

## **MONITORAGGIO EDIFICI VIA DEL CAMPO D'ARRIGO**

### **Premessa**

Il Passante Alta Velocità di Firenze è costituito da due gallerie a singolo binario poste ad interasse di circa 20 m. La lunghezza complessiva delle gallerie è pari a circa 5 km con gli imbocchi, costituiti da opere artificiali interrate (o parzialmente interrate), posti a sud e a nord del centro cittadino rispettivamente in prossimità della stazione di Firenze Campo Marte e di quella di Firenze Castello.

Lo scavo delle Gallerie Naturali viene svolto a partire da Sud e per questo motivo, contestualmente all'opera d'imbocco Sud di Campo Marte, viene realizzato un pozzo di montaggio per la fresa.

Il pozzo di montaggio della fresa ha una pianta rettangolare, con una larghezza interna di circa 29 m ed una lunghezza di circa 200 m. La profondità massima dello scavo dal piano di campagna è di 17 m circa. L'area di lavoro per il montaggio della fresa occupa i primi 100 m del pozzo, mentre la restante parte, anch'essa pari a circa 100 m, è dedicata al deposito dei conci che costituiranno il rivestimento finale della galleria naturale.

Il pozzo di montaggio viene realizzato in scavo fra diaframmi in cemento armato. Sui lati est e ovest, i diaframmi sono ancorati al terreno mediante tre ordini di tiranti aventi una lunghezza massima pari a 28 m. Le preesistenze più vicine agli scavi sono costituite dalla sede stradale di via Campo D'Arrigo e dagli edifici posti al margine della stessa sede viaria ad una distanza di circa 40 m dagli scavi.

### **Cronologia del monitoraggio di via Campo d'Arrigo**

Gli interventi di monitoraggio adottati per via Campo d'Arrigo scaturiscono da una precisa richiesta dell'Osservatorio Ambientale, che nel parere espresso il 5 febbraio 2010 ha dato la seguente prescrizione:

*“Dovrà essere realizzato sulla via Campo d'Arrigo, in corrispondenza della zona di realizzazione dell'imbocco Campo Marte, un sistema di monitoraggio permanente degli edifici contermini e della sede stradale mediante stazioni motorizzate con lettura ad infrarossi da mantenere per tutta la durata dei lavori di realizzazione dei tiranti delle paratie dell'imbocco del sottoattraversamento; i dati derivanti da tale sistema dovranno essere inseriti nel flusso di tutti gli altri dati di monitoraggio al fine di consentirne il confronto, laddove possibile, con gli altri sistemi di controllo”*

Il piano di monitoraggio messo in atto a seguito di tale prescrizione, prevede pertanto un controllo costante, mediante strumentazione topografica, degli edifici e delle preesistenze poste lungo via Campo D'Arrigo durante tutta la fase realizzativa delle opere civili dell'imbocco (scavo interno al pozzo, esecuzione tiranti, realizzazione opere di completamento del pozzo), a garanzia degli edifici stessi.

Di seguito si riporta sinteticamente l'iter seguito per l'installazione della strumentazione per il monitoraggio dei fabbricati di Via Campo d'Arrigo.

- A settembre 2010 sono state inviate ai residenti di via Campo D'Arrigo le lettere per il rilascio delle autorizzazioni alla installazione dei miniprismi sulle facciate esterne degli edifici; (Totale edifici coinvolti: n.16);
- Dopo il rilascio delle autorizzazioni da parte dei proprietari sono stati installati i miniprismi sulle facciate degli edifici. Questa attività si è svolta principalmente a ottobre 2010 ed è stata completata a dicembre 2010;

- Contestualmente alla installazione dei miniprismi sono state montate le stazioni per la lettura automatica degli spostamenti;
- nel mese di gennaio 2011 sono state quindi eseguite le letture di riferimento prima dell'inizio dell'esecuzione dei tiranti;
- da febbraio 2011 il sistema di monitoraggio è entrato nella fase di regime e controlla in modo continuativo, gli edifici e la sede viaria durante tutte le fasi di scavo entro il perimetro del pozzo e di esecuzione dei tiranti.

