

## SEZIONE IV - Capitolo 6

### RISCHIO STRUTTURALE E VULNERABILITA' SISMICA

#### 6.1 ASPETTI GENERALI

Il Testo Unico della Sicurezza in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro e dei lavoratori (D.Lgs.81/08) all'art.28 sottolinea che la valutazione dei rischi nei luoghi di lavoro deve riguardare **tutti i rischi** per la sicurezza e la salute dei lavoratori e all'art.63 prescrive che gli ambienti di lavoro debbano rispondere a requisiti di '**stabilità e solidità**', richiamando quanto indicato nell'Allegato IV, che nel descrivere i requisiti di sicurezza dei luoghi di lavoro inizia al punto 1.1 considerando appunto la stabilità e la solidità degli edifici utilizzati come luogo di lavoro: *<<1.1.1. Gli edifici che ospitano i luoghi di lavoro o qualunque altra opera e struttura presente nel luogo di lavoro devono essere stabili e possedere una solidità che corrisponda al loro tipo d'impiego ed alle caratteristiche ambientali.>>*

L'art.29 del D.Lgs.81/08 specifica poi che è compito del Datore di Lavoro effettuare la valutazione dei rischi ed elaborare il relativo Documento di Valutazione dei Rischi (DVR), con la collaborazione del Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione (RSPP) e del Medico Competente (MC), previa la consultazione del Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza (RLS).

Nel caso del comparto lavorativo dell'Istruzione l'Istituto nazionale di statistica con la classificazione delle attività economiche (Ateco 2007) a partire dal 1° gennaio 2008 ha individuato le attività lavorative scolastiche con la lettera P (ISTRUZIONE) e il numero 85 (ISTRUZIONE) e con ulteriori sottonumeri l'ISTRUZIONE Prescolastica (85.1), l'ISTRUZIONE PRIMARIA (85.2), l'ISTRUZIONE SECONDARIA (85.3), l'ISTRUZIONE E FORMAZIONE TECNICA Superiore-IFTS (85.41) e, infine, l'ISTRUZIONE UNIVERSITARIA E POST-UNIVERSITARIA; ACCADEMIE E CONSERVATORI (85.42); infine, con successivo aggiornamento ha identificato per tutte le attività del comparto istruzione (P85) il **rischio medio**.

Il D.M. 21 giugno 1996 n.292 a suo tempo ha chiaramente individuato il Dirigente Scolastico quale Datore di Lavoro relativamente all'attività scolastica svolta all'interno di ogni edificio scolastico che viene utilizzato dall'Istituzione Scolastica da quest'ultimo diretta ma che è di proprietà dell'Ente Locale territorialmente competente: il Comune per le scuole del 1° ciclo (prescolastiche, primarie e secondarie di 1° grado) e la Provincia per le scuole del 2° ciclo (secondarie di 2° grado).

Il successivo D.M. 29 settembre 1998 n.382 "Regolamento recante norme per l'individuazione delle particolari esigenze negli istituti di istruzione ed educazione di ogni ordine e grado, ai fini delle norme contenute nel decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626, e successive modifiche ed integrazioni" non ha adeguatamente chiarito la distinzione delle responsabilità dell'Ente Proprietario degli edifici scolastici rispetto a quelle del Dirigente Scolastico, che, come è noto, non dispone, in generale, di alcuna risorsa economica diretta per intervenire nella maggior parte delle responsabilità attribuitegli in tema di sicurezza e, nello specifico, per gestire i rischi delle strutture degli edifici scolastici.

La questione delle responsabilità non è stata risolta neppure dal D.Lgs.81/08, che all'art.3 dispone che per specifici organismi ed enti, tra i quali gli Istituti di istruzione ed educazione

di ogni ordine e grado, le disposizioni del medesimo debbano essere applicate tenendo conto delle effettive e particolari esigenze connesse al servizio espletato o alle peculiarità organizzative; infatti lo specifico decreto attuativo, che doveva essere emanato entro 36 mesi dall'entrata in vigore del D.Lgs.81/08, ad oggi non è ancora stato (e probabilmente mai sarà) prodotto.

La Legge 215/2021 ha cercato di risolvere l'impasse relativa agli obblighi della valutazione dei rischi strutturali, aggiornando l'articolo 18 comma 3 del D.Lgs.81/08 mediante l'inserimento dei commi 3.1, riferito ai luoghi di lavoro non direttamente accessibili ai lavoratori, e 3.2, riferito agli obblighi di valutazione dei rischi strutturali.

