



Il rinnovamento di una condotta idroelettrica con tubazioni in vetroresina PRFV

Federica Fuselli,
Rotech

Nella località alto atesina di Monguelfo (BZ), nel cuore della val Pusteria, sono terminati i lavori di rinnovamento, tramite tecnologie no dig, dell'impianto idroelettrico "Welsberger Wiere" - Società Cooperativa, Azienda elettrica di Monguelfo.

L'azienda elettrica, sotto la guida del presidente Klaus Oberjakober, sta seguendo già da diversi anni il progetto di rinnovare tutto l'impianto. In particolare, la parte meccanica (turbina e generatore) e la parte elettrica sono state totalmente rinnovate nel 2016, mentre la condotta forzata che lavora a una pressione d'esercizio di 2 bar è stata oggetto di risanamento proprio nel 2020, nel periodo da maggio fino ad agosto.

Il risanamento risultava necessario dal momento che la condotta, prevalen-

temente in acciaio, oltre a presentare evidenti segni del tempo aveva un elevato grado di corrosione dato sia dagli anni di esercizio sia dalle correnti vaganti dovute alla posizione della tubazione direttamente adiacente al collegamento ferroviario tra la val Pusteria e la città di Bressanone.

La condotta da risanare ha una lunghezza complessiva di 1.275 m, un diametro interno di 2.000 mm e si trova a una profondità di circa 3-4 m dal piano campagna; è realizzata parzialmente in calcestruzzo (ca. 300 m) e in acciaio (ca. 1.000 m) e attraversa delle aree abitate del paese fino ad arrivare all'edificio di proprietà dell'azienda elettrica. Per questo motivo non era assolutamente possibile realizzare un intervento di nuova posa senza scegliere un nuovo tracciato.

Principalmente per questo motivo, dopo aver valutato le diverse opzioni, la soluzione no dig - con sistema di inserimento di tubi in PRFV e successiva iniezione dello spazio rimanente tra condotta esistente e nuova - è stata la decisione più adatta al tipo di situazione in cui la tubazione esistente si trovava.

Il PRFV garantiva il risanamento statico e idraulico con un rapporto qualità e costi che altre tecnologie attualmente non riescono a raggiungere. Oltre a questo, le tempistiche, l'impatto ambientale delle lavorazioni e di conseguenza il periodo senza produzione dell'azienda idroelettrica venivano decisamente ridotti.

Si è deciso di assegnare le lavorazioni attraverso una gara economicamente vantaggiosa, in cui la qualità del progetto presentato doveva essere valutata con una percentuale del 75% e la parte economica del 25%. La scelta

ricevute da 6 imprese provenienti dalla Germania, dall'Austria e dall'Italia, il lavoro è stato aggiudicato dalla commissione di gara all'azienda italiana Rotech Srl. Il lavoro è stato assegnato a fine febbraio ma, a causa dello sviluppo della pandemia Covid-19, il cantiere non è stato affidato prima di aver definito tutti gli aspetti di sicurezza aggiuntivi dovuti al virus, fino ad arrivare alla consegna a inizio maggio: i primi tubi in PRFV sono stati scaricati in cantiere il 18 maggio 2020.

Il committente aveva messo a disposizione un dettagliato rilievo della condotta esistente, una video-ispezione, una documentazione fotografica dello stato della tubazione esistente, un rilievo topografico del tracciato con uno Scan 3D della condotta, un'analisi dello stato di fatto dei materiali della tubazione esistente (materiale e rivestimenti), un rilievo della falda e una



Posizionamento dei tubi in PRV all'interno di un'area messa a disposizione dal Comune di Monguelfo

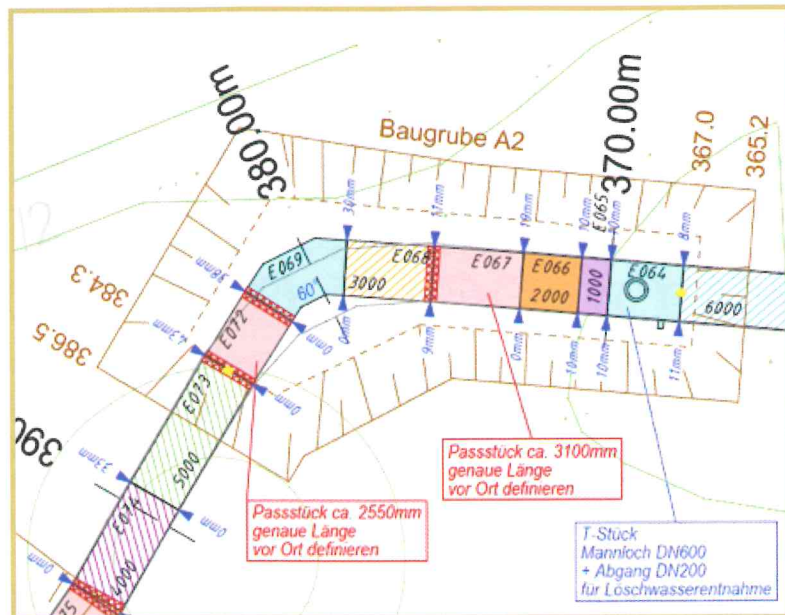
di utilizzare questo sistema di aggiudicazione è stata presa al fine di garantire un elevato grado di qualità, sia nell'esecuzione sia nel mantenimento delle tempistiche previste. Un ritardo, infatti, avrebbe potuto causare, oltre alla perdita di produzione giornaliera, anche una parziale del finanziamento.

