

URGENZA DI ATTREZZATURE A SALVAGUARDIA (*) DEL CAMPANILE DI PISA

G. COLONNETTI (**)

SOMMARIO: Nell'attesa dei provvedimenti che dovranno mettere definitivamente al sicuro il Campanile di Pisa, vengono qui prospettate possibili misure di salvaguardia dello storico monumento.

Premessa

Nella adunanza del 5 giugno dell'anno scorso io segnalavo a questa Accademia la possibilità di effettuare una sottofondazione del Campanile di Pisa in condizioni di assoluta sicurezza, cioè senza provocare una crisi nel precario equilibrio dello storico monumento (1).

Nel progetto presentato poco tempo appresso alle Autorità competenti — premesso che, perdurando l'attuale ritmo di cedimento delle fondazioni, il Campanile avrebbe ancora possibili molti anni di vita — avvertivo che su di una tale ipotesi non si può fare nessun serio assegnamento; perchè man mano che ci si andrà avvicinando alla fase critica, e ben prima di averla effettivamente raggiunta, è possibile che si verifichino fatti nuovi, che cioè l'equilibrio del terreno si rompa e la situazione precipiti verso la catastrofe.

Ne concludevo che bisogna provvedere, e provvedere senza indugio, anche perchè man mano che la pendenza della torre cresce ed il terreno sotto pendenza viene sovraccaricato, le operazioni da compiersi diventano necessariamente più delicate e più pericolose (2).

Bisogna dir subito — ad onor del vero — che il Ministro dei Lavori Pubblici ha preso il problema

nella più attenta considerazione ed ha subito deciso di avviarlo a soluzione in termini degni della importanza che esso ha ormai assunta anche in sede internazionale; poichè non solo in Italia, ma in tutto il mondo ci si preoccupa della sorte del prezioso monumento.

Ma qui sorge un problema nuovo, perchè l'iter legislativo che il Ministro dovrà seguire potrebbe anche riuscire assai lungo. Vien perciò fatto di chiedersi se, nel frattempo, qualche cosa non si debba fare per fronteggiare anche le eventualità più sfavorevoli.

Personalmente io non posso assolutamente consentire con quelli che fondano il loro ottimismo sul fatto che « la torre è sotto continuo controllo e, qualora si verificasse un fatto nuovo, assolutamente impreveduto, lo sapremmo per tempo e la soluzione sarebbe ovviamente anticipata » (3).

Il controllo a cui qui si allude è infatti quello istituito cinquant'anni fa dal PIZZETTI, che ci permette di constatare con molta esattezza gli incrementi annuali della pendenza in base a misure che si ripetono il 17 di giugno di ogni anno (ma che non possono essere utilmente paragonate con misure eseguite in altri giorni dell'anno perchè soggette a non facilmente valutabili influenze (4) dei cicli termici stagionali).

(*) Nota presentata all'adunanza dell'8 aprile 1964 dell'Accademia delle Scienze di Torino.

(**) Prof. ing. Gustavo COLONNETTI, presidente emerito del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

(1) G. COLONNETTI, *Su la possibilità di sottofondazione del Campanile di Pisa*, « Atti della Accademia delle Scienze di Torino », vol. 97, Nota I, 5 giugno 1963, Nota II, agosto 1963.

(2) G. COLONNETTI, *Progetto di sollevamento del Campanile di Pisa onde rendere possibile la costruzione sotto di esso di una fondazione efficiente*, « Geotecnica », I, 1964.

(3) *Una nuova idea per salvare la Torre di Pisa*, « Il Giornale d'Italia », 13-14 marzo 1964 (Intervista di G. S. col Prof. PISTOLESI, *Operaio Presidente dell'Opera della Primaziale*).

(4) P. SANPAOLESI, *Il Campanile di Pisa* (Opera della Primaziale Pisana, 1956) a pag. 8: « Il Campanile, come tutte le strutture a torre esposte alle variazioni di temperatura conseguenti alla diversa insolazione, compie un moto giornaliero che lo porta a segnare col suo asse press'a poco un conoide avente il vertice in basso. Tale movimento è presumibile che si complichino con una serie di variazioni stagionali che influiranno almeno sull'apertura del conoide ».

