



ALTERNATIVA NO-DIG PER IL RISANAMENTO DEI VERTICALI NON LINEARI

Versatilità operativa dei sistemi di risanamento non distruttivo nella descrizione di un intervento effettuato su colonne pluviali con sezioni a diametro difforme e configurazioni a sviluppo complesso a “Y” e a “T”

Il caso

Negli ultimi due anni la Società Grandi Stazioni SpA ha iniziato un progetto pluriennale finalizzato alla riqualificazione delle più importanti stazioni ferroviarie italiane.

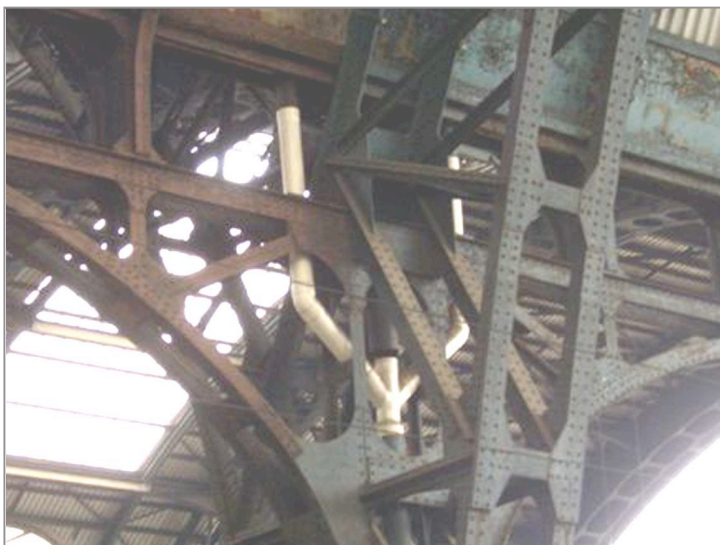


Stazione Centrale di Milano

La Stazione Centrale di Milano con la sua rete di convogliamento delle acque meteoriche interamente da ripristinare (circa 180 unità), composta da colonne in ferro e in ghisa, lunghe circa 22 metri, parte posate direttamente dentro le solette di cemento e parte posate all'interno dei tralicci di ferro sostenenti le pensiline, rappresentava uno dei casi più complessi d'intervento.

Le maggiori difficoltà operative erano costituite dall'estrema difformità degli sviluppi lineari delle colonne, alcune a conformazione a "T" ed altre ad "Y", dalla variazione del diametro delle sezioni interne, da 150 mm nella parte superiore fino a 250 mm nella parte inferiore, e dalla presenza di curve a 90°.

Il primo problema da risolvere dal parte della Direzione Tecnica del Committente è stato quello di trovare un valido sistema di risanamento delle colonne pluviali delle pensiline dei treni che costituisse una valida alternativa alla loro sostituzione e garantisse l'incolumità dell'utenza in transito. Infatti la loro sostituzione avrebbe causato gravi ostacoli al traffico ferroviario sottostante.



Colonna pluviale delle pensiline con conformazione a "T"

Inoltre, una serie di problematiche logistiche richiedevano la meticolosa preparazione degli interventi in limitate aree cantiere disponibili.

La soluzione

Dopo varie dimostrazioni applicative in cantiere ed una attenta verifica delle referenze di lavori con caratteristiche similari già eseguiti, il Committente ha optato per l'adozione del sistema di risanamento non distruttivo IN•TEC Inside Technologies, messo a punto fin dal 1992 (Brevetti nr. 01254646 e nr. 0001325080) ed applicato con successo in Europa e, recentemente, in USA nell'ambito delle opere di riqualificazione di immobili adibiti ad uso civile ed industriale.

A favore di tale scelta ha giocato un ruolo fondamentale il fatto che la produzione delle attrezzature e del materiale di consumo e la progettualità di applicazione erano eseguite interamente e sotto la totale responsabilità della IN•TEC Inside Technologies.

La gronda su cui sono posti gli imbocchi dei pluviali è lunga circa 300 metri. L'accesso è possibile solamente utilizzando una scala a pioli con protezione dorsale a semicerchio, dunque non idonea alla movimentazione delle attrezzature necessarie per eseguire il relining e privo di adeguate sorgenti elettriche.



Gronda pensilina

Si è dovuto quindi installare un ponteggio dell'altezza di circa 12 metri munito di un argano elettrico, con il quale sono state trasferite le varie attrezzature dal piano binari fino alla gronda ed è stato realizzato un apposito quadro elettrico che garantisce il funzionamento contemporaneo di più attrezzature.

