

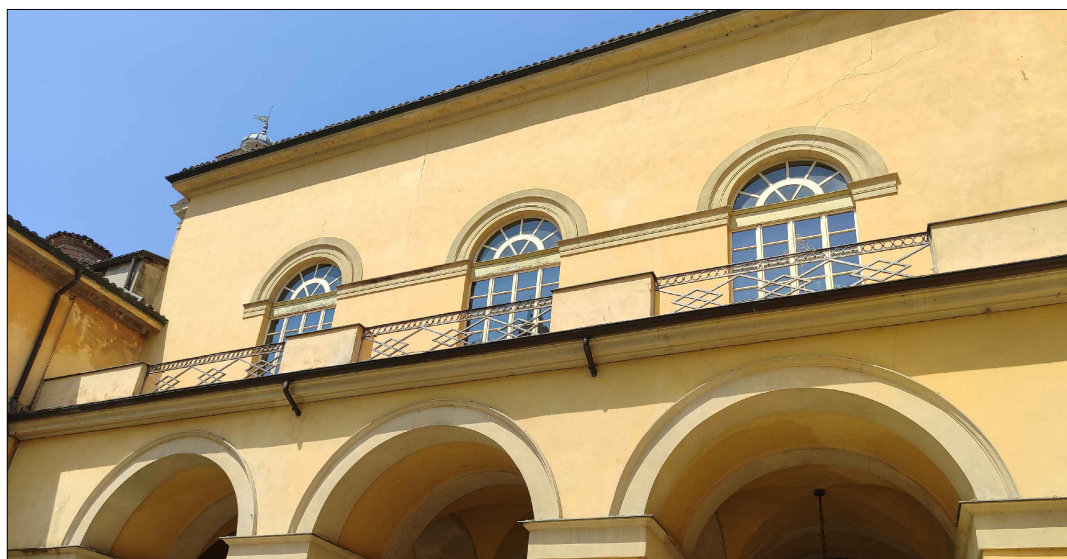


Comune di Parma

COMUNE DI PARMA

SETTORE OPERE PUBBLICHE

TEATRO REGIO



Responsabile Unico di Progetto:	Ing. Cecilia Damoni
Consulenza rilievo stato conservativo:	ARCHÈ RESTAURI s.n.c. Via Chiavari 18/A – 43125 – Parma PEC: archerestauri.parma@pec.libero.it
Progetto strutturale:	Ing. Maurizio Ghillani L.P.Eng srl strada Farini 37 – 43121 – Parma email: m.ghillani@studioghillani.it 
Progetto architettonico:	Arch. Brigitta Agnese Greco  L.P.Eng srl strada Farini 37 – 43121 – Parma email: m.ghillani@studioghillani.it

RELAZIONE SULLA PERICOLOSITA' SISMICA DI BASE

Esecutivo

Data emissione: 19/11/2025

TEATRO REGIO: Manutenzione straordinaria della copertura dei fornici del braccio Sud
CUP I92H24000880004 - CUI L00162210348202500049

TAV.
RPER

Pericolosità sismica di base - azione sismica di riferimento

Le Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC) adottano un approccio prestazionale alla progettazione delle strutture nuove e alla verifica di quelle esistenti. Nei riguardi dell'azione sismica l'obiettivo è il controllo del livello di danneggiamento della costruzione a fronte dei terremoti che possono verificarsi nel sito di costruzione.

L'azione sismica sulle costruzioni è valutata a partire da una “pericolosità sismica di base”, in condizioni ideali di sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (di categoria A nelle NTC).

Le valutazioni della “pericolosità sismica di base” debbono derivare da studi condotti a livello nazionale, su dati aggiornati, con procedure trasparenti e metodologie validate. I dati utilizzati per le valutazioni devono essere resi pubblici, in modo che sia possibile la riproduzione dell'intero processo.

La “pericolosità sismica di base”, nel seguito chiamata semplicemente pericolosità sismica, costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche; le sue attuali fonti di riferimento sono indicate nel seguito del presente paragrafo.

