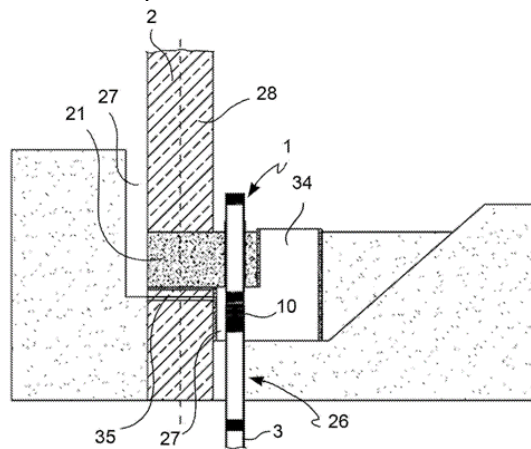


Smart-Gap: Manuale d'uso

Cos'è lo Smart-Gap?

Il software **Smart-Gap** consente di effettuare un veloce predimensionamento dell'omonimo sistema innovativo di isolamento sismico per strutture civili, particolarmente adatto per le strutture esistenti. Il sistema di isolamento consiste nella realizzazione di un sistema di sottofondazione attraverso micropali all'interno dei quali è posto un dispositivo per l'isolamento sismico. La sottofondazione viene collegata alle strutture in elevazione in modo tale da trasferire i carichi derivanti dagli elementi portanti verticali dalla vecchia fondazione alla nuova.

Di seguito viene riportato uno schema tipo:



Il software consente di determinare il numero approssimato di dispositivi di isolamento necessari per l'isolamento sismico di una determinata struttura tenendo conto della sismicità del sito in risulta posizionata. I dispositivi di isolamento considerati sono del tipo elastomerici.

Il predimensionamento tiene conto delle capacità deformative e della resistenza dei dispositivi isolatori, entrambe calcolate secondo i dettami delle NTC2018 e Circolare n.7/2019.

Come funziona il software Smart-Gap?

Il software Smart-Gap contiene diversi step di calcolo:

- Calcolo Spettri
- Massa e Periodi
- Verifica Sistema di Isolamento

Nel seguito saranno riportate le istruzioni per l'uso di ogni singola sezione di calcolo.

1. Sezione: Calcolo Spettri

Nella sezione Calcolo Spettri il programma consente di calcolare gli spettri in accelerazione, velocità e spostamento relativi al sito di interesse. Questa operazione richiede l'immissione dei parametri sismici (Figura 1) desumibili, per il sito di interesse, dagli allegati A e B al decreto del Ministero delle Infrastrutture 14 gennaio 2008 pubblicato nel S.O. alla Gazzetta Ufficiale del 4 febbraio 2008 n.29 e negli eventuali successivi aggiornamenti.

<i>Stati Limite - Parametri</i>				
	Tr	ag	F0	Tc*
SLV	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
SLC	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

<i>Categoria di sottosuolo e topografica</i>	
Cat. Sottosuolo	A <input type="text"/>
Cat. Topografica	T1 <input type="text"/>

<i>Smorzamento e Fattore di Comportamento</i>		
	ξ	q
Non ISO	<input type="text"/>	<input type="text"/>
ISO	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Figura 1 Parametri sismici.

Il software calcola gli spettri, secondo le formulazioni presenti al capitolo 3 delle NTC2018, allo stato limite di salvaguardia della vita (SLV), necessario per valutare gli effetti dell'isolamento sismico sulla sovrastruttura, e allo stato limite di collasso (SLC), necessario per le verifiche dei dispositivi di isolamento sismico.

Per il sistema non isolato è possibile utilizzare diversi valori di smorzamento (ξ) o di fattore di comportamento (q), questo consente di effettuare, nella fase finale, un confronto tra le accelerazioni e gli spostamenti attesi con il sistema tradizionale e quello isolato alla base.

Per il sistema con isolamento sismico è consentita la sola variazione dello smorzamento (ξ), che in questo caso rappresenta lo smorzamento del sistema di isolamento, mentre non è permesso introdurre un fattore di comportamento che deve essere posto pari all'unità in base alle NTC2018.

L'intera schermata di input è riportata in Figura 2.

