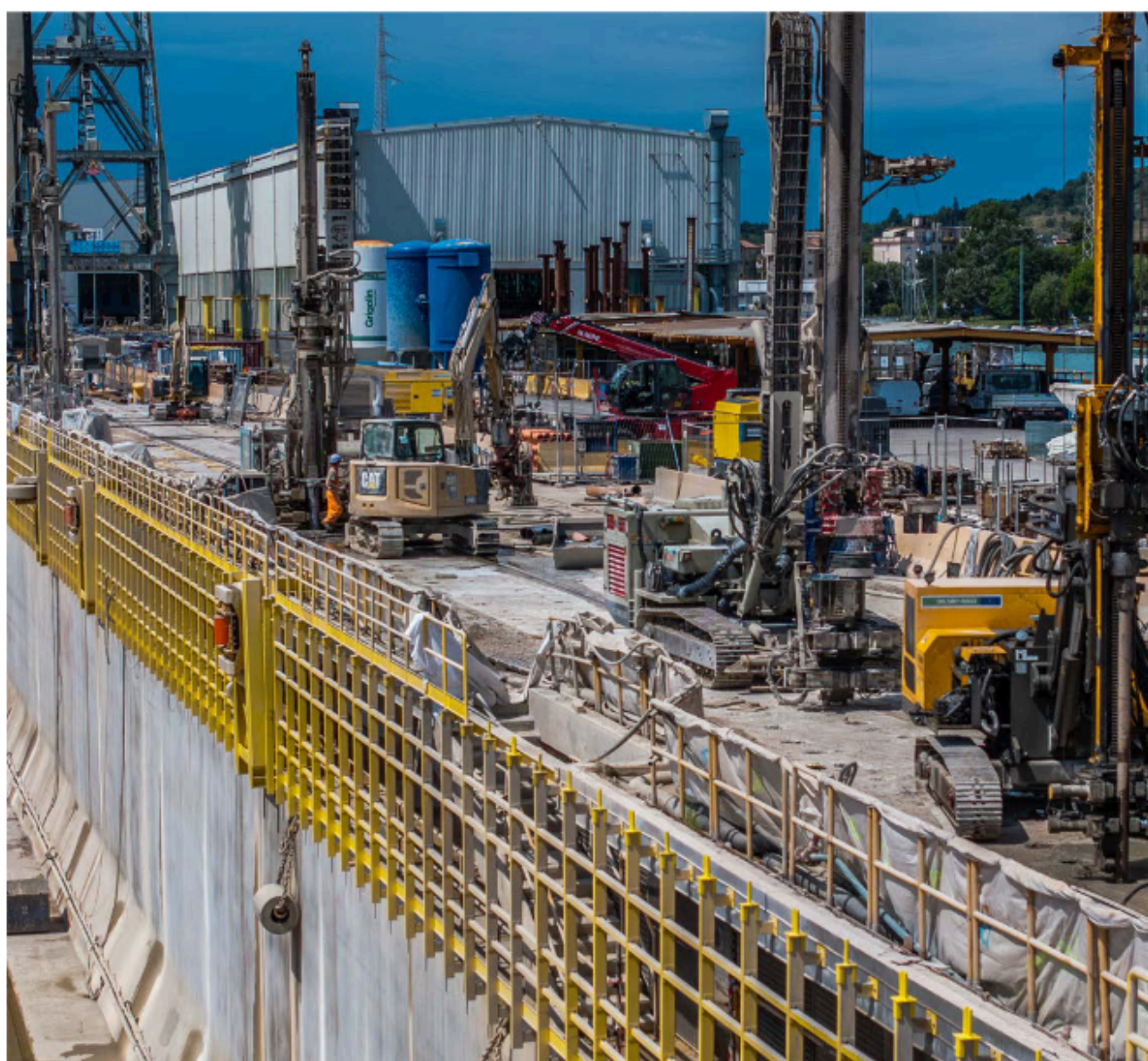
