

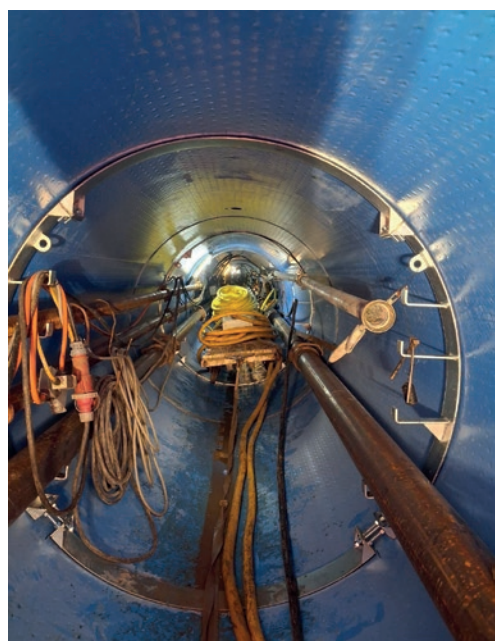
Nuovo Acquedotto Marcio: fase di costruzione I Tubi in calcestruzzo DN1800 per il sistema di fornitura di acqua potabile della città di Roma

■ Christian Weinberger, Schlüsselbauer Technology GmbH & Co KG, Austria

Negli ultimi decenni, la maggior parte dei Paesi europei si è dedicata alla costruzione di condutture per infrastrutture di trasporto o per lo smaltimento comunale delle acque reflue e delle acque di superficie. Le condotte principali per la fornitura di acqua potabile vennero realizzate per lo più nella seconda metà del XX secolo e in alcuni casi, da allora, sono stati effettuati al massimo interventi di riparazione o di rifacimento di brevi tratti. Si stanno tuttavia delineando dei cambiamenti all'interno dei centri urbani in crescita: sempre più spesso, le condotte principali delle reti di fornitura raggiungono i propri limiti, dettati dal dimensionamento scelto decenni prima; pertanto, le aree critiche per la fornitura devono essere sempre più integrate da reti di condutture alternative.

L'Acquedotto Marcio è il più antico tra le opere acquedottistiche gestite da Acea Ato2. Le due canalizzazioni esistenti che lo compongono sono state realizzate tra gli anni 1860 e 1930 in muratura con moto idraulico a superficie libera. L'acquedotto fornisce circa il 25% del fabbisogno idrico romano, alimentando le aree est, sud-est di Roma e 16 comuni gestiti da Ato 2.

La prima fase dell'intervento per la realizzazione del Nuovo Acquedotto Marcio consiste nella realizzazione di due condotte per uno sviluppo complessivo di circa 7,5 chilometri (il primo tratto di 2,5 km circa realizzato mediante due condotte parallele DN2000 ed un secondo tratto di 5 km circa realizzato con una condotta DN1800) fino all'interconnessione prevista in prossimità del "Sifone Ceraso".



Nuovo Acquedotto Marcio



L'impianto di saldatura automatica per la formazione di cilindri a partire da pannelli protettivi in PE per calcestruzzo Ultra-Grip: un elemento fondamentale nella catena di produzione di ILCEV



Impianto per la lavorazione di rivestimenti e stampi per tubi di Schlüsselbauer Technology prima della messa in servizio definitiva



Inserimento del cilindro di rivestimento, costituito da pannelli protettivi per calcestruzzo AGRU, negli stampi per tubi di 4 m di altezza

L'elemento cardine del Progetto è la posa in opera di una condotta in c. a. Di 1800 rivestita internamente con un liner in HDPE. In considerazione delle specifiche caratteristiche dei luoghi, sia dal punto di vista ambientale, che archeologico e geo-litologico, la tecnologia scelta per la messa in opera di tali tubi è quella del microtunnelling. Questa scelta consente di operare da pochi punti opportunamente individuate (pozzi di spinta e di arrivo), e quindi di ridurre in modo drastico gli scavi a cielo aperto e di superare le asperità geomorfologiche consentendo andamenti molto lineari. La soluzione, che offre i vantaggi menzionati, impone però una particolare attenzione nella progettazione dei manufatti da spingere in opera, in quanto devono offrire la massima affidabilità, oltre che per le definite caratteristiche progettuali di carico e tenuta in fase di esercizio, anche rispetto alla resistenza agli sforzi sopportati dagli stessi in fase di spinta in opera, oltre a garantire le migliori caratteristiche per evitare, o ridurre al minimo fisiologico, le necessità di interventi di manutenzione nella lunga vita prevista per le opere in argomento.