La pericolosità sismica in un generico sito deve essere descritta in modo da renderla compatibile con le NTC e da dotarla di un sufficiente livello di dettaglio, sia in termini geografici che in termini temporali; tali condizioni possono ritenersi soddisfatte se i risultati dello studio di pericolosità sono forniti:

- in termini di valori di accelerazione orizzontale massima a_g e dei parametri che permettono di definire gli spettri di risposta ai sensi delle NTC, nelle condizioni di sito di riferimento rigido orizzontale sopra definite
- in corrispondenza dei punti di un reticolo (reticolo di riferimento) i cui nodi sono sufficientemente vicini fra loro (non distano più di 10 km);
- per diverse probabilità di superamento in 50 anni e/o diversi periodi di ritorno T_R ricadenti in un intervallo di riferimento compreso almeno tra 30 e 2475 anni, estremi inclusi;

Le azioni di progetto si ricavano, ai sensi delle NTC, dalle accelerazioni a_g e dalle relative forme spettrali.

Le forme spettrali previste dalle NTC sono definite, su sito di riferimento rigido orizzontale, in funzione dei tre parametri:

- a_g accelerazione orizzontale massima del terreno;

- F_0 valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- T^*_C periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Per ciascun nodo del reticolo di riferimento e per ciascuno dei periodi di ritorno T_R considerati dalla pericolosità sismica, i tre parametri si ricavano riferendosi ai valori corrispondenti al 50esimo percentile ed attribuendo a:

- a_g il valore previsto dalla pericolosità sismica,
- F_0 e T^*_C i valori ottenuti imponendo che le forme spettrali in accelerazione, velocità e spostamento previste dalle NTC scartino al minimo dalle corrispondenti forme spettrali previste dalla pericolosità sismica (la condizione di minimo è imposta operando ai minimi quadrati, su spettri di risposta normalizzati ad uno, per ciascun sito e ciascun periodo di ritorno).

Le forme spettrali previste dalle NTC sono caratterizzate da prescelte probabilità di superamento e vite di riferimento. A tal fine occorre fissare:

- la vita di riferimento V_R della costruzione,
- le probabilità di superamento nella vita di riferimento P_{VR} associate a ciascuno degli stati limite considerati,

per individuare infine, a partire dai dati di pericolosità sismica disponibili, le corrispondenti azioni sismiche.

Tale operazione deve essere possibile per tutte le vite di riferimento e tutti gli stati limite considerati dalle NTC; a tal fine è conveniente utilizzare, come parametro caratterizzante la pericolosità sismica, il periodo di ritorno dell'azione sismica T_R , espresso in anni.