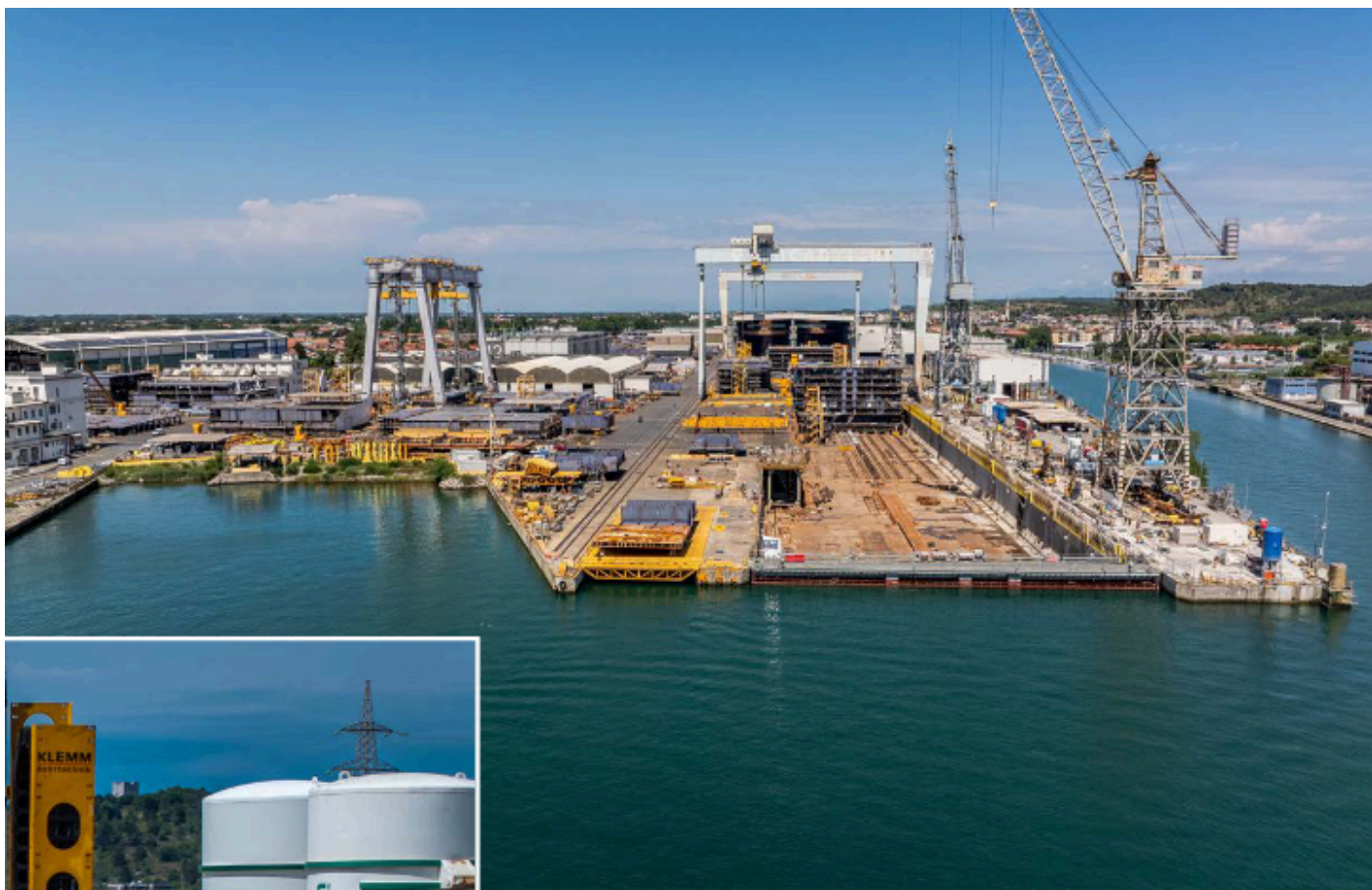


