

Esperienza sugli spettri di progetto agli SLU

**nell'ambito dell'applicazione della
metodologia SMAV (*GNGTS 2013*)**

Federico Mori(CNR-IGAG)
Gianluca Acunzo (CNR-IGAG)
Daniele Spina (DPC)

Sommario

- A. La metodologia SMAV (valutazione degli edifici strategici facenti parte della CLE)
- B. Spettri di progetto agli SLU standard e da RSL
- C. Confronto tra spettri di progetto agli SLU standard e da RSL per due diverse tipologie di edificio

A. La metodologia SMAV

SMAV (**S**eismic **M**odel from **A**mbient **V**ibrations):

- svolge un'analisi dinamica lineare con combinazione degli effetti dell'azione sismica (spettro di progetto) per ciascun modo di vibrare ottenuto con la tecnica dell'Operational Modal Analysis a seguito di misure di rumore ambientale sull'edificio;
- il modello matematico dell'edificio è basato sull'ipotesi di piano suddiviso idealmente in rettangoli a comportamento rigido e massa concentrata assicurando la congruenza degli spostamenti nei punti comuni a più rettangoli;

A. La metodologia SMAV

SMAV (**S**eismic **M**odel from **A**mbient **V**ibrations):

La valutazione dell'operatività strutturale viene condotta in relazione a due tipi di evento di diversa severità:

- 1.Evento con $T=475$ anni, caratterizzato da una probabilità di superamento del 10% in 475 anni (si assume una Classe d'uso II);
- 2.Evento con $T=101$ anni, caratterizzato da una probabilità di superamento del 63% in 101 anni (si assume una Classe d'uso IV).

Per ognuno di questi due eventi si calcola un Indice di Operatività Strutturale (IOPS), definito come rapporto tra un drift limite che rappresenta il danno strutturale ed il massimo drift calcolato da SMAV. Sulla base di questi due indici $IOPS_{475}$ $IOPS_{101}$ si stabilisce la Classe di Operatività Strutturale dell'edificio strategico (COPS).

Drift : spostamento relativo fra due piani diviso l'altezza d'interpiano

A. La metodologia SMAV

SMAV (**S**eismic **M**odel from **A**mbient **V**ibrations):

