



PUNTA DELLA DOGANA

Venezia - Italia - 2004

L'EDIFICIO

Sorta nel XVII secolo, è una delle costruzioni-simbolo della città lagunare. Con la sua inconfondibile forma triangolare, divide il Canal Grande dal Canale della Giudecca.

IL PROBLEMA

Nel mese di Maggio 2003, durante alcuni lavori di risanamento della riva lungo il Canal Grande, si sono verificati improvvisi cedimenti del muro di sponda e del retrostante edificio monumentale della Dogana. Tale cinematismo ha riattivato delle lesioni di vecchia data e ne ha creato delle nuove sulle contropareti, sui muri portanti e sul corpo scale.

LA SOLUZIONE

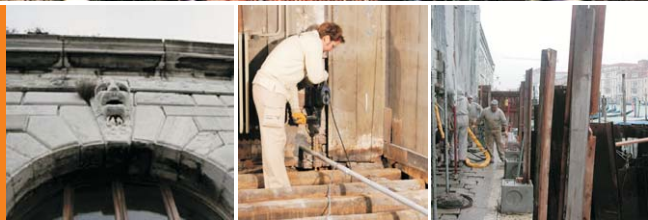
Si è applicata la tecnologia Uretek Deep Injections®, con iniezioni di resina Uretek Geoplus®, nel terreno di fondazione ed in quello a tergo del muro di sponda del canale, senza interferire direttamente con le strutture murarie esistenti.

L'intervento ha avuto luogo in due fasi:

1ª FASE - Compattazione superficiale: iniezioni all'intradosso delle fondazioni allo scopo di migliorare le caratteristiche geomeccaniche del terreno e riempire i vuoti macroscopici presenti all'interfaccia fondazione-terreno.

2ª FASE - Consolidamento in profondità: iniezioni nel volume di terreno interessato dai carichi soprastanti fino a raggiungere il tetto della formazione sabbiosa. La riuscita dell'intervento è stata verificata mediante monitoraggio laser durante le iniezioni, con l'esecuzione di prove penetrometriche, eseguite prima e dopo l'intervento e con prelievo di materiale e test di laboratorio.

FASI
INTERVENTO



URETEK® DEEP INJECTIONS

per la stabilizzazione dei terreni di fondazione

I PUNTI DI FORZA:

- Non invasivo, senza scavi o lavori in muratura;
- Rapido ed immediatamente efficace;
- Non sporca e non produce scarti;
- Permette interventi parziali e localizzati;
- Monitorato con livello laser in tempo reale.

La resina URETEK GEOPLUS®

- Espande rapidamente con alta pressione di rigonfiamento;
- Rimane confinata nel volume significativo;
- Stabile nel tempo;
- Eco-compatibile: non inquina;
- Prodotta in esclusiva per Uretek.



L'intervento, eseguito dai tecnici Uretek in completa autonomia, costituisce un esempio di efficacia, unita a tempestività e flessibilità operativa, in un contesto delicato. Si è potuto intervenire, in tempi relativamente brevi e con costi competitivi, in un sito poco accessibile ed in condizioni che ponevano molti limiti operativi. L'intera operazione è durata circa 6 mesi, alternando le fasi operative a quelle di controllo.

OSSERVAZIONI

IL PROGETTO NEL DETTAGLIO

LE INDAGINI

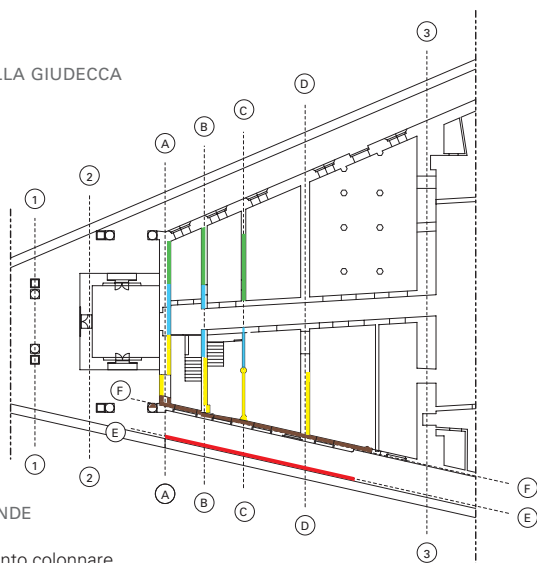
L'ispezione delle fondazioni, mediante carotaggi e pozzetti esplorativi ne ha rivelato l'eterogeneità: in parte murature di mattoni e pietra che poggiano direttamente sul terreno, in parte pali di legno infissi ed infine una porzione di basamento di una torre preesistente.

