

## Adeguamento sismico delle strutture in c.a: quando è necessario intervenire?

*In questo articolo vedremo alcune tecniche di intervento per l'adeguamento di strutture in c.a. soggette ad azione sismica, secondo le NTC 2018.*

Di **Redazione Tecnica** - 27 maggio 2019

© RIPRODUZIONE RISERVATA



Prima di tutto, bisogna dire che una volta effettuata la **valutazione del livello di sicurezza della struttura esistente** mediante la determinazione del rapporto  $\zeta_e$  tra l'azione massima sopportabile dalla struttura esistente e quella richiesta per la progettazione di una nuova costruzione, di cui al § 8.3 delle NTC 2018, è possibile procedere **individuando gli interventi che possono contribuire all'incremento della sicurezza globale nei confronti dell'azione sismica**.

Le **NTC 2018**, al § 8.4, definiscono le seguenti **tre categorie di interventi**, prevedendo un ordine di elencazione differente, e forse più coerente, rispetto a quello proposto dalle precedenti NTC 2008, ossia: interventi di riparazione o locali; interventi di miglioramento; interventi di adeguamento.

### Adeguamento sismico strutture in c.a Quando bisogna intervenire?

Analizziamo qui la terza categoria, cioè gli **interventi di adeguamento sismico**, i quali sono resi necessari (ed obbligatori) nei casi in cui si intenda:

- a) realizzare una sopraelevazione della costruzione;
- b) realizzare un ampliamento che comporti la costruzione di nuove opere tali da alterare significativamente la risposta;
- c) variare la destinazione d'uso con un incremento dei carichi verticali globali in fondazione maggiori del 10%, valutati come indicato al § 8.4.3 delle NTC 2018 “secondo la combinazione caratteristica di cui all'equazione 2.5.2 del § 2.5.3, includendo i soli carichi gravitazionali”;
- d) effettuare interventi che portino ad un sistema strutturale differente dal precedente. Nel caso degli edifici, la modifica del sistema strutturale mediante l'inserimento di nuovi elementi verticali portanti su cui grava il 50% dei carichi gravitazionali riferiti ad ogni piano;
- e) effettuare una variazione di classe d'uso, che porti l'edificio a ricadere in classe III ad uso scolastico o classe IV.

### Il progetto degli interventi di adeguamento e le conseguenti verifiche dovranno essere riferiti all'intera struttura.

Le NTC 2018 stabiliscono anche che, **nel caso di variazioni di destinazioni d'uso che comportino incrementi dei carichi verticali in fondazione superiori al 10%** (caso c) e modifiche di classe d'uso che portino a costruzioni in classe III ad uso scolastico (caso e), l'adeguamento può essere raggiunto quando il livello di sicurezza in seguito all'intervento è maggiore dell'80% ( $\zeta_{e,POST-INTERVENTO} \geq 0,8$ ).

**In tutti gli altri casi** la struttura si definisce adeguata se  $\zeta_{e,POST-INTERVENTO} \geq 1,0$ . La circolare esplicativa delle NTC 2018, al § C8.4.3, precisa inoltre che il valore di  $\zeta_e$ , pari a 0,8 può essere considerato il livello minimo di sicurezza da raggiungere anche nel caso di adeguamento sismico deciso dal proprietario “a seguito di inadeguatezza riscontrata attraverso la valutazione di sicurezza di cui al § 8.3 delle NTC, ma non ricadente nei casi a), b), o d)”.

Infine, in merito alla sopraelevazione (caso a), la **Circolare** afferma che non risulta necessario procedere all'adeguamento sismico qualora la variazione dell'altezza dell'edificio sia dovuta “alla realizzazione di cordoli