CLASSE OPERATIVITA' STRUTTURALE – COPS	$IOPS_{475}$	$IOPS_{101}$
A	> 1	> 1
B	< 1	> 1
C	< 1	< 1

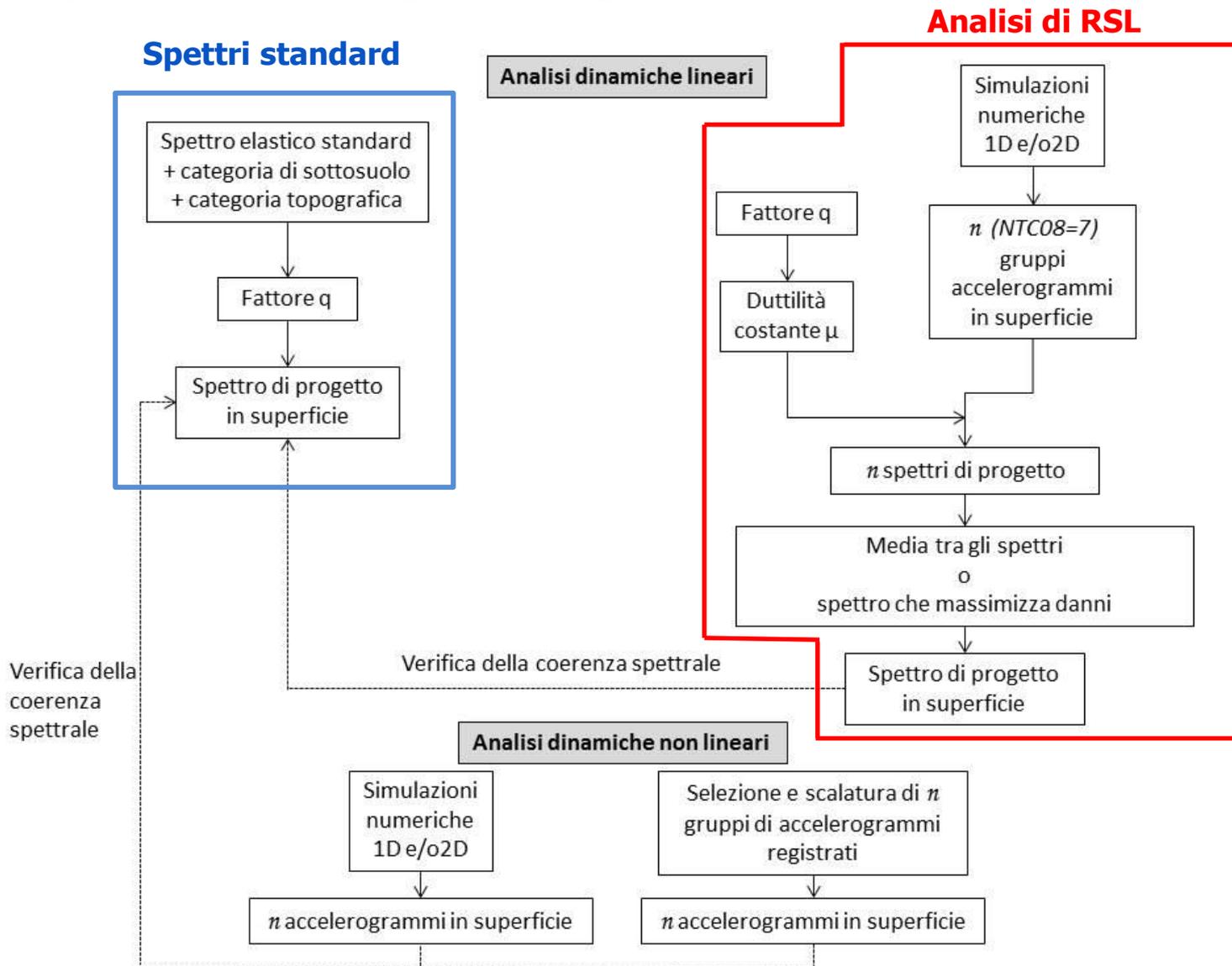
$IOPS < 1$ strutture danneggiate

A. La metodologia SMAV

Trattandosi di un'analisi dinamica lineare, la necessità di effettuare una valutazione dell'operatività strutturale