

**ORDINANZA DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 2 ottobre 2003**

Modifiche ed integrazioni all'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, recante «Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica». (Ordinanza n. 3316).

**IL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI**

**Visto** l'art. 5 della legge 24 febbraio 1992, n. 225;

**Visto** l'art. 107 del decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112;

**Visto** il decreto-legge 7 settembre 2001, n. 343, convertito, con modificazioni, dalla legge 9 novembre 2001, n. 401;

**Vista** l'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, pubblicata nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana n. 105 dell'8 maggio 2003, recante «Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica»;

**Considerato** che occorre apportare alcune modifiche ed integrazioni agli allegati 2, 3 e 4 dell'ordinanza sopra citata a ragione di riscontrati errori materiali di trascrizione e per assicurare maggiore chiarezza alle disposizioni normative aventi particolari contenuti tecnici;

**Su proposta** del capo del Dipartimento della protezione civile della Presidenza del Consiglio dei Ministri;

**Dispone:**

**Articolo 1**

1. Agli allegati 2, 3 e 4 dell'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, sono apportate le modifiche di seguito indicate:

Vedere allegati da pag. 10 a pag. 24 della G.U.

La presente ordinanza sara' pubblicata nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana.

Roma, 2 ottobre 2003

Il Presidente: Berlusconi

**ALLEGATO 2: Norme tecniche per il progetto, la valutazione e l'adeguamento sismico degli edifici**

- 1) **Pag. 148 – Indice** : dopo il paragrafo “5.5.4.1 Limiti geometrici” “5.5.3.2” è sostituito con “5.5.4.2”
- 2) **Pag. 150 – Indice**: nell'elenco “7.9 EDIFICI IN ZONA 4” va sostituito con “7.10 EDIFICI IN ZONA 4”
- 3) **Pag. 203**: Il titolo del paragrafo “7.9 Edifici in zona 4” è sostituito con “7.10 Edifici in zona 4”
- 4) **Pag. 153 – p.to 1**: al secondo rigo la frase “*interventi di adeguamento su edifici esistenti*” è sostituita con “*interventi di adeguamento e miglioramento su edifici esistenti*”.
- 5) **Pag. 153 – p.to 2.4**: a fine pagina “D.M. 11.3.1998 ” va sostituito con “D.M. 11.3.1988”
- 6) **Pag. 155 – par. 3.2.1**: al quarto rigo del paragrafo dopo le parole “*del territorio nazionale sono*” è aggiunto il seguente periodo: “, *salvo più accurate determinazioni, che possono portare a differenze comunque non superiori al 20% .*”
- 7) **Pag. 156 – par. 3.2.3**: al terzo rigo della pagina la frase “*I valori di TB, TC, TD da assumere per le componenti orizzontali del moto e per le categorie di suolo di fondazione definite al punto 3.1, sono riportati nella Tabella 3.1*” va sostituita come segue “*I valori di TB, TC, TD e S da assumere, salvo più accurate determinazioni, per le componenti orizzontali del moto e per le categorie di suolo di fondazione definite al punto 3.1, sono riportati nella Tabella 3.1.*”.
- 8) **Pag. 157 – par. 3.2.5**: al primo rigo la frase “*elastico di cui al punto 3.2.5*” è sostituita con la seguente “*elastico di cui al punto 3.2.3*”
- 9) **Pag. 157 – par. 3.2.5**: 2° rigo, la frase finale “*come indicato nella successiva parte C delle presenti norme.*” è sostituita con la seguente “*come indicato successivamente nelle presenti norme.*”
- 10) **Pag. 157 – fine par. 3.2.5**: la frase “*in cui  $T_A$ ,  $T_B$ ,  $T_C$ ,  $T_D$* ” è sostituita con “*in cui  $T_B$ ,  $T_C$ ,  $T_D$* ”

- 11) **Pag. 158 – par. 3.3:** nella Tabella 3.4 alle parole “*Magazzini, Archivi*” è aggiunta la parola “, *Scale*”. Inoltre il coefficiente  $\psi_{2i}$  relativo ai tetti e coperture con neve riportato nella terza riga e nella terza colonna va corretto da “0.35” a “0.2”.
- 12) **Pag. 159 – par. 3.3:** nella Tabella 3.5 la definizione “*Ultimo piano*” va sostituita con “*Copertura*” (2 correzioni).
- 13) **Pag. 160 – par. 4.2:** dopo la tabella 4.2, al primo p.to del 3° capoverso, al periodo “*Sono esclusi dal computo dell’altezza eventuali volumi tecnici*” è aggiunto il seguente periodo: “*come torrini delle scale e degli ascensori. Nel caso di copertura a tetto detta altezza va misurata dalla quota d’imposta della falda e, per falde con imposte a quote diverse, dalla quota d’imposta della più alta.*”
- 14) **Pag. 161 – par. 4.3.1:** al punto g) la parte finale fra parentesi “*(rapporti compresi tra 0.85 e 1.15)*” è sostituita con la seguente: “*(il rapporto fra la resistenza effettiva e quella richiesta calcolata ad un generico piano non deve differire più del 20% dall’analogo rapporto determinato per un altro piano)*”.
- 15) **Pag. 161 – inizio par. 4.5.2:** al 1° rigo la frase “*costruzioni regolari in pianta ai sensi del punto 4.3 anche considerando due modelli piani separati ai sensi del punto 4.4*” deve essere sostituita con “*costruzioni regolari in altezza ai sensi del punto 4.3*”.
- 16) **Pag. 161 – par. 4.5.2:** la frase al primo capoverso “*a condizione che il primo periodo di vibrazione della struttura ( $T_1$ )*” è sostituita con la frase “*a condizione che il primo periodo di vibrazione, nella direzione in esame, della struttura ( $T_1$ )*”.
- 17) **Pag. 162 – par.4.5.2:** sotto la formula (4.2) la definizione di “ $F_h = S_d(T_1)W\lambda$ ” è sostituita con “ $F_h = S_d(T_1)W\lambda/g$ ”
- 18) **Pag. 162 – par.4.5.2:** dopo la riga “ $\lambda$  è un coefficiente pari a 0.85 se l’edificio.... casi.” è aggiunta la riga: “ $g$  è l’accelerazione di gravità”.
- 19) **Pag. 162 – par. 4.5.2:** prima della formula 4.3 la frase “*Gli effetti torsionali accidentali di cui al punto 4.4 possono essere considerati*” è sostituita da “*Gli effetti torsionali accidentali di cui al punto 4.4, per edifici aventi massa e rigidezza simmetricamente distribuite in pianta, possono essere considerati*”.
- 20) **Pag. 163 – par. 4.5.4.1:** al primo capoverso la frase “*un sistema di forze orizzontali monotonamente crescenti*” è sostituita da “*un sistema di forze orizzontali che, mantenendo invariati i rapporti relativi fra le forze stesse, vengano tutte scalate in*”