Il montaggio del ponteggio è stato eseguito nelle ore notturne per non ostacolare il regolare transito dei treni.

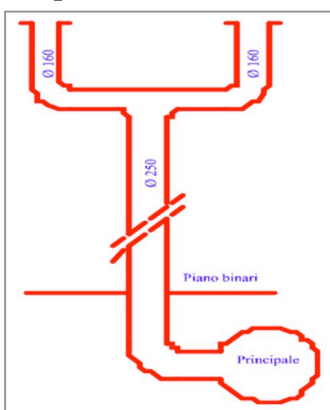
La movimentazione sulla gronda delle attrezzature e del materiale di consumo è stato effettuato su delle griglie in ferro, appoggiate su due ferri a "T" capovolti che corrono lungo le pareti delle volte di

copertura. Si è dovuto quindi utilizzare i ferri a "T" come binari per la veicolazione di un apposito carrello equipaggiato con ruote non gommate.

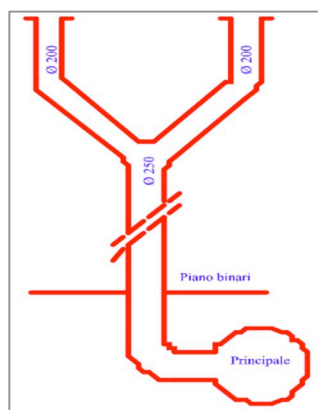
Risolte le problematiche relative alla logistica con il supporto tecnico della Committente, si è potuto procedere allo svolgimento dell'intervento di risanamento sulle colonne pluviali.

I risultati delle videoispezioni avevano evidenziato tre diverse tipologie di colonne:

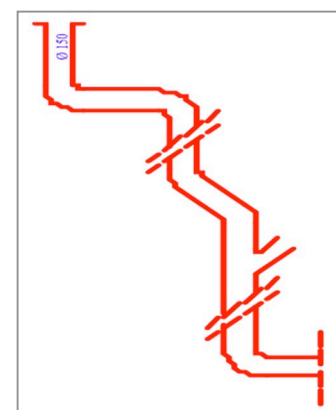
- Colonne con conformazione a " T " composte da due bracci in ghisa del diametro \varnothing 160mm che, dopo un tratto verticale di circa 1,4 metri, avevano una curva a 90° e dopo un tratto orizzontale per complessivi 2,5 metri, si congiungevano alla colonna centrale anch'essa in ghisa con un diametro \varnothing 250mm. Il pluviale proseguiva dritto per altri 11 metri fino ad arrivare poco sotto il piano binari dove presentava una curva a 90° e si collegava al sistema di collettamento orizzontale all'interno del terrapieno presente nei sotterranei della stazione.
- La seconda tipologia (conformazione a "Y") differiva dalla prima perché in passato i due bracci in ghisa erano stati sostituiti da tubi in PVC diametro \varnothing 200 che si innestavano a 45° nella colonna centrale.
- La terza tipologia era rappresentata da colonne con conformazione lineare con curve plurime a 90° .



Pluviale con conformazione a "T"



Pluviale con conformazione a "Y"



Pluviale tipo

La principale difficoltà operativa è stata costituita dal risanamento delle colonne pluviali con conformazione a “T” e a “Y” che presentavano cambi di diametro interno, dovuti ad interventi di riparazione parziali effettuati in passato, e la mancanza di una uscita a vista sotto il livello dei binari.

I tecnici IN•TEC, sulla base dei risultati dell’intervento di videoispezione, hanno potuto elaborare un piano d’intervento articolato ed adatto alla singola problematica.