Per questo progetto caratterizzato da nuove sfide, la società ICOP incaricata di eseguire i lavori ha sviluppato il progetto esecutivo anche della tubazione DN1800 con il supporto di ILCEV, partner storico per la fabbricazione dei tubi in calcestruzzo a spinta. Due dei requisiti particolari legati al bando per la condotta erano la necessità di un rivestimento interno continuo dei tubi idoneo all'acqua potabile e le pressioni richieste nella tubazione.

Per la realizzazione di un rivestimento interno in polietilene resistente alla corrosione, si è optato per la collaudata gamma di pannelli protettivi per calcestruzzo di AGRU Kunststofftechnik GmbH, azienda internazionale con sede in Austria, leader nel mercato delle soluzioni in plastica ad alte prestazioni e con un'esperienza pluridecennale in progetti infrastrutturali di alto livello.



Disarmo dello stampo esterno: un altro tubo è pronto per essere prelevato



Tubo di spinta intermedio appena disarmato con spessore di parete parzialmente ridotto

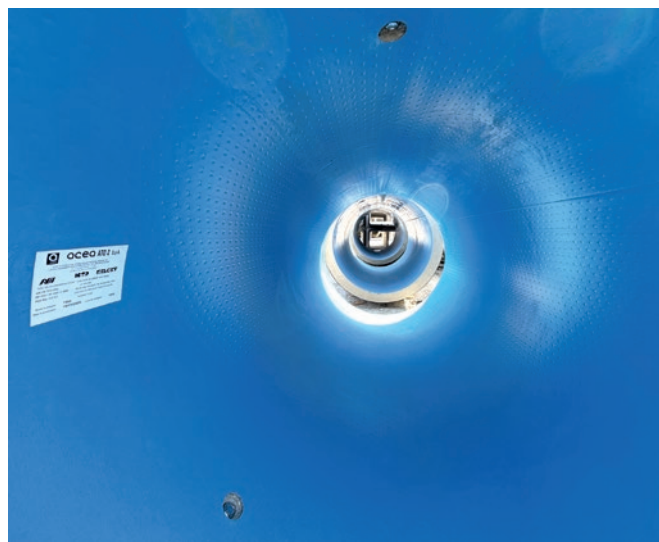


Il carico di tubi rivestiti in PE avviene attentamente tramite denti di carrelli elevatori rivestiti - ILCEV è specializzata nella produzione di condutture per la posa a spinta di tubi. Dal 2024 fa inoltre parte del GRUPPO GRIGOLIN, un gruppo aziendale attivo a livello internazionale, specializzato nel settore edile e delle costruzioni.

I pannelli protettivi per calcestruzzo AGRU, adatti a molteplici applicazioni, sono anche disponibili in una variante con certificazione di idoneità all'acqua potabile. Oltre alla comprovata idoneità all'acqua potabile, anche la pressione di esercizio di 6 bar richiesta per la tubazione e la pressione di prova di 9 bar rappresentavano requisiti non comuni per ICOP. Insieme a ILCEV, la ditta ha definito una struttura adeguata per i tubi, mentre la collaborazione con AGRU ha permesso di allestire un banco di collaudo per la verifica della pressione di prova.