Dopo un'attenta valutazione delle proposte

definizione degli scavi di inserimento comprensiva delle aree di cantiere disponibili.

I tubi, di lunghezza compresa tra 2,0 m e 6,0 m, sono stati posati secondo un progetto di montaggio elaborato dalla Rotech sulla base dei rilievi topografici e lo Scan 3D, tramite l'utilizzo di un software specifico e, soprattutto, know-how interno aziendale.

Questo piano di posa, particolarmente dettagliato, prevedeva: 9 scavi di grandezze diverse a seconda del punto di inserimento con una lunghezza minima di 7,0 m e una larghezza di 3,0 m; ogni singolo pezzo di tubo in PRFV con indicato il nome e numero e mostrava la necessità di laminature ovvero l'applicazione di resina secondo norma specifica con classe di pressione PN3 e PN4, dove si registrava un'angolatura troppo elevata, non conforme all'indicazione del produttore del tubo.



Stralcio del piano di montaggio

Il piano di posa, già elaborato nei minimi particolari in fase di presentazione dell'offerta, è stato poi definito e migliorato in fase di esecuzione.

Grazie a questo in ogni momento durante la fase esecutiva si poteva verificare che ogni pezzo di tubo in PRFV venisse installato nel punto definito.

I tubi DN 1800 mm, forniti da Amiblu Italia, sono prodotti con sistema di avvolgimento, utilizzano giunzioni a manicotto, presentano un diametro interno di 1.784 mm e una pressione nominale PN6, SDR 5000 N/mm. Questi sono stati dimensionati mediante un calcolo statico secondo la norma DWA-A 143-2, la quale ha mostrato ancora una volta che il sistema in PRFV era, in questo caso, la scelta più adatta dal momento che non esistono ad oggi sul mercato liner a pressione certificati per dimensioni così elevate. Lo stato di danno considerato nel calcolo è stato quello di classe III ovvero nuova

tubazione completamente strutturale senza considerare in nessun modo per i carichi esterni (terreno, acqua e carico dinamico) il supporto della condotta esistente.

Oltre ai calcoli statici per dimensionare i tubi in PRFV è stata calcolata anche la quantità di malta necessaria per riempire l'intercapedine tra condotta esistente e nuova tubazione. Calcolo fondamentale per la corretta riuscita del risanamento perché sulla base di questo è stato studiato un piano di iniezioni per fasi, con diverse tempistiche, al fine di poter riempire tutto lo spazio senza creazione di vuoti, punti deboli, e senza che il tubo in PRFV subisse delle deformazioni dovute alla pressione di iniezione esterna e quindi delle ovalizzazioni o fenomeni di galleggiamento.

Infine, l'altezza dell'estradosso inferiore della condotta risultava essere sotto quota di acqua di falda per cui questa durante tutte le lavorazioni è stata gestita, nei singoli scavi, mediante l'utilizzo di pompe sommerse di capacità circa 60 l/s.

Una volta terminate tutte le installazioni dei tubi in PRFV sono stati montati dei manicotti in acciaio e sono state effettuate tutte le laminature con l'applicazione di resina al fine di poter garantire la tenuta idraulica di tutti quei punti di giunzione dove le angolature dovute al tracciato della condotta esistente e quindi anche ai punti di scavo superavano i valori massimi indicati dal produttore dei tubi in vetroresina.

Infine, conclusi i lavori sopra descritti, sono state effettuate le iniezioni di malta tra lo spazio rimanente compreso tra la vecchia tubazione e la nuova, con lo scopo di bloccare quest'ultima all'interno della condotta esistente.

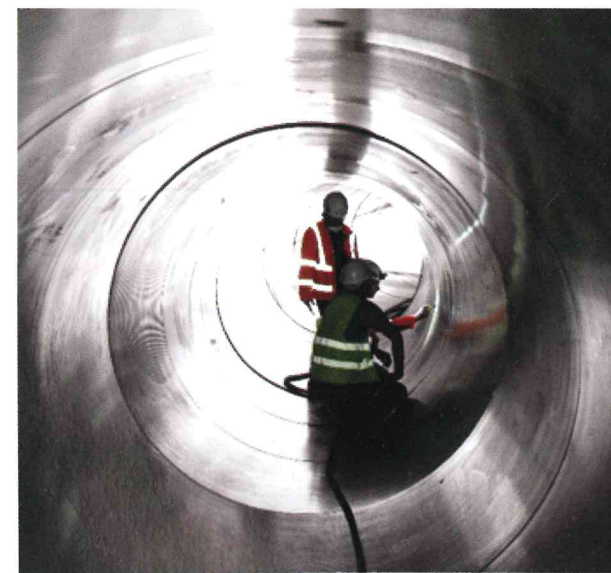


Tubazioni in PRFV installate all'interno di uno scavo dopo il montaggio dei manicotti esterni in acciaio

Come ultimo passo è stata effettuata una prova di tenuta, secondo norma UNI EN 805 che ha dato esito positivo.

La nuova condotta idroelettrica è stata messa in servizio il 9 settembre dopo solo 4 mesi di lavori, con grande soddisfazione sia da parte dell'azienda elettrica sia dell'esecutrice Rotech.

La scelta del no dig, in questo caso con l'inserimento di tubi in PRFV, si è dimostrata la soluzione migliore che garantisce un risanamento di qualità associato a tempistiche brevi e di conseguenza a un impatto sull'ambiente e sulla produttività della stazione appaltante decisamente ridotti rispetto a quelli che il sistema tradizionale, con scavi, avrebbero comportato in questa situazione.



Risultato finale della condotta risanata