

NTC 2018 e MS3

Un incontro possibile?



<http://www.robertodigirolamo.engineer>

Ing. Roberto Di Girolamo

Via G. di Giovanni 10B – 62032 Camerino (MC)

mail: rdigirolamo@tin.it – port.: +393356394081 – Skype: roberto.di.girolamo

1



MS3

- › Dall'Ordinanza 24
- › Il livello 3 si applica alla pianificazione del territorio e **può fornire elementi di supporto alle valutazioni che il progettista responsabile degli interventi sui manufatti deve comunque fare sotto la sua esclusiva responsabilità**, anche indipendentemente dai risultati della microzonazione di livello 3.

Ing. Roberto Di Girolamo - Via G. di Giovanni 10B – Camerino (MC) - rdigirolamo@tin.it - +393356394081

2



MS3

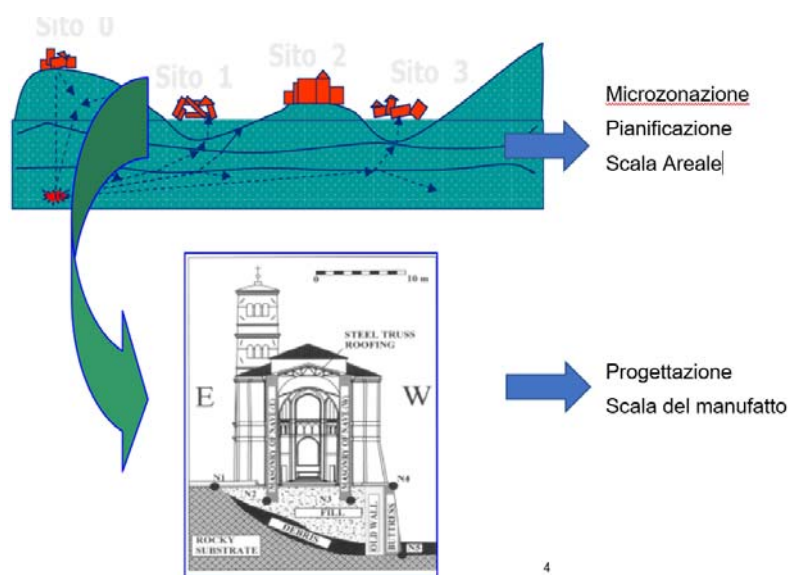
- › Dal Rapporto del commissario straordinario del settembre 2017
- › Il livello 3 di microzonazione sismica, oltre a consentire una migliore pianificazione per localizzare in modo ottimale i nuovi insediamenti e le future aree di espansione, **potrà fornire utili indicazioni ai progettisti degli interventi di riparazione e miglioramento/adequamento sismico su come pianificare le indagini e ottimizzare le analisi della risposta sismica locale**, comunque previste per la singola opera dalle norme tecniche vigenti per le costruzioni.

Ing. Roberto Di Girolamo - Via G. di Giovanni 10B - Camerino (MC) - rdigirolamo@tin.it - +393356394081

3



MS3



Ing. Roberto Di Girolamo - Via G. di Giovanni 10B - Camerino (MC) - rdigirolamo@tin.it - +393356394081

4



MS3

Dal documento «Indicazioni per l'uso delle carte di Microzonazione Sismica di livello 3»
(http://www.protezionecivile.gov.it/resources/cms/documents/Indicazioni_uso_cartelivello3.pdf):

- › Nelle zone stabili suscettibili di amplificazioni locali la conoscenza di FA **può orientare nella scelta e quantificazione delle indagini da effettuare per l'identificazione delle categorie di sottosuolo previste dalla norma**; inoltre per costruzioni soggette a lavori che non comportano incrementi di carico in fondazione e non peggiorano la situazione del pendio ed in assenza di dissesti riconducibili a cedimenti del terreno, è possibile che la verifica di stabilità del versante non sia effettuata.



