



C D A M

Consorzio depurazione acque Mendrisio e dintorni

## **Messaggio n° 2022-2**

della Delegazione consortile al Consiglio consortile

**Richiesta di un credito di CHF 725'000.-  
per il risanamento delle viti d'Archimede  
dell'IDA di Rancate**

Rancate, 1 settembre 2022



Signora e Signori Presidente e Consiglieri,

### **Introduzione**

All'IDA di Rancate sono presenti 5 viti di Archimede (coclee), 3 per sollevare le acque in entrata e 2 prima della filtrazione a sabbia (v. *Figura 1* e *Figura 2*).



*Figura 1 – Viti sollevamento entrata IDA.*



*Figura 2 – Viti sollevamento filtrazione.*

## Stato di fatto

Due delle viti d'Archimede del sollevamento in entrata IDA sono state fornite negli anni '70, una negli anni '90 e quelle della sezione di sollevamento filtrazione negli anni 2000.

Oltre a risalire a differenti periodi, le viti hanno subito degradi differenti, viste le differenti caratteristiche delle acque sollevate.

Per entrambe le tipologie di viti (entrata IDA e filtrazione) è giunto il momento di un risanamento completo, allo scopo di garantirne la piena funzionalità per i prossimi 15-20 anni.

A questo scopo, la Delegazione consortile ha incaricato uno studio d'ingegneria di allestire un progetto definitivo per individuare i necessari interventi di risanamento.

## Manutenzioni eseguite

La *Tabella 1* riassume i vari interventi di manutenzione realizzati negli anni.

	messa in servizio	manutenzioni eseguite	
<b>Sollevamento entrata IDA</b>			
Vite 1	1991	2003	sostituzione cuscinetti motore
		2006	riparazione della culla e ricarica parziale della vite
		2009	sostituzione cuscinetto supporto superiore
		2015	sostituzione cinghie
		2018	sostituzione cuscinetto motore
		2020	sostituzione motore
Vite 3	1973	2000	revisione generale
		2007	sostituzione cuscinetti motore
		2009	revisione riduttore
		2009/2010	sostituzione paraolio
		2012	sostituzione cuscinetto supporto superiore
		2014	sostituzione cuscinetto inferiore
		2019	sostituzione riduttore
		2020	sostituzione motore
Vite 4	1973	2000	revisione generale
		2009	sostituzione cuscinetto superiore
		2019	revisione riduttore
		2020	sostituzione motore
		2021	saldatura delle prime spire
<b>Sollevamento filtrazione</b>			
Vite 1	2001	2014	sostituzione giunto motore-vite (rotto)
		2022	sostituzione motore
Vite 2	2001	2011	sostituzione giunto motore-vite (rotto)
		2022	sostituzione motore

*Tabella 1 – Manutenzioni eseguite.*

## Stato di conservazione

### *Sezione sollevamento entrata IDA*

La vite 1 è più recente delle viti 3 e 4 e fino al 2021 funzionava solo in caso di pioggia. Per queste ragioni la coclea si trova in un discreto stato di conservazione. Per garantirne la funzionalità e un'adeguata durata di vita, è comunque raccomandata la sua revisione generale. La culla di alloggiamento, in acciaio al carbonio, si trova anch'essa in un discreto stato di conservazione e pertanto non sono previsti interventi di manutenzione.

Le viti 3 e 4 si trovano in uno stato di forte usura ed essendo già state sottoposte a revisione generale, un risanamento delle stesse è sconsigliato anche perché, vista la loro età, a medio-lungo termine sussiste un rischio di rottura da stress. La loro completa sostituzione è quindi opportuna. Le culle di alloggiamento in acciaio inossidabile, posate nell'ambito dell'intervento di manutenzione eseguito nel 2000, si trovano ancora in un buono stato di conservazione e non necessitano di interventi.

### *Sezione sollevamento filtrazione*

Entrambe le viti si trovano in un buono stato di conservazione, ma per garantirne l'affidabilità e la durata di vita si ritiene opportuno sottoporle ad una revisione generale.

## **Proposta d'intervento**

Di seguito sono elencate le lavorazioni previste per ogni vite d'Archimede.

