

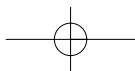
POLITECNICO DI TORINO

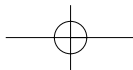
Cantiere

L'ateneo raddoppia

Il progetto di espansione dell'università tecnica torinese sull'area delle ex officine ferroviarie, suddiviso in più fasi attuative, prevede circa 170mila metri quadrati di nuovi spazi e strutture per la didattica e di servizio

di Giuseppe La Franca
foto di Claudio Guastoni





Il "Progetto Raddoppio" del Politecnico di Torino ha l'obiettivo di creare un nuovo polo di espansione dell'attività didattica e di ricerca, all'interno di un più generale processo di trasformazione urbana che prevede, inoltre, l'insediamento di molteplici strutture per lo sviluppo di attività e servizi culturali. Il cantiere per il "Lotto B" è in piena attività: si tratta della realizzazione del nucleo centrale dell'ampliamento, un grande edificio a corte che scavalca la spina urbana del capoluogo piemontese (ambito Spina 2), recuperando all'uso la vasta area dismessa delle ex Officine grandi riparazioni (Ogr) delle Ferrovie dello Stato. Le Ogr rappresentarono il primo grande insediamento di tipo industriale a Torino: le loro origini risalgono al primo ventennio postunitario e precedono l'affermazione dell'industria automobilistica, avvenuta subito prima della Grande Guerra. I vecchi capannoni – disposti come unità indipendenti all'interno dell'irregolare perimetro delle officine compreso tra via Boggio e i corsi Ferrucci, Peschiera e Castelfidardo – occupavano gran parte del lotto trapezoidale: la base maggiore, prospiciente l'attuale area del Politecnico, misura 919 m, la minore 487 e la profondità è di 275 m. Il Progetto Raddoppio prevede il recupero e la ristrutturazione degli edifici storici vincolati situati al centro del lotto – ex Fucine ed ex Torneria – mentre la restante parte del complesso è stata demolita per consentire l'installazione del cantiere.

La posizione dell'area dismessa delle Ogr, centrale rispetto all'estensione attuale della città, è strategica per lo sviluppo urbanistico del capoluogo piemontese: situata alle spalle della sede del Politecnico di corso Duca degli Abruzzi, l'area è divisa da questo, sul lato lungo, dalla futura strada a scorrimento veloce che innerverà la Spina 1 e dal passante ferroviario già realiz-



zato sotto quest'ultima. Il piano regolatore torinese la inserisce in uno dei quattro ambiti della Spina centrale classificati come "zona urbana di trasformazione" (la destinazione funzionale è "area per servizi, attrezzature di interesse generale e istruzione universitaria"). Il Progetto Raddoppio è perciò parte di un generale processo di trasformazione urbana che prevede la ricucitura di diversi brani di città attraverso interventi architettonicamente omogenei e funzionalmente complessi, sfruttando la possibilità offerta dalle aree industriali dismesse.

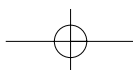
Il progetto

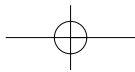
Attualmente le sedi del Politecnico sono due: la struttura di corso Duca degli Abruzzi, della superficie di circa 124mila m², e il piccolo distaccamento del Castello del Valentino, 19mila m² che, a fronte dei 170mila previsti dal progetto di raddoppio, saranno restituiti alla città per ospitare attività culturali e di rappresentanza più consone al prestigio storico-architetto-