MS3

Dal documento «Indicazioni per l'uso delle carte di Microzonazione Sismica di livello 3»
(http://www.protezionecivile.gov.it/resources/cms/documents/Indicazioni_uso_cartelivello3.pdf):

- › **FA costituisce un valore di riferimento** che sarà tanto più indicativo quanto più il professionista giudicherà il modello del sottosuolo, definito nella microarea, rappresentativo dell'area di fondazione del manufatto.



MS3

Dal documento «Indicazioni per l'uso delle carte di Microzonazione Sismica di livello 3» (http://www.protezionecivile.gov.it/resources/cms/documents/Indicazioni_uso_cartelivello3.pdf):

- › Alcuni FA caratterizzano aree il cui modello del sottosuolo non è ben definito nelle NTC, per esempio **aree subito a ridosso dei rilievi** (risultati fortemente condizionati da effetti 2D) o aree in cui è misurato un profilo **con inversioni di velocità**, ossia quando l'andamento delle velocità delle onde di taglio non risulta monotonicamente crescente verso il basso. In questi casi il valore di S_s di NTC dovrà essere valutato con modelli più complessi di quelli normalmente assunti nelle NTC (basati sull'identificazione del tipo di suolo in relazione alla velocità delle onde di taglio nelle ultime decine di metri).



MS3

Dal documento «Indicazioni per l'uso delle carte di Microzonazione Sismica di livello 3» (http://www.protezionecivile.gov.it/resources/cms/documents/Indicazioni_uso_cartelivello3.pdf):

- › Valori di **FA maggiori di 2**, caratterizzano aree particolari, con sensibili amplificazioni locali su determinate frequenze, e quindi indicano la necessità di svolgere indagini più approfondite.



NTC 2018/MS3

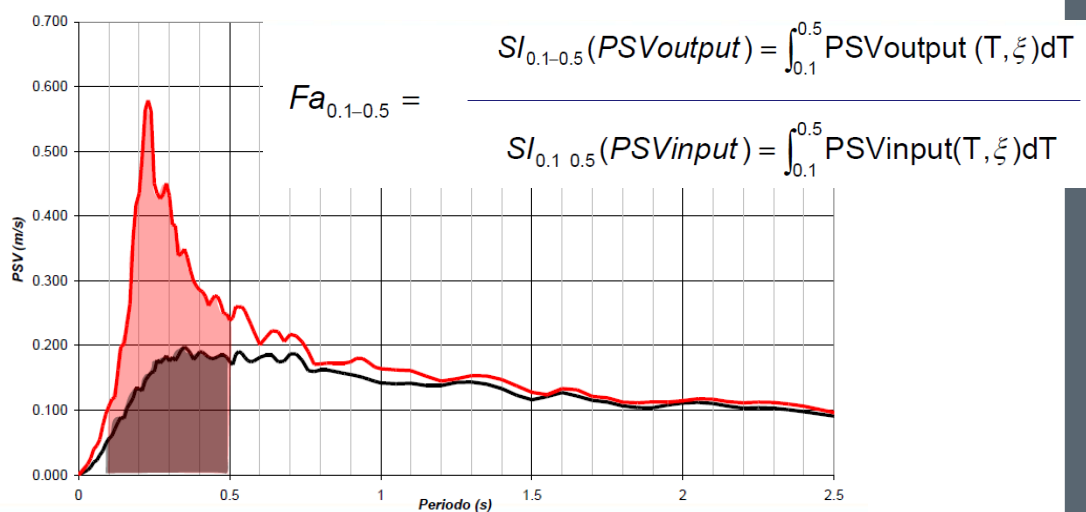
- › Ora per capire meglio quanto sopra scritto è bene porsi una domanda, ovvero: posso confrontare FA e S_5 ?
- › I risultati della microzonazione danno come risultato degli FA che descrivono l'amplificazione sismica fra gli spettri di input (su suolo rigido), ricavati dagli accelerogrammi spettro compatibili secondo quanto previsto dalle NTC, e quelli di output ricavati dalla modellazione (1D o 2D) per intervalli di periodi ben definiti (0,1-0,5; 0,4-0,8; 0,7-1,1), **tali valori sono ottenuti nell'areale definito e pertanto mediano la situazione che è stata sintetizzata dalla MOPS (Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica) definita.**