Le **colonne** dei Titani

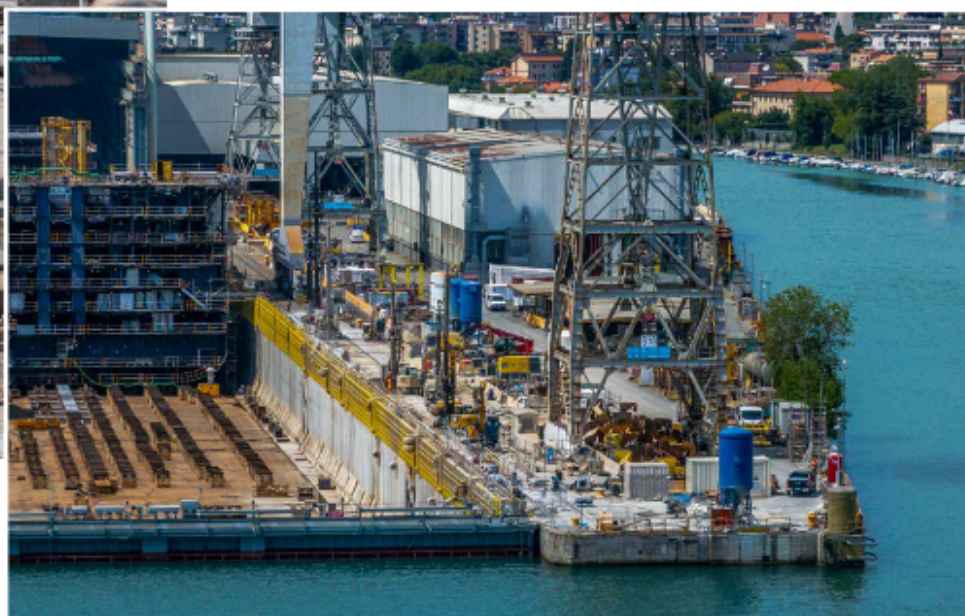
Alla Fincantieri di Monfalcone, l'ingegneria del sottosuolo ha fornito un contributo magistrale nel rinforzo e nella creazione delle vie di corsa - compresa la creazione di una nuova banchina - per consentire l'ingresso della coppia di enormi gru a cavalletto Goliath da 800 tonnellate





Alla fine, i colossi sono arrivati nella nuova terra d'elezione. La mitologia davvero ci aiuta a definire l'immensa operazione di progetto, costruzione e trasporto delle due enormi gru a cavalletto Goliath, realizzate a Chioggia da Cimolai Technology e trasferite via mare - tra l'inizio di agosto e la metà di settembre - nell'area dello stabilimento Fincantieri di Monfalcone. Prima ancora di innalzarsi per oltre cento metri sul profilo del cantiere, la

sfida delle nuove meraviglie per i grandi sollevamenti fronte mare si è giocata in profondità. Sotto le vie di corsa, lungo il fronte mare e al di sotto della nuova banchina, un articolato sistema di consolidamenti, micropali, barre autoperforanti e pali di grande diametro ha costruito le fondamenta di uno degli interventi più significativi per il potenziamento dello stabilimento navale di Monfalcone. Le due nuove gru a cavalletto, progettate per una portata di 800 tonnellate ciascu-



na, raggiungono un'altezza di circa 110 metri e operano su uno scartamento di 118 metri. Possono lavorare autonomamente oppure in tandem, arrivando così a movimentare carichi fino a 1.600 tonnellate. Dimensioni che raccontano da sole la scala dell'opera e, soprattutto, spiegano la complessità delle infrastrutture necessarie per sostenerne i carichi e garantire gli spostamenti lungo il bacino di costruzione.