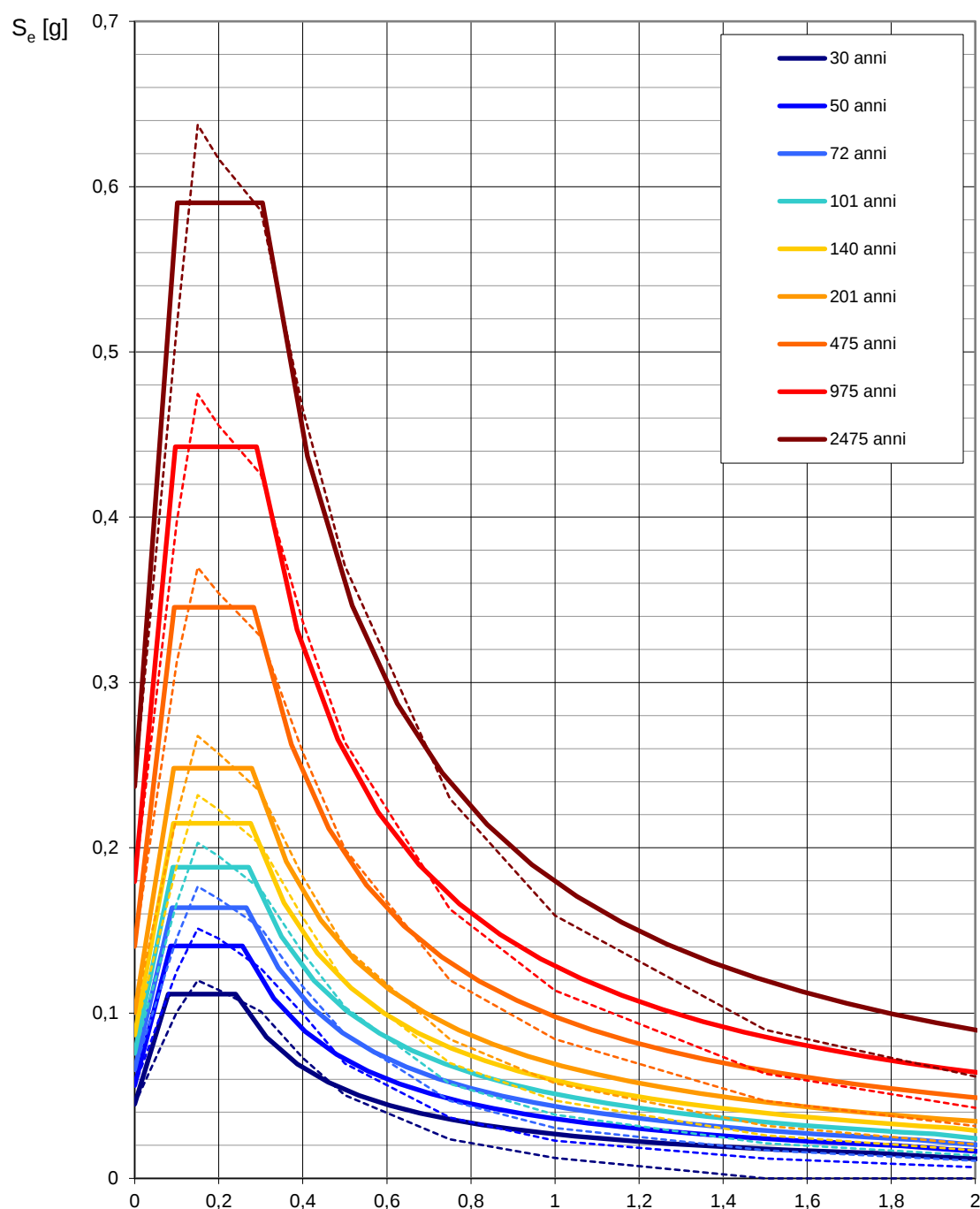
Azione sismica di base del sito:

- Vita nominale della costruzione $V_N = 50$ anni
- Coefficiente d'uso della costruzione $C_U = 1,5$
- Periodo di riferimento per la costruzione $V_R = 75$ anni
- Categoria di terreno di fondazione: C
- Categoria Topografica: T1
- $S_T = 1$
- Zona sismica 3
- Latitudine (deg) 44,803871°; Longitudine (deg) 10,328071° (ED 50)

Per quanto riguarda la categoria del terreno, ci si è riferiti allla MASW eseguita per la manutenzione del Teatro Regio, che assegna la categoria C per periodi del primo modo di vi brare inferiori a 0,5 s (spettro di risposta SLV normalizzato della mediana delle simulazioni). In effetti il periodo del primo modo dell'edificio è pari a 0,406 secondi, calcolato con la formula semplificata del par. 7.3.3.2 delle NTC 2018).



