

**Roberto Di Girolamo**  
ingegnere civile edile

via G. di Giovanni, 10B  
62032 CAMERINO (MC)  
mobile: 335 6394081  
skype: roberto.di.girolamo  
e-mail: [rdigirolamo66@gmail.com](mailto:rdigirolamo66@gmail.com)  
[info@robertodigirolamo.engineer](mailto:info@robertodigirolamo.engineer)  
pec: [roberto.digirolamo@ingpec.eu](mailto:roberto.digirolamo@ingpec.eu)  
sito: [www.robertodigirolamo.engineer](http://www.robertodigirolamo.engineer)

## **SOFTWARE SPE.RE.**

Il programma di calcolo, sviluppato in un foglio excel, permette la regolarizzazione degli spettri e i controlli necessari nel caso di confronto con gli spettri da approccio semplificato secondo quanto previsto nell'ordinanza 55.

L'inserimento dei dati è semplice in quanto solo le caselle in grigio sono modificabili scongiurando errori di inserimento.

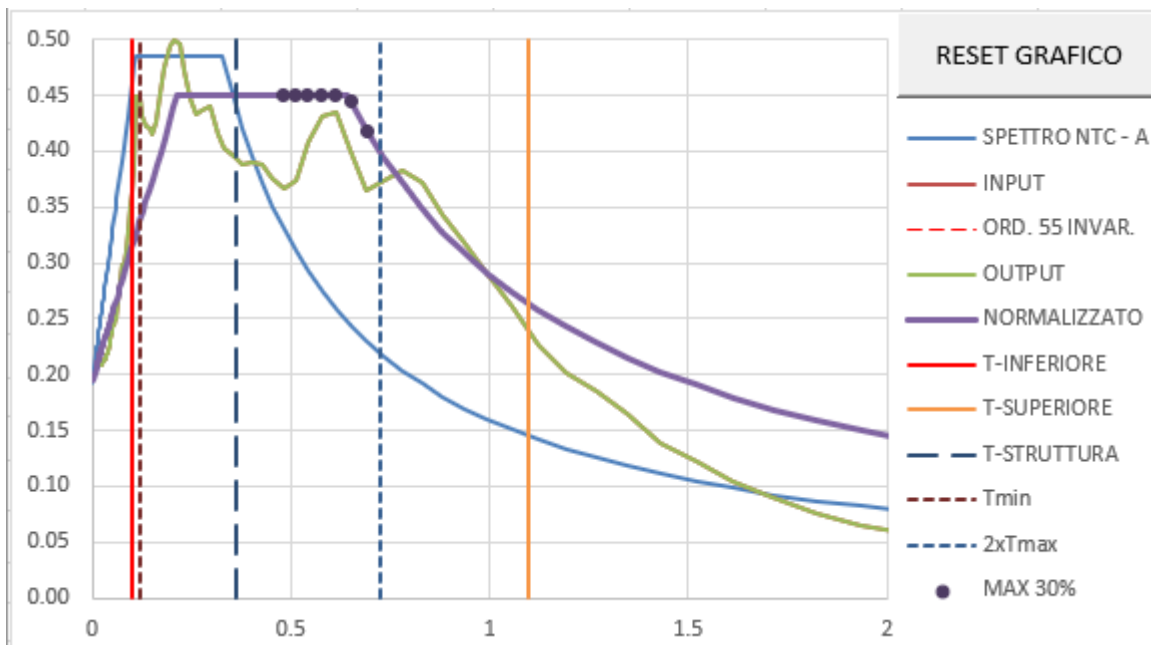
# 1. Inserimento dati generali

LOCALITA'	LON <sub>WGS84</sub> 43.143360		LAT <sub>WGS84</sub> 13.081055		<b>PARAMETRI NTC</b>				
	LON <sub>ED50</sub> 43.144317		LAT <sub>ED50</sub> 13.081986						$\xi = 5\%$
<b>CATEGORIA DI SUOLO COME SPETTRO DI RIFERIMENTO:</b>					B	2			$a_g = 0.3000$
	$S_s$	$S_T$	S	CC	TB	TC	TD	$a_g$	$F_0 = 2.3840$
A	1.000	1.000	1.000	1.000	0.119	0.356	2.800	0.300	$T^*_c = 0.3560$
B	1.114	1.000	1.114	1.352	0.160	0.481	2.800	0.334	$S_T = 1.0000$
C	1.271	1.000	1.271	1.476	0.175	0.526	2.800	0.381	$a_{g,plateau} = 0.79668$
D	1.327	1.000	1.327	2.095	0.249	0.746	2.800	0.398	<input checked="" type="checkbox"/> ORDINANZA 55
E	1.213	1.000	1.213	1.738	0.206	0.619	2.800	0.364	se rosso limiti non rispettati

In alto a sinistra io posso inserire il nome/località della mia normalizzazione, i parametri da NTC relativi alla località che si possono prendere dal programma scaricabile dal sito del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici o altri equivalenti.