“Barra dritta” (autoperforante) sul consolidamento

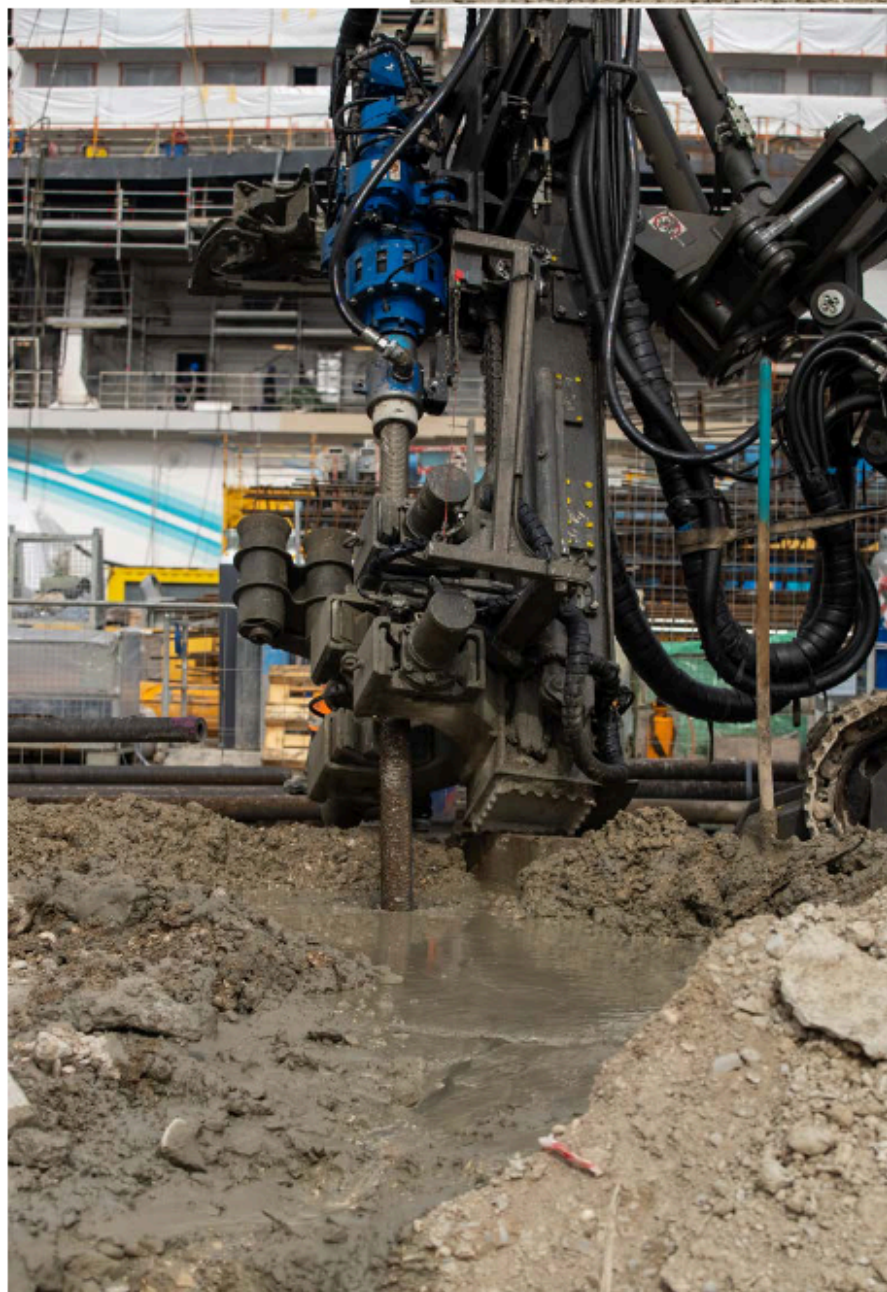
L'intervento civile ha interessato due fronti distinti ma complementari dello stabilimento. Sul lato Trieste è stato previsto il rinforzo strutturale della via di corsa esistente; sul lato Venezia, invece, è stata realizzata una nuova infrastruttura, accompagnata dalla costruzione di una banchina a giorno sul fronte mare. Complessivamente, il progetto comprende circa un chilometro di travi in calcestruzzo armato destinate a sostenere i binari delle gru, con cunicoli di servizio per l'alloggiamento degli impianti.

