

**Bonifica dell'area industriale di Cengio. Per assicurare la completa impermeabilità della zona, i tecnici dell'impresa Rainbow hanno realizzato un diaframma-barriera di materiale plastico composito. La struttura è larga 0,60 m e di profondità tale da garantire un immorsamento nel sottostante orizzonte marnoso impermeabile ancorandosi all'opera di cinturazione messa a punto per mezzo di giunti di ripresa preventivamente predisposti**

L'intervento di bonifica ha mirato al recupero dell'area industriale di Cengio, in Valle Bormida, dove i primi stabilimenti risalgono alla fine del XIX secolo: oggi il complesso si estende su una superficie di 60 ettari (ubicato in un'ansa del fiume Bormida stesso) a un'altitudine di 400 m s.l.m. In particolare, il sito sorge su di un complesso di alluvioni terrazzate dove il fiume ha sovrainciso il suo attuale alveo.

La circolazione idrica nel sottosuolo è dunque legata a questo alveo sepolto ed è sostenuta dalla sottostante formazione marnosa con

permeabilità scarsa o nulla. Per assicurare la completa impermeabilità della zona, i tecnici dell'impresa Rainbow hanno realizzato un diaframma-barriera di materiale plastico composito. La struttura è larga 0,60 m e di profondità tale da garantire un immorsamento nel sottostante orizzonte marnoso impermeabile ancorandosi all'opera di cinturazione, già messa

## Diaframmi plastici compositi



a punto dall'azienda, per mezzo di giunti di ripresa preventivamente predisposti. Ogni pannello del diaframma è stato prodotto partendo da una geomembrana in Hdpe di spessore 2,0 mm e larghezza 5,10 m: la lunghezza dei pannelli, variabile in relazione alla profondità del substrato impermeabile di immorsamento, ha raggiunto un valore massimo di 26 m.

Le saldature tra geomembrana e giunto, sono state realizzate con la saldatura a doppia pista, avendo cura di mantenere la superficie in prossimità dei lembi da saldare completamente asciutta a una temperatura superiore a 5°C.

Ogni giunto è composto di due metà che vengono saldate alle estremità dei pannelli contigui e successivamente inserite una

nell'altra, garantendo così la continuità della barriera. Rainbow è intervenuta con attrezzature di progettazione proprie costituite da telai fissi con sistema di ancoraggio e sgancio dei pannelli in Hdpe all'interno della trincea. I telai sono corredati da appositi «tubi spalla» utilizzati per la protezione del giunto durante le fasi di scavo e posa del pannello successivo.

### INSERIMENTO DELLA TRINCEA

L'azienda ha sviluppato una procedura standard collaudata per l'inserimento dei pannelli in trincea nell'ambito delle opere di bonifica con diaframmi plastici compositi. Ogni pannello in Hdpe, precedentemente preparato in capannone, è posizionato sul telaio, a esso è applicata una zavorra a perdere al piede, mentre all'estremità opposta è fissata una struttura in ferro chiamata «testata» fissata al telaio tramite dei cricchetti, che viene recuperata a fine lavoro. Tali zavorre servono per tenere il telo ben teso e ancorato al telaio. Le operazioni di posizionamento vero e proprio iniziano con l'estrazione del tubo spalla dalla sezione precedentemente realizzata, liberando il giunto a cui andrà accoppiato il nuovo pannello. Il tubo

spalla ricopre una funzione di protezione meccanica del giunto di raccordo libero per consentire il perfetto aggancio e l'inserimento del pannello contiguo. Il telaio, approntato con il pannello, viene issato e quindi fatto scorrere lentamente all'interno della trincea; in questa operazione i due semigiunti vengono incastrati tra loro per creare la continuità della struttura.

Ad inserimento avvenuto, il pannello in Hdpe viene sganciato dal telaio e sopra alle testate sono posizionati dei cavalletti con appoggio esterno alla trincea, ai quali vengono fissati i cricchetti.

Una volta messo in tensione il pannello viene estratto il telaio, pronto per un nuovo inserimento. Dopo che la miscela di cemento e bentonite ha fatto presa, vengono recuperati i cavalletti e le testate e le operazioni ricominciano da capo sino al completamento dell'intera trincea.