Per quanto riguarda la produzione della tubazione e la loro lavorazione in stampi per calcestruzzo di alta qualità insieme all'armatura in acciaio e al calcestruzzo autocompattante, un'approfondita ricerca tecnologica ha portato ICOP e ILCEV a rivolgersi a Schlüsselbauer Technology. Il produttore austriaco di impianti di fabbricazione di elementi per tubi in calcestruzzo e per pozzetti ha sviluppato, nell'ambito dell'immissione sul mercato di un tubo per acque reflue in calcestruzzo completamente anticorrosione, un procedimento per la saldatura automatica di cilindri in PE, che rappresentava la forma di lavorazione ideale anche per il progetto in questione. Il pannello protettivo per calcestruzzo AGRU Ultra-Grip, dimensionato e tagliato in base al diametro interno del tubo, viene lavorato mediante saldatura ad estrusione per formare un cilindro che circonda l'anima in acciaio dello stampo e, grazie agli ancoraggi sul retro, forma un solido legame con i tubi in calcestruzzo induriti in cassaforma.

Gli stampi per questo particolare tipo di tubo in calcestruzzo DN1800 con lunghezze di 3, 3,5 e 4 m, anch'essi forniti da Schlüsselbauer Technology, dispongono, oltre al già citato nucleo in acciaio, di stampi esterni espansibili e di un sistema idraulico di disarmo preliminare del segmento di estremità maschio. Ciò garantisce che ad ogni ciclo di produzione vengano realizzate camere di tenuta precise e integre all'estre-



Tubi di spinta predisposti per l'immissione di bentonite e con etichetta dettagliata, pronti per essere trasportati in cantiere

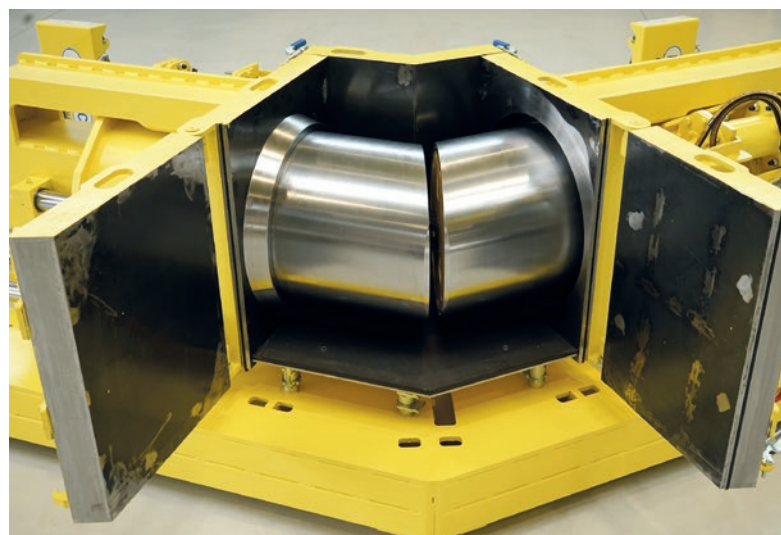


Perfect Forming Technology (qui stampi rettangolari) per la lavorazione di calcestruzzo autocompattante; tutti gli elementi di tenuta e di conduzione vengono lavorati meccanicamente con estrema precisione presso Schlüsselbauer Technology

mità maschio del tubo di spinta. Schlüsselbauer Technology ha reso disponibili anche ulteriori componenti di stampo per la fabbricazione giornaliera di due prodotti per stampo e per la produzione di tubi di spinta intermedi. Per Schlüsselbauer Technology, lo sviluppo di stampi per calcestruzzo realizzati con precisione rappresenta un segmento di particolare importanza nella tecnologia di produzione. Le innovazioni nella dotazione degli stampi per la fabbricazione dei più svariati prodotti in calcestruzzo consentono una tenuta affidabile, una maggiore durata e una maggiore comodità per l'operatore.