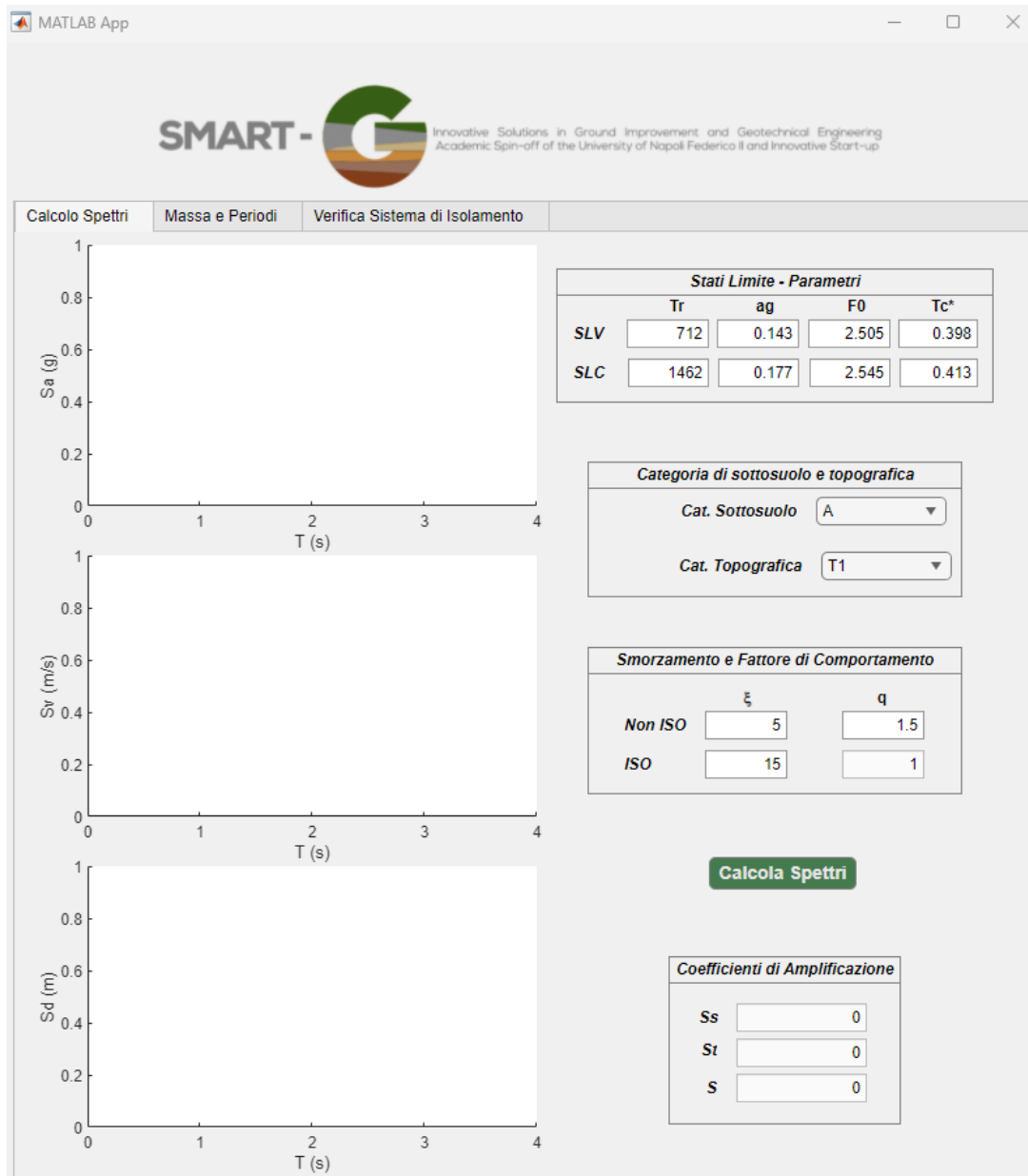


Figura 2 Schermata di input per Calcolo Spettri.

2. Sezione: Massa e Periodi

Nella sezione di calcolo Massa e Periodi (Figura 3) il software effettua il calcolo della massa dell'edificio di interesse, del periodo di vibrazione fondamentale della struttura a base fissa e il periodo di vibrazione fondamentale della struttura a base isolata.

I dati da immettere per effettuare il calcolo sono:

- Numero di piani della struttura
- Altezza del singolo interpiano
- Lunghezza del piano
- Larghezza del piano
- Carico per unità di superficie del piano
- Tipologia strutturale

- Rigidezza sistema di isolamento

Per strutture a base diversa da quella rettangolare risulta necessario effettuare un'equivalenza fra aree. Il carico per unità di superficie da adottare è quello relativo alla combinazione sismica, come definito al capitolo 2 delle NTC2018.

The screenshot shows the MATLAB App interface for the 'Verifica Sistema di Isolamento' module. At the top, there is a navigation bar with three tabs: 'Calcolo Spettri', 'Massa e Periodi', and 'Verifica Sistema di Isolamento'. Below the navigation bar, the SMART-G logo and name are displayed. The main interface is divided into several sections:

- Input Section:** A text input field for 'n° Piani' with the value '0' and an 'Aggiorna' button.
- Table Section:** A table with columns for 'Piano', 'H Interpiano (m)', 'L (m)', 'B (m)', and 'q (kg/m2)'. To the right of the table is a 'Calcola massa' button.
- Stima del periodo di vibrazione della struttura a base fissa:** A section with a dropdown menu for 'Tipologia Struttura' (set to 'Telaio in acciaio o leg...'), an input field for 'H tot (m)' (set to '0'), and an input field for 'T1,non iso (s)' (set to '0').
- Stima del periodo di vibrazione della struttura a base isolata:** A section with an input field for 'Rigidezza Sistema di Isolamento (kN/m)' (set to '0'), an input field for 'Massa (ton)' (set to '0'), and an input field for 'T1,iso (s)' (set to '0').
- Buttons:** A green 'Calcola Periodi' button is located at the bottom of the interface.