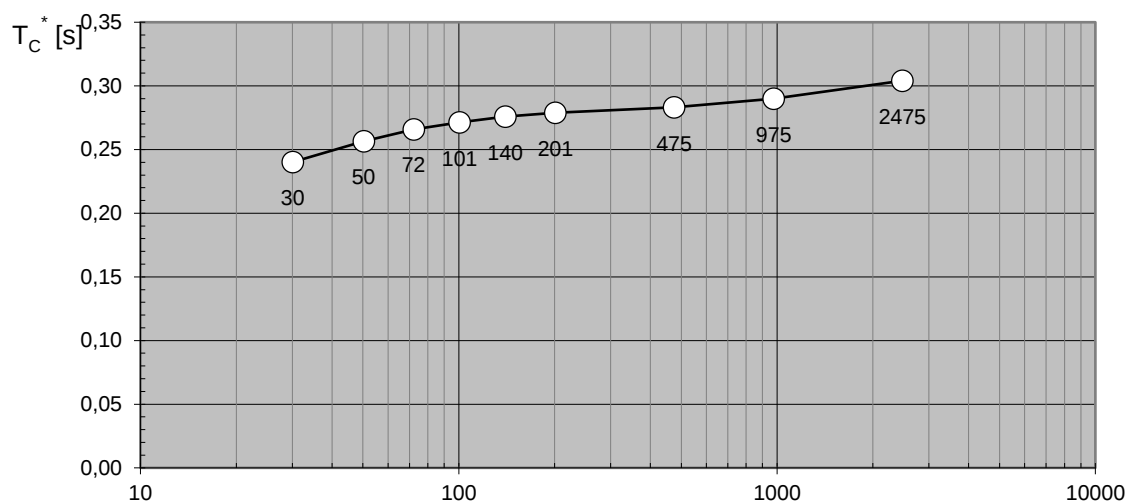
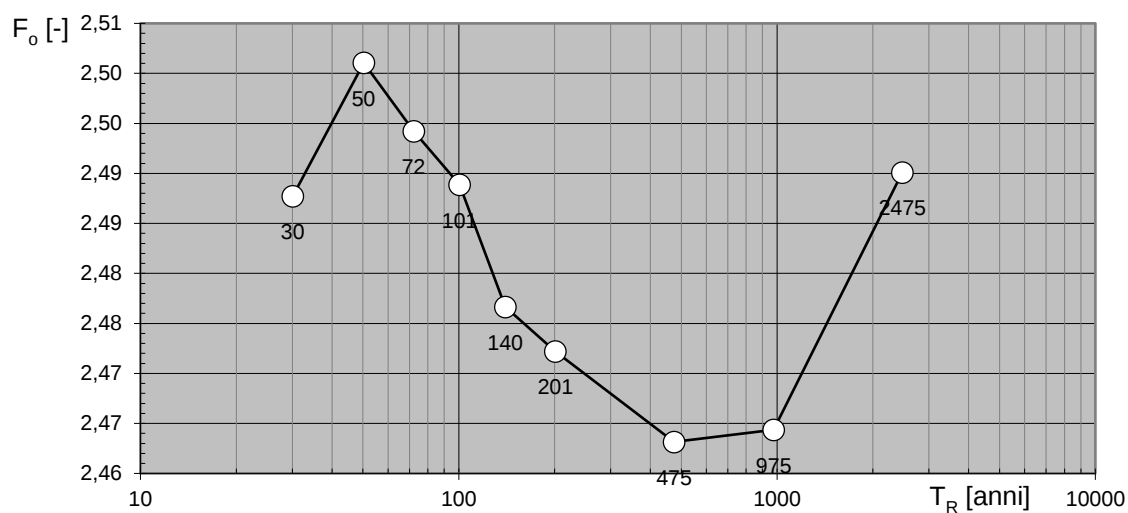
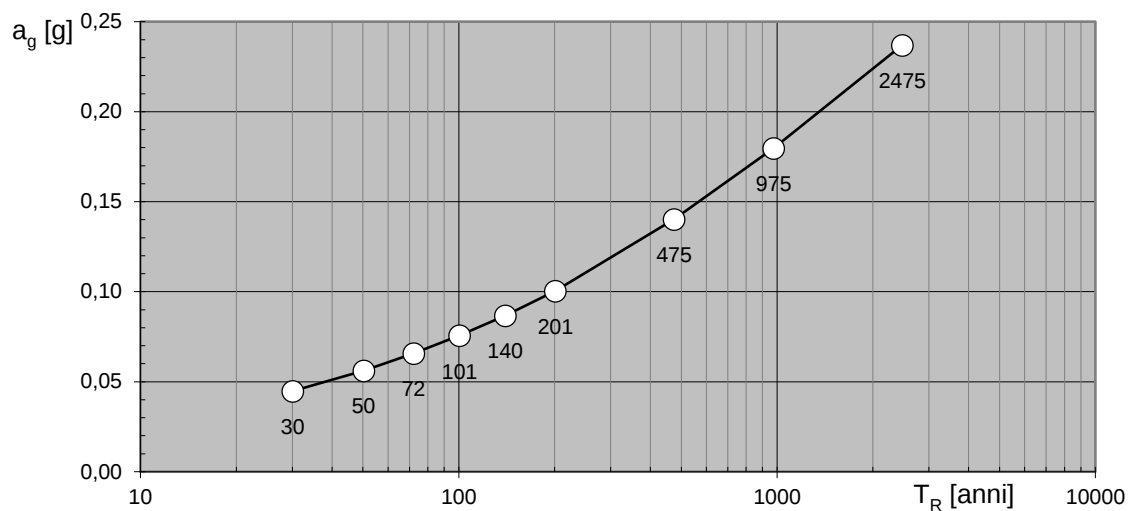
Fig. 1: vista aerea del luogo di edificazione dell'edificio