Tali commi, riportati integralmente nel successivo paragrafo 6.2 dedicato ai riferimenti normativi nell'ambito della sicurezza strutturale e antisismica, sono stati pensati dal legislatore specificatamente per le Istituzioni Scolastiche.

Ma se da una parte i Dirigenti Scolastici, con riferimento ai rischi strutturali, possono rilevare finalmente in modo esplicito che la valutazione sia di esclusiva competenza dell'amministrazione loro proprietaria, dall'altra parte si ritrovano ancora e sempre responsabili della redazione del Documento di Valutazione dei Rischi (DVR), in quanto datori di lavoro. Quindi, secondo il Legislatore, i Dirigenti Scolastici devono redigere il DVR congiuntamente all'Amministrazione proprietaria secondo le modalità che dovevano essere stabilite mediante un apposito Decreto disposto dal Ministro dell'Istruzione di concerto con il Ministro del Lavoro, sentita la Conferenza Stato-Città ed Autonomie locali, da adottare entro 60 giorni dalla data di entrata in vigore della Legge di conversione 17 dicembre 2021, n.215.

Ma la successiva introduzione del comma 3.3 ad opera della Legge 3 luglio 2023 n. 85 *di conversione del Decreto-Legge 4 maggio 2023 n. 48* sembra voler smorzare le responsabilità delle Amministrazioni proprietarie sottolineando che i loro obblighi si intendono assolti con l'effettuazione della valutazione congiunta dei rischi seguita dalla programmazione degli interventi necessari [ma] nel limite delle risorse disponibili.

In ogni caso, alla data di pubblicazione della presente opera il Decreto che dovrebbe esplicare le modalità di "valutazione dei rischi congiunti" non è ancora uscito, e, inoltre, vi sono anche alcuni dubbi legittimi da risolvere:

- A. Il fatto che i due Ministeri debbano sentire il parere della Conferenza Stato-Città ed Autonomie locali anziché la solita Conferenza Stato-Regioni potrebbe generare degli interessi di parte poco funzionali al buon esito del decreto guida; infatti i Comuni e le Province/Città Metropolitane sono a loro volta proprietari degli edifici scolastici.
- B. Il comma 3.2 dapprima si occupa della singola valutazione dei rischi strutturali, attribuendola in modo esclusivo all'amministrazione proprietaria, poi passa a considerare il Documento di Valutazione, ma senza definire se sia da intendersi come "Documento di Valutazione del Rischio" oppure "Documento di Valutazione dei Rischi"; la maggior parte dei consulenti della sicurezza propende per considerare più probabile la seconda ipotesi, considerato che viene inteso come il Documento di Valutazione di cui al comma 2 dell'art.28<sup>1</sup>. Infatti il comma 2 esplicita

<sup>1</sup> D.Lgs.81/08, art.28, comma 2. Il documento di cui all'[articolo 17](#), comma 1, lettera a), redatto a conclusione della valutazione, può essere tenuto, nel rispetto delle previsioni di cui all'[articolo 53](#), su supporto informatico e deve essere munito anche tramite le procedure applicabili ai supporti informatici di cui all'[articolo 53](#), di data certa o attestata dalla sottoscrizione del documento medesimo da parte del [datore di lavoro](#), nonché, ai soli fini della prova della data, dalla sottoscrizione del [responsabile del servizio di prevenzione e protezione](#), del [rappresentante dei lavoratori per la sicurezza](#) o del rappresentante dei lavoratori per la sicurezza territoriale e del [medico competente](#), ove nominato, e contenere: a) una relazione sulla valutazione di tutti i rischi per la sicurezza e la salute durante l'attività lavorativa, nella quale siano specificati i criteri adottati

che il Documento di cui all'articolo 17 deve contenere <<una relazione sulla valutazione di tutti i rischi per la sicurezza e la salute durante l'attività lavorativa [...]>>

