

# ANALISI NUMERICO-SPERIMENTALE DI UNA CIMINIERA IN MURATURA

Francesco NICCHI, Emanuele DEL MONTE, Andrea BORGHINI, Sonia BOSCHI, Alessandro BRUNETTI, Paolo MAZZANTI

## SOMMARIO

La memoria affronta lo studio della Ciminiera del Tannino. La ciminiera, in muratura di mattoni pieni a doppia canna e con setti radiali di collegamento tra i paramenti, è alta circa 45 metri e poggia su un basamento circolare alto 2.25 metri, anche questo in muratura di mattoni pieni; la canna esterna rastrema in altezza passando da circa 3.5 metri di diametro alla base a circa 1.5 metri in sommità, mantenendo costante lo spessore pari a 26 cm, mentre quella interna ha larghezza costante, pari a circa 1.7 metri, spessore pari a 15 cm ed alla quota di circa 38 metri si interrompe incontrando il paramento esterno. L'opera è stata costruita nei primi anni del XX secolo e presenta gli stessi sintomi di degrado di molte delle ciminiere in muratura di mattoni pieni sorte in Italia in quegli anni, dovuti perlopiù alle intemperie ed ai cicli di gelo e disgelo non più contrastati dal momento del disuso, tra cui il dilavaggio diffuso della malta di allettamento, l'esfoliazione dei laterizi e la deviazione dalla verticale. Vengono discussi i risultati delle verifiche condotte, sia in campo statico che dinamico, dopo aver descritto la campagna di indagine.

## ABSTRACT

The Ciminiera del Tannino is a double pipe brickwork chimney, tall about 45 m and based on a cylindrical base tall 2.25 m (also this made of brickwork). The outer tube has a base diameter of 3.5 m and, at the crown, of 1.5 m. The outer tube thickness is 26 cm and the inner tube thickness is 15 cm; the inner tube has a constant diameter of 1.7 m and at 38 m height disappeared penetrating the outer one. The chimney was built in the early twentieth century and has the same symptoms of degradation as the other brickwork chimneys built in Italy in the same years. The symptoms are due to the weather and the frost cycles that are no longer counteracted by the time of disuse, including the mortar washout, exfoliation of the bricks and the deviation from the vertical. We have made linear tests in static and dynamic field and, after describing the survey campaign, the results of the analysis are discussed.

## 1. INTRODUZIONE

La Ciminiera del Tannino, realizzata in mattoni pieni a doppia canna, risale ai primi decenni del XX secolo. Posta in prossimità del centro abitato, è stata esposta alle intemperie per quasi 100 anni e in disuso da oltre cinquanta. "Fumante" simbolo di una delle più antiche e importanti industrie del luogo, fungeva da tiraggio per i forni, i quali, fornendo vapore che alimentava due turbine, producevano l'energia elettrica necessaria al funzionamento dell'intero stabilimento. In seguito all'avvento delle industrie per la produzione del tannino per via chimica (secondo dopoguerra) ci fu un rapido declino della produzione e infine, nel 1956, la definitiva chiusura dello stabilimento.

La struttura ha altezza complessiva pari a 47.36 metri (compreso il basamento circolare di altezza pari a 2.25 metri); il diametro alla base della ciminiera è pari a 3.54 metri mentre in sommità è difficilmente individuabile in modo univoco a causa della sfasature a sbalzo del coronamento. Nelle analisi condotte è stata considerata una se-

zione che rastrema linearmente dalla base (diametro pari a 3.54 metri alla quota di 2.25 metri) alla sommità (diametro di 1.53 metri alla quota di 47.36 metri) (Figura 1).

Il diffuso stato di degrado cui è soggetta la struttura, ascrivibile alle intemperie ed ai cicli di gelo e disgelo, è stato rilevato mediante ispezione visiva e avallato da riprese di dettaglio effettuate mediante volo con drone (Figura 2); consiste in:

- dilavaggio diffuso della malta di allettamento delle fasce esposte ad est e a nord.
- esfoliazione diffusa dei mattoni particolarmente evidente nelle fasce esposte ad est e a nord.
- quasi totale assenza della malta di allettamento degli elementi che costituiscono la parte superiore del coronamento.
- fuori piombo del coronamento sommitale.

Dopo aver presentato i risultati della campagna diagnostica che ha permesso di individuare la geometria e le caratteristiche meccaniche della struttura, sono descritte le azioni orizzontali (vento e sisma) cui è soggetta la struttura, ed infine vengono discussi i risultati e le verifiche delle analisi lineari condotte.