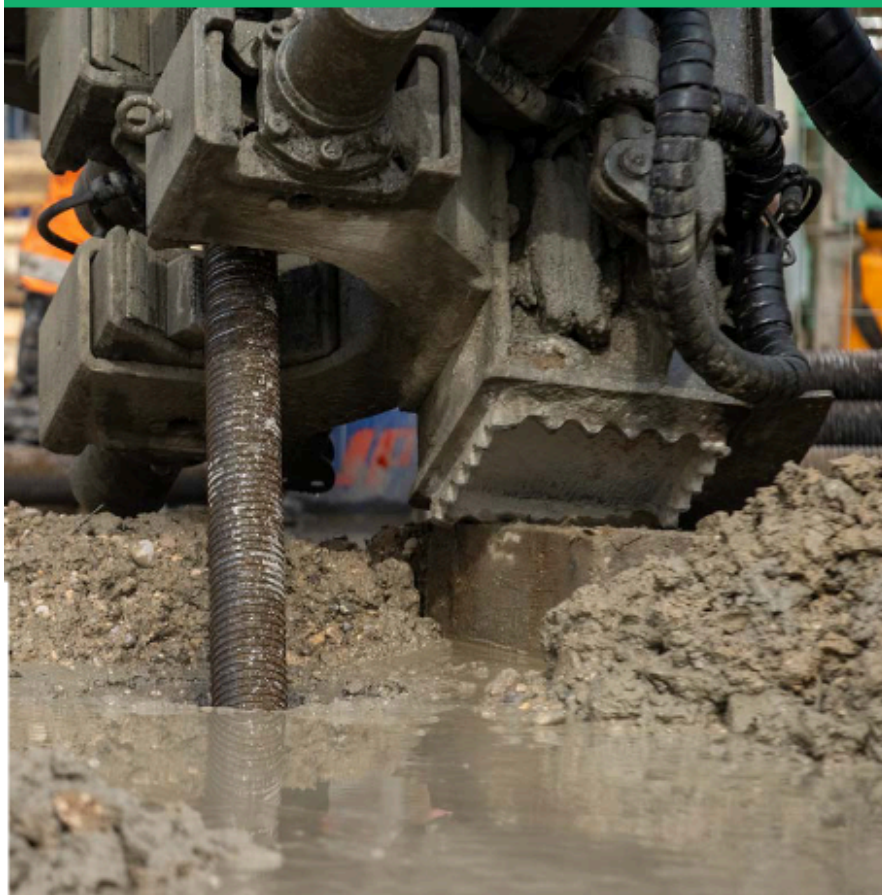
Nel sottosuolo si concentra, tuttavia, una delle componenti tecnicamente più rilevanti dell'intervento. L'ATI formata da Dolomiti Rocce, Locapal e Mentucci Aldo, incaricata dell'esecuzione dei lavori, ha affrontato condizioni operative che hanno richiesto lavorazioni geotecniche profonde, condotte mantenendo al tempo stesso la continuità delle attività produttive del cantiere. Il primo passaggio è stato compiuto con il consolidamento dei terreni destinati alle vie di corsa. Sono state impiegate barre autoperforanti Ischebeck del diametro di 103 millimetri, spinte fino a profondità di 45 metri e ammassate nella roccia. Una soluzione chiamata a trasferire in profondità le sollecitazioni generate dalle nuove strutture e a fornire un adeguato supporto alle successive opere in calcestruzzo armato.

Le modalità esecutive sono cambiate a seconda delle caratteristiche delle due aree. Sul lato Trieste, dove occorreva intervenire sulla via esistente, sono stati dapprima realizzati micropali con profondità comprese tra 9 e 12 metri; questi sono stati successivamente riproforati mediante barre autoperforanti fino alle quote di

progetto, variabili fra 30 e 45 metri. Sul lato Venezia, destinato alla nuova via di corsa, il consolidamento è stato invece eseguito direttamente attraverso le barre autoperforanti, anche in questo caso con perforazioni che hanno raggiunto i 45 metri.

I numeri restituiscono la dimensione della campagna geotecnica: oltre 23.000 metri di barre autoperforanti sul lato Trieste e altri 22.000 sul lato Venezia, per più di 45 chilometri complessivi di perforazioni e armature nel terreno. Dolomiti Rocce ha operato con quattro perforatrici — due Casagrande del modello C6 equipaggia-





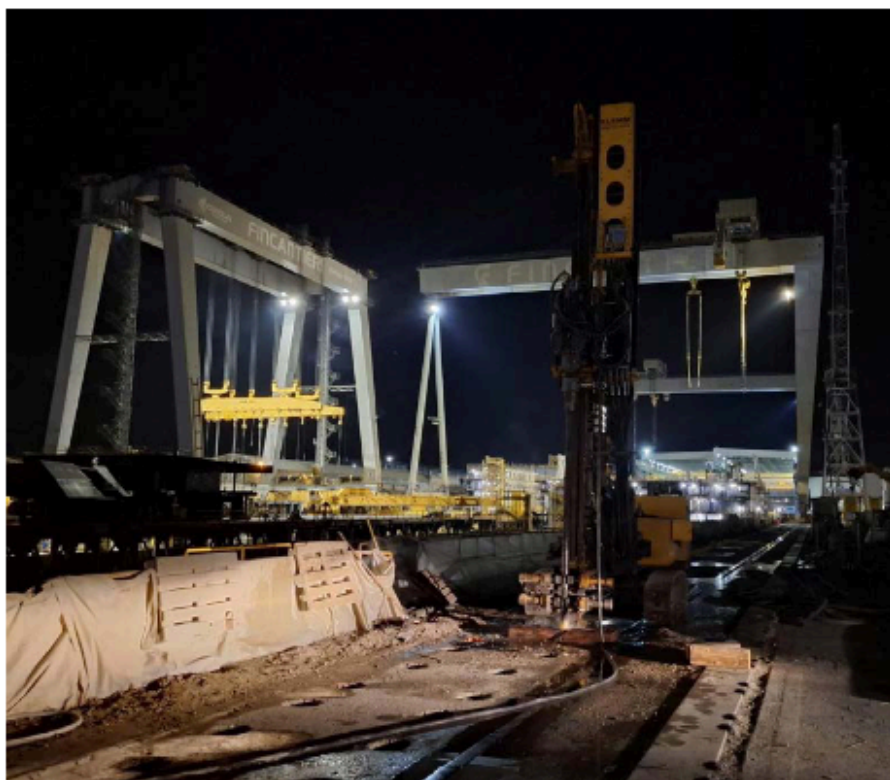
50 pali di grande diametro, pari a 1.650 millimetri, sono stati realizzati attraverso una lavorazione che ha richiesto la combinazione di vibroinfissione, perforazione profonda, movimentazione di gabbie d'armatura e getti eseguiti anche direttamente dal mare.