nico dell'edificio. L'ampliamento della sede principale ha il duplice obiettivo di continuare ad assicurare gli elevati standard didattici, implementando le strutture dedicate alla ricerca e all'efficienza dei servizi alla popolazione universitaria, all'interno di un unico complesso edilizio fortemente integrato nel tessuto urbanizzato, nel quale la distribuzione di funzioni e attrezzature sarà riequilibrata per fronteggiare la necessità di percorsi formativi sempre più differenziati e di ambiti di ricerca sempre più estesi. Il Progetto Raddoppio prevede nuovi spazi dedicati alla didattica di base e specializzata, edifici dipartimentali, laboratori pesanti, una mensa per docenti e studenti, caffetterie, librerie e altri servizi di utilizzo comune come aule studio, spazi verdi e impianti sportivi. Alcuni edifici saranno destinati all'ampliamento di due importanti attività: l'istituto superiore Mario Boella e l'incubatore. Il primo è luogo di ricerca e formazione sulle nuove frontiere della tecnologia e della new economy, mentre l'incubatore è una struttura dedicata alle imprese innovative di recentissima formazione che, a poco più di un anno dalla sua nascita, ospita già una dozzina di aziende.

L'intervento è ambizioso sotto molti punti di vista: per l'impatto urbanistico, per la complessità tecnica, per l'impegno economico stimato complessivamente in circa 350 milioni di euro. Principale finanziatore è la Regione Piemonte, che attraverso una legge di sostegno alle strutture universitarie ha stanziato circa 50 milioni, mentre altri fondi sono stati messi a disposizione dal Comune (10 milioni per l'acquisto del- ▶▶

Sopra, la sopraelevazione del complesso.
A fianco, particolare di una "manica" sopraelevata.
In apertura, dettaglio della struttura a ponte.





Il rivestimento esterno

Realizzato utilizzando un sistema a facciata ventilata rivestito da lastre di granito rosso Bal-moral, appositamente importate dalla Norvegia, il rivestimento esterno del corpo principale è una delle scelte qualificanti del progetto esecutivo. La scelta di questo materiale è stata effettuata a seguito di prove di esposizione ad agenti atmosferici naturali e artificiali compiute dal Politecnico stesso per valutarne la capacità di diversi materiali di resistere all'invecchiamento. I risultati hanno evidenziato che le lastre di pietra ricomposta invecchiavano molto più velocemente della pietra naturale, ma dopo questo periodo di veloce perdita delle qualità superficiali, il processo di invecchiamento rallenta in modo apprezzabile mentre il comportamento della pietra naturale è più omogeneo e costante nel tempo. La realizzazione di un isolamento a cappotto protetto dal rivestimento, inoltre, conferisce all'edificio un comportamento energetico conservativo, favorendo il comfort termico interno. Sui fronti che saranno interessati dai futuri ampliamenti sono state installate delle facciate provvisorie vetrate e/o metalliche. Anche per le enormi specchiature dei serramenti che scandiscono i lunghi prospetti sono stati presi accorgimenti specifici: un elemento in acciaio inox circonda il perimetro del vano vetrato su tutta la superficie esposta alle intemperie, per raccogliere eventuali infiltrazioni ed eliminare qualsiasi rischio di penetrazione dell'acqua piovana nella parete ventilata. All'interno dell'edificio, vetrate e parapetti sono dotati di un profilo a maschio e femmina su tutti i lati, che assicura la sigillatura dei bordi di contatto.



l'area), dal ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca Scientifica (35 milioni), dalla Compagnia di San Paolo (20 milioni) e dalla Fondazione CRT che, con altri soggetti, ha sostenuto l'incubatore; Edisu (ente per il diritto allo studio universitario) e Cnr (Consiglio nazionale delle ricerche), infine, si sono occupati di sovvenzionare aspetti specifici del progetto. L'iter di approvazione del progetto ha una storia più che decennale, iniziata quando lo studio Gre-