- C. La conferma della veridicità della seconda ipotesi descritta nel precedente punto B sembra giungere con la frase finale del comma 3.2, secondo la quale il decreto in attesa di uscita dovrà stabilire le modalità di valutazione dei "rischi connessi agli edifici scolastici".
- D. Il comma 3.3 sembra scritto con l'intento di gettare un pò di acqua sul fuoco acceso con i commi 3.1 e 3.2: il legislatore lascia la possibilità alle Amministrazioni proprietarie di considerare "assolti i loro obblighi con l'effettuazione della valutazione dei rischi congiunta con il D.S. a patto che sia seguita dalla programmazione degli interventi necessari che potranno però essere effettuati nel limite delle risorse disponibili. Considerato sia che la maggior parte delle risorse sono fornite dallo Stato e sia che le Amministrazioni proprietarie sono solite affermare di non avere fondi sufficienti per intervenire sulla manutenzione straordinaria degli edifici scolastici, permane il dubbio e il sospetto che le misure compensative a carattere temporaneo che dovrebbero consentire di non interrompere l'attività scolastica negli edifici scolastici con valutazione del rischio degno di attenzione sia quasi totalmente a carico dei Dirigenti Scolastici, supportati dai loro RSPP. Quindi i lavori di adeguamento si faranno solo se ci sono i soldi...

Lo stesso Consiglio Superiore della Pubblica Istruzione (CSP) il 07-04-2022 durante la seduta plenaria n.82 ha emesso un parere sullo <<schema di decreto interministeriale recante le modalità di valutazione congiunta dei rischi connessi agli edifici scolastici, ai sensi dell'articolo 18, comma 3.2, del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 (MONITOR ID 4691).>> evidenziando la necessità di dipanare l'intreccio di ruoli e responsabilità tra dirigente scolastico ed Enti Locali nella gestione della sicurezza nelle scuole.

Il CSPI, infatti, rileva che nello schema di decreto in esame viene già attribuito al Dirigente Scolastico un dovere/potere di iniziativa, di segnalazione di eventuali aspetti trascurati dall'amministrazione e di verifica del cronoprogramma degli interventi per la riduzione o eliminazione dei rischi rilevati. Occorre però definire ancora più nettamente compiti e responsabilità del Dirigente Scolastico, affinché le novità introdotte dalla legge non si trasformino in un ulteriore carico di adempimenti burocratici e di responsabilità.

In conclusione, il comma 3.3 può essere riconsiderato anche da un punto di vista positivo. Infatti potrebbe convincere le Amministrazioni proprietarie ad effettuare il processo per la valutazione della sicurezza e l'individuazione delle criticità dei fabbricati (cioè la vulnerabilità strutturale a seguito di sisma) previsto dalle norme tecniche delle costruzioni (NTC 2018)<sup>2</sup> senza temere di dover poi realizzare gli interventi di riduzione della vulnerabilità che la norma obbliga di individuare, progettare e programmare.

---

per la valutazione stessa. La scelta dei criteri di redazione del documento è rimessa al datore di lavoro, che vi provvede con criteri di semplicità, brevità e comprensibilità, in modo da garantirne la completezza e l'idoneità quale strumento operativo di pianificazione degli interventi aziendali e di prevenzione;

- b) l'indicazione delle misure di prevenzione e di protezione attuate e dei dispositivi di protezione individuali adottati, a seguito della valutazione di cui all'articolo 17, comma 1, lettera a);
- c) il programma delle misure ritenute opportune per garantire il miglioramento nel tempo dei livelli di sicurezza;
- d) l'individuazione delle procedure per l'attuazione delle misure da realizzare, nonché dei ruoli dell'organizzazione aziendale che vi debbono provvedere, a cui devono essere assegnati unicamente soggetti in possesso di adeguate competenze e poteri;
- e) l'indicazione del nominativo del responsabile del servizio di prevenzione e protezione, del rappresentante dei lavoratori per la sicurezza o di quello territoriale e del medico competente che ha partecipato alla valutazione del rischio;
- f) l'individuazione delle mansioni che eventualmente espongono i lavoratori a rischi specifici che richiedono una riconosciuta capacità professionale, specifica esperienza, adeguata formazione e addestramento.

<sup>2</sup> NTC 2018, paragrafo 8.5:

- analisi storico critica;

Tuttavia anche l'analisi e valutazione strutturale ha dei costi non sempre sostenibili dalle Amministrazioni proprietarie, pertanto nei paragrafi successi del presente capitolo viene proposta una valutazione qualitativa del rischio strutturale e sismico che oltre ad essere maggiormente rispondente alle competenze dei Dirigenti Scolastici e dei loro RSPP, può essere successivamente aggiornata con i dati quantitativi che prima o poi dovrà fornire l'Amministrazione proprietaria, ovvero l'**indice di vulnerabilità sismica  $\zeta_E$** <sup>3</sup>.