### *Sezione sollevamento entrata IDA*

- Vite 1:
  - sostituzione cuscinetto inferiore (mozzo, corpo cuscinetto, cuscinetto e diversi)
  - ricarica delle spire vite (primi 3 metri in Hardox)
  - sabbiatura completa della vite e rifacimento protezione contro corrosione (resina epossidica a 2 componenti, spessore complessivo > 350 µm)
  - revisione cuscinetto superiore
  - revisione riduttore (sostituzione cuscinetti e paraoli), in opzione sostituzione con riduttore attualmente in dotazione alla vite 3 <sup>1</sup>
  - non sono previsti interventi di adattamento del basamento in calcestruzzo

---

<sup>1</sup> La sostituzione del riduttore comporta la modifica del giunto di accoppiamento, essendo il diametro dell'albero dell'attuale riduttore differente da quello del riduttore della vite 3. Se l'attuale riduttore risulterà in buono stato, sarà revisionato e il riduttore della vite 3 (sostituito nel 2019) sarà conservato come pezzo di ricambio. In caso contrario si procederà con la sostituzione del riduttore e l'adattamento del giunto di accoppiamento.

- Viti 3 e 4:
  - sostituzione cuscinetto inferiore (mozzo, corpo cuscinetto, cuscinetto e diversi), compresi piastra di fissaggio e carter di protezione
  - sostituzione vite con i primi 3 metri eseguiti in Hardox
  - sostituzione cuscinetto superiore compreso nuovo albero e relativo supporto
  - sostituzione riduttore
  - non sono previsti interventi di adattamento del basamento in calcestruzzo
  
- Risanamenti puntuali del calcestruzzo (v. *Figura 3*):

sono previsti interventi localizzati di ripristino del beton per garantire un adeguato copriferro nella zona superiore del pozzo viti. Questi ripristini saranno eseguiti singolarmente su ogni vite quando questa sarà assente e prevedono la messa a nudo dei ferri d'armatura a vista, la loro pulizia e protezione contro la corrosione, la riprofilatura nei punti con ferri esposti, la rasatura della zona toccata dall'intervento e la posa di due mani di vernice protettiva bi-componente a base epossidica.

#### *Sezione sollevamento filtrazione*

- Viti 1 e 2:
  - sostituzione cuscinetto inferiore con tipo ECO (senza ingrassatore)
  - sabbiatura completa della vite e rifacimento protezione contro corrosione (resina epossidica a 2 componenti, spessore complessivo > 350 µm) <sup>2</sup>
  - sostituzione cuscinetto
  - revisione riduttore (sostituzione cuscinetti e paraolio) <sup>3</sup>

---

<sup>2</sup> Prudenzialmente, prima di procedere con il rifacimento della protezione, si verificherà l'eventuale usura delle spire e, se necessaria, si eseguirà una ricarica delle stesse con cordone di saldatura.

<sup>3</sup> In fase d'appalto si valuterà, in opzione, la sostituzione del riduttore dato che gli attuali hanno oltre 125'000 ore di esercizio.



*Figura 3 – Esempi di ferri d'armatura esposti.*

## Costi

### Preventivo di spesa

I costi valutati nel progetto definitivo con un grado di precisione del  $\pm 10\%$  sono riportati nella sottostante *Tabella 1* ed ammontano a CHF 725'000.- (IVA esclusa).