*modo da far crescere monotonamente lo spostamento orizzontale di un punto di controllo sulla struttura (es. un punto in sommità dell'edificio),”.*

- 21) **Pag. 163 – par. 4.5.4.2:** all'ultimo capoverso del paragrafo la frase *“Le forze devono essere fatte crescere”* è sostituita con *“L'analisi deve essere spinta”*.
- 22) **Pag. 163 – par. 4.5.4.2:** Dopo l'ultimo capoverso è aggiunto il periodo *“Nel caso di analisi evolutiva si applica la sola distribuzione di forze modali, eventualmente prendendo in considerazione l'effetto di più modi di vibrazione.”*.
- 23) **Pag. 164 – par. 4.5.4.4:** all'ultimo rigo del paragrafo la frase *“Se risulta  $q^* \geq 1$  allora”* è sostituita da *“Se risulta  $q^* = 1$  allora”*.
- 24) **Pag. 164 – par. 4.5.4.5:** la frase iniziale *“La configurazione deformata effettiva dell'edificio sotto l'azione sismica di progetto è data dalla forma modale normalizzata  $\Phi$  moltiplicata per il fattore di scala  $\Gamma d^*_{max}$ ”* è sostituita con la frase *“Lo spostamento effettivo di risposta dell'edificio risulta pari a  $\Gamma d^*_{max}$ ”*.
- 25) **Pag. 167 – par. 4.11.1.5:** il secondo periodo *“Lo spostamento massimo di un eventuale edificio contiguo esistente potrà essere stimato in 1/100 dell'altezza dell'edificio.”* è sostituito da *“Lo spostamento massimo di un eventuale edificio contiguo esistente non isolato alla base, in assenza di calcoli specifici, potrà essere stimato in 1/100 dell'altezza dell'edificio.”*
- 26) **Pag. 175 – par. 5.5.3.3:** a fine paragrafo la frase *“Le legature sono costituite da barre di diametro minimo 6 mm, con ganci a 135° prolungati per almeno 10 diametri alle due estremità, da disporsi ad un passo pari alla più piccola delle quantità seguenti.”* è sostituita con la frase *“Esse saranno disposte ad un passo pari alla più piccola delle quantità seguenti.”*
- 27) **Pag. 177 - par. 5.6.4:** al primo rigo dopo la virgola la frase *“dovranno adottate”* è corretta in *“dovranno essere adottate”*. **Pag. 182 - par. 6.3.3:** nella tabella 6.1 per i controventi reticolari concentrici in classe di duttilità bassa (seconda colonna) il fattore “4” è sostituito con il fattore “2”. **Pag. 187 - punto 6.5.4.4:** nella formula 6.18 il pedice “b” nel termine sottrattivo del numeratore ( $M_{b,Sd,G,i}$ ) e del denominatore ( $M_{b,Sd,E,i}$ ) è sostituito con il pedice “c”.
- 28) **Pag. 191, par. 7.1.1.:** l'ultimo comma *“... si riferiscono alle strutture composte in acciaio e calcestruzzo in zona sismica ed integrano quelle riportate nei capitoli 5 e 6.”* è sostituito da *“... si riferiscono alle strutture composte in calcestruzzo e acciaio in zona sismica ed integrano quelle riportate ai punti 5 e 6.”*