## 6.2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Il rischio delle strutture e dei luoghi di lavoro presenti negli edifici scolastici è generato dalla non sempre piena rispondenza ai requisiti prescritti dal D.Lgs.81/08 nell'Allegato IV, che è suddiviso nei punti e sottopunti seguenti<sup>4</sup>:

### 1. AMBIENTI DI LAVORO

- 1.1 Stabilità e solidità
- 1.2. Altezza, cubatura e superficie
- 1.3. Pavimenti, muri, soffitti, finestre e lucernari dei locali scale e marciapiedi mobili, banchina e rampe di carico
- 1.4. Vie di circolazione, zone di pericolo, pavimenti e passaggi
- 1.5. Vie e uscite di emergenza.
- 1.6. Porte e portoni
- 1.7 Scale
- 1.8 Posti di lavoro e di passaggio e luoghi di lavoro esterni
- 1.9 Microclima
  - 1.9.1. Aerazione dei luoghi di lavoro chiusi
  - 1.9.2. Temperatura dei locali
  - 1.9.3 Umidità
- 1.10 Illuminazione naturale ed artificiale dei luoghi di lavoro e illuminazione sussidiaria
- 1.11 Locali di riposo e refezione
  - 1.11.1. Locali di riposo
  - 1.11.2. Refettorio
  - 1.11.3. Conservazione vivande e somministrazione bevande
- 1.12 Spogliatoi e armadi per il vestiario
- 1.13. Servizi igienico assistenziali
  - 1.13.1. Acqua
  - 1.13.2. Docce
  - 1.13.3. Gabinetti e lavabi

- 
- rilievo geometrico e strutturale;
  - caratterizzazione meccanica dei materiali;
  - definizione dei livelli di conoscenza e dei fattori di confidenza;
  - valutazione delle azioni e analisi strutturale;
  - progettazione di eventuali interventi.

<sup>3</sup> L'indice di vulnerabilità sismica, ottenibile mediante un software dedicato all'analisi strutturale agli elementi, è dato dal rapporto capacità-domanda e può essere definito, per i vari stati limite, in termini di accelerazione o in termini di periodo di ritorno:

- indicatore di rischio in termini di PGA (**accelerazione di picco al suolo**):  $\zeta_E(\alpha_{PGA}) = P_{GAC}/P_{GAD}$ ;
- indicatore di rischio in termini di TR (**periodo di ritorno**):  $\alpha_{TR} = T_{RC}/T_{RD}$ .

L'indice di **vulnerabilità sismica** è un numero puro che definisce l'esito della verifica:

- **struttura adeguata sismicamente** se  $\zeta_E > 1$ ;
- **struttura non adeguata sismicamente** se  $\zeta_E < 1$ .

Nel caso di struttura non adeguata sismicamente è comunque possibile quantificare un miglioramento sismico attraverso il confronto di  $\zeta_E$  tra lo stato ante e lo stato post, <<a meno di specifiche situazioni relative ai beni culturali, per le costruzioni di classe III ad uso scolastico e di classe IV il valore di  $\zeta_E$  a seguito degli interventi di miglioramento, deve essere comunque non minore di 0,6, mentre per le rimanenti costruzioni di classe III e per quelle di classe II il valore di  $\zeta_E$ , sempre a seguito degli interventi di miglioramento, deve essere incrementato di un valore comunque non minore di 0,1.>> (§8.4.2 delle NTC 2018).

<sup>4</sup> Non è stato considerato il punto 6 in quanto si riferisce alle Aziende Agricole.

