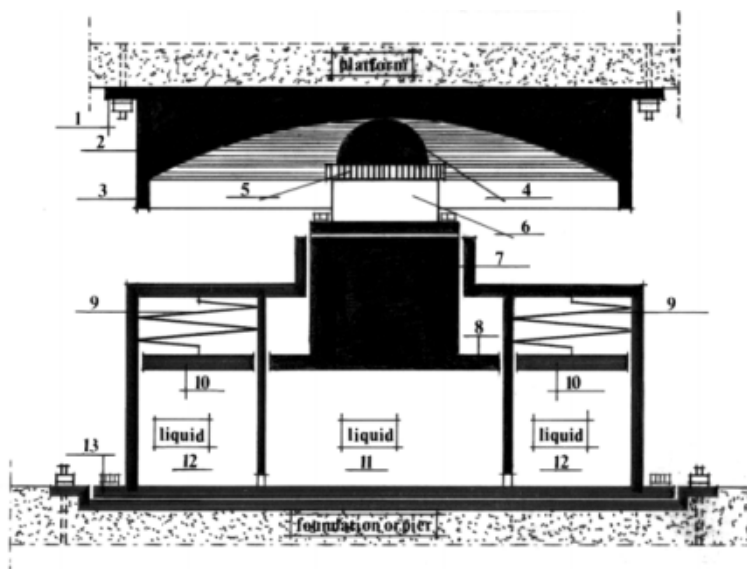


Appoggio Idraulico Anti-sismico

Figura



Costituzione

E' costituito da: a) piastra in acciaio (1) per il collegamento della calotta sferica di scorrimento (2) alla piattaforma; b) calotta sferica di scorrimento in acciaio (2); c) veletta perimetrale di sicurezza (3); d) sfera mobile in acciaio (4) in contatto con la soprastante calotta sferica (2). In alternativa la sfera (4) può essere fissa e ricoperta superiormente da uno strato di Teflon con contatto ad attrito radente; e) cintura elastica di protezione in gomma (5); f) corpo (6) per l'alloggio della sfera (4); g) pistone mobile (7) coassiale con il corpo (6). Esso si allarga alla base con la piastra in acciaio (8); h) camera idraulica centrale (11), in cui è alloggiato il pistone (7); i) camere laterali idrauliche (12), separate dalla camera centrale (11) da setti verticali, ma con essa comunicanti mediante appositi fori praticati alla base dei setti medesimi; j) pistoni mobili (10), alloggiati nelle camere laterali (12) e collegati alla loro sommità con molle precomprimate (9); k) piastra di base in acciaio (13), collegata alla fondazione o al pilastro.

Principio di funzionamento

Nello stato di quiete del terreno, l'appoggio è sottoposto ad un sistema equilibrato di carichi costituiti dal carico P_i , trasmesso dalla costruzione, ed dalle reazioni elastiche delle molle precomprimate (9). A causa dello spostamento orizzontale del complesso fondazione-terreno, dovuto alla scossa ondulatoria, l'incremento di spessore della calotta sferica di scorrimento (2) costringe il pistone mobile (7) ad abbassarsi, inducendo una porzione di liquido della camera centrale (11) a passare attraverso i fori di collegamento, in parti uguali, nelle camere laterali (12).

Il conseguente aumento del volume liquido in queste ultime costringe i pistoni (10) a spostarsi verso l'alto comprimendo le molle (9). In questa situazione la costruzione rimane immobile, perché la freccia rigida, dovuta alla variazione di spessore della calotta, viene perfettamente compensata dall'abbassamento di livello del liquido nella camera centrale e dall'innalzamento di livello del liquido nelle camere laterali. Nella fase di ritorno, cioè durante lo spostamento orizzontale opposto del complesso fondazione-terreno, per effetto della diminuzione dello spessore della calotta le reazioni elastiche delle molle (9) costringono i pistoni mobili (10) ad abbassarsi.

Il liquido delle camere laterali (12), transitando nella camera centrale, incrementa il volume liquido della camera medesima ed costringe il pistone (7) ad spostarsi verso l'alto, compensando la variazione di spessore della calotta. In questa situazione la costruzione è ancora immobile. In realtà, però, lo stato di quiete della costruzione viene turbato dallo spostamento verticale del pistone (7) a causa della variazione di carico $\pm P_i$ sul pistone, dovuta sempre allo spostamento orizzontale del complesso fondazione -terreno. Essa induce un effetto pendolare nella costruzione che è tanto minore quanto più piccola è l'entità dello spostamento orizzontale.

Poiché lo spostamento varia da pochi millimetri ad alcuni centimetri, l'effetto pendolare è trascurabile. L'energia sismica orizzontale assorbita dalla costruzione è:

$$F_{i,h} = P_i^* \cos^2 \Psi \text{rcsin} (S_h / R) \beta c_a \quad 1)$$

dove P_i^* è il carico sull'appoggio in seguito allo spostamento orizzontale del complesso fondazione-terreno; S_h è lo spostamento orizzontale; R è il raggio di curvatura della calotta sferica di scorrimento; c_a è il coefficiente di attrito tra la costruzione e l'appoggio. La forza di inerzia orizzontale totale è:

$$F_{i,h,t} = P_b \cos^2 \Psi \text{rcsin} (S_h / R) \beta c_a \quad 2)$$

dove $P_b = O P_i^*$ è il peso totale della costruzione. A causa dello spostamento verticale S_v del complesso fondazione-terreno, il pistone (8) della camera centrale subisce lo spostamento S_b e, conseguentemente, i pistoni (10) delle camere laterali si spostano verticalmente di S_m per effetto della variazione di liquido contenuto nelle relative camere.

Nell'ipotesi di vibrazione armonica forzata con smorzamento, la relazione che lega lo spostamento verticale della costruzione S_b a quello verticale del complesso fondazione-terreno S_v , è:

$$S_b = S_v / \cdot \Psi \sqrt{1 - (f^2 / f_n'^2) \beta^2 + \Psi (2 c / c_{cr}) (f / f_n') \beta^2} \quad 3)$$

in cui: f = frequenza del sisma; c = caratteristica di smorzamento; c_{cr} = caratteristica di smorzamento critico; f_n' = frequenza naturale della costruzione in presenza dello smorzamento; f_n = frequenza naturale in assenza dello smorzamento

N.B. L'appoggio necessita di accurate prove sperimentali