Ing. Roberto Di Girolamo - Via G. di Giovanni 10B - Camerino (MC) - rdigirolamo@tin.it - +393356394081

9



NTC 2018/MS3



Ing. Roberto Di Girolamo - Via G. di Giovanni 10B - Camerino (MC) - rdigirolamo@tin.it - +393356394081

10



NTC 2018/MS3

- › Ora per capire meglio quanto sopra scritto è bene porsi una domanda, ovvero: posso confrontare FA e S_s ?
- › Il parametro S_s , delle NTC, misura anch'esso una amplificazione rispetto allo spettro su suolo rigido, **esso è ricavato nello specifico sito** dove è costruito o dove si costruirà il manufatto, ed **è costante per tutto lo spettro**.
- › **Sicuramente tali coefficienti, FA e S_s , sono parenti, ma sono definiti in maniera diversa.**



NTC 2018/MS3

- › Da come abbiamo detto sopra sono cose non confrontabili in quanto S_s è applicabile su tutto lo spettro e FA è calcolato solo su parti di esso.
- › Per cercare ovviare a tale problema si sono presi in considerazione i 140 comuni del cratere sismico e si sono ricavati gli spettri da normativa per le 5 categorie di sottosuolo (A, B, C, D, E).
- › Per confrontare i risultati dei rapporti FA (rapporto fra gli integrali calcolati fra gli intervalli stabiliti [0,1-0,5; 0,4-0,8; 0,7-1,1] degli spettri di output e di input) dati dalla microzonazione e quelli ricavati dagli spettri da NTC, si sono calcolati gli integrali con lo stesso passo logaritmico fatto per la microzonazione e per gli stessi intervalli.



NTC 2018/MS3

- › A questo punto si sono calcolati i 12 rapporti, B/A, C/A, D/A e E/A, per ogni intervallo di periodo e per ogni comune, dopo di che si sono ricavati la media, la deviazione standard, la mediana e la moda, i risultati si riportano di seguito:



NTC 2018/MS3

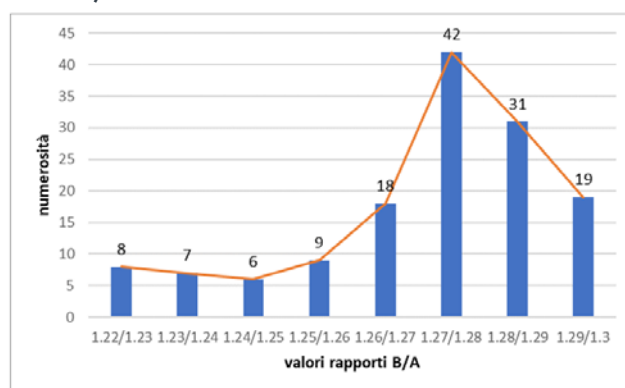


figura 2

RAPPORTI FA _{NTC}						
B/A	media	dev. sta.	max	min	mediana	moda
0.1-0.5	1.2716	0.0183	1.2994	1.2244	1.2765	1.2768
0.4-0.8	1.5875	0.0241	1.6274	1.5249	1.5918	1.5927
0.7-1.1	1.6267	0.0223	1.6543	1.5703	1.6354	1.6365