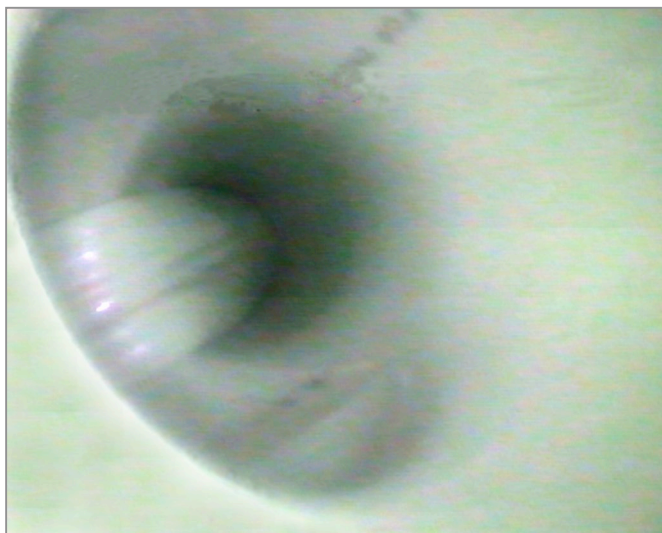
La produzione delle apposite guaine sagomate secondo la conformazione a “T” e “Y” delle colonne pluviali è stata possibile grazie alla progettazione e alla produzione interna IN•TEC di specifiche macchine e attrezzature di confezionamento.



Guaina preformata con conformazione a “T”

E’ stata poi studiata in laboratorio la più idonea metodologia di impregnazione di queste guaine con resine epossidiche ambient-curing e la specifica tecnica del loro inserimento in colonna.

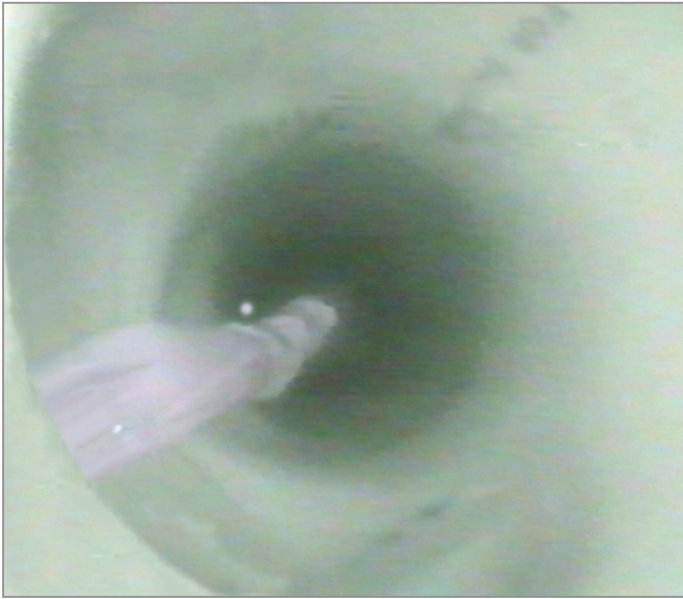
A tale scopo è stato messo a punto un particolare procedimento per garantire la perfetta aderenza fra la guaina e il tubo in corrispondenza degli innesti che costituivano i punti più critici.



**Estroflessione della guaina conformata a “T”
nel tratto della colonna centrale**

Le delicate fasi di estroflessione e di posizionamento della guaina, tramite l’ausilio dei cavi di manovra, sono state effettuate sotto il costante controllo visivo della telecamera inserita all’interno dell’altro braccio della colonna.

Infine, allo scopo di rendere possibile il risanamento di queste colonne senza una ispezione di uscita, i risanamenti sono stati eseguiti con il sistema “Open End” che consiste nell’applicazione sulla parte terminale delle guaine di un cappuccio in tessuto “Triplato” che, dopo la polimerizzazione della resina, viene recuperato rendendo così immediatamente funzionale la tubazione risanata.



Recupero del palloncino in “Triplato” dopo il risanamento in open-end

La peculiarità del sistema “Open End” ha permesso il risanamento delle colonne pluviali fin sotto il livello dei binari senza nessun tipo di intervento murario.

Le difficoltà sia progettuali che esecutive di questo intervento hanno permesso di risanare una singola colonna al giorno.

Nel caso più semplice di colonne con conformazione lineare i risanamenti che possono essere effettuati giornalmente vanno da due a cinque, in funzione della lunghezza delle colonne e delle difficoltà logistiche.

Il Committente ha deciso l’affidamento diretto dei lavori ad IN•TEC Inside Technologies attraverso una trattativa

privata, poiché tale procedimento poteva essere applicato solo dalla società detentrici del brevetto.

Dal 2003 ad oggi sono stati risanati 170 colonne pluviali alla stazione Centrale di Milano e 37 pluviali in altre stazioni ferroviarie del Nord Italia.

Autore

Edoardo Tisi



IN•TEC Inside Technologies S.r.l.
Via Torricelli, 10 - 20090 Segrate (MI)
Tel. 02 26951865 r.a
Fax 02 26921859
www.intec.biz
info@intec.biz