- 29) **Pag. 191, par. 7.1.2.:** la parte finale del sesto comma “... e con riferimento alla sezione 6 delle presenti norme ...” è sostituita da “...e con riferimento al punto 7.6 delle presenti norme ...”
- 30) **Pag. 191, par. 7.1.2.:** nella parte centrale del settimo comma la frase “... al punto 7.4 e ai punti 7.7-9...” è sostituita da “... al punto 7.4 e ai punti 7.7, 7.8, 7.9 ...”.
- 31) **Pag. 193, par. 7.5.3.:** nella parte centrale del terzo comma le parole “... ,individuato nel seguito\_dal pedice U,Rd, ...” sono sostituite da “... ,individuato dal pedice U,Rd, ...”.
- 32) **Pag. 194, par. 7.5.4.1.:** dopo la Figura 7.1 la frase “Nel caso di pannelli d’anima completamente rivestiti di calcestruzzo...” è sostituita da “Nel caso di pannelli d’anima in nodi trave colonna completamente rivestiti di calcestruzzo...”.
- 33) **Pag. 194, par. 7.5.4.1.:** le parole del primo punto elenco dopo la figura 7.1: “...è compreso tra 0.6 e 1;” sono sostituite da: “...è compreso tra 0.6 e 1.4;”.
- 34) **Pag. 194, par. 7.5.4.1.:** all’ultimo rigo della pagina le parole “...gli spessori della flangia della colonna” sono sostituite da: “...gli spessori della flangia e dell’anima della colonna rispettivamente”.
- 35) **Pag. 195, par. 7.5.4.1.:** la relazione riportata al terzo comma “ $v = 0.55[1 + 2(N_{pl}/N_{pl,Rd})] \leq 1.1$ ” è sostituita dalla seguente “ $v = 0.55[1 + 2(N_{Sd}/N_{pl,Rd})] \leq 1.1$ ”.
- 36) **Pag. 195, par. 7.5.4.1.:** al quinto rigo la frase “In presenza di pannelli d’anima parzialmente rivestiti in calcestruzzo irrigiditi...” è sostituita da “In presenza di pannelli d’anima irrigiditi in nodi trave-colonna parzialmente rivestiti in calcestruzzo...”.
- 37) **Pag. 195, par. 7.5.4.1.:** al settimo rigo la frase “- l’armatura é disposta secondo quanto indicato al punto 7.6.2” è sostituita da “- l’armatura è presente e la connessione a taglio rispetta quanto riportato al punto 7.6.2”.
- 38) **Pag. 195, par. 7.5.4.1.:** dopo l’ottava riga inserire le parole “in aggiunta ai requisiti qui sotto enunciati.”
- 39) **Pag. 195, par. 7.6.1.:** i valori forniti al terzo rigo della Tabella 7.1. sono così modificati “10 ε” diventa “9 ε”, “15 ε” diventa “14 ε”
- 40) **Pag. 199, par. 7.6.4:** nel quarto comma le parole “... Tavella 7.1...” sono sostituite con “... Tabella 7.1...”

- 41) **Pag. 200, par. 7.6.5:** il primo comma *“L’adozione di specifici dettagli d’armatura trasversale, come quelli riportati in Figura 7.6, può ritardare l’insacco dei fenomeni di instabilità locale nelle zone dissipative. I limiti riportati in Tabella 7.1 per le flange possono essere incrementati se le barre longitudinali sono caratterizzate da un interasse longitudinale,  $s_l$ , minore della lunghezza netta,  $c$ , della flangia,  $s_l/c < 1.0$ .”* è sostituito da *“L’adozione di specifici dettagli d’armatura trasversale, come quelli riportati in Figura 7.6.b, può ritardare l’insacco dei fenomeni di instabilità locale nelle zone dissipative. I limiti riportati in Tabella 7.1 per le flange possono essere incrementati se tali barre sono caratterizzate da un interasse longitudinale,  $s_l$ , minore della lunghezza netta,  $c$ , della flangia,  $s_l/c < 1.0$ .”*
- 42) **Pag. 200, par. 7.6.5:** al secondo comma la frase *“... i limiti di Tabella 7.3...”* è sostituita da *“... i limiti di Tabella 7.1...”*
- 43) **Pag. 200, par. 7.6.5:** al quarto comma la frase *“... indicate in Figura 7.6.a ...”* è sostituita da *“... indicate in Figura 7.6.b ...”*
- 44) **Pag. 200, par. 7.6.5:** al settimo comma la frase *“... di almeno 20 mm e non inferiore a 40 mm.”* è sostituita da *“... di almeno 20 mm e non superiore a 40 mm.”*
- 45) **Pag. 203, par. 7.9.3:** la frase *“... le prescrizioni di cui al punto 6.5.6.5 e 6 considerando la...”* è sostituita da *“... le prescrizioni di cui ai punti 6.5.6.5 e 6.5.6.6 considerando la...”*
- 46) **Pag. 203, par. 7.9.3:** la frase *“...di cui al punto 7.6 e alla Istruzioni CNR...”* è sostituita da *“...di cui al punto 7.6 e alle Istruzioni CNR...”*
- 47) **Pag. 204 – par. 8.1.2:** all’ultimo punto elenco,  $f_{bhk}$  è sostituito da con  $\bar{f}_{bk}$
- 48) **Pag. 205 – par. 8.1.5.2:** Sesta riga dall’alto, la frase *“In alternativa, gli elementi di trave in muratura, che connettono pareti diverse.....vengano effettuate anche su tali elementi”* è sostituita da *“In alternativa, gli elementi di accoppiamento fra pareti diverse, quali travi o cordoli in cemento armato e/o travi in muratura (qualora efficacemente ammorsate alle pareti), potranno essere considerati nel modello, a condizione che le verifiche di sicurezza vengano effettuate anche su tali elementi. Per gli elementi di accoppiamento in muratura si seguiranno i criteri di verifica di cui ai punti 8.1.6, 8.2.2 e 8.3.2. Per elementi di accoppiamento in cemento armato si seguiranno i criteri di cui al punto 5.4.6, considerando efficaci per l’accoppiamento elementi aventi altezza almeno pari allo spessore del solaio.”*