con $T=475$ anni (SLU) con i risultati delle analisi RSL, ci ha messo di fronte alla problematica della determinazione di uno spettro di progetto da RSL e del confronto con lo spettro di progetto standard di norma



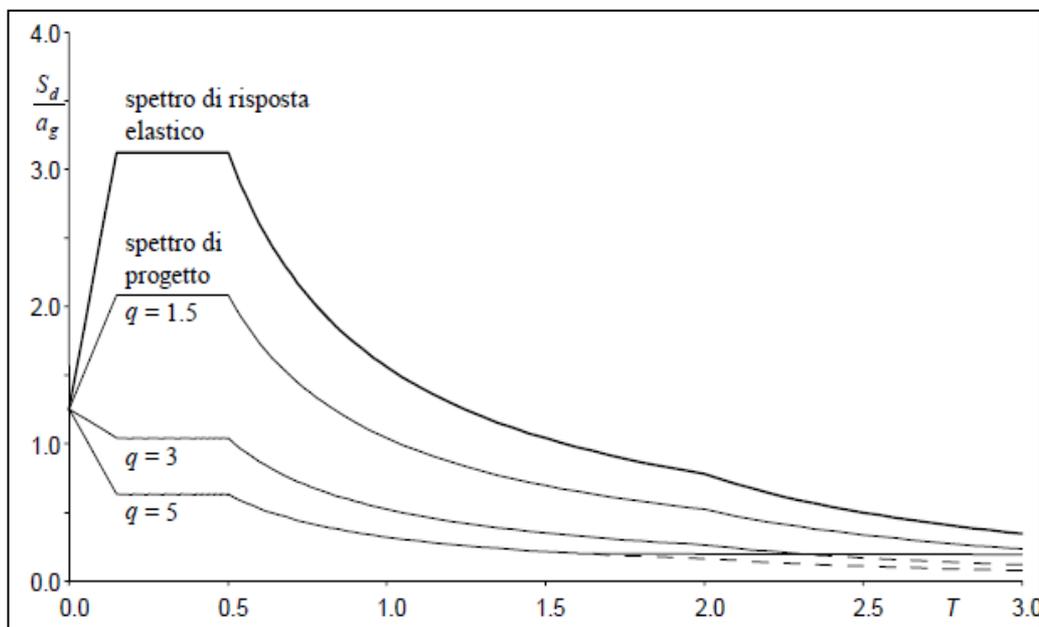
B. Spettri di progetto agli SLU standard e da RSL