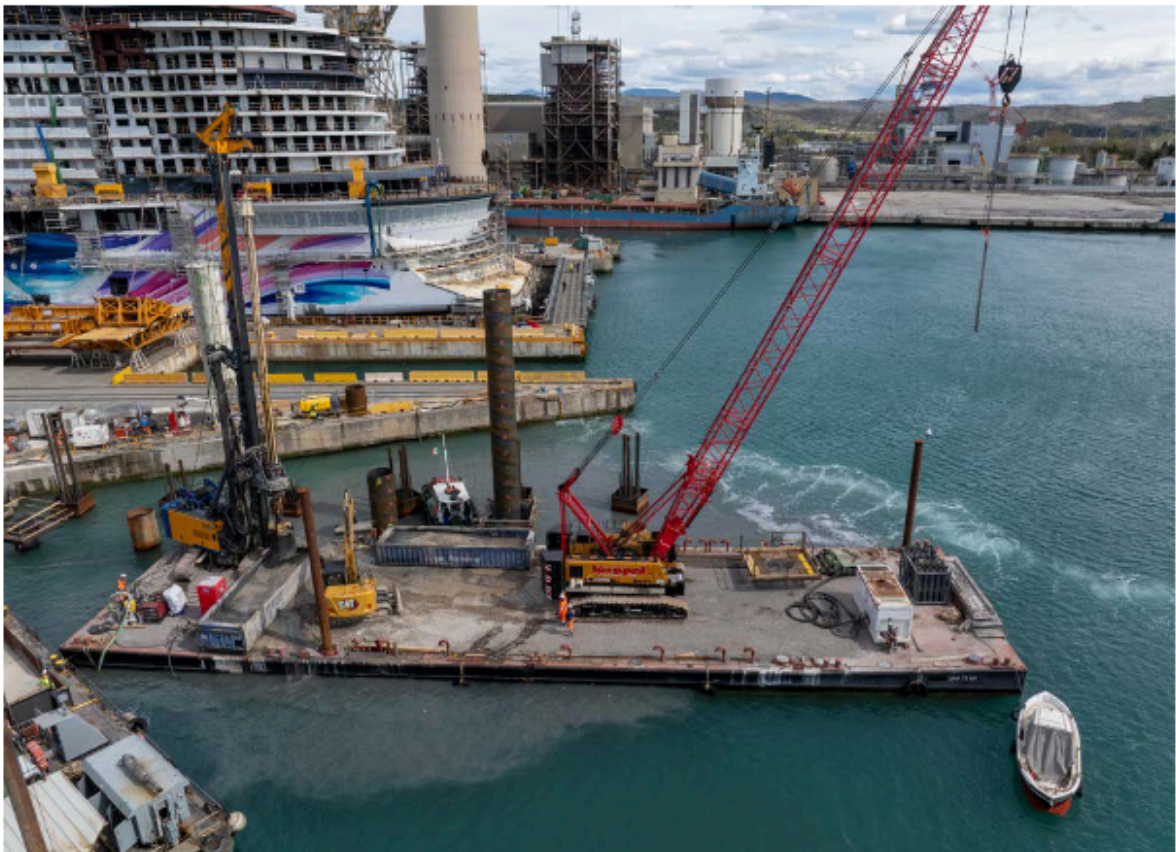
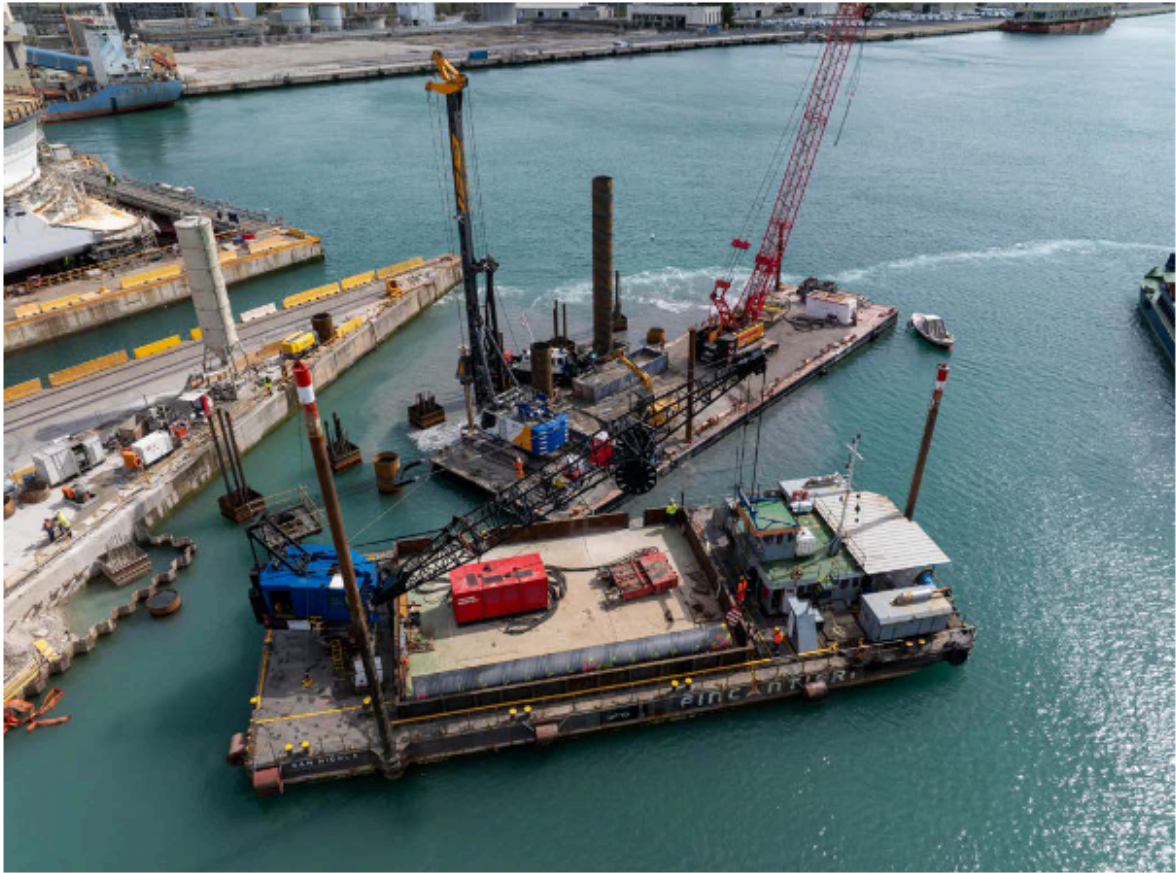
Nella prima fase Locapal ha provveduto alla posa dei lamierini, raggiungendo quote fino a 46 metri mediante vibratori Müller 100. Dolomiti Rocce è quindi intervenuta con una Bauer BG33 per lo scavo dei pali, la posa delle gabbie e il successivo getto. I primi nove elementi sono stati eseguiti da terra; per quelli successivi il cantiere si è trasferito integralmente sull'acqua, caricando sui pontoni sia le attrezzature per la vibroinfissione sia quelle necessarie alla perforazione. I pali realizzati a mare hanno una lunghezza di 33 metri. All'interno delle gabbie sono stati inoltre predisposti tubi d'attesa destinati a consentire successive lavorazioni di jet grouting alla base degli elementi: un ulteriore intervento di miglioramento e consolidamento profondo inserito in un sistema fondazionale concepito per sostenere strutture dalle dimensioni fuori scala.