1.13.4. Pulizia delle installazioni igienico-assistenziali:

1.14. Dormitori

## 2. PRESENZA NEI LUOGHI DI LAVORO DI AGENTI NOCIVI

2.1. Difesa dalle sostanze nocive:

2.2. Difesa contro le polveri

## 3. VASCHE, CANALIZZAZIONI, TUBAZIONI, SERBATOI, RECIPIENTI, SILOS

## 4. MISURE CONTRO L'INCENDIO E L'ESPLOSIONE

## 5. PRIMO SOCCORSO

Inoltre va considerato che gli edifici scolastici sono soggetti a delle normative specifiche che impongono ulteriori requisiti sia per i luoghi di lavoro che per le misure contro l'incendio e l'esplosione:

- D.M.18/12/75 del Ministero dei Lavoro Pubblici, di concerto con il Ministero della Pubblica Istruzione "Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica, da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica".
- D.M. 26/05/92 del Ministero dell'Interno "Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica".
- Legge ordinaria del Parlamento n.23 del 11/01/96 "Norme per l'edilizia scolastica".
- D.P.R.503/96 "Regolamento per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici".
- D.M.18/3/96 del Ministero dell'Interno "Norme di sicurezza per la costruzione e l'esercizio degli impianti sportivi" G.U. Suppl. Ordin. n.85 del 11/4/96.
- Lettera Circolare prot. n.954/4122 sott. 32 del 17/5/96 del Ministero dell'Interno "Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica. Chiarimenti sulla larghezza delle porte delle aule didattiche ed esercitazioni".
- Lettera Circolare prot. n.P2244/4122 sott.32 del 30/10/96 del Ministero dell'Interno D.M.26/92 "Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica. Chiarimenti applicativi e deroghe in via generale ai punti 5.0 e 5.2".
- L.340/97 "Norme in materia di organizzazione scolastica e di igiene edilizia".
- D.M. 30/04/01 Istituzione dell'Osservatorio Nazionale Edilizia Scolastica - Nota 14/05/02 (Sicurezza nelle scuole)
- UNI 7713 "Arredamenti scolastici. Tavolini e sedie" pubblicato il 1/11/77 e approvato con D.M. 2/3/78 pubblicato in G.U. n.100 del 12/4/78.

L'attività di valutazione del rischio generato dalle strutture e dai luoghi di lavoro deve essere quindi effettuata considerando, oltre ai requisiti previsti dall'allegato IV del D.Lgs.81/08, anche la normativa specifica per l'edilizia scolastica.

Resta, comunque inteso che, ai sensi dell'art.18 comma 3, gli obblighi relativi agli interventi strutturali e di manutenzione necessari per assicurare la sicurezza dei locali e degli edifici assegnati in uso alle istituzioni scolastiche ed educative, restano a carico dell'amministrazione (Ente Proprietario: Provincia o Comune) tenuta, per effetto di norme o convenzioni, alla loro fornitura e manutenzione. In tale caso gli obblighi previsti dal D.Lgs.81/08, relativamente ai predetti interventi, si intendono assolti, da parte dei dirigenti o funzionari preposti agli uffici interessati, con la richiesta del loro adempimento all'amministrazione competente o al soggetto che ne ha l'obbligo giuridico.

Il 20 dicembre 2021 è uscita nella Gazzetta Ufficiale n. 301 la legge di conversione 17 dicembre 2021, n. 215, recante «Misure urgenti in materia economica e fiscale, a tutela del lavoro e per esigenze indifferibili», con modificazioni, del decreto-legge 21 ottobre 2021, n. 146.

Tale provvedimento, grazie all'inserimento dei nuovi commi 3.1 e 3.2, ha dato una ulteriore sprone all'articolo 18 comma 3, che fino ad allora, nello specifico il caso dei Dirigenti delle Istituzioni scolastiche, anziché costituire un elemento di loro garanzia e tutela, in molte occasioni non ha altresì impedito alla Magistratura di mettere i Dirigenti scolastici sullo

stesso banco degli imputati con i Dirigenti e i Tecnici degli Enti Locali, anche a seguito di gravi eventi generati dall'inadeguatezza edile, strutturale e impiantistica degli edifici nei quali gli stessi Dirigenti scolastici avevano ricevuto dal Ministero dell'Istruzione il compito di organizzare e dirigere l'attività scolastica e non certo di gestirne anche l'adeguatezza alla normativa tecnica e il relativo adeguamento manutentivo o compensativo:

