

Analisi dei cedimenti fondazionali del padiglione Vinci a Taranto

La tesi triennale di Andrea Tamburrini, laureatosi al Politecnico di Bari con relatore il professor Corrado Fidelibus, si è incentrata sullo studio dei cedimenti fondazionali del padiglione Vinci del presidio ospedaliero SS. Annunziata di Taranto, polo importante per la Provincia pugliese. La costruzione del padiglione risale alla fine degli anni '60 con la sua inaugurazione il 2 giugno 1970, passando attraverso diversi progetti, problemi economici, amministrativi, ma soprattutto tempi molto lunghi per la sua realizzazione.



Figura 1 - Presidio ospedaliero SS. Annunziata di Taranto - blocchi

La fase iniziale del lavoro si è basata sulla ricerca degli elaborati originali di progetto e della documentazione necessaria, riguardante le campagne di indagine fatte sull'edificio. Tutto il materiale necessario è stato reperito presso l'Area Gestione Tecnica dell'Ospedale SS. Annunziata di Taranto, il Genio Civile e l'Archivio di Stato.

Il complesso in esame è formato da sei blocchi fra loro giuntati, ognuno realizzato con struttura intelaiata tradizionale in cemento armato eseguita interamente in opera; le fondazioni sono a platea su pali. Le opere murarie di completamento e di finitura sono di tipo tradizionale, tipiche dell'epoca di costruzione; i singoli blocchi hanno altezze differenti in elevazione.

Le NTC 2008 e la relativa Circolare di applicazione n. 617/2009 permettono, per le strutture esistenti, di eseguire *analisi lineari e/o non lineari*; nel caso in esame, sono state svolte solo analisi elastiche lineari.

Allo stato attuale, la struttura presenta, internamente ed esternamente, fenomeni di fessurazione che sono stati documentati nel tempo: l'ultimo quadro fessurativo è stato effettuato nel 2009 e integrato da un rilievo fotografico effettuato appositamente per lo studio di tesi nel Gennaio 2017. Un'altra motivazione che ha spinto la valutazione del fenomeno dei cedimenti è la stratigrafia dell'area d'interesse, che può sintetizzarsi in due unità litostratigrafiche principali: la prima, da 0.00 m a 8.00 m di profondità dal piano campagna è l'unità limo-argillosa; la seconda, da 8.00 m a 25.00 m di profondità dal piano campagna è l'unità argillosa.

Tramite il software DOLMEN 17, sviluppato e distribuito da CDM DOLMEN di Torino, è stato possibile quantificare l'entità dei cedimenti fondazionali che interessano il Padiglione Vinci.

L'analisi dei cedimenti è stata condotta su ogni singolo blocco con il seguente iter procedurale:

- La stratigrafia dell'area d'indagine è stata ricavata da 9 sondaggi a carotaggio continuo lungo il perimetro del padiglione Vinci (effettuati nel 2011);
- Le caratteristiche meccaniche e dinamiche dei terreni sono state ricavate dalle analisi di laboratorio effettuate su 12 campioni prelevati a diverse profondità (effettuati nel 2011);
- Le caratteristiche strutturali, le combinazioni di carico agenti sui pali di fondazione, le geometrie, le caratteristiche meccaniche e dinamiche del materiale di costruzione delle fondazioni, sono state ricavate da documentazione tecnica.

Successivamente si è passati alla digitalizzazione dei dati e alla modellazione strutturale; a titolo di esempio viene qui di seguito rappresentata una vista in pianta di uno dei blocchi del padiglione Vinci, per esattezza il blocco C, modellato in DOLMEN 17.

