

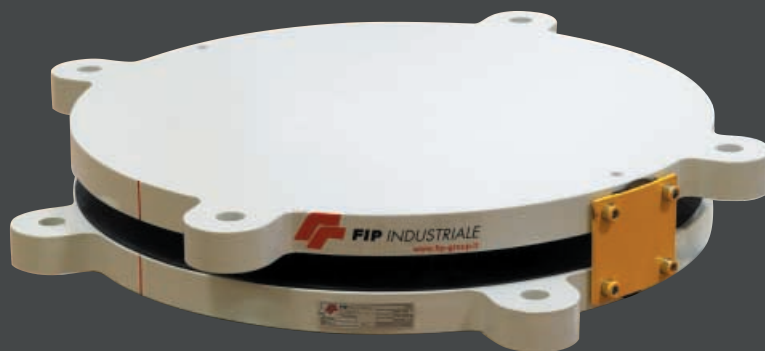


FIP INDUSTRIALE
scheda tecnica

www.fip-group.it

ISOLATORI A SCORRIMENTO A SUPERFICIE CURVA

SERIE
FIP / FIP-D



DESCRIZIONE

Gli isolatori a scorrimento a superficie curva della serie FIP (Friction Isolation Pendulum) sono dispositivi d'appoggio in acciaio caratterizzati da una legge di funzionamento riconducibile a quella del pendolo semplice, in cui il periodo d'oscillazione non dipende dalla massa supportata dall'isolatore quanto dalla lunghezza del pendolo stesso.

I dispositivi FIP sono sostanzialmente costituiti da 3 elementi d'acciaio sovrapposti: una base concava superiormente, opportunamente sagomata in modo da ottenere il periodo di oscillazione desiderato; una rotula centrale, convessa sia inferiormente che superiormente; infine un terzo elemento che si accoppia con la sottostante rotula, consentendo le rotazioni. Al fine di controllare l'attrito opposto al movimento dalle superfici di scorrimento e rotazione, vengono utilizzati opportuni materiali termoplastici.

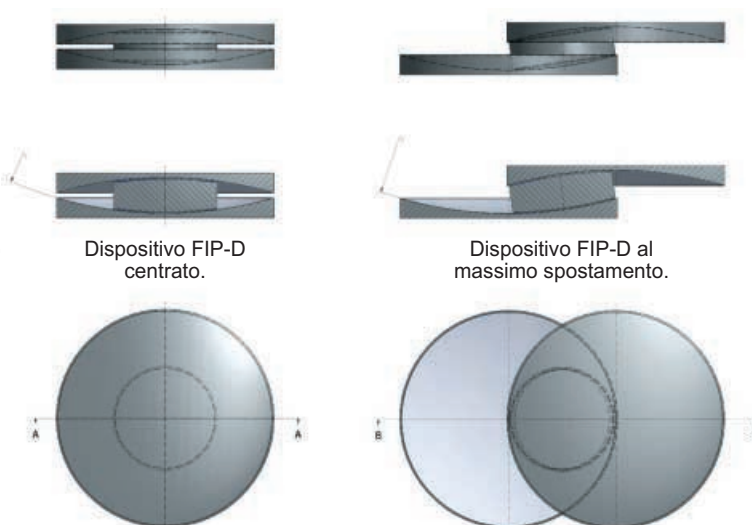
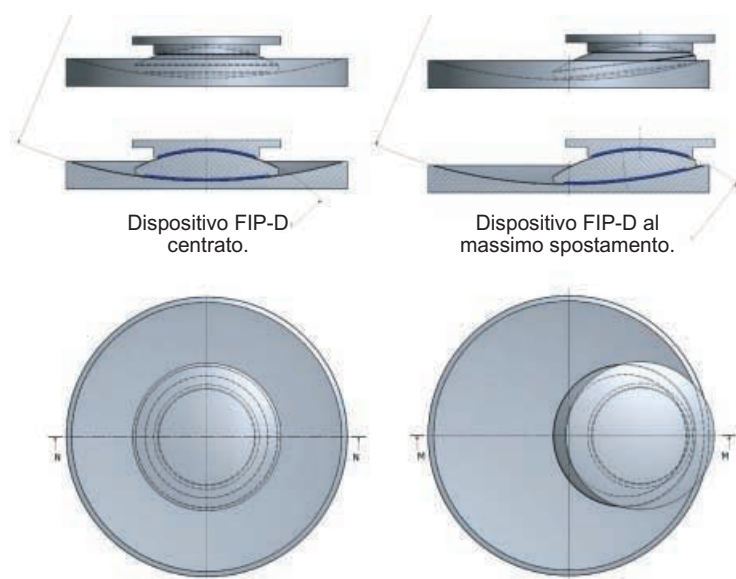
Le principali qualità degli isolatori serie FIP sono l'indipendenza del periodo di oscillazione dalla massa gravante (il che rende molto versatile il dispositivo in rapporto ai diversi valori di carico supportato), l'indipendenza della capacità portante dallo spostamento e il ridotto spessore. Qualora risulti necessario ridurre l'ingombro in pianta o qualora si presentino particolari necessità

costruttive, conviene utilizzare gli isolatori a scorrimento a doppia superficie curva FIP-D muniti di due superfici di scorrimento concave di uguale raggio tali da consentire lo scorrimento su entrambe le superfici. In tal modo ogni singola superficie viene progettata per uno spostamento pari a metà di quello di progetto.