- 49) **Pag. 205 – par. 8.1.5.2:** al settimo rigo la frase *“In tal caso l’analisi verrà effettuata utilizzando modelli a telaio”* è sostituita da *“In tal caso l’analisi potrà essere effettuata utilizzando modelli a telaio”*.
- 50) **Pag. 205 – par. 8.1.5.4:** il 1° capoverso *“La modellazione della struttura verrà effettuata secondo quanto indicato nel caso di analisi statica lineare”* è sostituito da *“La modellazione della struttura potrà essere effettuata secondo quanto indicato nel caso di analisi statica lineare ovvero utilizzando modelli non lineari più sofisticati purché adeguatamente documentati. L’analisi dovrà essere effettuata utilizzando almeno due distinte distribuzioni di forze orizzontali, applicate ai baricentri delle masse a ciascun piano: una distribuzione di forze proporzionali alle masse; una distribuzione di forze proporzionali a quelle da utilizzarsi per l’analisi statica lineare (punto 4.5.2)”*
- 51) **Pag. 205 – par. 8.1.5.4:** nella definizione dello stato limite di danno la frase *“al punto di massima forza”* è sostituita da *“al raggiungimento della massima forza”*.
- 52) **Pag. 205 – par. 8.1.5.5:** la frase *“Si applica integralmente il punto 4.5.5”* è sostituita da *“Si applica integralmente il punto 4.5.5 facendo uso di modelli meccanici non lineari di comprovata e documentata efficacia nel riprodurre il comportamento dinamico e ciclico della muratura”*.
- 53) **Pag. 206 – par. 8.1.6:** al primo capoverso della pagina, la frase *“definizione di edificio semplice (punto 8.1.10)”* è corretta in *“definizione di edificio semplice (punto 8.1.9)”*.
- 54) **Pag. 206 – par. 8.1.9:** al secondo comma, la frase *“due pareti di larghezza non inferiore al 30 % della larghezza dell’edificio”* è corretta in *“due pareti di lunghezza, al netto delle aperture, non inferiore al 30 % della larghezza dell’edificio”*.
- 55) **Pag. 207 – par. 8.2.2.1:** Tutto il paragrafo è sostituito con il seguente:

*“La verifica a pressoflessione di una sezione di un elemento strutturale si effettuerà confrontando il momento agente di calcolo con il momento ultimo resistente calcolato assumendo la muratura non reagente a trazione ed una opportuna distribuzione non lineare delle compressioni. Nel caso di una sezione rettangolare tale momento ultimo può essere calcolato come:*

$$M_u = (l^2 t \sigma_o / 2) (1 - \sigma_o / 0.85 f_d) \quad (8.2)$$

dove:  $M_u$  è il momento corrispondente al collasso per pressoflessione  
 $l$  è la larghezza complessiva della parete (inclusiva della zona tesa)  
 $t$  è lo spessore della zona compressa della parete

$\sigma_0$  è la tensione normale media, riferita all'area totale della sezione (=  $P/It$ , con  $P$  forza assiale agente positiva se di compressione). Se  $P$  è di trazione,  $M_u = 0$

$f_d = f_k / \gamma_m$  è la resistenza a compressione di calcolo della muratura

In caso di analisi statica non lineare lo spostamento ultimo potrà essere assunto pari allo 0.8% dell'altezza del pannello."

56) **Pag. 207 – par. 8.2.2.2:** al 5° rigo, "D.M. 20.11.97" è corretto in "D.M. 20.11.87"

57) **Pag. 207 – par. 8.2.2.2:** nella formula (8.3) e in tutte le righe seguenti del paragrafo  $D'$  è sostituito con  $l'$ .

58) **Pag. 207 – par. 8.2.2.2:** alla fine del paragrafo le parole "0.065  $f_{bk}$ , dove  $f_{bk}$ " sono sostituite con "1.4  $\bar{f}_{bk}$ , dove  $\bar{f}_{bk}$ "

59) **Pag. 208 – par. 8.3.2.2:** la formula (8.5) è sostituita con " $V_{t,M} = d t f_{vk} / \gamma_M$ " e la frase " $D'$  è la larghezza della parte compressa della parete" è sostituita da " $d$  è la distanza tra il lembo compresso e il baricentro dell'armatura tesa".

60) **Pag. 208 – par. 8.3.2.2:** all'ultima riga della pagina la frase "calcolando la tensione normale media (indicata con  $\sigma_n$  nel DM citato) sulla parte compressa della sezione ( $\sigma_n = P/D't$ )" è sostituita da "calcolando la tensione normale media (indicata con  $\sigma_n$  nel DM citato) sulla sezione lorda di larghezza  $d$  ( $\sigma_n = P/dt$ )".

61) **Pag. 209 – par. 8.3.2.2:** alla terza riga dall'alto la frase " $A_{sw}$  è l'area dell'armatura perpendicolare alla direzione della forza applicata per ciascun livello" è sostituita da " $A_{sw}$  è l'area dell'armatura a taglio disposta in direzione parallela alla forza di taglio, con passo  $s$  misurato ortogonalmente alla direzione della forza di taglio".

62) **Pag. 209 – par. 8.3.2.2:** nella definizione di " $f_d$ " le parole "quindi in generale per una parete sollecitata da forze orizzontali, nella direzione parallela ai letti di malta" sono soppresse.

63) **Pag. 211 – par. 10.2:**

la definizione " $E_c$  : Modulo di compressibilità assiale valutato come  $E_c = (1/(6GS_1^2)+4/(3E_b))^{-1}$ " è sostituita da " $E_c$  : Modulo di compressibilità assiale valutato (in MPa) come  $E_c = (1/(6G_{min} S_1^2)+4/(3E_b))^{-1}$ ;

64) **Pag. 215 – par. 10.4.3:** al 1° capoverso 5° rigo la frase "... Nel seguito si tratteranno essenzialmente dispositivi caratterizzati da una riduzione della rigidità, ma con forza sempre crescente, al crescere del carico, i cui ..." è sostituita con la seguente: "... Nel

*seguito si tratteranno essenzialmente dispositivi caratterizzati da una riduzione della rigidità, ma con forza sempre crescente, al crescere dello spostamento, i cui ...”.*