Le indagini geognostiche (comprendenti di prove SPT, CPTU e prove di laboratorio) hanno permesso di definire la stratigrafia dal piano banchina fino alla profondità di 30 m.

Le livellazioni, eseguite prima dell'intervento, sui lati dell'edificio prospicienti i canali, hanno mostrato, in molti casi, un brusco incremento dei cedimenti fra due letture successive.

Le livellazioni lungo i due lati del corridoio centrale al primo piano dell'edificio, dal marzo 2004 al maggio 2004, avevano dimostrato che la parte centrale dell'edificio non aveva subito cedimenti nel periodo considerato.

CANALE DELLA GIUDECCA

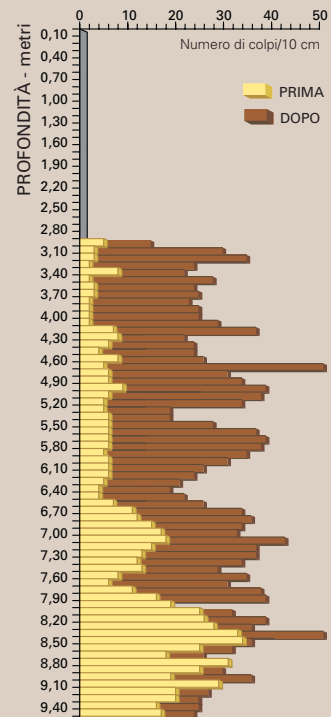


CANAL GRANDE

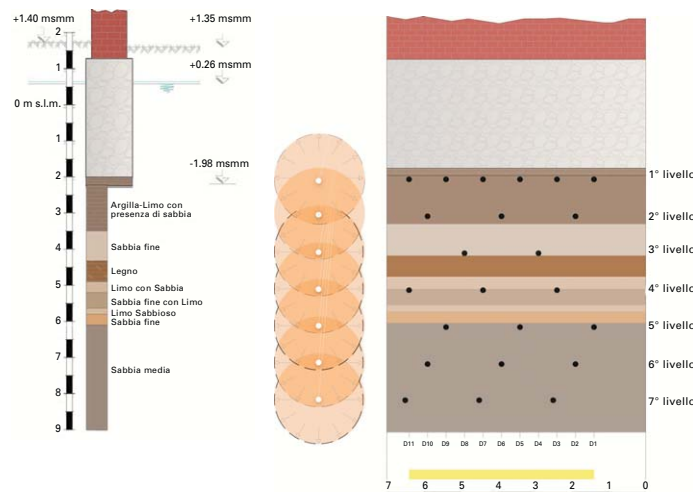
- Trattamento colonnare
- Quattro livelli d'iniezione
- Cinque livelli d'iniezione
- Sei livelli d'iniezione
- Sette livelli d'iniezione

L'INTERVENTO

Si è predisposta una maglia d'iniezioni distribuita su di un numero di livelli variabile da 4 a 7 con interasse fra i fori pari a circa 50 cm. Si è eseguito anche un trattamento di tipo colonnare, realizzato sfilando il tubo d'iniezione dal foro, con velocità controllata, durante l'erogazione di resina. Questo tipo d'iniezione ha interessato una fascia di terreno a tergo del muro di sponda nell'intervallo di quote da -8,50 m fino a -3,00 m.s.l.m. mediante colonne d'iniezione con interasse di 50 cm.



PROVE PENETROMETRICHE COMPARATIVE (penetrometro dinamico DPM 30) Test eseguiti sotto la fondazione nella zona di maggior cedimento



CONTROLLI E VERIFICHE

- monitoraggio laser del fabbricato durante le iniezioni;
- livellazione di precisione, sulla porzione di fabbricato interessata dall'intervento, per un periodo di 6 mesi durante e dopo il trattamento.
- prove penetrometriche dinamiche (DPM30) prima, durante e dopo l'intervento.
- carotaggi continui e prove di laboratorio.