te con martelli Krupp, un'unità Klemm e una Comacchio MC15 — organizzando il personale anche su turni notturni, allo scopo di sostenere la produzione conciliandola con le esigenze operative dello stabilimento.

Nel profondo, sul fronte del porto

Al procedere delle perforazioni è seguita la costruzione delle strutture superiori. Sotto il coordinamento operativo delle diverse imprese sono state eseguite la posa delle armature, il getto delle travi in calcestruzzo e, successivamente, l'installazione delle guide e dei binari sui quali correranno le nuove Goliath. In contemporanea alle fondazioni delle vie di corsa, il cantiere si è spostato sull'acqua. Sul lato Venezia è infatti sorta una nuova banchina a giorno, di circa 2.500 metri quadrati, destinata a ospitare anche una porzione della nuova infrastruttura ferroviaria delle gru. Qui la complessità dell'opera ha assunto una dimensione marittima:



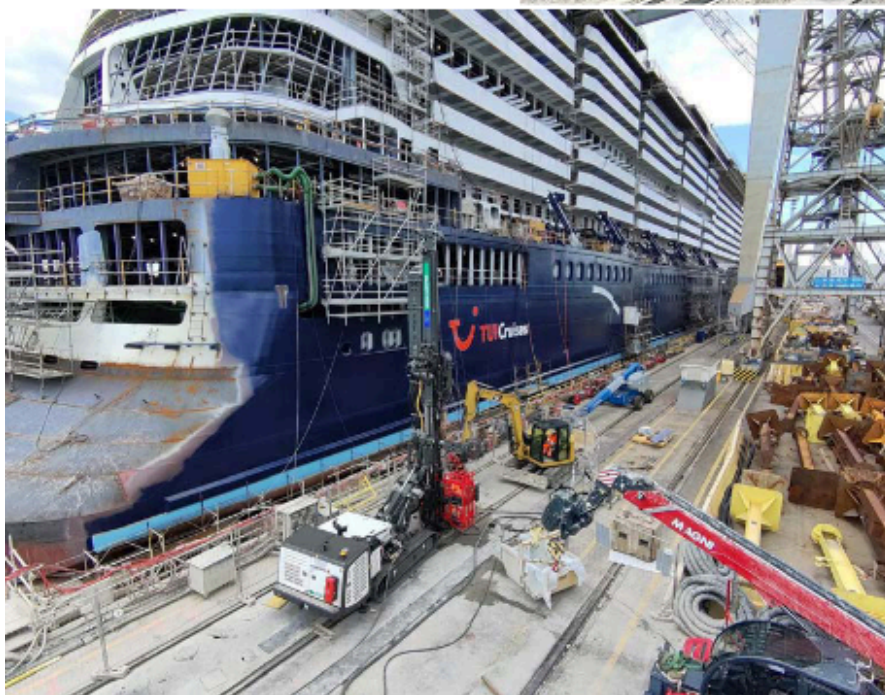


Un'opera tra terra e mare

Completati i pali, la nuova banchina ha preso forma con la costruzione dell'impalcato, attraverso la posa delle travi, delle armature e i getti in calcestruzzo. Ne è risultato un sistema nel quale ingegneria geotecnica, opere marittime e strutture civili sono state chiamate a funzionare come parti di un unico organismo, costruito attorno alle esigenze di un cantiere navale che punta ad accrescere la propria capacità di realizzare e movimentare navi di grandi dimensioni.

La complessità dell'opera non è stata soltanto tecnica. Le lavorazioni terrestri e marittime, negli effetti, sono state condotte contestualmente alle attività produttive dello stabilimento, imponendo una pianificazione serrata di mezzi, uomini e fasi operative. La sinergia fra Dolomiti Rocce, Localpal e Fincantieri Infrastrutture Opere Marittime ha consentito, dunque, di portare a compimento le principali opere nei tempi programmati.

È su queste fondazioni, in larga parte invisibili una volta ultimato il cantiere, che poggia dunque la trasformazione più evidente. L'esordio in servizio delle due Goliath a Monfalcone segna il punto di arrivo di un intervento nel quale la



spettacolarità delle strutture fuori terra è soltanto la parte visibile di una sfida ingegneristica cominciata decine di metri più in basso. In quel terreno profondo e sotto i moti ondosi di quel mare che costituiranno, negli anni a venire, il sedimento tecnologico per sostenere l'azione di portento dei nuovi "giganti della Baia". ◆