Individuazione della pericolosità del sito**Spettri di risposta elastici per i periodi di ritorno T_R di riferimento**

NOTA:

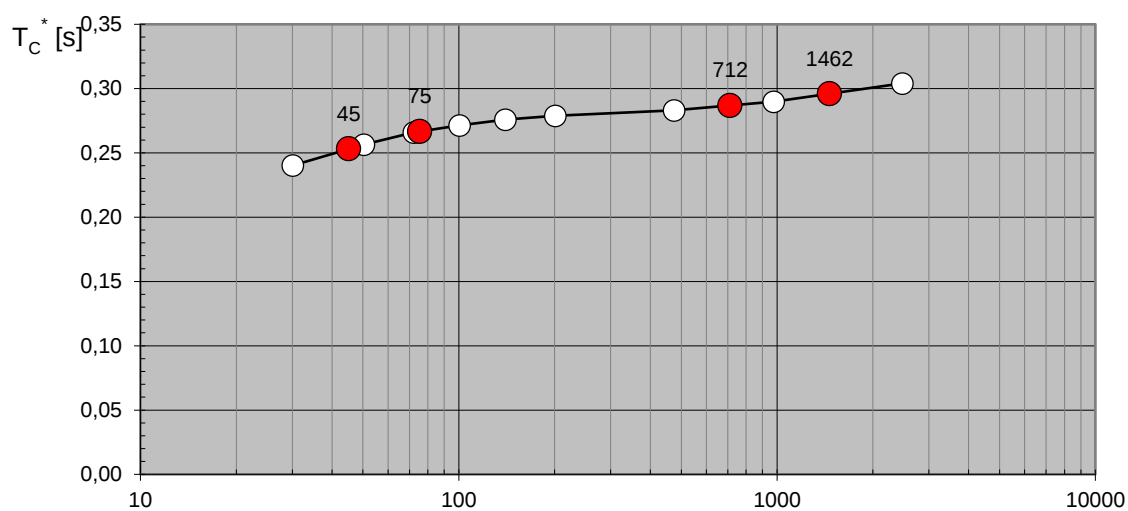
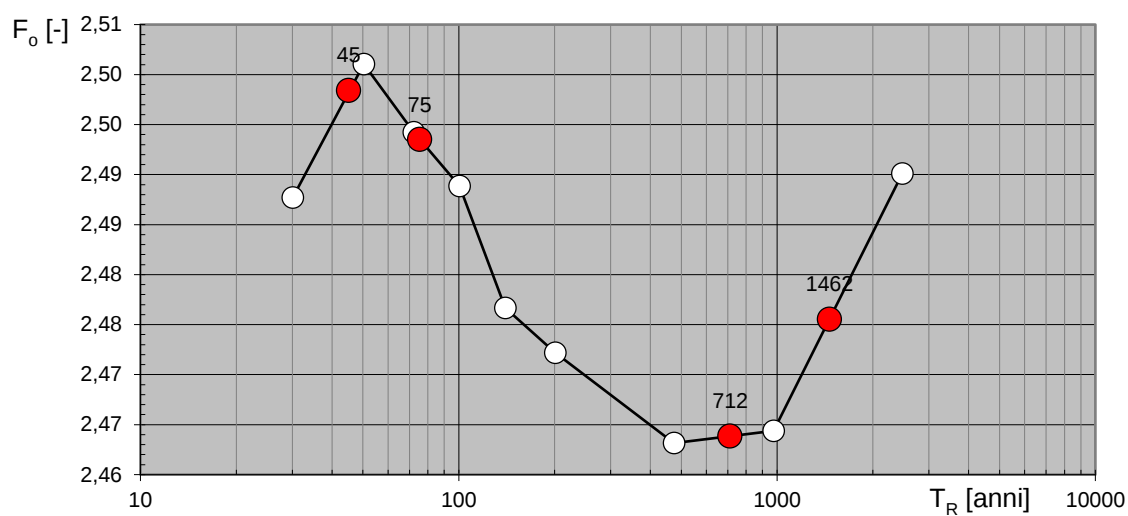