A pag. 73: « Queste osservazioni sono state confermate dai diagrammi forniti dagli apparecchi registratori collegati con un sismografo e con un pendolo ad asta lunga ed una livella, installati da più di venticinque anni nell'interno del campanile ».

D'altra parte il fatto nuovo, ove dovesse malauguratamente verificarsi, oltre a non essere accertato se non in ritardo, non potrebbe essere contrastato se non vi fossero già in opera le necessarie attrezzature.

Scopo di questa breve Nota è di dimostrare che il sistema di attrezzature di manovra e di controllo previste nel mio progetto di sollevamento del Campanile — ove venissero immediatamente messe in opera — potrebbero venire utilizzate sia per denunciare gli eventuali cedimenti nel momento stesso in cui si verificassero, sia per contrastarli, anche senza procedere al sollevamento da me proposto, ma semplicemente bloccando la costruzione nella condizione statica in cui si trova e mantenendovela fino a che una decisione definitiva sia stata presa in merito alla definitiva risoluzione del problema.

Apparecchiature di controllo

Per poter essere efficienti e dare misure attendibili in qualunque giorno dell'anno ed in qualunque ora del giorno — indipendentemente cioè dai cicli termici diurni e stagionali — esse devono venire applicate nelle immediate vicinanze della base della torre. Potrebbe a questo fine venire immediatamente utilizzato l'anello di acciaio che, nel mio progetto di sollevamento, dovrebbe circondare la base della torre ed essere reso ad essa solidale da una fasciatura in cemento armato precompresso (che, in questa prima fase meno impegnativa, potrebbe essere di altezza assai limitata).

L'anello porterà il canale circolare riempito dal liquido pesante la cui superficie libera, funzionando da orizzonte artificiale, ci permetterà di rilevare le variazioni di posizione di quanti si vogliono punti

dell'anello a cui saranno stati collegati i galleggianti che comandano i trasduttori differenziali. Ogni eventuale variazione di inclinazione della base della torre potrà quindi venire immediatamente avvertita e misurata con estrema precisione.

Apparecchiature di manovra

Anche queste dovranno operare esclusivamente sull'anello di cui sopra, tramite quei certi sistemi di cavi che, nel mio progetto, fanno capo ai martinetti simmetricamente ed uniformemente distanziati e poggiati su solide fondazioni del tutto indipendenti dalla fondazione della torre.

È chiaro che, se si trattasse soltanto di impedire ulteriori incrementi della pendenza della torre nel piano in cui essa si muove attualmente, una sola coppia di martinetti basterebbe e di ben modesta potenza.

Ma questo non può essere che il minimo degli obiettivi oggi prospettabili. Se un fatto nuovo dovesse verificarsi che alterasse sostanzialmente l'equilibrio attuale, non è affatto detto che il conseguente movimento della torre si verificherebbe necessariamente in quel medesimo piano. Se dunque una attrezzatura di emergenza deve darci la possibilità di fronteggiare eventi imprevisi essa deve poter operare in qualsiasi direzione e con quella potenza che fosse nel caso concreto richiesta.

Se pertanto non è da escludersi che le attrezzature da me proposte possano venire messe in opera gradualmente, non v'è dubbio che una vera e propria apparecchiatura di sicurezza, cioè capace di fronteggiare qualsiasi evento, non può in definitiva che coincidere con quella prevista per il totale sollevamento della torre.

EQUIPEMENTS FOR PROTECTIONS OF LEANING TOWER OF PISA

Summary: The Autor refers on possible safety devices to protect the leaning Tower of Pisa, waiting for definitive provisions.

URGENCE D'APPAREILLAGES POUR PROTEGER LA TOUR PENCHÉE DE PISA

Sommaire: En attendant les mesures à prendre pour mettre définitivement à l'abri la tour penchée de Pisa, l'Auteur présente ici les possibles mesures pour protéger l'ancien monument.