### **Di cosa si tratta**

Come si è detto, per il monitoraggio degli edifici sono stati installati n.205 specifici riscontri topografici di precisione (miniprismi) lungo tutte le facciate dei fabbricati. La lettura dei miniprismi viene eseguita tramite un sistema costituito da una rete di stazioni totali automatiche robotizzate totalmente autonome nella fase di lettura e registrazione dei dati topografici. Le stazioni robotizzate sono predisposte per l'invio automatico dei dati ad una unità centrale di raccolta tramite modem GSM. Il monitoraggio eseguito tramite Stazione Totale permette di ricostruire il movimento dei punti nelle tre coordinate spaziali consentendo in tal modo di monitorare, oltre ai cedimenti, anche le rotazioni e le convergenze delle strutture. La risoluzione attesa è pari a 1mm

Si effettua inoltre il monitoraggio delle deformazioni della sede stradale di Via Campo d'Arrigo, per mezzo di capisaldi topografici solidarizzati con la sede stradale. I capisaldi sono disposti a formare sezioni di monitoraggio poste in media alla distanza di 20 m una dall'altra.

Il monitoraggio della sede stradale di Via Campo d'Arrigo è stato organizzato in 5 profili, due dei quali seguono l'andamento della strada, mentre gli altri tre si sviluppano trasversalmente in corrispondenza della viabilità che confluisce nella via Campo d'Arrigo.

Nella figura che segue si riporta una rappresentazione planimetrica del monitoraggio degli edifici di via del Campo d'Arrigo.

### **La situazione/Come sta andando**

Durante tutto il periodo di monitoraggio sono state registrate differenze di quota, rispetto alla misura iniziale fatta prima dell'inizio dei lavori, di ordine millimetrico e non sono state evidenziate correlazioni con le lavorazioni delle opere di imbocco. Le modeste variazioni registrate sono pertanto attribuibili alle normali dilatazioni termiche che si verificano nelle strutture. Si sottolinea che i cedimenti sono sempre rimasti ben al di sotto della soglia di allerta/allarme.

Di seguito si riportano le registrazioni più significative della sede viaria lungo via Campo d'Arrigo nonché i risultati del monitoraggio di un edificio a titolo esemplificativo nel periodo che va da marzo ad agosto 2011.

Le lavorazioni eseguite fino a settembre 2011 hanno riguardato lo scavo del pozzo, che ha raggiunto nei primi 100m una profondità di 11,5 m dal piano campagna (pari a circa 2/3 del totale) ed il completamento dei primi due ordini di tiranti sia dal lato della ferrovia sia dal lato di via Campo D'Arrigo.