Le coordinate possono essere inserite in WGS84 e automaticamente verranno trasformate in ED50 secondo le formule di Molodenskij, tale trasformazione può essere anche inversa.

A questo punto può essere anche inserito la categoria di suolo semplificato che verrà riportato nel grafico sottostante.



Se i grafici non sono fuori dalla spazio grafico basterà cliccare il tasto "RESET GRAFICO" perché questi siano scalati all'interno della finestra grafica.

Importante è anche inserire i limiti di estrazione della spettro compatibilità nella etrazione degli spettri fatta per la RSL. Tali limiti dovranno essere inseriti nella apposita finestra.

<b>LIMITI ESTRAZIONE ACCELEROGRAMMI</b>	
$T_{inferiore}$ :	0.10
$T_{superiore}$ :	1.10



## 2. Inserimento caratteristiche edificio

Altro dato importante è la indicazione dello valore di vibrazione dell'edificio, tale valutazione può essere data solo dopo una analisi specifica dell'edificio stesso attraverso una opportuna modellazione strutturale. Esistono, però, delle formule empiriche che possono dare un approssimazione dei modi di vibrare, ad esempio le formule riportate nella circolare n. 7/2019 o ad esempio le formule riportate nel libro di Castellani e Faccioli (Costruzioni in zona sismica ed. Hoepli).

Attraverso l'apposito tasto si apre una apposita finestra dove con pochi dati metrici si può stimare il  $T_{max}$  e  $T_{min}$  dell'edificio.

PERIODO EDIFICIO	
$H_{edificio} =$	9
CALCOLA PERIODO	
$T [s] =$	0.36
$T_{min} [s] =$	0.13
$T_{max} [s] =$	0.36

MODI

### MODI DI VIBRARE

H=ALTEZZA EDIFICIO  m

B=MAX DIM. EDIFICIO  m

N=NUMERO PIANI

FATTORE RIDUZIONE  
CONSIGLIATO 3

TIPOLGIA EDILIZIA

MURATURA

CA

ACCIAIO

FORMULA PERIODO

NTC2008

FACCIOLI

MEDIA

$$T_{max} = 0,075 \cdot H^{3/4}$$

Tmin

### 3. Inserimento dati di spettro

L'inserimento dati può avvenire direttamente incollando i dati provenienti dal software di modellazione numerica del terreno o fa file txt, copiando nella casella input o output i dati:

	T	NTC	INPUT	OUTPUT	SV	NORM
1	0	0.33418				0.28755
2	0.01	0.36300	0.34514	0.34514	0.00539	0.34514
3	0.01062	0.36479	0.34520	0.34520	0.00573	0.34873
4	0.01129	0.36670	0.34526	0.34526	0.00608	0.35255
5	0.01199	0.36873	0.34532	0.34532	0.00646	0.35661
6	0.01274	0.37089	0.34539	0.34539	0.00687	0.36091
7	0.01353	0.37318	0.34546	0.34546	0.00730	0.36549
8	0.01438	0.37561	0.34553	0.34553	0.00776	0.37035
9	0.01528	0.37820	0.34561	0.34561	0.00824	0.37552
10	0.01623	0.38094	0.34570	0.34570	0.00876	0.38101
11	0.01724	0.38386	0.34579	0.34579	0.00931	0.38684
12	0.01832	0.38696	0.34589	0.34589	0.00989	0.39303
13	0.01946	0.39025	0.34599	0.34599	0.01051	0.39962

L'unica attenzione è quella di inserire i dati privi di formattazione, se provengono da altro file excel, questo può essere fatto pigiando sul tasto destro del mouse e indicando formattazione di destinazione:

### 4. Prime considerazioni

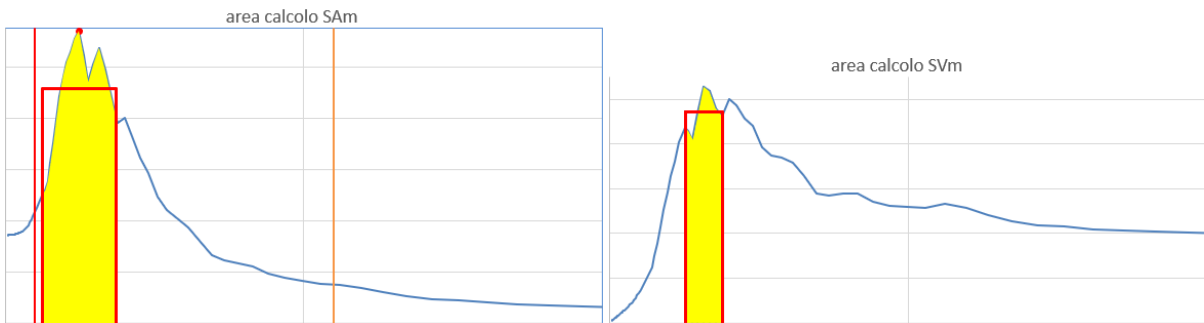
A questo punto si ha immediatamente la regolarizzazione dello spettro, ma bisogna controllare che il risultato ottenuto dalla applicazione dell'ordinanza 55 siano "validi" da un punto di vista fisico ed ingegneristico.

Il programma permette vari controlli che sono fondamentali per ottenere la più corretta regolarizzazione dello spettro stesso.



## 5. Controllo delle aree di integrazione

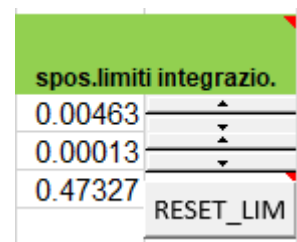
Un primo controllo che si deve fare è sulle aree di interazione che sono state considerate, il programma evidenzia sia l'area di integrazione della diagramma in pseudo-accelerazione che il diagramma in velocità:



Nel primo viene indicato il massimo considerato, l'area di integrazione (in giallo) e in rosso la rettangolarizzazione relativa.

Tali limiti di integrazione possono essere modificati, se si ritiene opportuno.

I limiti delle area di calcolo SVM, attraverso dei tasti appositi che possono spostare più a destra o più a sinistra tale area.



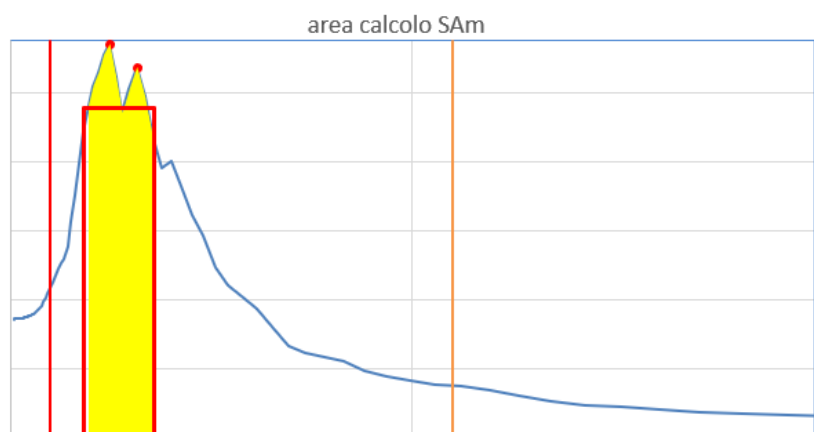
Per quanto riguarda la rettangolarizzazione della SAm si faranno delle considerazioni nel capitolo successivo.

## 6. Numero picchi

Nel caso che lo spettro risultato dalla analisi di RSL abbia più massimi non è detto che la soluzione di prendere un solo massimo dia la soluzione più cautelativa.

Infatti le formulazioni fornite con l'ordinanza 55 funziona bene nel caso di un unico massimo (picco) ben definito, nel caso invece di più massimi (picchi) vicini come in questo caso, sarebbe bene prendere in considerazione più massimi (picchi) in modo da essere più aderente ai risultati della modellazione.

N. PICCHI	VARIAZIONI	
T max i	S <sub>output</sub>	pos
0.18264	0.88623	50
0.24718	1.14018	55
0.31489	1.07411	59
0.35540	0.86539	61



Come si può vedere possono essere considerati fino ad un massimo di 6 massimi (picchi), in questo caso viene cambiata l'area di integrazione.

## 7. Controllo F0

Un controllo fondamentale è che il valor di  $F_{0N}$  risultante della normalizzazione si maggiore di 2.2, se questo non è realizzato la casella dell' $F_{0N}$  viene evidenziata in rosso. In questo caso abbiamo varia possibilità di intervento, imporre il valore di  $F_{0N}$  al valore di 2.2, o al valore di NTC o infine in valore dato dal committente.