**3.1. I Dirigenti delle Istituzioni Scolastiche sono esentati da qualsiasi responsabilità civile, amministrativa e penale** qualora abbiano tempestivamente richiesto gli interventi strutturali e di manutenzione di cui al comma 3, necessari per assicurare la sicurezza dei locali e degli edifici assegnati, adottando le misure di carattere gestionale di propria competenza nei limiti delle risorse disponibili a legislazione vigente. In ogni caso gli interventi relativi all'installazione degli impianti e alla loro verifica periodica e gli interventi strutturali e di manutenzione riferiti ad aree e spazi degli edifici non assegnati alle Istituzioni Scolastiche nonché ai vani e locali tecnici e ai tetti e sottotetti delle sedi delle Istituzioni Scolastiche restano a carico dell'amministrazione tenuta, ai sensi delle norme o delle convenzioni vigenti, alla loro fornitura e manutenzione. Qualora i Dirigenti, sulla base della valutazione svolta, con la diligenza del buon padre di famiglia, rilevino la sussistenza di un pericolo grave e immediato, possono interdire parzialmente o totalmente l'utilizzo dei locali e degli edifici assegnati, nonché ordinarne l'evacuazione, dandone tempestiva comunicazione all'amministrazione tenuta, ai sensi delle norme o delle convenzioni vigenti, alla loro fornitura e manutenzione, nonché alla competente autorità di pubblica sicurezza. Nei casi di cui al periodo precedente non si applicano gli articoli 331, 340 e 658 del codice penale.

**3.2. Per le sedi delle Istituzioni Scolastiche, la valutazione dei rischi strutturali degli edifici e l'individuazione delle misure necessarie a prevenirli sono di esclusiva competenza dell'amministrazione** tenuta, ai sensi delle norme o delle convenzioni vigenti, alla loro fornitura e manutenzione. Il documento di valutazione di cui al comma 2 è redatto dal datore di lavoro congiuntamente all'amministrazione tenuta, ai sensi delle norme o delle convenzioni vigenti, alla loro fornitura e manutenzione. Il Ministro dell'istruzione, di concerto con il Ministro del lavoro e delle politiche sociali, sentita la Conferenza Stato-città ed autonomie locali, con proprio decreto da adottare entro sessanta giorni dalla data di entrata in vigore della presente disposizione, stabilisce le modalità di valutazione congiunta dei rischi connessi agli edifici scolastici.

Infine la Legge 3 luglio 2023 n. 85 di conversione del Decreto-Legge 4 maggio 2023 n. 48 ha introdotto il comma 3.3:

**3.3. Gli obblighi previsti dal presente decreto legislativo a carico delle amministrazioni tenute alla fornitura e alla manutenzione degli edifici scolastici statali si intendono assolti con l'effettuazione della valutazione congiunta dei rischi** di cui al comma 3.2, alla quale sia seguita la programmazione degli interventi necessari nel limite delle risorse disponibili.

Dalla lettura del comma 3.2 si può chiaramente evincere che la responsabilità di effettuare la valutazione dei rischi strutturali sia in capo all'Ente Locale proprietario che, mediante tecnici interni o professionisti esterni abilitati per operare nell'ambito della progettazione strutturale, dovrà applicare la normativa tecnica strutturale vigente.

Nella tabella seguente si riporta l'evoluzione della normativa strutturale:

Evoluzione della normativa STRUTTURALE	
Legge n.1086/1971 e DM del 30/05/1972	all'evoluzione tecnologica dei materiali e tecniche costruttive; norma tecnica superiore in c.a., c.a.p e acciaio.
Legge n.64/1974	Prima normativa su costruzioni in zona sismica.
OPCM n. 3274 del 2003	Obbligo per E.P. verifiche strutturali su edifici strategici, anche <u>scuole</u> ; Tutta l'Italia classificata come sismica (4 zone).
NTC 2008 Circolare applicativa n. 617/2009	Raccolta tutte norme tecniche in unicotesto. Obbligo di adeguamento statico per gli edifici con deficit statico
NTC 2018 Circolare applicativa n. 7/2019	Normativa vigente. Semplificazioni in materia di miglioramento e adeguamento sismico

L'arrivo delle Norme Tecniche per le Costruzioni NTC 2018, attualmente in vigore, fu di poco anticipato dalle "Linee Guida sulla classificazione del Rischio Sismico" (D.M. 28 febbraio 2017, n°58 e ss. mm. e/o ii.) pensate per rispondere alla pressante necessità di valutare e riconoscere il grado di sicurezza strutturale degli edifici nuovi ed esistenti, allo scopo di salvaguardare la vita umana ed anche di assicurare l'uso del bene dopo eventi sismici di modesta entità.

Le Linee Guida di cui al D.M. n.58/2017 forniscono finalmente strumenti utili per aumentare la consapevolezza del rischio sismico delle strutture nonché per formalizzare la valutazione di agibilità di un fabbricato dopo il terremoto.