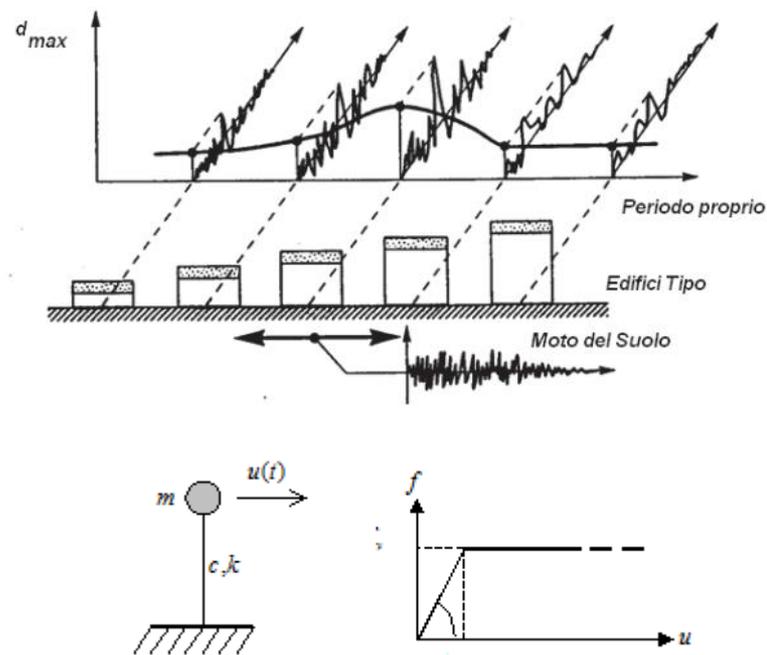
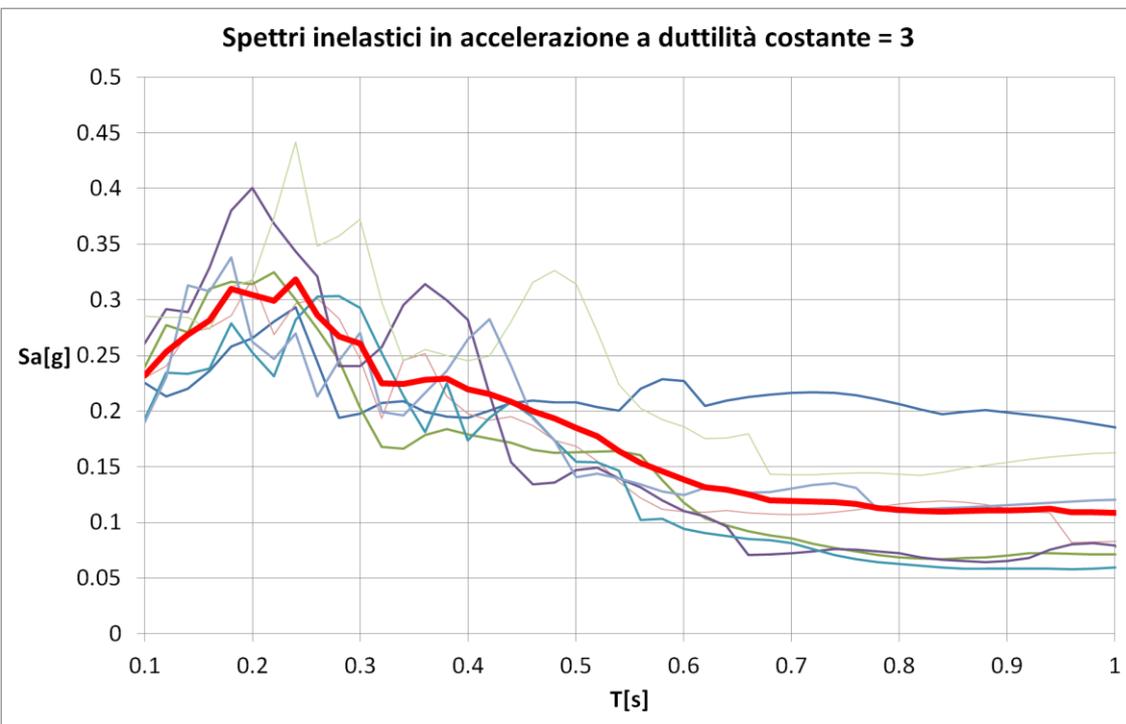
B. Spettri di progetto agli SLU standard e da RSL