- 65) **Pag. 215 – par. 10.4.3:** alla quartultima riga la definizione di “ $K_2 = F_2/d_2$ ” è sostituita con la seguente: “ $K_2 = (F_2 - F_1)/(d_2 - d_1)$ ”
- 66) **Pag. 216 – par. 10.4.3:** il 1° capoverso “*Le curve caratteristiche dei dispositivi non lineari, valutate nel terzo ciclo di carico e in corrispondenza degli spostamenti  $d_1$  e  $d_2$ , potranno accusare, nell’ambito della singola fornitura e rispetto al valore di progetto, variazioni che non possono superare un valore massimo del  $\pm 15\%$  ed un valore medio del  $\pm 5\%$ .*” è soppresso.
- 67) **Pag. 216 – Fig. 10.2:** nella figura “ $F_{ma}$ ” è sostituito con “ $F_{max}$ ” ed “ $E_D$ ” è sostituito con “ $E_d$ ”
- 68) **Pag. 217 – par. 10.4.4.:** al 3° capoverso la frase “*almeno 10 cicli di carico e scarico.*” è sostituita con “*almeno 10 cicli.*”
- 69) **Pag. 217 – par. 10.4.4.:** al 4° capoverso la frase “*le curve caratteristiche, nei cicli successivi al primo, valutate nel terzo ciclo di carico e in corrispondenza degli spostamenti  $d_1$  e  $d_2$ ,*” è sostituita con “*le curve caratteristiche, nei cicli successivi al primo, valutate nel terzo ciclo di carico,*”
- 70) **Pag. 217 – par. 10.4.5:** al terz’ultimo capoverso la frase “*I dispositivi a comportamento visco-elastico devono inoltre essere in grado di sopportare, sotto spostamento massimo impresso pari a  $1,2 d_2$ , almeno 10 cicli di carico e scarico*” è sostituita con “*I dispositivi a comportamento lineare o quasi lineare devono inoltre essere in grado di sopportare, sotto spostamento massimo impresso pari a  $1,2 d_2$ , almeno 10 cicli di carico e scarico*”
- 71) **Pag. 218 – par. 10.5.3:** il 1° capoverso del paragrafo,
- “*Le strutture del piano di posa degli isolatori e del piano su cui appoggia la struttura in elevazione devono essere dimensionate in modo da assicurare un comportamento rigido nel piano suddetto, nonché dotate di rigidità adeguata anche in direzione ortogonale al loro piano, così da limitare gli effetti di spostamenti sismici differenziali;* “
- è sostituito dal seguente:
- “*Le strutture del piano di posa degli isolatori e del piano su cui appoggia la sovrastruttura devono essere dimensionate in modo da assicurare un*

*comportamento rigido nel piano suddetto, così da limitare gli effetti di spostamenti sismici differenziali;*

- 72) **Pag. 218 – par. 10.6.1:** alla fine del 1° capoverso del paragrafo, dopo le parole “..T=4s.” è aggiunta la frase: *“Gli spettri di progetto allo stato limite di danno si ottengono dividendo le ordinate spettrali per 2.5.”*
- 73) **Pag. 219 – par. 10.6.2:** al 3° capoverso (2° rigo) il termine “ $T_i$ ” è sostituito con “ $T_{is}$ ” (due correzioni)
- 74) **Pag. 220 – par. 10.7.3:** le lettere dell’elenco “e), f), g)” sono sostituite con “a), b), c)”.
- 75) **Pag. 221 – par. 10.7.4:** nella formula (10.3) il termine “ $\xi_{esiff}$ ” è sostituito con “ $\xi_{esi}$ ”
- 76) **Pag. 222 – par. 10.7.6:** al penultimo rigo il simbolo “ $\square_{eff}$ ” è corretto in “ $\xi_{eff}$ ”
- 77) **Pag. 222 – par. 10.8.2:** il simbolo “ $\square_u / \square_1$ ” è corretto in “ $\alpha_u / \alpha_1$ ” (due correzioni)
- 78) **Pag. 223 – par. 10.10:** il 4° capoverso del paragrafo,
- *“con riferimento a quanto indicato nei precedenti par. 3.5 e 3.6 devono essere acquisiti dal collaudatore i documenti di origine, forniti dal produttore, unitamente ai certificati relativi alle prove sui materiali ed alla qualificazione dei dispositivi, nonché i certificati relativi alle prove di accettazione in cantiere disposte dalla Direzione dei Lavori;*
- dev’essere sostituito dal seguente:
- *“devono essere acquisiti dal collaudatore i documenti di origine, forniti dal produttore, unitamente ai certificati relativi alle prove sui materiali ed alla qualificazione dei dispositivi, nonché i certificati relativi alle prove di accettazione in cantiere disposte dalla Direzione dei Lavori;”*
- 79) **Pag. 224 – par. 11.1:** dopo il punto d), è inserito il seguente capoverso *“Una variazione dell’altezza dell’edificio, resa necessaria per l’abitabilità degli ambienti, a norma dei regolamenti edilizi, sempre che resti immutato il numero di piani, non deve essere considerata sopraelevazione o ampliamento; in tal caso non è obbligatorio l’intervento di adeguamento sismico, sempre che non ricorra nessuna delle altre tre condizioni elencate ai punti b), c) e d) precedenti. In particolare occorrerà documentare che gli interventi conseguenti alla variazione di altezza non abbiano portato ad un incremento dei carichi superiore al 20% e siano comunque in grado di far conseguire all’edificio un maggior grado di sicurezza rispetto alle azioni sismiche.”*

