



**ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI MILANO**  
**THE MILAN ORDER OF ENGINEERS**

**COMMISSIONE STRUTTURE**

CODICE QUESITO: NTC2018/C.8.5/2020/01

CATEGORIA: NTC 2018

SOTTOCATEGORIA: Cap. 8.5

Descrizione quesito

La situazione che mi ritrovo mio malgrado a dovere gestire è la seguente:

1. il proprietario dell'appartamento sopra il mio ha iniziato mesi fa i lavori di ristrutturazione in casa sua e ha eliminato il massetto del solaio. Dal piano di sotto ci siamo accorti che qualcosa non andava bene perché il "ritorno elastico" del solaio conseguente all'alleggerimento ha fatto sì che si staccasse dai tramezzi interni e lungo tutto il perimetro con formazione di una fessura orizzontale nello spigolo tra muri e soffitto;
2. il solaio che separa la mia abitazione da quella soprastante è realizzato per una parte con travi in acciaio tipo IPE 120 e tavelloni e per un'altra parte in laterocemento;
3. quanto detto al punto precedente è stato appurato da indagini visive in quanto non ci sono documenti a supporto (l'edificio del piano terra dove abito io ha circa un secolo, il piano superiore è stato aggiunto successivamente, pare in epoca ascrivibile agli anni 1950-1960);
4. da un'analisi preliminare (calcolo speditivo alle tensioni ammissibili stante la vetustà dell'edificio) risulta che il solaio non è in grado di sopportare i sovraccarichi di civile abitazione (200 kg/mq) e pertanto si rende necessario un intervento di consolidamento statico mediante realizzazione di soletta collaborante in calcestruzzo alleggerito;
5. il progettista incaricato (che non sono io) ha dimensionato l'intervento facendo delle ipotesi sui materiali esistenti (travi IPE 120 ipotizzate in acciaio S235) e su materiali e armature della porzione in laterocemento (travetti con 2Ø8 acciaio tipo Aq42 vista l'epoca presumibile della costruzione. In questo caso ha adottato l'approccio del progetto simulato). Tutto il calcolo è svolto adottando un livello di conoscenza LC1 (cap.8 NTC);
6. ho richiesto di eseguire alcune indagini (possibilmente non distruttive, considerando che l'abitazione sottostante e di mia proprietà deve essere salvaguardata in termini di abitabilità) per caratterizzare i

*La risposta è stata discussa dalla Commissione, non interpretando in alcun modo quello che la Norma non definisce ed è fornita seguendo un criterio di diligenza, esperienza e buon senso. E' espressamente inteso che quanto rinvenuto nella presente risposta non possa, in nessun caso, avere valore di parere pro veritate o avere ulteriore valenza legale pertanto non forniamo alcuna dichiarazione o garanzia di alcun tipo, espressa o implicita sul punto. Le considerazioni di cui sopra hanno fine informativo e di orientamento alle problematiche esposte e come tali non possono essere utilizzate in controversie e/o giudizi e/o cause civili e/o penali come documentazione proveniente dall'Ordine né possono impegnare a nessun titolo la responsabilità dell'Ordine stesso. È altresì inteso ed accettato dal richiedente e da chiunque ne prenda visione, pertanto, che si manifestino o possano manifestarsi sentenze giudiziarie o cause legali nelle quali vengano evidenziate risposte difformi, totalmente e/o parzialmente, o anche in contrapposizione a quanto rinvenuto nella presente risposta.*

materiali (microscasso per appurare diametro e numero ferri armatura, durometro per stima resistenza parti in acciaio come i ferri di armatura e le travi) visto che il margine sulle verifiche è limitato e che leggendo la norma anche per un livello di conoscenza LC1 sono previste comunque indagini “limitate”. La risposta che ho ottenuto dal progettista incaricato e dal proprietario dell'appartamento sovrastante è che le indagini non sono ritenute necessarie.