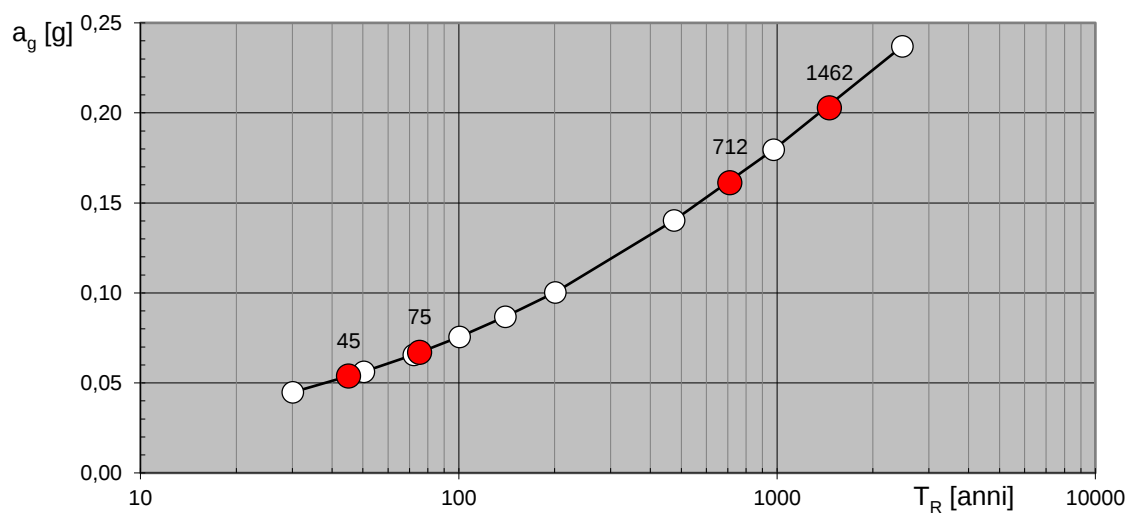
Con linea continua si rappresentano gli spettri di Normativa, con linea tratteggiata gli spettri del progetto S1-INGV da cui sono derivati.