- 80) **Pag. 224 – par. 11.1:** nel terzultimo capoverso la frase “*consentire un miglioramento controllato della vulnerabilità*” è sostituita con la seguente “*consentire, per gli interventi di adeguamento, un miglioramento controllato della vulnerabilità*”; nello stesso capoverso, la frase “*da considerare per i tre stati limite sotto definiti*” è sostituita con “*da considerare per i diversi stati limite*”.
- 81) **Pag. 224 – par. 11.1:** nel penultimo capoverso la frase “*in quanto incompatibile con le esigenze di tutela e di conservazione del bene culturale*” è sostituita con la seguente “*nei casi in cui ciò comporti l’esecuzione di interventi incompatibili con le esigenze di tutela e di conservazione del bene culturale*”.
- 82) **Pag. 230 – par. 11.2.5.4:** al secondo rigo la frase “*limitazioni indicate nella Tabella 1*” è sostituita da “*limitazioni indicate nella Tabella 11.1*”
- 83) **Pag. 231 – par. 11.2.6.1:** al secondo punto dell’elenco la frase “*i cui valori sono dati nei capitoli relativi alle diverse tipologie strutturali*” è sostituita con “*i cui valori sono rispettivamente pari a  $\gamma_{Rd} = 1,20$  per le strutture in cemento armato (punto 5.4.1.1) e  $\gamma_{Rd} = 1,50$  per le strutture in muratura (punto 8.1.7). I valori da adottare per le strutture prefabbricate in cemento armato sono contenuti per i diversi casi di interesse ai punti 5.7.4.1 e 5.7.4.2. Nel caso di strutture in acciaio, il fattore  $\gamma_{Rd}$  è pari al coefficiente  $s$  definito nei punti 6.5.3.1 e 6.5.3.3*”
- 84) **Pag. 237 – par. 11.5.2.1:** nel secondo capoverso, la frase “*comprende il rilievo dei principali elementi strutturali resistenti a taglio, piano per piano, ed una stima ...*” è sostituita con la seguente “*comprende il rilievo dei principali elementi strutturali resistenti a taglio, piano per piano, delle volte in muratura ed una stima ...*”.
- 85) **Pag. 237 – par. 11.5.2.1:** nel terzo capoverso, la frase “*comprende il rilievo completo, piano per piano, di tutti gli elementi in muratura, il rilievo dell’andamento ...*” è sostituita con la seguente “*comprende il rilievo completo, piano per piano, di tutti gli elementi in muratura, il rilievo delle volte e della loro tipologia, il rilievo dell’andamento ...*”
- 86) **Pag. 237 – par. 11.5.2.1:** l’ultima frase del paragrafo “*L’effettiva rigidità dei solai dovrà essere verificata sperimentalmente per campione*” è soppressa.
- 87) **Pag. 237 – par. 11.5.2.2:** dopo il punto e) sono aggiunti i seguenti: “*f) tipologia e qualità della muratura (a un paramento, a due o più paramenti, con o senza collegamenti trasversali), eseguita in mattoni o in pietra (regolare, irregolare); g) presenza e rappresentazione dell’eventuale quadro fessurativo*”.

- 88) **Pag. 237 – par. 11.5.2.2:** nell'ultimo capoverso, la frase “*L'esame degli elementi di cui ai punti a) e b) ...*” è sostituita con “*L'esame degli elementi di cui ai punti a), b) e f) ...*”.
- 89) **Pag. 238 – par. 11.5.2.3:** nel primo capoverso, la frase “*La misura delle caratteristiche meccaniche della muratura si ottiene mediante esecuzione di prove, in situ o in laboratorio su elementi prelevati dalle strutture dell'edificio. Le prove possono in generale comprendere l'utilizzo di martinetti piatti in combinazione con prove di resistenza a taglio dei letti di malta, prove di compressione diagonali su pannelli e prove combinate di compressione verticale e taglio. Metodi di prova non distruttivi possono essere impiegati ...*” è sostituita con la seguente “*La qualità della muratura dovrà essere verificata: a) in situ, mediante il rilievo della tessitura muraria in superficie ed in sezione (mediante piccoli scassi); b) in laboratorio mediante la caratterizzazione di malte, pietre e/o mattoni prelevati in situ. La misura delle caratteristiche meccaniche della muratura si ottiene mediante esecuzione di prove, in situ o in laboratorio su elementi prelevati dalle strutture dell'edificio. Le prove possono in generale comprendere l'utilizzo della prova con doppio martinetto piatto, prove di compressione diagonale su pannelli e prove combinate di compressione verticale e taglio. Metodi di prova non distruttivi (prove soniche, radar, ecc.) possono essere impiegati ...*”.
- 90) **Pag. 240 – par. 11.5.9 (diventato 11.5.10):** aggiungere il seguente ulteriore punto all'elenco: “*g) Le murature non siano a sacco o a doppio paramento, ed in generale di cattiva qualità e scarsa resistenza (es. muratura in foratoni, o con spessori chiaramente insufficienti)*”.
- 91) **Pag. 240 – par. 11.5.8.1:** la frase al primo rigo “*con i coefficienti parziali di sicurezza di cui alla tabella 1.6*” dev'essere corretta in “*con i coefficienti parziali di sicurezza di cui alla tabella 11.6*”
- 92) **Pag. 240:** il titolo del paragrafo “*11.5.9 Edifici semplici*” dev'essere corretto in “*11.5.10 Edifici semplici*”
- 93) **Pag. 241 – All. 10A:** la parte iniziale del paragrafo “*Avendo indicato con:  $\gamma_c = 1,5V/(S_1 G_{din} A_r)$  la deformazione di taglio dell'elastomero prodotta dalla compressione, dove:*
- $E_c$  modulo di compressibilità assiale valutato (in MPa) come  $E_c = (1/(6GS_1^2) + 4/(3E_b))^{-1}$ ;
  - $G$  modulo di taglio statico dell'elastomero;
  - .....”