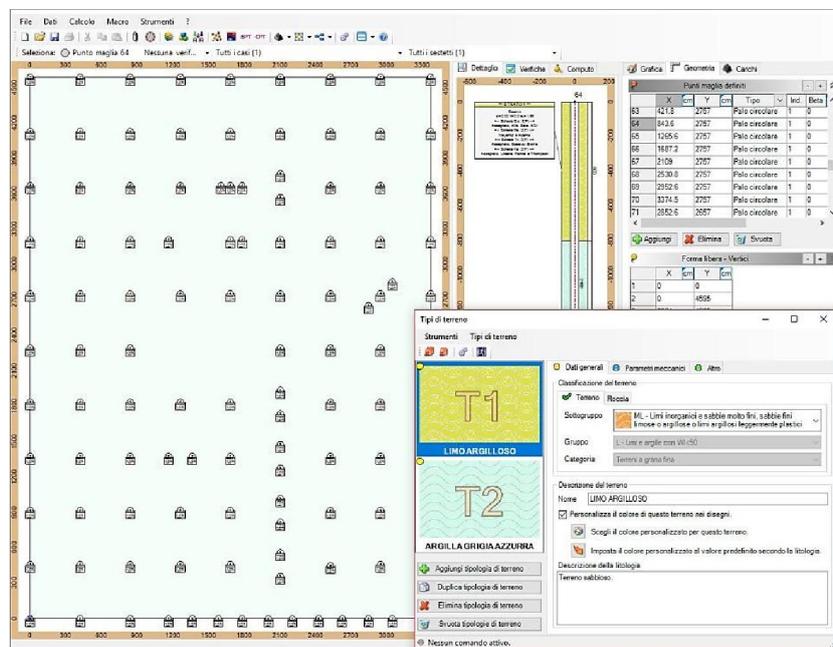


Figura 2 - Blocco C e stratigrafia

Una volta introdotti i dati si è avviata l'analisi secondo quanto richiesto dalle NTC 2008 ai paragrafi §§ 6.4.3, 6.2.21, 6.4.3.1, 6.4.3.2, 6.4.3.3, 6.4.3.4, 6.2.3.1.1, 6.2.3.1.2 e in conformità alle Normative e Leggi vigenti.

Le verifiche geotecniche a stato limite ultimo sono garantite dalla sola struttura di collegamento, la platea, posta a contatto con il terreno; ai pali è assegnata la sola funzione di riduzione e regolazione degli spostamenti (solo verifiche SLE) secondo quanto previsto dalle NTC 2008 al paragrafo 6.4.3.3.

Nel caso in esame, si parla di un complesso fondazionale di pali trivellati in terreni coesivi e per valutare i cedimenti sono stati usati il modello di Coyle and Reese (1966) per cui la relazione fra carico ultimo e relativo cedimento del palo viene generalmente espressa tramite una curva di trasferimento, e il metodo dei fattori d'interazione Poulos e Davis (1980); vengono riportate di seguito, a titolo di esempio, la curva di mobilitazione e la curva d'interazione dei cedimenti elaborate dal software IS Palificate di DOLMEN.