Oggetto	Descrizione	Preventivo di spesa CHF
<b>Sezione di sollevamento entrata IDA</b>		
<u>Vite d'Archimede 1</u>		
Vite	Riprofilatura spire, sabbiatura e rifacimento protezione corrosione	30'000.-
Cuscinetto inferiore	Sostituzione cuscinetto inferiore	10'500.-
Cuscinetto superiore	Revisione cuscinetto superiore	15'500.-
Riduttore	Nuovo riduttore.	28'000.-
Montaggio e diversi	Smontaggi, rilievi, montaggi, trasporti, messa in funzione e collaudo	20'000.-
Autogrù	Noleggio autogrù (in 2 fasi distinte d'intervento)	4'500.-
Pulizia e sicurezza	Pulizia pozzo vite, messa in sicurezza viti in esercizio e diversi	1'500.-
<b>Totale vite 1</b>		<b>110'000.-</b>
<u>Viti d'Archimede 3 e 4</u>		
Vite	Sostituzione viti d'Archimede (2x)	180'000.-
Cuscinetto inferiore	Sostituzione cuscinetto inferiore, compresa piastra di ancoraggio (2x)	25'000.-
Cuscinetto superiore	Revisione cuscinetto superiore (2x)	31'000.-
Riduttore	Nuovo riduttore (2x)	56'000.-
Montaggio e diversi	Smontaggi, rilievi, montaggi, trasporti, messa in funzione e collaudo (2x)	44'000.-
Autogrù	Noleggio autogrù (in 2 fasi distinte d'intervento per vite) (2x)	10'000.-
Pulizia e sicurezza	Pulizia pozzo vite, messa in sicurezza viti in esercizio e diversi (2x)	3'000.-
Impresario costruttore	Demolizione piastra d'ancoraggio esistente, getto nuova piastra e ritocchi (2x)	4'000.-
<b>Totale viti 3 e 4</b>		<b>353'000.-</b>
Risanamento beton	Ripristino localizzato del beton, compreso ponteggi e misure di sicurezza	10'500.-
<b>Totale opere sollevamento entrata IDA</b>		<b>473'500.-</b>
<b>Sezione di sollevamento filtrazione</b>		
<u>Viti d'Archimede 1 e 2</u>		
Viti	Sabbiatura e rifacimento protezione corrosione (2x)	30'000.-
Viti	Eventuale ricarica spire (2x)	15'000.-
Cuscinetto inferiore	Modifica cuscinetto inferiore (2x)	24'000.-
Cuscinetto superiore	Revisione cuscinetto superiore (2x)	31'000.-
Riduttore	Revisione riduttore	40'000.-
Montaggio e diversi	Smontaggi, rilievi, montaggi, trasporti, messa in funzione e collaudo (2x)	32'000.-
Autogrù	Noleggio autogrù (in 2 fasi distinte d'intervento) (2x)	8'000.-
Pulizia e sicurezza	Pulizia pozzo vite, messa in sicurezza viti in esercizio e diversi (2x)	3'000.-
<b>Totale opere sollevamento filtrazione</b>		<b>183'000.-</b>
<b>Totale opere</b>		<b>656'500.-</b>
Imprevisti e diversi		33'500.-
Appalti e DL (fasi SIA 41, 51-53)		35'000.-
<b>Totale onorari e imprevisti</b>		<b>68'500.-</b>
<b>Totale complessivo IVA esclusa</b>		<b>725'000.-</b>

Tabella 2 – Preventivo di spesa.

## Corrispondenza con il piano finanziario 2019-2024 (PF 2018)

Dall'esame dello stato delle viti effettuato da una ditta specializzata nel 2017 non erano emersi problemi di rilievo. Per questa ragione, nel PF2018 la revisione delle viti era stata ipotizzata nel 2028, con una spesa valutata in CHF 950'000.- (vedi *Figura 4*), inclusiva della sostituzione dei motori delle viti della stazione di sollevamento filtrazione, che è stata fatta nel 2022 con una spesa di CHF 10'330.-.

Nel 2021 è stato necessario procedere alla saldatura sul posto delle prime spire della vite 4. In seguito è stato commissionato un nuovo esame dello stato delle viti che ha indicato la necessità di intervenire in tempi brevi.

### Piano delle opere 2019-2028

Le prestazioni e gli importi in **corsivo su sfondo verde** sono considerati nella gestione corrente e non sono quindi sommati (in **rosso** = importi preventivati)

Opera	Riferimento	Totale CHF	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
<b>RINNOVO APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE IDA</b>		8'190'000.-	280'000.-	256'000.-	320'000.-	395'000.-	1'110'000.-	1'246'000.-	336'000.-	356'000.-	642'000.-	3'250'000.-
credito quadro opere 2019-2022	<b>M 2018-6</b>	1'250'000.-										
valvolante, secondo necessità												
<b>Entrata e sollevamento</b>		705'000.-										
sostituzione riduttore vite 3			18'000.-									
pompe pozzo ovest IP1.PL.01 e IP1.PL.02												
motori viti e inverter (IP2.PL.01, IP2.PL.03 e IP2.PL.04)				50'000.-								
revisione viti d'Archimede												600'000.-
ventilatori vasca di pioggia e d'emergenza IB3.CA.01 e IB4.CA.01									35'000.-			
airjet vasca di pioggia IB4.PL.03 e IB4.PL.04							20'000.-					
pompe vasca di pioggia IB4.PL.01 e IB4.PL.02												
<b>Filtrazione</b>		2'780'000.-										
viti d'Archimede FP2.PL.01 e FP2.PL.02 - sostituzione motori e revisione												350'000.-
modifica regolazione controllavaggio, controllo e sostituzione tubazioni aria			100'000.-									
compressori FS1.CD.01-02					30'000.-							
impianto di filtrazione: FS2.CD.01, aerulatore FS1.TD.02, separatore olio-acqua FS1.JE.00, pompe fango filtrazione SB4.PF.01-02, pompe acque luride FP3.PL.01-02, valvole magnetiche e pneumatiche, paratoie motorizzate, piping. NB: questi interventi sarà da rivalutare considerando la possibilità di utilizzare la filtrazione per il trattamento microinquinanti.												2'300'000.-