Figura 1: monitoraggio sede stradale - via del Campo d'Arrigo

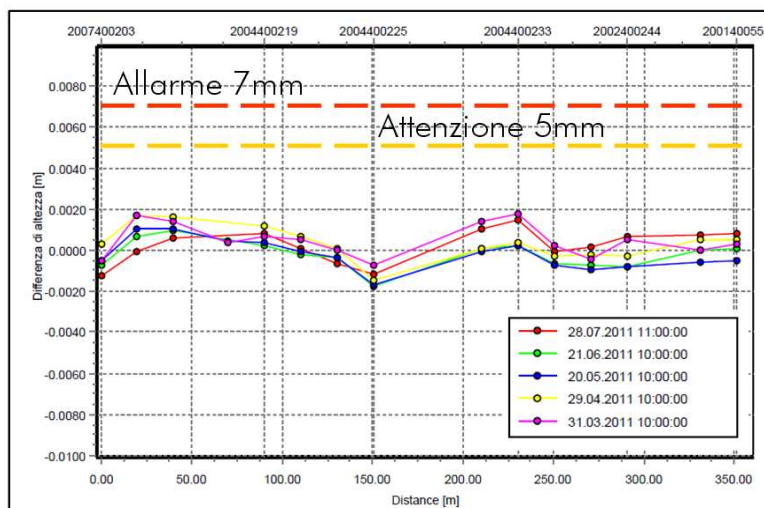


Figura 2: cedimenti sede stradale: risultati marzo – luglio 2011

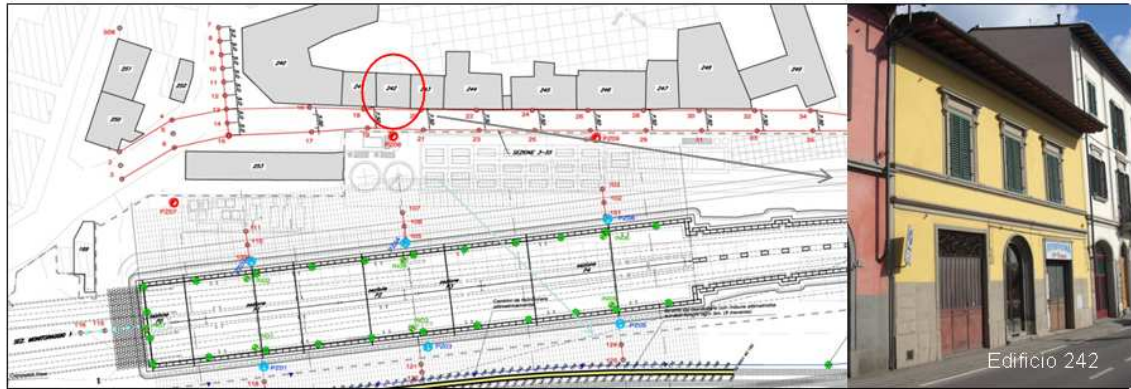


Figura 3: monitoraggio edifici – via del Campo d'Arrigo

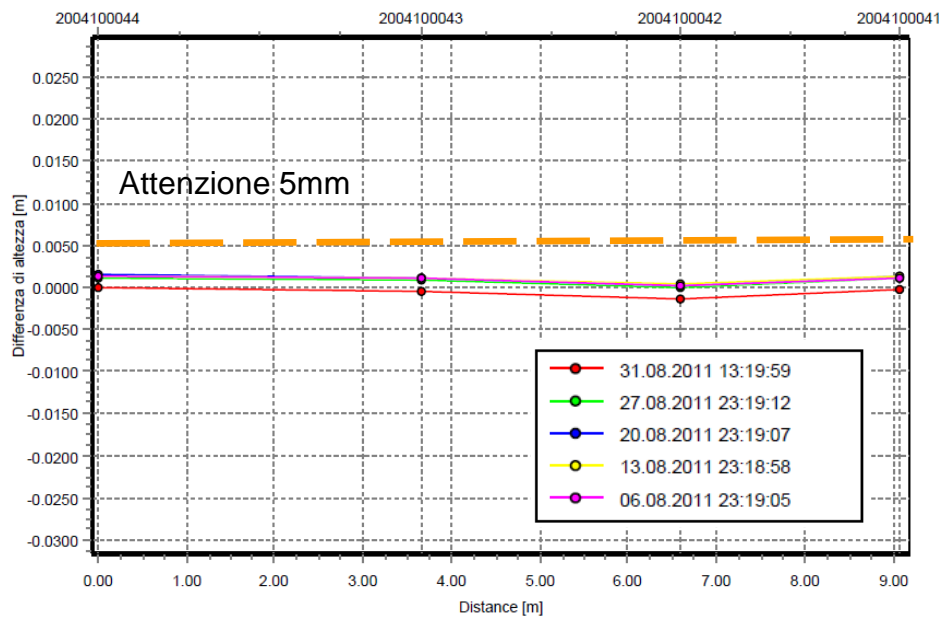


Figura 4: cedimenti edificio n.242: risultati mese di agosto 2011