è sostituita dalla seguente:

“Avendo indicato con:

- $\gamma_c = 1,5V/(S_1 G_{din} A_r)$  la deformazione di taglio dell'elastomero prodotta dalla compressione;
- $E_c$  modulo di compressibilità assiale valutato (in MPa) come  $E_c = (1/(6G_{din} S_1^2) + 4/(3E_b))^{-1}$ ;
- $G_{din}$  modulo di taglio dinamico dell'elastomero;
- .....

94) **Pag. 241 – All. 10A:** la definizione “ $S_1$  fattore di forma primario, definito al punto 3.6.1.” dev'essere sostituita con la seguente “ $S_1$  fattore di forma primario, definito al punto 10.4.1”

95) **Pag. 241 – All. 10A:** la definizione “ $V_{cr} = G A_r S_1 b_{min}/t_e$ ” dev'essere sostituita con la seguente “ $V_{cr} = G_{din} A_r S_1 b_{min}/t_e$ ”

96) **Pag. 241 – All. 10A:** la frase “Gli isolatori in elastomero ed acciaio debbono soddisfare alle verifiche di seguito elencate” è sostituita con la seguente “Gli isolatori in elastomero ed acciaio debbono soddisfare le verifiche di seguito elencate”

97) **Pag. 241 – All. 10A:** nella verifica di “Deformazione di taglio massima degli isolatori” la parola iniziale “Deve ...” è sostituita con “Devono ...”

98) **Pag. 243 – All. 10.B – par. 10.B.1:** nelle definizioni delle “Prove di accettazione sui dispositivi” il primo capoverso:

“Le prove di accettazione sui dispositivi, che saranno effettuate con le modalità già viste per le prove di qualificazione e si riterranno superate se i risultati ottenuti non differiranno da quelli delle prove di qualificazione di oltre il  $\pm 10\%$ , sono le seguenti:”

è sostituito dal seguente:

“Le prove di accettazione sui dispositivi, che saranno effettuate con le modalità già viste per le prove di qualificazione e si riterranno superate se i risultati ottenuti soddisfano i limiti sotto specificati e se il modulo G non differisce da quello delle prove di qualificazione di oltre il  $\pm 10\%$ , sono le seguenti:”

99) **Pag. 244 – All. 10.B – par. 10.B.3:** nel paragrafo “Prove di qualificazione sui dispositivi” al 3° punto elenco la frase del terzo rigo “... stato limite di danno ...” è sostituita con “... stato limite ultimo ...”

- 100) **Pag. 245 – All. 10.B – par. 10.B.4:** nel paragrafo “**Prove di qualificazione sui dispositivi**” al 2° punto elenco la frase del terzo rigo del capoverso “... stato limite di danno ...” è sostituita con “... stato limite ultimo ...”

### ALLEGATO 3: Norme tecniche per il progetto sismico dei ponti

- 101) **Pag. 255 – par. 5.2.1:** al quarto rigo del paragrafo dopo le parole “del territorio nazionale sono:” sono aggiunte le seguenti “, salvo più accurate determinazioni, che possono portare a differenze comunque non superiori al 20% :”
- 102) **Pag. 255 – par. 5.2.3:** l’ultima frase della pagina “I valori di  $T_B$ ,  $T_C$ ,  $T_D$  da assumere per le componenti orizzontali del moto e per le categorie di suolo di fondazione definite al punto 5.1, sono riportati nella Tabella 2” è sostituita da “I valori di  $T_B$ ,  $T_C$ ,  $T_D$  e  $S$  da assumere, salvo più accurate determinazioni, per le componenti orizzontali del moto e per le categorie di suolo di fondazione definite al punto 5.1, sono riportati nella Tabella 2.”
- 103) **Pag. 257 – par. 5.2.6:** a fine pagina la frase “in cui  $T_A$ ,  $T_B$ ,  $T_C$ ,  $T_D$  sono definiti in tab. 2.1” è sostituita da “in cui  $T_B$ ,  $T_C$ ,  $T_D$  sono definiti in tabella 2”
- 104) **Pag. 258 – par. 5.2.6:** a fine paragrafo la frase “in cui  $T_A$ ,  $T_B$ ,  $T_C$ ,  $T_D$  sono definiti in tab. 3.1” è sostituita da “in cui  $T_B$ ,  $T_C$ ,  $T_D$  sono definiti in tabella 3”
- 105) **Pag. 261 – par. 7.1.2:** la formula (20) è sostituita da : 
$$r_{ij} = \frac{0,02 \cdot (1 + \rho) \cdot \rho^{3/2}}{(1 - \rho^2)^2 + 0,01\rho \cdot (1 + \rho)^2}$$
- 106) **Pag. 271 – par. 9.2:**  
la definizione “ $E_c$  : Modulo di compressibilità assiale valutato come  $E_c = (1/(6GS_1^2)+4/(3E_b))^{-1}$ ” è sostituita da “ $E_c$  : Modulo di compressibilità assiale valutato (in MPa) come  $E_c = (1/(6G_{min}S_1^2)+4/(3E_b))^{-1}$ ”;
- 107) **Pag. 274 – par. 9.4.3:** al 1° capoverso la frase “... Nel seguito si tratteranno essenzialmente dispositivi caratterizzati da una riduzione della rigidità, ma con forza sempre crescente, al crescere del carico, i cui ...” è sostituita con la seguente: “... Nel seguito si tratteranno essenzialmente dispositivi caratterizzati da una riduzione della rigidità, ma con forza sempre crescente, al crescere dello spostamento, i cui ...”.
- 108) **Pag. 275 – par. 9.4.3:** la definizione di “ $K_2 = F_2/d_2$ ” è sostituita con la seguente: “ $K_2 = (F_2 - F_1)/(d_2 - d_1)$ ”