Figura 4 – Estratto del Piano delle opere del PF2018.

## **Aspetti logistici**

### **Movimentazione delle viti**

La stazione di sollevamento in entrata all'IDA si trova nelle vicinanze delle linee di media (16 kV) e alta tensione (50 kV) delle AIL. I cavi delle due linee si trovano sui medesimi tralicci (linea media tensione lato IDA, linea alta tensione lato strada).

Per la movimentazione delle viti è necessario far capo ad un'autogru. Il progettista incaricato ha verificato e concordato con i tecnici AIL le seguenti condizioni:

- l'autogru deve disporre di una messa a terra
- durante i giorni di movimentazione delle viti la linea di media tensione sarà disattivata senza costi a carico del CDAM
- per garantire un'adeguata distanza dalla linea di alta tensione, il limite di sbraccio dell'autogru è fissato a 4 m dal candelabro presente ai piedi delle viti
- la vite, al momento del carico su camion, dovrà essere mantenuta il più bassa possibile per mantenere un'adeguata distanza dai cavi di media tensione

Per facilitare l'estrazione delle viti si procederà alla rimozione della passerella superiore (v. *Figura 1*) che sarà riposizionata alla fine di ogni intervento. La presenza della passerella facilita l'accesso alle zone oggetto di ripristino del calcestruzzo.

Dati gli spazi di manovra a disposizione, per la stazione di sollevamento filtrazione non si prevedono particolari difficoltà.

### **Ripristini puntuali di calcestruzzo**

Per svolgere questi risanamenti si poserà un piccolo soppalco nella parte toccata dai lavori, in modo da poter operare in sicurezza e con la presenza dei reflui nel canale a monte della stazione di sollevamento. Per consentire l'installazione in sicurezza del soppalco, la stazione di sollevamento sarà momentaneamente spenta e le acque in arrivo all'IDA stoccate temporaneamente nel bacino acque di pioggia.



## **Sintesi**

Le 5 viti d'Archimede presenti all'IDA di Rancate sono state posate in periodi diversi e hanno subito degradi differenti in relazione alle caratteristiche delle acque sollevate. Negli anni sono state oggetto di varie manutenzioni.

Al fine di garantirne la funzionalità a medio-lungo termine (15-20 anni), le viti necessitano ora di importanti interventi di manutenzione: per la vite 1 del sollevamento entrata IDA e le due viti del sollevamento filtrazione si prevede la conservazione del corpo vite, mentre è prevista la completa sostituzione delle viti 3 e 4 del sollevamento entrata IDA, in servizio da mezzo secolo. In concomitanza saranno eseguiti dei ripristini localizzati del calcestruzzo nella parte superiore del pozzo viti sollevamento entrata IDA.

Complessivamente si prevedono costi per CHF 725'000.00 (IVA esclusa).

Trattandosi di interventi di manutenzione, i lavori previsti non soggiacciono a licenza edilizia.

Si prevede di svolgere i lavori tra la fine estate 2023 e la primavera 2024.

## **Conclusione**

Signora e Signori Presidente e Consiglieri,

per le considerazioni esposte, la Delegazione consortile è a vostra disposizione per ogni informazione che dovesse necessitarvi in sede di discussione e vi invita a

### **r i s o l v e r e :**

1. È concesso un credito di CHF 725'000.- (IVA esclusa) per il risanamento delle viti d'Archimede dell'IDA di Rancate.
2. La spesa sarà registrata a consuntivo nel conto investimenti e verrà ammortizzata in 15 anni.
3. Il credito deve essere utilizzato entro il 31.12.2024.

Con osservanza.

Per la Delegazione consortile

Il Presidente  
avv. L. Beretta Piccoli

Il Direttore/Segretario  
ing. D. Managlia