

Sisma verticale – un possibile approccio

Un problema che sempre più spesso si pone è quello della valutazione del sisma verticale.

Gli effetti di tale sovrapposizione si sono visti nella zona epicentrale con traslazioni rigide orizzontali. Anche gli studi fatti dall'ing. Massimo Mariani e dall'ing. Francesco Pugi pubblicati su ingenioweb hanno messo in luce tale problema.

Anche G. Peruzzi e D. Albarello hanno messo in luce la possibile amplificazione del segnale sismico nel considerare le due componenti orizzontale e verticale (The possible effect of vertical ground motion on the horizontal seismic response at the surface of a sedimentary structure - Bollettino di Geofisica Teorica ed Applicata Vol. 58, n. 4, pp. 343-352; December 2017)

Le NTC 2018 al punto 7.2.2. recitano che in presenza di elementi pressoché orizzontali con luce superiore a 20 m, elementi precompressi (con l'esclusione dei solai di luce inferiore a 8 m), elementi a mensola di luce superiore a 4 m, strutture di tipo spingente, pilastri in falso, edifici con piani sospesi, tale componente deve essere presa in considerazione.

Come calcolare questa componente? Quali errori si compiono?

L'estrazione della settupla spettro compatibile come avverrà?

- attraverso una settupla verticale spettro compatibile (come faccio ad estrarla)?
- estrarre lo spettro relativo alla componente verticale dello spettro orizzontale spettro compatibile.
- come considerare la situazione in cui vengano estratte le 2 componenti N/S e E/W dello stesso sisma ai quali è associata una unica componente verticale?

Chiaramente la soluzione ideale sarebbe quella di effettuare la RSL verticale e la normalizzazione dello spettro (e qui si aprirebbe un altro problema di come attuare la regolarizzazione, considerando la diversità fra la RSL orizzontale e verticale), ma solo pochi programmi effettuano la RSL per sisma verticale.

Andando a vedere il punto 3.2.3.2.2 delle NTC possiamo notare che lo spettro semplificato verticale comporta la definizione di un nuovo F_v che sarà proporzionale ad F_0 e al valore di a_g , il valore $S_{S,V}$, invece, è sempre uguale ad 1 per tutti i terreni.

Un metodo potrebbe essere:

1. Si considera il sito in esame e si estraggono i valori di a_g , F_0 , T_c^* da normativa.
2. Si definisce il terreno in maniera semplificata e si ricava il valore di $S_{S,H}$;
3. Si effettua la risposta sismica locale (RSL) e si ricavano gli specifici $a_{g,RSL}(T=0)$, $F_{0,RSL}$, $S_{S,H,RSL}$;
4. Si ricava F_v dalla formula 3.2.9 delle NTC, dove al posto di F_0 , sostituiamo $F_{0,RSL}$, il valore di a_g della formula è quello di base ovvero quello ricavabile dalle tabelle cioè per terreno orizzontale e su roccia;
5. Il valore di $S_{S,V,RSL}$, invece di 1 sarà proporzionalmente più alto e pari a:

$$S_{S,V,RSL} = S_{S,H,RSL} / S_{S,H}$$

6. I valori di TB, TC e TD saranno quelli da NTC (Tab. 3.2.VI).

Lo spettro verrà tracciato con le formule 3.2.8 delle NTC.

Da alcuni colloqui con esperti la soluzione di considerare una proporzionalità fra l'amplificazione orizzontale e verticale non è verificata.

Non è chiaro come operare e notevolissime sono le incertezze del caso, pertanto l'ipotesi di legare proporzionalmente l'amplificazione orizzontale con quella verticale può essere una notevole semplificazione.

Tale situazione è una evidente approssimazione, ma è l'unica idea che mi è venuta in mente per avere una semplice applicazione del sisma verticale.

