

FONDAZIONI DELLE TORRI

Premessa. Tutte le fondazioni devono essere progettate in modo da garantire sollecitazioni del terreno inferiori a quelle ammissibili e anche con un "momento stabilizzante" maggiore di 1,5 (valore minimo) rispetto al "momento ribaltante" ($MS \geq 1,5 MR$). Quest'ultimo è calcolato in base alla spinta del vento sulla torre e sulle antenne.

Fondazioni superficiali o dirette. Presentano 3-4 m di profondità. Si suddividono in vari tipi.

- **Fondazioni a blocco unico** (fig. A). Sono realizzate con un blocco monolitico di calcestruzzo armato, di semplice realizzazione e rispondono alle prescrizioni per le zone sismiche. Per contenere il calcestruzzo sono necessarie le casseforme solo sul perimetro esterno e il getto può essere eseguito con continuità fino al completamento. Possono essere armate con 30-50 kg/m³ di ferro circa.

- **Fondazioni a vasca o bicchiere** (fig. B). Sono costituite da una soletta di fondo e da quattro pareti perimetrali; il vuoto interno fra le quattro pareti è riempito con terreno proveniente dallo scavo. Dopo il riempimento, il terreno può essere ricoperto con una soletta di calcestruzzo. Queste fondazioni consentono un risparmio di calcestruzzo ma sono di più difficile realizzazione rispetto alle prime (si pensi alle casseforme per le pareti interne ed esterne) e richiedono più armatura (circa 60-80 kg/m³ di ferro).

- **Fondazioni a piedi separati - Plinti** (fig. C). Si realizzano con torri di base sufficientemente larga e, in caso di terreni inclinati, ricorrendo a opportune zampature al traliccio. Possono essere costruite su livelli diversi senza notevoli difficoltà (in questo modo si evitano grossi sbancamenti del terreno per spianarlo e si ripristina la sua pendenza naturale). Per renderle adatte alla zona sismica, si possono collegare fra loro i quattro plinti con travi in cemento armato. L'armatura in ferro può essere di 80-100 kg/m³. I plinti possono avere forma parallelepipeda (*pilastro e platea di fondo*) oppure forma troncopiramidale (*obelisco*).

In questa tipologia si possono includere anche le fondazioni delle *torri strallate*. Esse hanno alcune particolarità:

- la fondazione del pilone centrale deve equilibrare la sola compressione;
- le fondazioni degli stralli devono equilibrare la sola trazione delle funi.

Spesso sono il più possibile interrata (fig. D) per far sì che sia il blocco di calcestruzzo sia il terreno (che partecipa con il suo peso, la sua spinta e l'attrito) collaborino insieme nell'azione stabilizzatrice della trazione. Ciò consente di risparmiare la quantità di calcestruzzo da impiegare. L'armatura in ferro può essere di 20-30 kg/m³.

Fondazioni su pali. I pali si impiegano quando le torri (fig. E) (come altri fabbricati in generale) trasmettono forti carichi di pressione e di trazione che gli strati superficiali del terreno non sono in grado di sopportare.

I pali, in funzione delle varie esigenze tecniche, possono essere principalmente:

- micropali* con diametro di 60-300 mm, nel cui foro trivellato possono essere inseriti, oltre a tondini di acciaio e funi (con funzione solo di trazione), anche tubi di acciaio di alto spessore;
- pali medi e grandi* con diametro di da 500-2000 mm nel cui foro trivellato e incamiciato da un tubo viene inserita la gabbia di tondini di acciaio e successivamente il calcestruzzo.

Ancorati alle armature che fuoriescono dalla testa dei pali stessi vengono costruiti basamenti a platea o plinti che costituiscono la struttura di ancoraggio dei piedi delle torri.