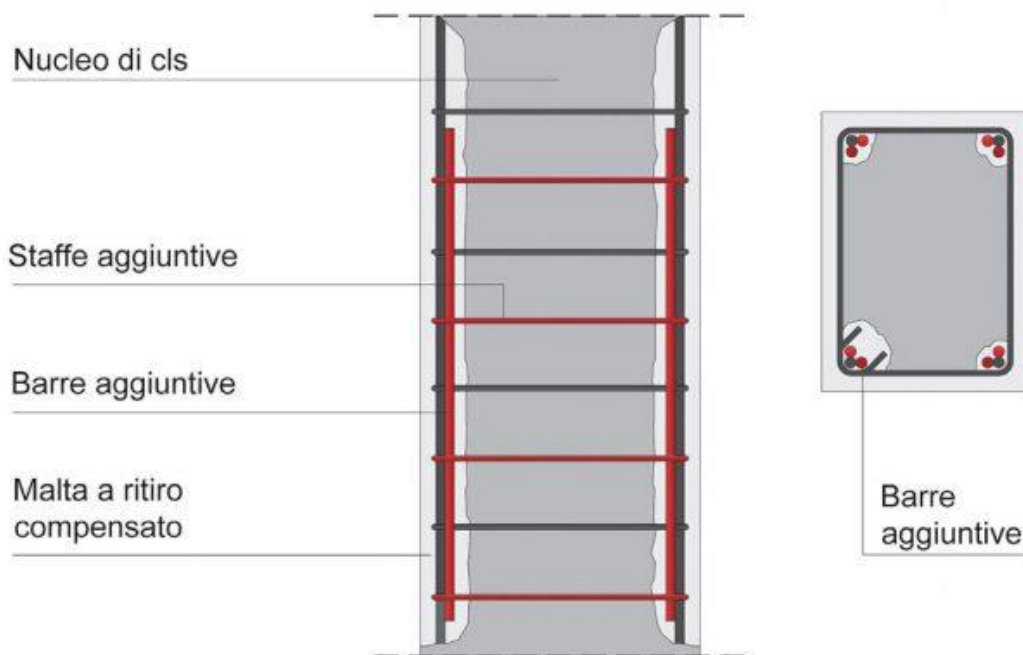
sommitali o a variazioni della copertura che non comportino incrementi di superficie abitabile significativi dal punto di vista strutturale” (fermo restando il rispetto delle norme urbanistiche ed i regolamenti edilizi locali).

### **Interventi per aumentare la capacità degli elementi esistenti**

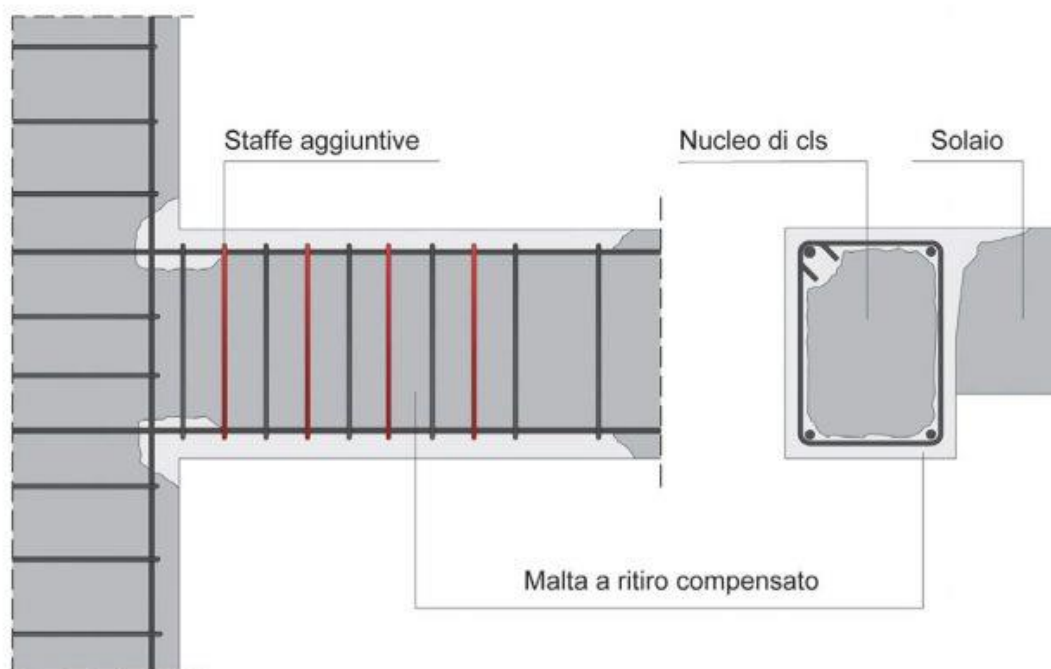
#### **Inserimento di nuove armature senza aumento di sezione**

Tra gli interventi utili ad aumentare la capacità degli elementi esistenti, vediamo in breve quello che comporta l’inserimento di nuove armature senza aumentare la sezione.

L’intervento prevede la rimozione del copriferro lungo tutta la porzione interessata della sezione e di una porzione aggiuntiva, se necessario, per inserire barre di armatura aggiuntive e/o staffe. In seguito, si procede al ripristino del copriferro, come visto in precedenza. Il risultato è un aumento di resistenza e di duttilità ma non di rigidità, in quanto si mantiene la geometria dell’elemento. Questa strategia di intervento è percorribile sia nel caso dei pilastri (Figura 6.4) che delle travi (Figura 6.5).



**Figura 6.4 – Inserimento di nuove armature nel pilastro (figura adattata da materiale didattico dei prof. A. Masi e M. Vona)**



**Figura 6.5 – Inserimento armature nella trave (figura adattata da materiale didattico dei prof. A. Masi e M. Vona)**