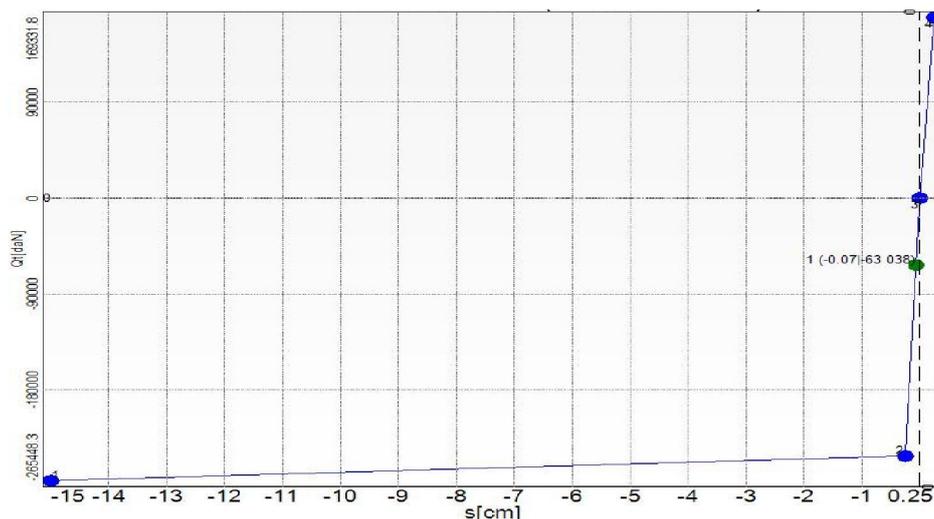


Figura 3 - Curva di mobilitazione

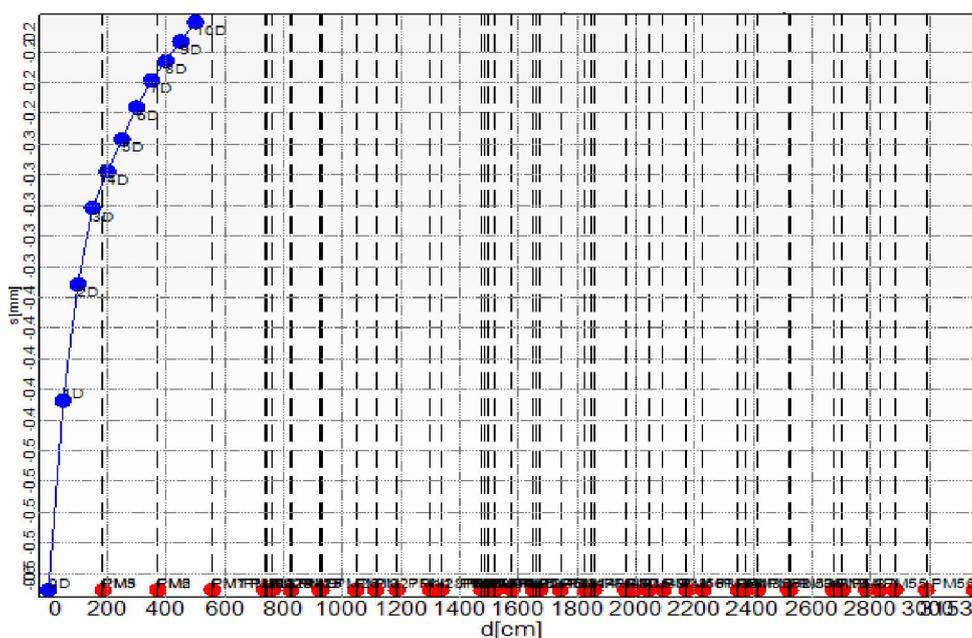


Figura 4 - Interazione cedimenti

Per ogni blocco in esame, sono stati valutati i cedimenti con questi due metodi e, successivamente, si sono estrapolati i cedimenti più significativi di ogni blocco. Infatti, essendo i vari blocchi fondazionalmente disgiunti, hanno avuto risposte diverse in funzione della loro elevazione (diversa da blocco a blocco), della loro estensione planimetrica, dai carichi agenti sulla fondazione, dalle differenze stratigrafiche, non consistenti, ma presenti e dalle diverse posizioni reciproche dei blocchi stessi.

Successivamente si è passati al confronto dei cedimenti calcolati, con i cedimenti ammissibili secondo Sowers (1962), verificando l'ammissibilità degli stessi.

Tale fenomeno non è sconosciuto, anzi, per avvalorare i calcoli del software, è stata usata una campagna di controllo altimetrico ad alta precisione, effettuata tra maggio del '98 e giugno del '99, durante la quale si è monitorata la struttura e nel giro di un anno sono stati misurati cedimenti che presentano valori concordi a quelli calcolati e caratterizzanti gli stessi blocchi esaminati con il software; di seguito viene rappresentata la disposizione dei capisaldi di livellazione.