tabella 3



NTC 2018/MS3

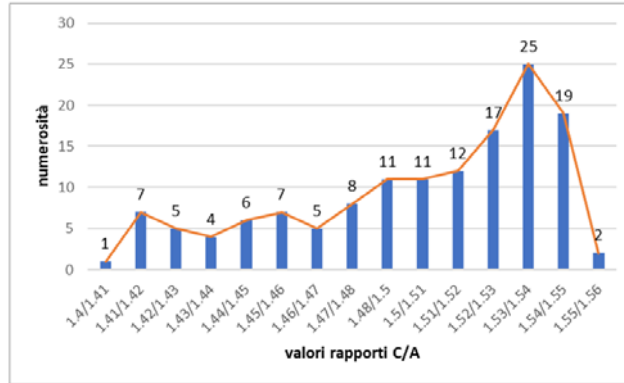


figura-3

RAPPORTI FA _{NTC}						
C/A	media	dev.sta.	max	min	mediana	moda
0.1-0.5	1.5002	0.0411	1.5513	1.4094	1.5145	1.5145
0.4-0.8	2.0051	0.0565	2.0795	1.8745	2.0206	2.0206
0.7-1.1	2.1112	0.0582	2.1824	1.9852	2.1297	2.1337

tabella-4

Ing. Roberto Di Girolamo - Via G. di Giovanni 10B - Camerino (MC) - rdigirolamo@tin.it - +393356394081

15



NTC 2018/MS3

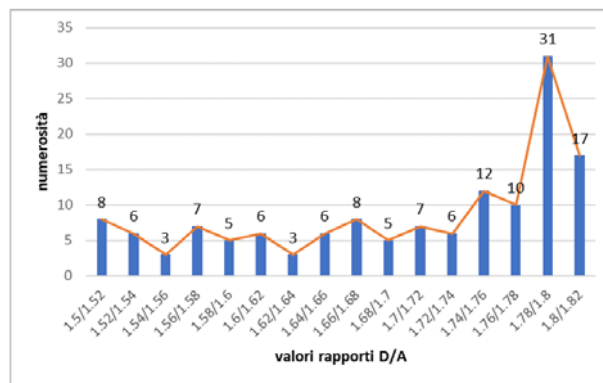


figura-4

RAPPORTI FA _{NTC}						
D/A	media	dev.sta.	max	min	mediana	moda
0.1-0.5	1.7021	0.0982	1.8183	1.5018	1.7377	1.7449
0.4-0.8	2.7846	0.1628	2.9902	2.4252	2.8392	2.8399
0.7-1.1	3.5639	0.2075	3.8125	3.1315	3.6356	3.6529

tabella-5

Ing. Roberto Di Girolamo - Via G. di Giovanni 10B - Camerino (MC) - rdigirolamo@tin.it - +393356394081

16

NTC 2018/MS3

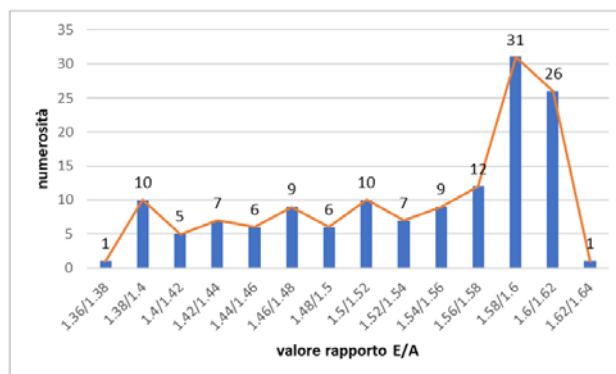


figura 5

RAPPORTI FA _{NTC}						
E/A	media	dev.sta.	max	min	mediana	moda
0.1-0.5	1.5328	0.0740	1.6210	1.3792	1.5596	1.5640
0.4-0.8	2.2867	0.1116	2.4268	2.0403	2.3246	2.3252
0.7-1.1	2.5896	0.1261	2.7388	2.3291	2.6364	2.6452

tabella 6

Ing. Roberto Di Girolamo - Via G. di Giovanni 10B - Camerino (MC) - rdigirolamo@tin.it - +393356394081