Vi chiedo se è possibile avere un parere da parte Vostra che indichi se le indagini siano o meno necessarie: dal punto di vista strettamente giuridico, leggendo la Circolare delle NTC (tabella C.8.5.IV) che per un livello di conoscenza LC1 indica che le proprietà dei materiali derivano da **“valori usuali per la pratica costruttiva dell'epoca e prove limitate in situ”** mi viene da dire che le prove debbano essere comunque eseguite.

#### Risposta quesito

La normativa vigente prevede, anche per il livello di conoscenza LC1, delle indagini in situ. Non solo, la caratterizzazione deve essere fatta anche per i dettagli costruttivi (oltre ad un rilievo geometrico) come da tabella sottostante:

**Tabella C8.5.IV – Livelli di conoscenza in funzione dell'informazione disponibile e conseguenti metodi di analisi ammessi e valori dei fattori di confidenza, per edifici in calcestruzzo armato o in acciaio**

| Livello di conoscenza | Geometrie (carpenterie)  | Dettagli strutturali  | Proprietà dei materiali  | Metodi di analisi                  | FC (*) |
|-----------------------|--|---|--|------------------------------------|--------|
| LC1                   | Da disegni di carpenteria originali con rilievo visivo a campione; in alternativa rilievo completo ex-novo | Progetto simulato in accordo alle norme dell'epoca e <i>indagini limitate</i> in situ                                 | Valori usuali per la pratica costruttiva dell'epoca e <i>prove limitate</i> in situ  | Analisi lineare statica o dinamica | 1,35   |
| LC2                   |  | Elaborati progettuali incompleti con <i>indagini limitate</i> in situ; in alternativa <i>indagini estese</i> in situ  | Dalle specifiche originali di progetto o dai certificati di prova originali, con <i>prove limitate</i> in situ; in alternativa da <i>prove estese</i> in situ  | Tutti                              | 1,20   |
| LC3                   |  | Elaborati progettuali completi con <i>indagini limitate</i> in situ; in alternativa <i>indagini esaustive</i> in situ | Dai certificati di prova originali o dalle specifiche originali di progetto, con <i>prove estese</i> in situ; in alternativa da <i>prove esaustive</i> in situ | Tutti                              | 1,00   |

(\*) A meno delle ulteriori precisazioni già fornite nel § C8.5.4.

Quindi può essere utilizzato un progetto simulato per determinare l'armatura (che per le strutture in c.a. sarebbero i dettagli costruttivi), ma questo deve essere supportato da indagini limitate in situ. Anche per i materiali, possono essere usati valori usuali per la pratica costruttiva dell'epoca, ma supportati da prove limitate in situ.

Per determinare il numero di prove per i dettagli costruttivi e il numero di prove per le caratteristiche dei materiali si fa riferimento alle tabelle sottostanti:

*La risposta è stata discussa dalla Commissione, non interpretando in alcun modo quello che la Norma non definisce ed è fornita seguendo un criterio di diligenza, esperienza e buon senso. E' espressamente inteso che quanto rinvenuto nella presente risposta non possa, in nessun caso, avere valore di parere pro veritate o avere ulteriore valenza legale pertanto non forniamo alcuna dichiarazione o garanzia di alcun tipo, espressa o implicita sul punto. Le considerazioni di cui sopra hanno fine informativo e di orientamento alle problematiche esposte e come tali non possono essere utilizzate in controversie e/o giudizi e/o cause civili e/o penali come documentazione proveniente dall'Ordine né possono impegnare a nessun titolo la responsabilità dell'Ordine stesso. È altresì inteso ed accettato dal richiedente e da chiunque ne prenda visione, pertanto, che si manifestino o possano manifestarsi sentenze giudiziarie o cause legali nelle quali vengano evidenziate risposte difformi, totalmente e/o parzialmente, o anche in contrapposizione a quanto rinvenuto nella presente risposta.*