Valori dei parametri a_g , F_o , T_C^* : variabilità col periodo di ritorno T_R

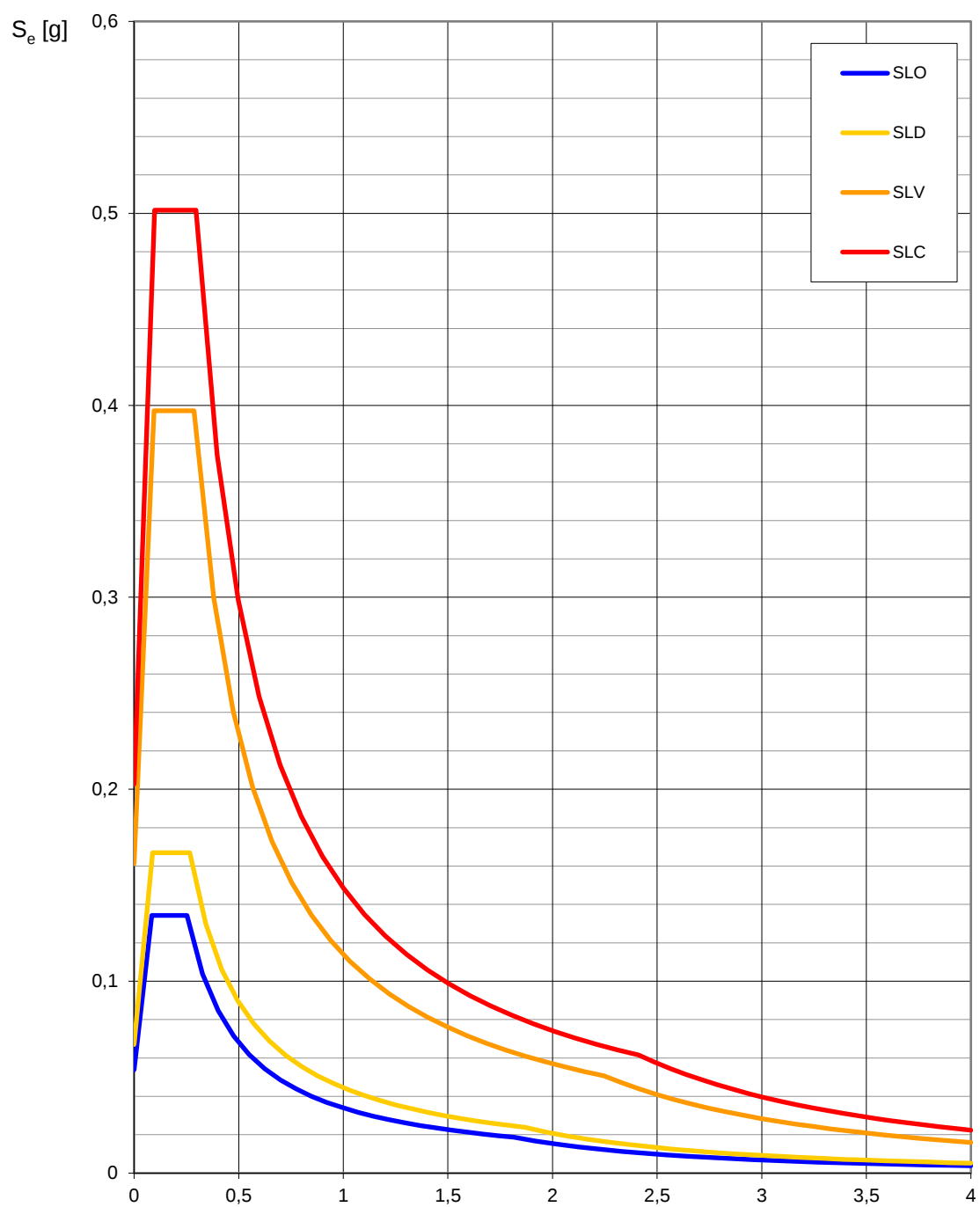


Valori dei parametri a_g , F_0 , T_C^* per i periodi di ritorno T_R di riferimento

T_R [anni]	a_g [g]	F_0 [-]	T_C^* [s]
30	0,045	2,488	0,240
50	0,056	2,501	0,256
72	0,066	2,494	0,266
101	0,076	2,489	0,271
140	0,087	2,477	0,276
201	0,100	2,472	0,279
475	0,140	2,463	0,283
975	0,180	2,464	0,290
2475	0,237	2,490	0,304

Scelta della strategia di progettazione**Valori di progetto dei parametri a_g , F_o , T_C^* in funzione del periodo di ritorno T_R** 

Spettri di risposta elastici per i diversi Stati Limite



Valori dei parametri a_g , F_o , T_c^* per i periodi di ritorno T_R associati a ciascuno SL

SLATO LIMITE	T_R [anni]	a_g [g]	F_o [-]	T_c^* [s]
SLO	45	0,054	2,498	0,253
SLD	75	0,067	2,493	0,267
SLV	712	0,161	2,464	0,287
SLC	1462	0,203	2,476	0,296