17

NTC 2018/MS3



- › La distribuzione dei dati non è simmetrica, la maggiore frequenza relativa dei dati è spostata verso il valore più alto.
- › Si sono considerati tutti gli stimatori, ovvero media, mediana e moda, si può notare che moda e mediana possono considerarsi i migliori estimatori della serie di dati considerati.
- › Considerando questi valori (moda e mediana) si evince che per i periodi dove usualmente è posizionata la maggior parte degli edifici ordinari, cioè 0.1-0.5 (da 1 a 4 piani per edifici in acciaio, da 1 a 5 piani edifici in CA e da 1 a 7 piani edifici in muratura), la media degli FA_{NTC} per la categoria di terreno B è circa 1,28, per la categoria C è circa 1,51, per la categoria D circa 1,74 e per la categoria E è circa 1,56.
- › Tali valori sono in linea con quanto ci saremmo aspettati, ovvero con i massimi delle tabelle 3.2.IV delle NTC 2018 (o 3.2.V NTC 2008) ovvero circa 1,2 per la categoria B, circa 1,5 per la categoria C, circa 1,8 per la categoria D e circa 1,6 per la categoria E.

Ing. Roberto Di Girolamo - Via G. di Giovanni 10B - Camerino (MC) - rdigirolamo@tin.it - +393356394081

18



NTC 2018/MS3

- › Per comprendere la differenza fra i valori di FA_{NTC} e S_s e valutare la discrepanza è stato fatto il rapporto questi due valori per avere la mappatura dell'errore che si commette nel confondere tali valori differenti, anche qui per tutti gli intervalli di periodo e per tutti i comuni e per tutte le categorie di suolo.



NTC 2018/MS3

RAPPORTI FA_{NTC}/S_s						
B	media	dev.sta.	max	min	mediana	moda
0.1-0.5	106.9%	0.8%	108.8%	105.6%	106.7%	106.4%
0.4-0.8	133.5%	1.2%	136.3%	131.4%	133.2%	132.7%
0.7-1.1	136.8%	0.6%	138.3%	135.7%	136.6%	136.4%
RAPPORTI FA_{NTC}/S_s						
C	media	dev.sta.	max	min	mediana	moda
0.1-0.5	106.9%	1.0%	109.3%	105.2%	106.7%	106.3%
0.4-0.8	142.9%	1.8%	147.3%	139.7%	142.5%	141.8%
0.7-1.1	150.4%	1.1%	153.2%	148.5%	150.2%	149.7%
RAPPORTI FA_{NTC}/S_s						
D	media	dev.sta.	max	min	mediana	moda
0.1-0.5	102.6%	1.1%	105.3%	100.8%	102.4%	101.8%
0.4-0.8	167.9%	3.4%	176.4%	162.1%	167.1%	165.7%
0.7-1.1	214.8%	2.6%	221.4%	210.3%	214.3%	213.2%
RAPPORTI FA_{NTC}/S_s						
E	media	dev.sta.	max	min	mediana	moda
0.1-0.5	105.2%	1.0%	107.9%	103.5%	105.0%	104.5%
0.4-0.8	157.0%	2.6%	163.4%	152.7%	156.4%	155.4%
0.7-1.1	177.8%	1.6%	181.8%	175.0%	177.4%	176.8%



NTC 2018/MS3

- › In generale i valori di FA_{NTC} sono superiori ai valori di S_S e questo è normale in quanto S_S è considerato su tutto lo spettro.
- › Le differenze fra FA_{NTC} e S_S è molto piccola (pochi punti percentuali) per i periodi 0.1-0.5 e questo può indicare che per tale range di periodi può essere considerato anche ragionevole il confronto fra i valori di S_S e FA da microzonazione.
- › Tale confronto deve portare ad una attenzione particolare nel caso di valori di FA da microzonazione superiori a quelli che la S_S da categorie di suolo semplificate.
- › Per i range di periodi 0.4-0.8 e 0.7-1.1 tale confronto non può essere fatto in quanto i valori sono troppo differenti.
- › Per tutte i confronti la dispersione dei risultati è molto contenuta

Ing. Roberto Di Girolamo - Via G. di Giovanni 10B - Camerino (MC) - rdigirolamo@tin.it - +393356394081

21



Fine terza parte



<http://www.robertodigirolamo.engineer>

Ing. Roberto Di Girolamo - Via G. di Giovanni 10B - Camerino (MC) - rdigirolamo@tin.it - +393356394081

22