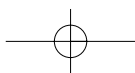
gotti Associati – che stava preparando anche il nuovo piano regolatore cittadino – ebbe l'incarico di preparare il master plan e un dettagliato progetto preliminare per la prima fase dei lavori, che comprendeva il lotto B, le ex Fucine, la Corte ribassata, un'area sportiva e la piazza con i parcheggi interrati, con precise indicazioni anche sui materiali da utilizzare. Il progetto fu autorizzato alla fine del 1994 e revisionato a metà del 1999 sulla base delle indicazioni fornite dalla Soprintendenza dei Beni culturali e ambientali della Regione Piemonte: questa seconda ipotesi riproponeva gran parte del progetto originale, fondato sull'impostazione dei volumi attorno a grandi corti concluse, e prevedeva una maggiore valorizzazione urbanistica e architettonica di parte delle preesistenze. All'inizio del 2002, dopo un'ulteriore verifica urbanistica, la Conferenza dei servizi approvava il progetto e il suo programma di attuazione in sei fasi, con interventi per complessivi per 170.871 m² suddivisi in sette edifici fra cui le ex Tornerie e le ex Fucine, interessate da progetti di recupero.

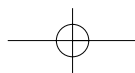
Le prime due fasi – consistenti nel recupero funzionale di alcuni fabbricati minori lungo via Boggio, nella ristrutturazione delle ex-Tornerie, nella costruzione di una centrale tecnologica interrata e di parcheggi a raso – sono già concluse. Attualmente sono in corso le opere comprese nel lotto B, e cioè: i nuovi corpi di fabbrica, il recupero delle ex Fucine, la costruzione della corte interrata, l'ampliamento delle superfici a soppalco delle ex Tornerie e la demolizione del fabbricato ex Carozze. Nelle fasi successive saranno realizzati gli edifici C1, C2 e il lotto A2, completando le demolizioni e la dotazione di parcheggi; recentemente, la progettazione della centrale di teleriscaldamento è stata affidata all'architetto francese Jean Pierre Buffi.

Il lotto B

Questo edificio rappresenta la cerniera di collegamento fra l'attuale sede del Politecnico e l'area del Raddoppio. È costituito da un grande edificio quadrangolare a corte che, con un primo lato di 168 m profondo 5,40 intersecato dal corpo disassato delle segreterie, si attesta a conclusione del viale interno al Politecnico, scavalca con due maniche a ponte di 198x16 m il futuro viale della Spina – che con le corsie principali, controviali, spazi verdi spartitraffico e marciapiedi raggiunge una sezione complessiva di circa 88 m – e si conclude, dalla parte opposta, con la manica conclusiva di 168x24 m che delimita la piazza (sopraelevata di 1,50 m sul piano stradale). Con i suoi cinque livelli fuori terra, che si

In questa pagina, viste particolari e di dettaglio del rivestimento esterno delle facciate del nuovo Politecnico di Torino.





Tutto il cantiere

Progetto Raddoppio del Politecnico di Torino – Lotto B (I e II stralcio)

- **Committente:** Politecnico di Torino
- **Responsabile del procedimento:** prof. ing. Francesco Ossola
- **Progetto definitivo ed esecutivo:** Atp (Studio Valle, Proger, R.P.A.) Studio Valle Progettazioni, Roma (prof. ing. Gilberto Valle, prof. arch. Tommaso Valle, arch. Emanuela Valle, arch. Silvano Valle) Proger spa, Roma (prof. arch. Giovanni Picco, arch. Franco Agresta, arch. Cristiano Picco, ing. Massimo Calda, ing. Francesco Fornaini, ing. Paolo Marcellino) R.P.A. spa, Perugia (ing. Dino Bonadies, ing. Marco Rasimeli, ing. Luigi Spinozzi, ing. Luca Bragetta, ing. Matteo Falcone, ing. Luigi Iovine, ing. M. Gabriella Sorci)
- **Progetto esecutivo strutture:** Meteco sas, Genova – ing. Diego Menardi, Torino

LOTTO B – I STRALCIO (OPERE STRUTTURALI)