**Tabella C8.5.V – Definizione orientativa dei livelli di rilievo e prova per edifici di c.a.**

| Livello di Indagini e Prove | Rilievo (dei dettagli costruttivi) <sup>(a)</sup>                                      | Prove (sui materiali) <sup>(b)(c)(d)</sup>  |
|-----------------------------|--|---|
|                             | Per ogni elemento "primario" (trave, pilastro)   |   |
| <i>limitato</i>             | La quantità e disposizione dell'armatura è verificata per almeno il 15% degli elementi | 1 provino di cls. per 300 m <sup>2</sup> di piano dell'edificio, 1 campione di armatura per piano dell'edificio |
| <i>esteso</i>               | La quantità e disposizione dell'armatura è verificata per almeno il 35% degli elementi | 2 provini di cls. per 300 m <sup>2</sup> di piano dell'edificio, 2 campioni di armatura per piano dell'edificio |
| <i>esaustivo</i>            | La quantità e disposizione dell'armatura è verificata per almeno il 50% degli elementi | 3 provini di cls. per 300 m <sup>2</sup> di piano dell'edificio, 3 campioni di armatura per piano dell'edificio |

**Tabella C8.5.V1 – Definizione orientativa dei livelli di rilievo e prova per edifici di acciaio**

| Livello di Indagini e Prove | Rilievo (dei collegamenti) <sup>(a)</sup>  | Prove (sui materiali) <sup>(b)(c)(d)</sup>   |
|-----------------------------|--|--|
|                             | Per ogni elemento "primario" (trave, pilastro...)                                    |  |
| <i>limitato</i>             | Le caratteristiche dei collegamenti sono verificate per almeno il 15% degli elementi | 1 provino di acciaio per piano dell'edificio, 1 campione di bullone o chiodo per piano dell'edificio |
| <i>esteso</i>               | Le caratteristiche dei collegamenti sono verificate per almeno il 35% degli elementi | 2 provini di acciaio per piano dell'edificio, 2 campioni di bullone o chiodo per piano dell'edificio |
| <i>esaustivo</i>            | Le caratteristiche dei collegamenti sono verificate per almeno il 50% degli elementi | 3 provini di acciaio per piano dell'edificio, 3 campioni di bullone o chiodo per piano dell'edificio |

Quindi per un livello di conoscenza LC1 **occorre necessariamente:**

- per le parti in c.a., indagare sia la quantità che la disposizione dell'armatura per almeno il 15% degli elementi strutturali, sia prelevare 1 provino di cls ogni 300m<sup>2</sup> e 1 campione di armatura per piano dell'edificio;
- per le parti in acciaio, verificare le caratteristiche dei collegamenti (se ci sono) sul 15% degli elementi ed eseguire 1 provino di acciaio per piano, 1 campione di bullone o chiodo (se ci sono).

**Parole chiave:** Livelli di conoscenza - Fattori di confidenza

**Documenti allegati:** [-]

*La risposta è stata discussa dalla Commissione, non interpretando in alcun modo quello che la Norma non definisce ed è fornita seguendo un criterio di diligenza, esperienza e buon senso. E' espressamente inteso che quanto rinvenuto nella presente risposta non possa, in nessun caso, avere valore di parere pro veritate o avere ulteriore valenza legale pertanto non forniamo alcuna dichiarazione o garanzia di alcun tipo, espressa o implicita sul punto. Le considerazioni di cui sopra hanno fine informativo e di orientamento alle problematiche esposte e come tali non possono essere utilizzate in controversie e/o giudizi e/o cause civili e/o penali come documentazione proveniente dall'Ordine né possono impegnare a nessun titolo la responsabilità dell'Ordine stesso. È altresì inteso ed accettato dal richiedente e da chiunque ne prenda visione, pertanto, che si manifestino o possano manifestarsi sentenze giudiziarie o cause legali nelle quali vengano evidenziate risposte difformi, totalmente e/o parzialmente, o anche in contrapposizione a quanto rinvenuto nella presente risposta.*