Figura 3 Schermata di input per Massa e Periodi.

Il calcolo del periodo fondamentale di vibrazione della struttura a base fissa è effettuato secondo la formulazione presente al §C7.3.3.2 della Circolare n.7/2019.

Per il calcolo del periodo fondamentale di vibrazione della struttura isolata risulta necessario definire la rigidezza del sistema di isolamento sismico tale da ottenere **un periodo compreso tra tre volte il periodo di vibrazione della struttura non isolata e 3 secondi.**

Il calcolo viene effettuato secondo la relazione del periodo di un oscillatore semplice, quindi considerando la sovrastruttura come una massa rigida.

3. Sezione: Verifica Sismica di Isolamento

Nella sezione Verifica Sismica di Isolamento il software calcola il numero di dispositivi di predimensionamento necessario per l'intervento di isolamento sismico della struttura di interesse.

Il numero di dispositivi viene calcolato effettuando la verifica dell'isolatore elastomerico come previsto dalle NTC2018 e Circolare n.7/2019.

Il software consente di scegliere tra due diametri al momento possibili per il dispositivo (250 mm e 300 mm), lo spessore degli strati di elastomero (5 mm; 6 mm, 7mm), il numero di strati di elastomero, la distorsione angolare tra le due facce del dispositivo (α_x) e la miscela dell'elastomero (Hard, Medium, Soft).

Come risultati si ottiene la rigidezza orizzontale del dispositivo (k_h), il carico critico ridotto ($V_{cr,rid}$) che rappresenta il carico verticale capace per lo stato limite SLC, la rigidezza orizzontale del sistema isolato (K_{sist_iso}), il periodo fondamentale di vibrazione finale del sistema isolato (T_{iso_fin}) e il numero di dispositivi necessario.

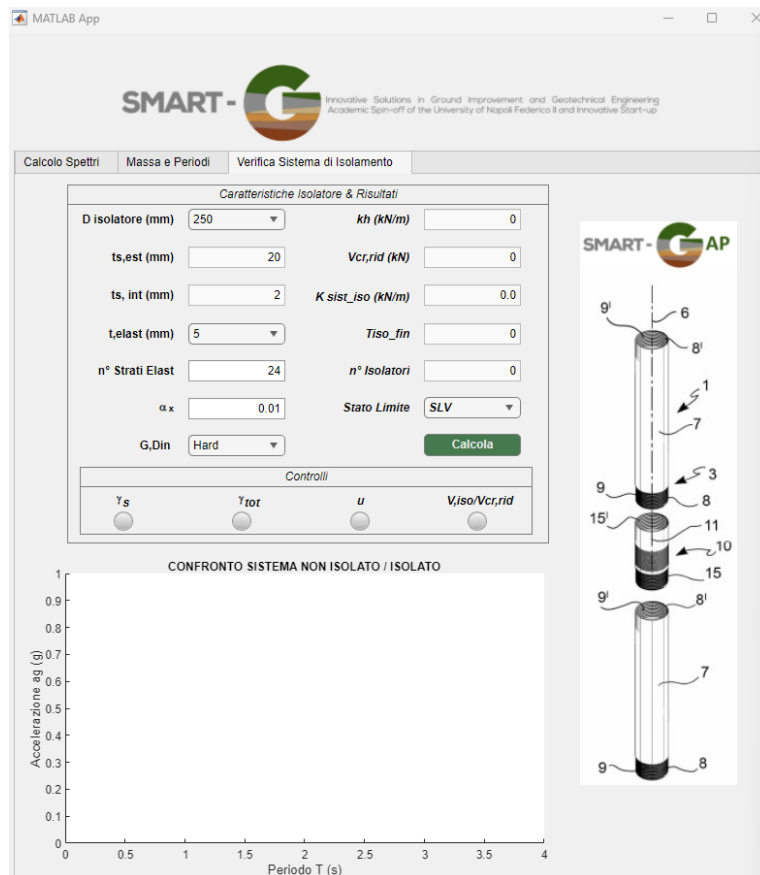


Figura 4 Schermata di input per Verifica Sistema di Isolamento.

Nella schermata risulta possibile effettuare anche dei confronti in termini di accelerazioni spettrali tra il sistema a base fissa e il sistema isolato, tale confronto può essere eseguito sia per lo SLV che per lo SLC.