- **Importo a base di gara:** 13.330.063 euro
- **Direzione lavori:** Atp: Studio Valle Progettazioni (mandataria) – Proger – R.P.A.
- **Direttore dei lavori:** ing. Marco Rasimeli (R.P.A.)
- **Coordinamento sicurezza:** arch. Cristiano Picco (Proger)
- **Impresa esecutrice:** Ati: Ortolan S.r.l., Codognè (TV) – M.B.M. srl – Zumaglini & Gallina spa, Torino

LOTTO B – II STRALCIO

(COMPLEMENTI ARCHITETTONICI E IMPIANTISTICI)

- **Importo a base di gara:** 19.035.717 euro
- **Direzione lavori:** Atp: Studio Valle Progettazioni (mandataria) – Proger – R.P.A.
- **Direttore dei lavori:** ing. Marco Rasimeli (R.P.A.) con ing. Leonardo Ciarapica (assistente)
- **Direttore opere civili:** arch. Emanuela Valle (Studio Valle)
- **Direttore opere impianti:** ing. Luigi Spinozzi (R.P.A.)
- **Coordinamento sicurezza:** geom. Carlo Rosi
- **Impresa esecutrice:** Ferrovial Agroman sa (Spagna)

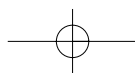


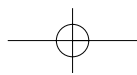
Sopra, vista del cantiere e dell'area dei lotti successivi. Sotto, il sistema sospeso per le lavorazioni in quota.

riducono a tre in corrispondenza dell'attraversamento della Spina, l'edificio raggiunge un'altezza di 23,50 m rispetto alla quota della piazza, per uno sviluppo totale di circa 48mila m². Il progetto preliminare dello studio Gregotti Associati fu approvato nel 1997; nell'agosto 2000 il progetto definitivo ed esecutivo furono aggiudicati all'associazione temporanea di professionisti composta dallo Studio Valle Progettazioni di Roma, Proger e Rpa e, nel febbraio 2001, il progetto definitivo era approvato. Emanuela Valle, architetto e progettista, ricorda: «L'impianto planimetrico non è stato modificato e, rispetto al progetto preliminare, abbiamo apportato minime modifiche al disegno dei prospetti. Dal punto di vista tecnico e costruttivo, invece, abbiamo dovuto rivedere consistenti parti, anche per integrare il layout funzionale sulla base delle nuove esigenze espresse dal Politecnico. Il programma funzionale prevedeva la coesistenza di funzioni poco coerenti dal punto di vista strutturale e impiantistico. Abbiamo perciò dovuto modificare il passo strutturale rispetto al progetto originale, passando da una maglia di 8x8 m a una da 8x16 m e, di conseguenza, cambiando anche il sistema portante previsto in origine, dal calcestruzzo armato all'acciaio». Anche per questi motivi la collaborazione con il committente è stata molto stretta. «L'attività di progettazione – riprende Emanuela Valle – è stata seguita costantemente dall'ufficio del Responsabile del procedimento e da un comitato di docenti, due professori per l'architettura e uno per gli impianti, che interagivano direttamente con noi anche per quanto riguardava le scelte formali, sui materiali e sulle tecnologie impiegate.

Le tecnologie costruttive

L'edificio del Lotto B sembra voler nascondere gran parte delle peculiarità tecnologiche e costruttive che lo differenziano in maniera sostanziale dalla gran parte dei fabbricati destinati ad attività didattiche di ambito universitario. Successivamente alla consegna del progetto esecutivo, le analisi effettuate sulla composizione dei terreni sottostanti la piazza hanno rivelato la presenza di sostanze inquinanti. Anche a causa dell'elevato costo che avrebbero comportato le operazioni di bonifica con trasferimento in discarica, la Conferenza dei servizi ha deciso di procedere con un *capping* dell'area, rinunciando alla realizzazione dei previsti parcheggi interrati e riallocandoli in altri ambiti per poter continuare a rispettare gli standard concordati. Sopra il terreno inquinato si prevede di posare uno strato di inerti alto circa un metro, creando una sorta di sarcofago sigillato che eviterà il contatto delle