Nelle NTC08 lo spettro di progetto in accelerazione è uno spettro ricavato dallo spettro elastico tramite il coefficiente di struttura q .



B. Spettri di progetto agli SLU standard e da RSL

Per ricavare uno spettro di progetto allo RSL si può ad esempio utilizzare il software PRISM (freeware @ <http://sem.inha.ac.kr/prism/>). Per ogni accelerogramma in superficie si genera lo spettro inelastico (risposta massima di diversi oscillatori a comportamento elasto-plastico perfetto) a duttilità costante. Lo spettro di progetto sarà la media degli n spettri inelastici.



C. Confronto tra spettri di progetto agli SLU standard e da RSL per due diverse tipologie di edificio

Ospedale San Pier Damiano di Faenza
 Struttura a telai in c.a. di 5 piani



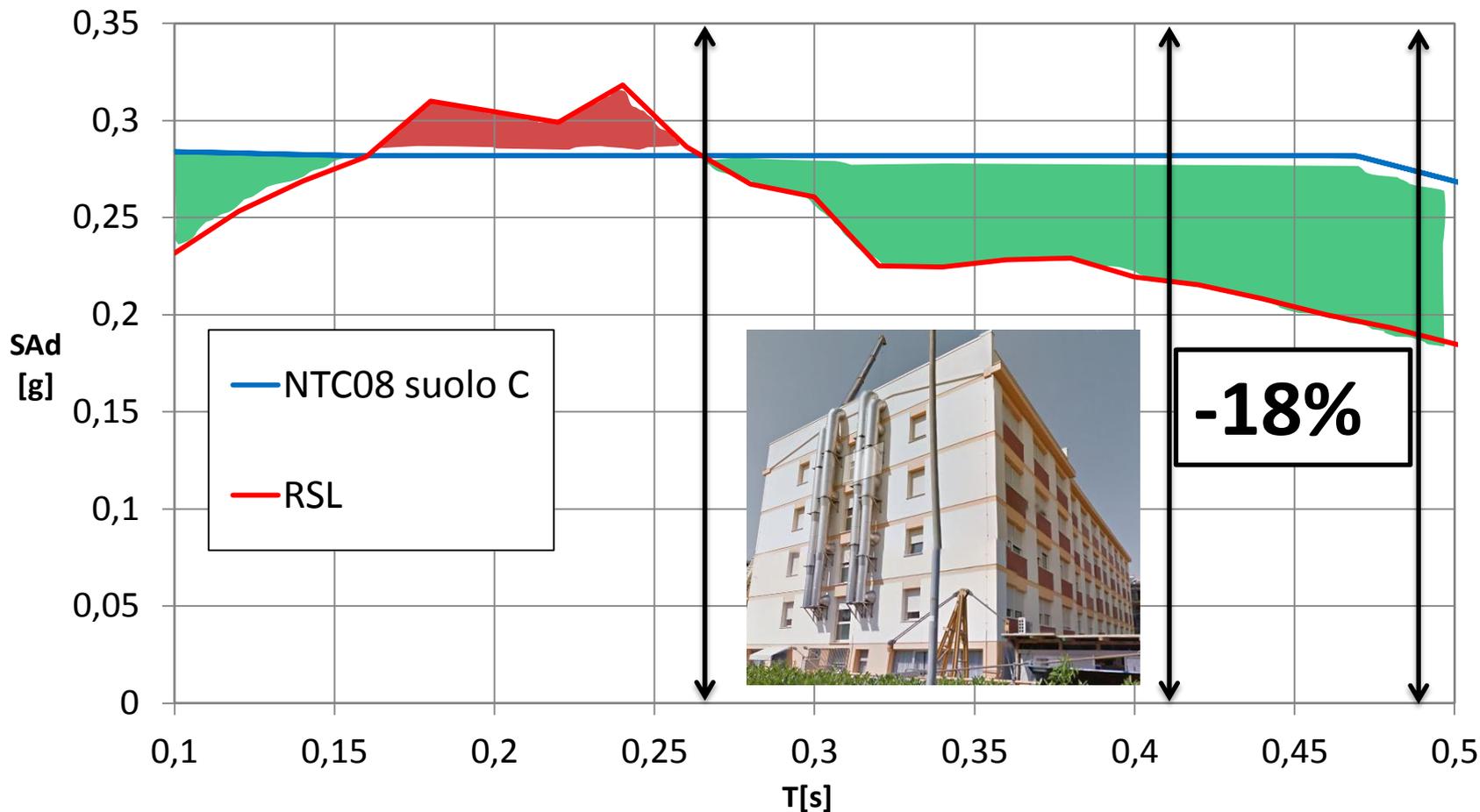
Municipio di Giuncugnano
 Struttura in muratura di 3 piani