<input checked="" type="radio"/> Fo da Calcolo
<input type="radio"/> Fo minimo = 2,2
<input type="radio"/> Fo da NTC <input type="radio"/> Fo valore

## 8. Lunghezza plaeau

Anche per la lunghezza del plateau, posso prendere quello da calcolo ovvero fissando TB allungare tale pianerottolo alla lunghezza di quelli da approccio semplificato ovvero pari a quelli di suolo A, B, C, D, E o fare in modo di spostare TC fino a quando la parte termiane dello spettro sia sovrapposto (coda).

PLATEAU
<input checked="" type="radio"/> da calcolo
<input type="radio"/> L=A
<input type="radio"/> L=B
<input type="radio"/> L=C
<input type="radio"/> L=D
<input type="radio"/> L=F
<input type="radio"/> = coda

## 9. Variazione manuale TB, TC, TD

Il punto TB può essere fissato, in modo che cambiamenti di TC non comportino variazione di TB.

Oppure TB può essere posto uguale a 0.

Inoltre posso spostare si TB, TC, TD attraverso appositi tasti.

VARIAZ. TB <sub>N</sub> -TC <sub>N</sub> -TD <sub>N</sub>	<input type="radio"/> = coda
0 < >	OK
0 < >	NO OK
0 < >	RESET

## 10. Controllo delle opzioni ord 55

In basso vengono evidenziate i controlli dell'ordinanza 55.

condizione 2 ORD. 55 - AREA MAGGIORE 20% - NON VERIFICATA						
	output/input	output/A	output/B	output/C	output/D	output/E
FA 0.1-0.5		1.215				
FA 0.4-0.8						
FA 0.7-1.1						
		norm/A	norm/B	norm/C	norm/D	output/E
FA 0.13-0.73		25.7%				
condizione 1 ORD. 55 - PUNTUALMENTE >30% - VERIFICATA						
non regolarizzato	A	B	C	D	E	
% max	59%	43%				31%
T del max	0.247	0.247				0.247
regolarizzato	A	B	C	D	E	
% max	34%	33%		37%	38%	
T del max	0.135	0.135		0.135	0.135	
n. punti che supera	15	1		3	3	

In arancione vien indicato il suolo da approccio semplificato indicato e la barra si evidenzai in rosso se è verificata una dei due controlli.



## 11. Relazione

Nel foglio Stampa viene creata una sintetica relazione di output.

## 12. Creazione di file txt output

Attraverso l'apposito tasto viene creato un file TXT con i punti dello spettro regolarizzato.

## 13. Copia di output

Con il tasto copia valori di spettro regolarizzato, si copia nel foglio "regolarizzato" le colonne contenenti punti dello spettro regolarizzato e dello spettro da NTC.

## 14. Ricampionamento

Nel foglio ricampionamento posso inserire nelle colonne gialle i risultati ottenuti da un programma di modellazione del terreno 1D o 2D con passo diverso dal logaritmico e riportarlo a tale passo. Tale operazione avviene interpolando linearmente.

C'è la possibilità della interpolazione semplice o quella che conserva i soli massimi e massimi e minimi. Sta al progettista distinguere quale applicare.

## 15. Input da ricampionamento

Tali valori ricampionati possono essere imputtati direttamente attraverso specifico tasto, sia nella colonna di input che di output.

## 16. Note di modellazione

Nel riquadro note di modellazione vengono evidenziate tutte le modifiche fatte rispetto allo standard ordinanza 55.

NOTE DI MODELLAZIONE:	
ALTEZZA DEL PLATEAU MODIFICATA	
VALORE LUNGHEZZA DEL PLATEAU MODIFICATO	
NUMERO DI PICCHI SELEZIONATI > 1	
VARIATO MANUALMENTE TB	
VARIATO MANUALMENTE TC	
VARIATO MANUALMENTE TD	

## 17. Parametri normalizzati

infine nel riquadro paramtri normalizzati vengono riportate tutte i parametri dello spettro normalizzato.

PARAMETRI NORMALIZZATI	
$\xi = 5\%$	$\eta_N = 1.0000$
	$a_{gN} = 0.1947$
	$F_{0N} = 2.3076$
	$S_T = 1.0000$
<input type="checkbox"/> FISSA TB	$TB_N = 0.2148$
<input type="checkbox"/> TB=0	$TC_N = 0.6443$
	$TD_N = 2.3787$
	$a_{g,plateau,N} = 0.4492$