La committenza

Centrale nello sviluppo del progetto è la figura del committente, individuata operativamente nell'ingegnere Francesco Ossola, professore al Politecnico e incaricato quale Responsabile unico del procedimento per l'intero progetto. «Il Progetto Raddoppio ha come obiettivo l'adeguamento ai migliori livelli europei degli standard di ricerca e didattica del Politecnico di Torino – puntualizza Ossola –. Gli interventi vengono attuati in funzione delle disponibilità delle risorse finanziarie ed economiche dell'Ateneo e di enti terzi che supportano l'iniziativa, secondo il principio del "domino". L'attuazione per lotti – cioè la suddivisione del progetto in appalti autonomi non più grandi di 20 milioni di euro – è stata una scelta che ha permesso di tarare ogni intervento sulla base delle risorse reperibili, senza rischiare indebitamenti non sostenibili ed evitando che un eventuale fermo dei lavori potesse ripercuotersi su tutto il progetto».

Dal punto di vista del responsabile del procedimento, questa strategia si traduce in un maggiore impegno complessivo, perché bisogna analizzare tutte le interconnessioni fra i vari lotti e, di volta in volta, individuare nei progetti il limite di fornitura. Quello del Raddoppio, infatti, è un cantiere esteso, gravato da molte interazioni e interferenze con gli altri interventi limitrofi – prima il passante ferroviario poi la sistemazione superficiale del viale della Spina – che necessitano di una gestione costante, attenta e mirata. «Fino a oggi tutti gli interventi conclusi sono sempre rimasti all'interno del quadro economico preventivato – sottolinea Ossola – ottenendo anzi dei residui positivi rispetto agli impegni di spesa; la qualità delle realizzazioni è in linea con le aspettative poste a base del progetto e, soprattutto, sono stati rispettati i tempi previsti. Aspetto, quest'ultimo, di primaria importanza in funzione della programmazione delle attività universitarie».



sostanze nocive con la costruzione e l'ambiente sovrastante; sopra di esso saranno impostate le fondazioni superficiali. Fra le pile, appoggiate su fondazioni realizzate in prossimità delle gallerie dell'alta capacità, e le travi reticolari sono stati inseriti degli smorzatori antisismici che eviteranno la trasmissione all'edificio delle vibrazioni prodotte dal passaggio dei convogli del sottostante passante ferroviario e dei veicoli in transito sull'asse viario della Spina.

Il Lotto B è stato progettato con predisposizioni e accorgimenti per il rispetto della normativa antisismica, realizzato con una struttura portante in acciaio che doveva rispettare vincoli rigidissimi anche per quanto riguarda la freccia massima delle strutture metalliche, per non interferire con i requisiti di inerzia fisica richiesti dai laboratori. Per scavalcare la Spina sono state installate travi reticolari dell'altezza di circa 8 m, controventate alla base anche per creare un piano tecnico, sottostante gli spazi abitabili, destinato ad accogliere gran parte degli impianti. Le travi appoggiano su pile in cemento armato con dispositivi di appoggio che saranno protetti per le problematiche legate all'antincendio.

Come uno scudo termico, il solaio in pannelli prefabbricati di c.a. dell'intradosso del ponte

Sopra e a fianco, impianti e dettagli costruttivi.