IDENTIFICAZIONE

Gli isolatori a scorrimento a superficie curva sono identificati mediante la sigla FIP o FIP-D seguita da 3 cifre. La prima rappresenta il carico verticale massimo statico allo SLU in kN/10, la seconda lo scorrimento totale in millimetri, la terza, tra parentesi, indica il raggio di curvatura dell'elemento concavo in millimetri.

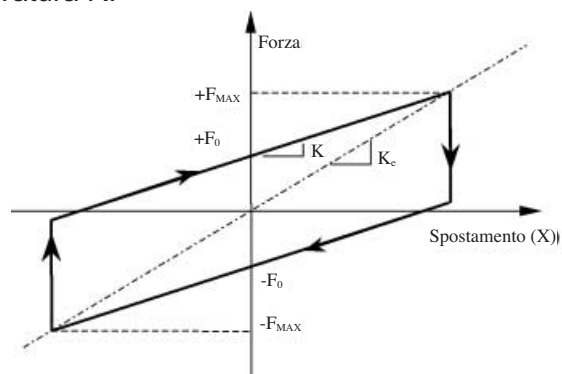
Ad esempio: *FIP 800/1000 (4000)* identifica un isolatore a scorrimento a superficie curva da 8000 kN di carico verticale statico allo SLU, che consente uno scorrimento di ± 500 mm in tutte





MODELLAZIONE

Il modello matematico che meglio rappresenta il funzionamento degli isolatori della serie FIP/FIP-D è la curva bilineare Forza-Spostamento in cui l'intercetta sull'asse delle ordinate rappresenta la sola forza d'attrito $F_0=AV$ sviluppata dall'isolatore (A rappresenta il coefficiente d'attrito e V il carico verticale). La rigidezza $K=V/R$ dipende invece sia dal carico verticale che dal raggio geometrico di curvatura R.



Volendo utilizzare un modello lineare equivalente, la valutazione della rigidezza equivalente K_e e dello smorzamento equivalente ξ_e in funzione dello spostamento di progetto X viene effettuata con le seguenti formule:

$$K_e = V \cdot \left(\frac{1}{R} + \frac{\mu}{X} \right)$$

$$\xi_e = \frac{2}{\pi} \cdot \frac{1}{\frac{X}{\mu R} + 1}$$

Il periodo di oscillazione è dato da:

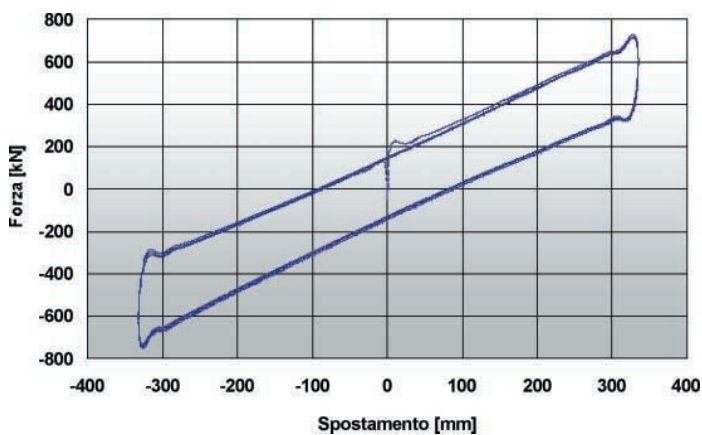
$$T = 2\pi \sqrt{\frac{1}{g \cdot \left(\frac{1}{R} + \frac{\mu}{X} \right)}}$$

Solitamente questi isolatori forniscono un coefficiente di smorzamento viscoso equivalente ξ_e tra il 15 ed il 30%, in funzione del coefficiente d'attrito del materiale utilizzato, del raggio di curvatura e dello spostamento di progetto.

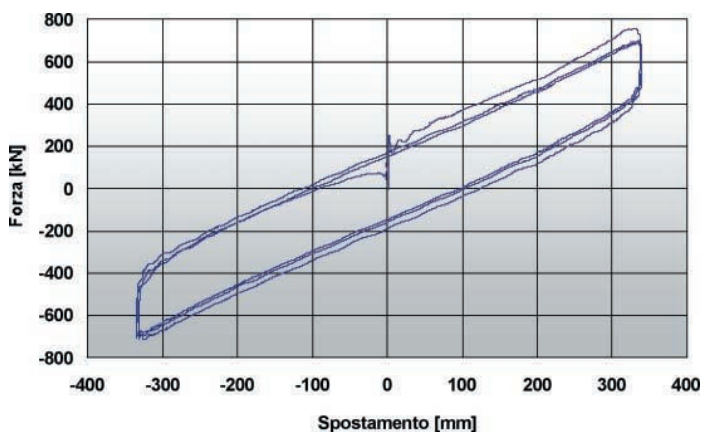


RISULTATI SPERIMENTALI

I risultati delle prove sperimentali confermano che il ciclo isteretico forza-spostamento di un isolatore FIP può essere modellato con una curva bilineare, con due tratti a rigidità sensibilmente diversa. Di seguito si riportano 2 tipici grafici sperimentali.



Cicli isteretici sperimentali dell'isolatore FIP-D 1000/1200 (4202) ottenuti con una prova a velocità costante.



Cicli isteretici sperimentali dell'isolatore FIP-D 1000/1200 (4202) ottenuti con una prova a velocità variabile con legge sinusoidale ($f=0.31\text{Hz}$).