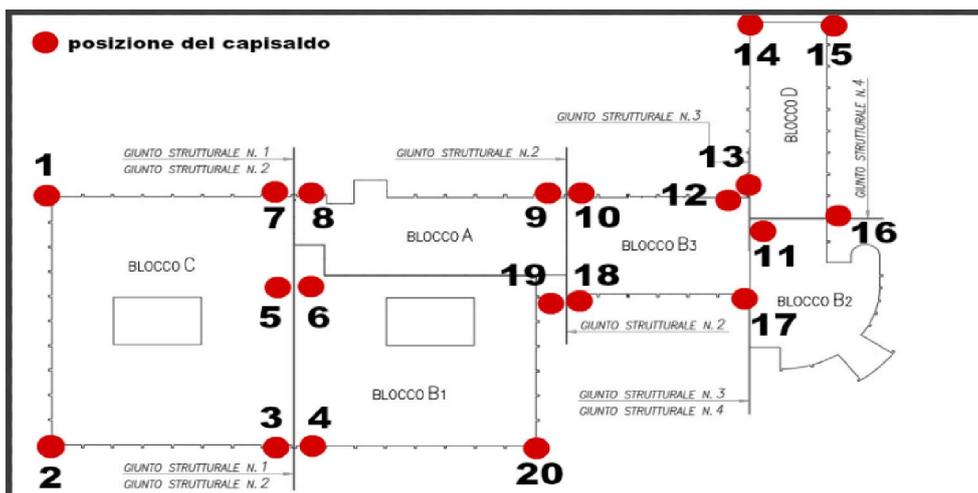


Figura 5 - Disposizione dei capisaldi di livellazione

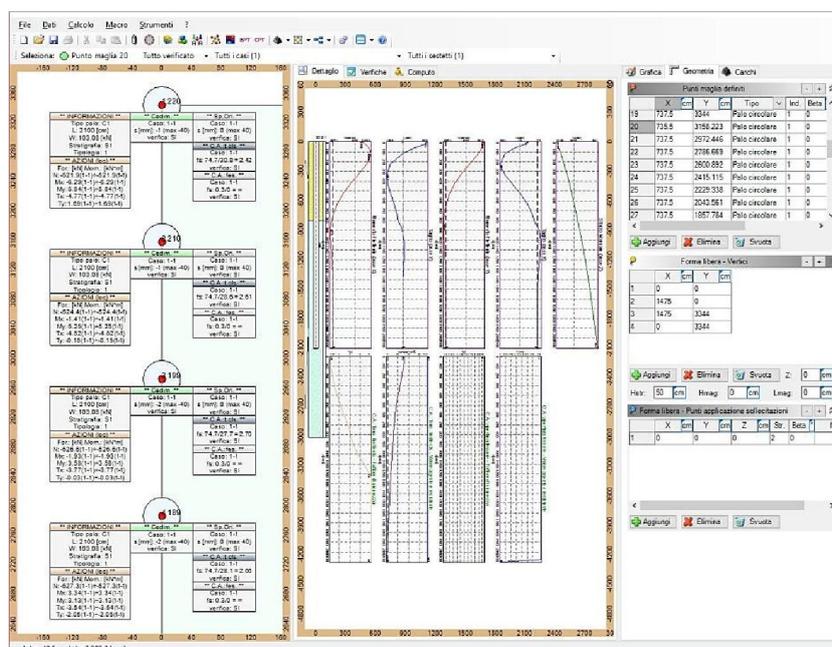


Figura 6 - Calcolo della palificata

In conclusione, sulla base dei risultati ottenuti dalle diverse metodologie di verifica adottate e dalle stesse ispezioni e indagini sperimentali condotte oltre al preliminare studio della pratica strutturale originaria, si ha che la patologia principale, individuata per l'intero complesso oggetto di studio, è rappresentata dal funzionamento statico-deformativo delle opere fondali in rapporto alla natura dei terrapieni e della domanda di carico presente già allo stato attuale sulla sovrastruttura e richiesta dallo scopo per cui la stessa è stata realizzata. Sono, infatti, presenti assestamenti e cedimenti di fondazione, così come si rilevano in corrispondenza dei giunti, dovuti soprattutto alla natura del terreno.

Il controllo degli assestamenti fondali, dovrà essere monitorato, oltre che direttamente sulle opere di fondazione e dei terrapieni interessati, anche sulle strutture in elevazione, in prossimità dei giunti strutturali.

Per maggiori informazioni visitate la pagina: http://www.cdmdolmen.it/lavori/lav_tamburrini.htm