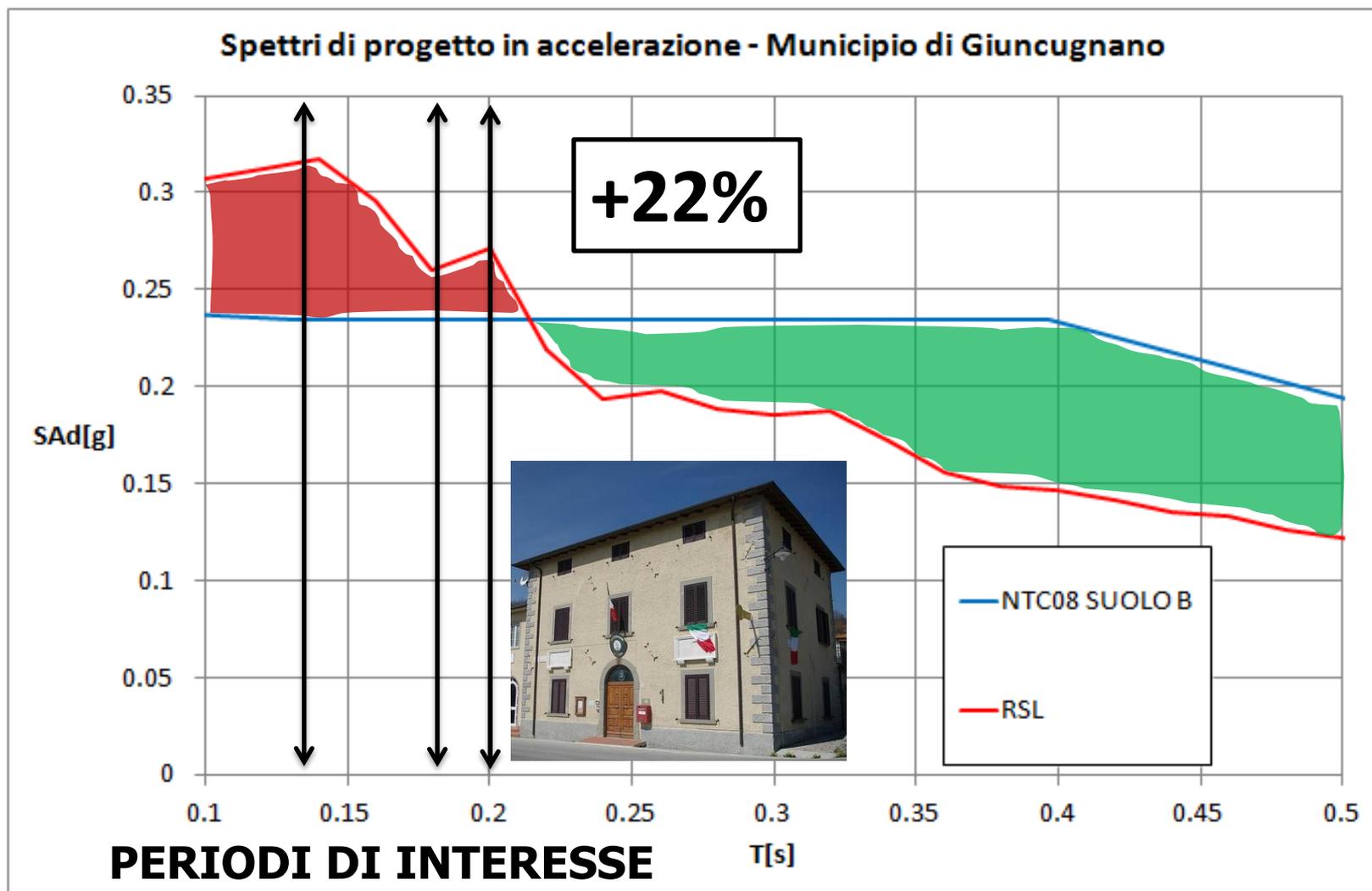
C. Confronto tra spettri di progetto agli SLU standard e da RSL per due diverse tipologie di edificio

Spettri di progetto in accelerazione - Ospedale San Pier Damiano di Faenza

PERIODI DI INTERESSE



C. Confronto tra spettri di progetto agli SLU standard e da RSL per due diverse tipologie di edificio



CONCLUSIONI

- Premessa: ci siamo "spinti" in questa realtà per far fronte alla necessità di disporre di uno spettro di progetto da RSL da utilizzare nell'analisi dinamica lineare condotta da SMAV;
- Pensiamo di aver fornito un "modus operandi" per definire uno spettro di progetto da RSL confrontabile con lo spettro di progetto di norma (previa verifica di compatibilità tra valore di duttilità e fattore di struttura);
- Il confronto tra gli spettri è CORRETTO solo nell'intervallo di periodi in cui è stata impostata la coerenza con lo spettro di norma al bedrock e risulta INUTILE se non effettuato a fronte di caratterizzazione dinamica del terreno e dell'edificio;
- Nei due esempi mostrati abbiamo visto come la RSL è più bassa del 18% rispetto alla norma nel caso dell'Ospedale di Faenza e invece più alta del 22% nel caso del Municipio di Giuncugnano;
- E' quindi auspicabile una valutazione delle amplificazioni al sito necessariamente imprescindibile da una caratterizzazione dinamica del suolo e strettamente collegata con il reale comportamento dinamico di tipologie strutturali.