Perfect Forming Technology

Questa denominazione comprende anche gli stampi progettati e realizzati da Schlüsselbauer Technology per il progetto ICOP/ILCEV. Tutti i componenti mobili degli stampi, come le



Perfect Forming Technology: curve e componenti di afflusso vengono prodotti in un'unica gettata in stampi con anime in acciaio estraibili

superfici di tenuta, i meccanismi di chiusura o le rientranze per pezzi di montaggio, vengono lavorati meccanicamente con precisione. Oltre agli stampi realizzati per il progetto in questione, Schlüsselbauer Technology progetta stampi di qualsiasi dimensione e sezione trasversale (rotonda, angolare, ovale, su misura). Oltre all'applicazione ottimizzata di ogni singolo stampo, già nella fase iniziale di progettazione è possibile considerare anche l'idoneità per eventuali passaggi di automazione successivi. Schlüsselbauer Technology sviluppa inoltre costantemente anche molteplici dispositivi di movimentazione, come le pinze girevoli per pozzetti, tubi o prodotti rettangolari.

L'automazione rappresenta la base di processi stabili, a garanzia di una qualità sempre elevata e di un impiego ottimizzato delle risorse. Da decenni, Schlüsselbauer Technology



Perfect Forming Technology: è possibile allestire gli stampi per la successiva automazione dei processi di produzione già a partire da lotti di grandezza 1



Perfect Forming Technology: il magazzino degli stampi e l'area di indurimento si trovano in un unico posto, grazie al sistema economico a scaffali alti e a gestione automatica adatto a una vasta gamma di prodotti e stampi nell'industria del calcestruzzo

opera in tutto il mondo con successo nell'automazione della produzione di componenti in calcestruzzo, sia con il procedimento in calcestruzzo liquido (wetcast) sia a secco (drycast). I requisiti indicati da ICOP a Schlüsselbauer Technology erano decisamente contraddittori: mentre la capacità produttiva giornaliera prevedibile di tubi di spinta era determinata da processi a ciclo semplice per la gestione di stampi di grandi dimensioni, era chiaro fin dall'inizio che la fabbricazione di oltre 1500 cilindri a partire da pannelli protettivi per calcestruzzo AGRU avrebbe dovuto richiedere un impianto di saldatura completamente automatico. Gli impianti di saldatura a estrusione sviluppati per la produzione dei tubi ibridi in calcestruzzo e PE del tipo Perfect Pipe, consolidati da oltre dieci anni, potevano soddisfare anche tali requisiti divergenti dopo essere stati adattati alle dimensioni specificate.

La collaborazione transalpina come chiave del successo: la cooperazione internazionale tra ICOP e ILCEV, sul lato italiano, e AGRU e Schlüsselbauer Technology, sul lato austriaco, è stata determinante affinché i tubi necessari per la prima fase di costruzione di questa opera idrica, giustamente

definita come "opera del secolo", fossero tempestivamente disponibili in loco. Il know-how produttivo di ILCEV, l'esperienza nei campi della tecnologia delle materie plastiche e dei processi di collaudo di AGRU e le competenze come sviluppatore e produttore di impianti di fabbricazione di alta qualità di Schlüsselbauer Technology sono state combinate in modo professionale dagli ingegneri di ICOP. Dopo circa due anni di progettazione e realizzazione, compresa la fase di produzione terminata con successo, i responsabili di tutti i partner di questa cooperazione possono guardare con soddisfazione a questo straordinario progetto. ■



Schlüsselbauer ha sponsorizzato la possibilità di scaricare gratuitamente il pdf di questo articolo per tutti i lettori di CuPI. Vi preghiamo di verificare il sito web www.cpi-worldwide.com/it/channels/schluesselbauer oppure di fare la scansione del codice QR con il Vostro smartphone per avere accesso diretto a questo sito web.



ALTRE INFORMAZIONI



ICOP S.p.A. Società Benefit
Via Silvio Pellico, 2
33031 Basiliano, (UD), Italia
T+39 0432 838611
info@icop.it
www.icop.it



ILCEV
Viale Regina Margherita 81/1
30014 Cavarzere (VE), Italia
T+39 042 651 311
info@ilcev.it
www.ilcev.it



Agro Kunststofftechnik GmbH
Ing.-Pesendorfer-Str. 31
4540 Bad Hall, Austria
T+43 7258 7900
office@agru.at
www.agru.at



Schlüsselbauer Technology GmbH & Co KG
Hörsbach 4
4673 Gaspoltshofen, Austria
T+43 7735 7144-0
sbm@sbm.at
www.sbm.at