- 109) **Pag. 275 – par. 9.4.3:** la frase *“Le curve caratteristiche dei dispositivi non lineari, valutate nel terzo ciclo di carico e in corrispondenza degli spostamenti  $d_1$  e  $d_2$ , potranno accusare, nell’ambito della singola fornitura e rispetto al valore di progetto, variazioni che non possono superare un valore massimo del  $\pm 15\%$  ed un valore medio del  $\pm 5\%$ .”* è soppressa.
- 110) **Pag. 276 – Fig. 2:** nella figura  $F_{ma}$  è sostituito con  $F_{max}$  e  $E_D$  è sostituito con  $E_d$
- 111) **Pag. 276 – par. 9.4.4.:** al penultimo capoverso la frase *“almeno 10 cicli di carico e scarico.”* è sostituita con la seguente *“almeno 10 cicli.”*
- 112) **Pag. 276 – par. 9.4.4.:** all’ultimo capoverso la frase *“le curve caratteristiche, nei cicli successivi al primo, valutate nel terzo ciclo di carico e in corrispondenza degli spostamenti  $d_1$  e  $d_2$ ,”* è sostituita con la seguente *“le curve caratteristiche, nei cicli successivi al primo, valutate nel terzo ciclo di carico,”*
- 113) **Pag. 277 – par. 9.4.5:** al terz’ultimo capoverso la frase *“I dispositivi a comportamento visco-elastico devono inoltre essere in grado di sopportare, sotto spostamento massimo impresso pari a  $1,2 d_2$ , almeno 10 cicli di carico e scarico”* è sostituita con la seguente: *“I dispositivi a comportamento lineare o quasi lineare devono inoltre essere in grado di sopportare, sotto spostamento massimo impresso pari a  $1,2 d_2$ , almeno 10 cicli di carico e scarico”*
- 114) **Pag. 278 – par. 9.6.1:** alla fine del 1° capoverso del paragrafo dopo le parole “ $T=4s.$ ” è aggiunta la frase: *“Gli spettri di progetto allo stato limite di danno si ottengono dividendo le ordinate spettrali per 2.5.”*
- 115) **Pag. 278 – par. 9.6.2:** al 3° capoverso (2° rigo) il termine  $T_i$  è sostituito con  $T_{is}$  (due correzioni)
- 116) **Pag. 283 – par. 9.10:** il 4° capoverso del paragrafo,
- *“con riferimento a quanto indicato nei precedenti par. 3.5 e 3.6 devono essere acquisiti dal collaudatore i documenti di origine, forniti dal produttore, unitamente ai certificati relativi alle prove sui materiali ed alla qualificazione dei dispositivi, nonché i certificati relativi alle prove di accettazione in cantiere disposte dalla Direzione dei Lavori;”*

è sostituito dal seguente:

- “devono essere acquisiti dal collaudatore i documenti di origine, forniti dal produttore, unitamente ai certificati relativi alle prove sui materiali ed alla qualificazione dei dispositivi, nonché i certificati relativi alle prove di accettazione in cantiere disposte dalla Direzione dei Lavori;”

#### ALLEGATO 4: Norme tecniche per il progetto sismico di opere di fondazione e di sostegno dei terreni

- 117) **Pag. 285:** Nell'indice dell'allegato 4 correggere al p.to 4 la parola “*TERRNI*” in “*TERRENI*”
- 118) **Pag. 286 – par. 2.2:** la formula riportata dopo il terzo capoverso “ $F_H = \pm 0,5 \cdot S a_g \cdot W$ ” è sostituita da “ $F_H = \pm 0,5 \cdot S a_g \cdot W/g$ ”.
- 119) **Pag. 286 – par. 2.2:** a fine pagina nella definizione dei valori di  $S_T$  il simbolo “□” è sostituito da “=” (3 correzioni)
- 120) **Pag. 290 – par. 4.4.2:** la formula che definisce il coefficiente sismico orizzontale ( $k_h$ ), riportata prima dell'ultimo capoverso della pagina, “ $k_h = S a_g/r$ ” è sostituita da “ $k_h = S \cdot (a_g/g)/r$ ”.
- 121) **Pag. 291– par. 4.4.3:** Le formule (7) e (9) per il calcolo della spinta attiva e passiva, sono sostituite come segue:

Per stati di spinta attiva:

$$\beta \leq \phi - \theta: \quad K = \frac{\text{sen}^2(\psi + \phi - \theta)}{\cos \theta \text{sen}^2 \psi \text{sen}(\psi - \theta - \delta) \left[ 1 + \sqrt{\frac{\text{sen}(\phi + \delta) \text{sen}(\phi - \beta - \theta)}{\text{sen}(\psi - \theta - \delta) \text{sen}(\psi + \beta)}} \right]^2} \quad (7)$$

Per stati di spinta passiva (resistenza a taglio nulla tra terreno e muro):

$$K = \frac{\text{sen}^2(\psi + \phi - \theta)}{\cos \theta \text{sen}^2 \psi \text{sen}(\psi + \theta) \left[ 1 - \sqrt{\frac{\text{sen} \phi \text{sen}(\phi + \beta - \theta)}{\text{sen}(\psi + \beta) \text{sen}(\psi + \theta)}} \right]^2} \quad (9)$$

- 122) **Pag. 293 – par. 4.4.3:** la formula (15) “ $\Delta P_d = a s \gamma H^2$ ” sostituita da “ $\Delta P_d = (a_g/g) S \gamma H^2$ ”