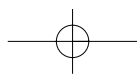
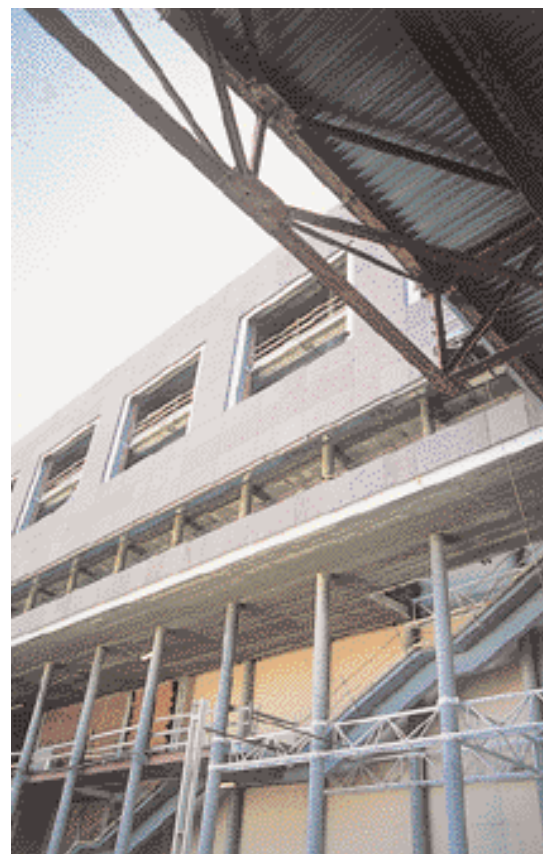
Sotto, rendering progettuale.

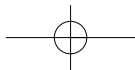


protegge le maniche dalla possibilità che un incendio alla quota stradale si propaghi all'interno dell'edificio. In corrispondenza di alcuni dei laboratori, le solette in lamiera grecata sono state ulteriormente rinforzate per poter ospitare, sopra il pavimento flottante predisposto per il transito di impianti e cablaggi, i pesanti macchinari impiegati nell'attività di ricerca.

La copertura è del tipo a tetto piano rovescio, dotata di una pista carrabile per il transito dei veicoli preposti alla manutenzione della facciata. Al piano quarto, lucernari e coni di luce filtrante porteranno l'illuminazione solare e zenitale nella sala della biblioteca.

L'intero progetto, infine, è stato concepito in funzione delle tecniche di gestione e manutenzione previste e indicate dal committente.





Appalto e cantiere

Durante la progettazione esecutiva, per evitare interferenze fra il cantiere del lotto B e le altre attività legate alla realizzazione della Spina, il Politecnico decise di appaltare l'opera per stralci, dando la precedenza alla realizzazione dello scheletro strutturale, in appalto integrato, di una parte dell'edificio del lotto B (scavalchi e manica d'approdo). Nel settembre 2001 l'atti costituita da Ortolan, Zumaglini & Gallina e M.B.M., si aggiudicava la gara per le strutture e, riprendendo parte del già avanzato progetto esecutivo strutturale, consegnava un nuovo esecutivo strutturale (aprile 2002) e apriva il cantiere, costruendo le strutture dei ponti e della manica d'approdo, collaudate nell'agosto 2003. Il ricorso all'appalto integrato per le strutture ha comportato consistenti ricadute anche alla successiva fase di progettazione dei completamenti, che sono stati appaltati con una seconda gara alla spagnola Ferrovial Agroman nel marzo 2004.

Al faticoso lavoro di progettazione incrociata fra progettisti e imprese corrisponde la realizzazione di un'opera di elevata qualità costruttiva, che si prevede sia completata per l'ottobre 2005. La sua principale caratteristica consiste nella necessità di preparare tutte le predisposizioni per la realizzazione delle altre fasi dell'opera prima dell'apertura della Spina, che altrimenti avrebbe tagliato a metà la corte del lotto B. Per questo motivo il cantiere è stato installato su un piano provvisorio sopraelevato e sostenuto dalle strutture delle maniche, in modo da evitare sovrapposizione e interferenze con il tracciato viario al suolo. Tale piano si configura come un vero e proprio cantiere aereo, a disposizione delle imprese per la realizzazione del completamento delle opere edili, di finitura e impiantistiche.

