenza sonora (L_w). La pressione sonora (L_p) in una certa posizione è determinata dalla distanza e dal posizionamento della fonte insieme alle proprietà acustiche del locale. Quando si valuta la fonte del rumore della pompa, è importante ricordare che i disturbi generati dal motore elettrico, dalla cavitazione e da altre vibrazioni indotte dal flusso, contribuiranno considerevolmente al livello sonoro.

Le raccomandazioni esposte precedentemente per ridurre le vibrazioni sono utili anche per quanto riguarda il rumore.

Xylem fornisce delle linee guida per gli elementi 1, 2, 3 e 4 nell'opuscolo delle Raccomandazioni di progettazione per stazioni di pompaggio con pompe centrifughe per acque reflue di grandi dimensioni.

1. Un punto di funzionamento vicino al punto di massima efficienza della pompa è sempre l'ideale.
2. Devono essere soddisfatti i requisiti relativi alla prevalenza di aspirazione netta positiva, preferibilmente con un margine consistente.
3. Le condizioni di ingresso dal pozzetto e/o dalla tubazione di aspirazione devono essere ben progettate da un punto di vista idraulico.
4. Le vibrazioni indotte dal liquido nelle tubazioni possono essere tenute a bassi livelli, evitando curve strette, soprattutto in prossimità delle valvole.
5. Le vibrazioni trasmesse meccanicamente

possono essere ridotte da un'installazione soft, come precedentemente descritto.

6. Le oscillazioni di pressione del liquido nel tubo possono verificarsi in condizioni di alta prevalenza con giranti aventi un basso numero di pale (pulsazioni dovute al passo delle pale). Questo può essere motivo di fastidio in zone residenziali. Il fenomeno può essere ridotto aggiungendo smorzatori di pulsazioni di pressione. Discutere le misure adeguate con un consulente per le vibrazioni.

In aggiunta a quanto sopra, per ridurre il rumore nel locale della pompa può essere necessario implementare alcune delle seguenti misure, che implicano il coinvolgimento di un consulente per le vibrazioni:

1. Aggiungere materiale ad assorbimento acustico sul tetto e sulle pareti per abbassare il riverbero che, tranne nelle immediate vicinanze della pompa, è normalmente dominante.
2. Aggiungere materiale di smorzamento acustico ai tubi e ad altre superfici che emettono suoni, allo scopo di abbassare il livello di pressione sonora.
3. Aggiungere una copertura fonoassorbente intorno o davanti alla pompa. Fare attenzione a non inibire l'efficacia delle superfici di raffreddamento del motore.

Per ridurre il rumore trasmesso all'ambiente al di fuori del locale della pompa, potrebbe inoltre essere necessario:

1. Evitare la trasmissione alle parti deboli della struttura dell'edificio mediante collegamenti rigidi di tubazioni, valvole ecc. Utilizzare boccole in gomma o un dispositivo simile tra le tubazioni o supporti e pareti deboli.
2. Evitare canali aperti, quali condotti di ventilazione, fuori dal locale che genera la fonte di rumore.

Il rumore non può essere completamente evitato ed è anche una questione di percezione, sebbene le stazioni ben progettate possano mantenere il rumore a livelli accettabili.

Il rumore aumenta in presenza di deviazione dal punto di massima efficienza, in particolare ai flussi di mandata.

Spiegazioni

Frequenza del passo delle eliche

Il numero delle pale della girante, moltiplicato per la frequenza di velocità della pompa (la frequenza delle pale che attraversano la mandata).

Armoniche

Le armoniche sono un multiplo intero della frequenza fondamentale di un segnale. Ad esempio, se la frequenza fondamentale è f , le armoniche hanno frequenza $2f$, $3f$, $4f$, ecc.

Materiale	Modulo di Young [GPa]
Acciaio	210
Ghisa (ASTM A-48)	110
Ghisa sferoidale	170
HDPE (polietilene ad alta densità)	0,8

Modulo di Young

Una misura della rigidità di un materiale.

Frequenza naturale

Tutte le strutture hanno frequenze che possono essere facilmente eccitate: si tratta delle loro frequenze naturali o frequenze di risonanza. Quando si colpisce una struttura con un breve impulso, che contiene tutte le frequenze, la struttura vibra alle sue frequenze naturali.

Risonanza del sistema

Una piccola forza di una frequenza prossima alla frequenza naturale di una struttura causa vibrazioni molto elevate, spesso pericolose. Questo fenomeno è detto risonanza.

Progettazione del sistema

Xylem offre una profonda competenza nella progettazione e realizzazione di soluzioni complete per il trasporto e il trattamento di acque pulite e reflue.

Il nostro know-how e l'esperienza sono abbinati ad una vasta gamma di prodotti adatti a fornire soluzioni personalizzate che garantiscano ai nostri clienti un funzionamento senza problemi. mantenuto nel tempo ai clienti. Per ottenere questo obiettivo, i nostri ingegneri utilizzano programmi informatici appositamente sviluppati per dimensionare e sviluppare progetti.

Il campo di applicazione dell'intervento include una profonda analisi della situazione e delle soluzioni proposte, unitamente alla selezione dei prodotti e degli accessori.

Forniamo anche una guida idraulica e l'assistenza per problemi reologici o di flusso. I clienti si rivolgono a noi anche per analisi di sistemi complessi per il pompaggio tra cui calcoli per transitori idraulici, avvii delle pompe e variazioni di flusso.

Servizi complementari:

- Ottimizzazione della progettazione del pozzetto della pompa per i nostri prodotti e siti specifici
- Assistenza alla progettazione di sistemi adeguati di miscelazione ed aerazione e progettazione di sistemi adeguati.
- Simulazione del sistema mediante la fluidodinamica computazionale (CFD).
- Linee guida per test del modello e relativa programmazione
- Indicazioni per ottenere sostenere i costi più bassi possibili in operazioni, servizio e installazione
- Software appositamente sviluppato per facilitare la progettazione

La gamma dei servizi è completa, ma la nostra filosofia è molto semplice: non ci sono sostituti all'eccellenza.



Xylem ['zīləm]

- 1) Nelle piante, il tessuto che trasporta l'acqua dalle radici verso l'alto
- 2) Un leader mondiale nella tecnologia del trattamento dell'acqua

Siamo 12.000 persone unite da uno scopo comune: la creazione di soluzioni innovative per soddisfare le esigenze idriche del nostro pianeta. Sviluppare nuove tecnologie per migliorare l'uso responsabile dell'acqua, la sua conservazione e il suo futuro riutilizzo è un valore fondamentale per la nostra attività. Spostiamo, trattiamo, analizziamo e restituiamo l'acqua all'ambiente, aiutando le persone ad utilizzare l'acqua in modo efficiente, nelle loro abitazioni, uffici, attività industriali ed agricole. In più di 150 paesi i nostri clienti conoscono i nostri importanti marchi leader di mercato, apprezzano la nostra competenza nelle applicazioni e la nostra vocazione a fornire sempre soluzioni innovative.

Per maggiori informazioni su Xylem, visitare il sito web www.xylemwatersolutions.com/it.



Flygt è un marchio Xylem. Per la versione più aggiornata di questo documento e per maggiori informazioni sui prodotti Flygt, visitare il sito web

www.xylemwatersolutions.com/it