Sul tema delle interferenze interviene Emanuela Valle: «Il *feedback* fra cantiere e progetto si è rivelato un fattore fondamentale, grazie al continuo confronto fra i progettisti architettonici e i professionisti incaricati dall'impresa per la progettazione strutturale esecutiva». Ma nelle pro-

Sopra, a sinistra, dettaglio strutturale, a destra, ambienti interni in fase di completamento.

cedure dell'appalto integrato, il progettista del committente rappresenta solo uno dei referenti, perché è il contratto nel suo insieme a dettare legge. «Portare a termine l'incarico in queste condizioni è stata una vera e propria sfida – prosegue Valle – perché la realizzazione per stralci ha frammentato il processo progettuale, inserendo la variabile imprevedibile costituita dalle imprese. Secondo il testo di legge, l'appalto integrato prevede che le imprese debbano "sentire il progettista" senza specificare, ad esempio, quali tutele possano essere adottate da un committente che vede modificare, in sede di esecutivo, alcuni elementi del progetto definitivo». Secondo i progettisti, quindi, siamo in presenza di un vuoto legislativo causato dal terrore delle varianti che nel caso dell'appalto integrato, invece, possono rappresentare un contributo fondamentale alla riuscita dell'opera. «Per questo è necessario mantenere un filo diretto fra progettista e cantiere – sottolinea Valle – perché non può essere lasciata all'impresa la decisione ultima su una modifica che non sia stata verificata con chi detiene la memoria storica del progetto». Le imprese, ovviamente, su questo punto la pensano diversamente. Sulle problematiche dell'appalto integrato interviene anche il direttore dei lavori. «Il livello di approfondimento e cura del dettaglio richiesto a un progetto definitivo da porre a base di gara per un appalto integrato è molto più elevato rispetto a un definitivo generico – afferma Marco Rasimelli – ma è raro che l'impresa vincitrice proceda poi alla sua mera esecuzione: per questo possono nascere incomprensioni e dissensi fra progettista e impresa, con quest'ultima che tende ad apportare varianti, anche se migliorative, funzionali a quelle che sono le sue capacità. Ad esempio, nel nostro caso sicuramente migliorativa è stata la variante introdotta dall'impresa che ha riguardato l'inserimento degli smorzatori fra pile e travi reticolari». ●

La direzione lavori

Secondo la direzione lavori, la fase più impegnativa del cantiere è stata la realizzazione della struttura portante. «Abbiamo realizzato le fondazioni a pochi metri di distanza dalle gallerie dei treni ad alta velocità – sottolinea il direttore dei lavori, l'ingegner Marco Rasimelli della Rpa – in un terreno che si è rivelato molto inquinato: per questo motivo sono state eseguite opere specifiche per evitare che le falde sottostanti, composte da acque di buona qualità, entrassero in contatto con gli strati di terreno contaminato. Non va dimenticata, poi, la fase di montaggio delle travi reticolari del primo scavalco lunghe complessivamente di circa 98 m, anch'essa molto delicata: queste sono state dapprima assemblate a terra, per ottenere un'elevata precisione che non sarebbe stata possibile in caso di allestimento aereo, e poi montate sulle pile durante due giorni di lavoro molto intensi». Per questa fase in cantiere sono state utilizzate tre grandi gru con portata da 400 t ciascuna: innanzitutto è stata issata la prima trave all'altezza richiesta, sistemandola su appoggi provvisori in calcestruzzo armato; poi la trave è stata ruotata, innalzata e posata sugli appoggi definitivi, vincolandola a terra con controventature provvisorie; a questa operazione è seguita la posa della seconda trave; infine i due elementi sono stati collegati con elementi trasversali per la controventatura definitiva. Le travi del secondo scavalco, invece, sono state montate in tre tronconi separati. Quali, invece, le difficoltà attuali? «Nonostante i rischi fossero maggiori durante la costruzione del primo stralcio – conclude Rasimelli – ora i problemi legati alla sicurezza in cantiere sono cresciuti notevolmente, a causa delle interferenze con le opere in corso di realizzazione sotto gli scavalchi, per completare la Spina».