Da questi presupposti nasce l' **"Attestato di Classificazione Sismica" (ACS)**, un nuovo documento che, analogamente all'ormai assodato ACE/APE per il consumo energetico, caratterizza e accompagna l'edificio nella sua vita di utilizzo per quanto riguarda la vulnerabilità sismica.

Ma anche nella redazione di questo nuovo documento, per giungere alla determinazione della **"Classe di Rischio Sismico"** dell'edificio, bisogna fare un'analisi tecnica della costruzione che consenta di giungere a determinare in modo analitico la "capacità" della struttura<sup>5</sup> che si può ottenere solo attraverso la modellazione agli elementi finiti e

<sup>5</sup> "capacità" della struttura, espressa in termini di:

- <>Accelerazione Sismica>> (PGA,c): massima 'Accelerazione Sismica' sopportabile dalla struttura e che induce al raggiungimento di uno Stato limite;
- <>Periodo di Ritorno>> (Tr,c): 'Periodo di Ritorno' associato al valore massimo di Accelerazione Sismica sopportabile dalla struttura e che induce al raggiungimento di uno Stato Limite.
- <>Percentuale Accelerazione Sismica attesa>> (PGA,D) 'Percentuale dell'Accelerazione Sismica' attesa dal sito, che induce al raggiungimento di uno Stato Limite .

A partire da questo dato si determina la massima "Accelerazione Sismica" sopportabile dalla struttura, data dal prodotto del valore inserito per l' 'Accelerazione Sismica di Domanda' attesa dal sito: PGA,C = % PGA,D

successiva analisi della struttura, condotta secondo le NTC vigenti, utilizzando un software specifico di calcolo strutturale.

Pertanto, anche questa modalità di valutazione della sicurezza strutturale in caso di sisma esula sia dalle risorse storico-documentali e possibilità di spesa e sia dalle competenze e responsabilità dirette del Dirigente Scolastico e del RSPP da questi incaricato.

### 6.3 QUALITA' SICUREZZA E ANTISISMICA DELL'EDILIZIA SCOLASTICA

La qualità e la vetustà del patrimonio edilizio scolastico italiano sono note da tempo sia agli operatori del settore che ai mass media e la recente emergenza Covid ha messo a nudo le criticità latenti da anni. La necessità di dover ripensare e riadattare gli spazi scolastici per consentire l'utilizzo degli edifici in sicurezza ha costretto le amministrazioni locali proprietarie e gli operatori scolastici ad affrontare la situazione reale dell'edilizia scolastica.

La messa in sicurezza e riqualificazione dell'edilizia scolastica è uno degli interventi indicati nel piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR), ma la strada da percorrere è ancora lunga e pericolosa, come si può evincere dalla tabella seguente che riporta i risultati della <<ricerca annuale di Legambiente sulla qualità dell'edilizia scolastica, delle strutture e dei servizi messi a disposizione delle istituzioni scolastiche, realizzata sui dati forniti dai Comuni capoluogo di provincia>>.

*Giunta alla XXII edizione, l'indagine restituisce una fotografia di quanto le amministrazioni comunali, che hanno competenza sulle scuole dell'infanzia, primarie e secondarie di primo grado, investono su politiche che intrecciano la sicurezza e sostenibilità degli edifici con la realizzazione e diffusione di buone pratiche.>>.*

I dati, raccolti tramite questionario, sono relativi all'anno 2021.

ANAGRAFICA E INFORMAZIONI GENERALI EDIFICI	NAZIONALE	NORD	CENTRO	SUD	ISOLE
Popolazione scolastica	1.087.392	550.471	195.521	168.002	173.398
Edifici scolastici	5.616	2.985	1.069	714	848
<b>CERTIFICAZIONI E ACCESSIBILITÀ:</b>					
Collaudo statico	46,7%	48,3%	48,6%	57,1%	32,4%
Certificato di agibilità	51,5%	65,6%	44,8%	40,1%	29,5%
Certificato prevenzione incendi	51,4%	51,6%	49,2%	63,3%	32,0%
Edifici dotati di accorgimenti per superamento barriere architettoniche	86,5%	85,8%	93,7%	81,2%	83,3%
<b>SICUREZZA E ANTISISMICA:</b>					
Edifici in zona sismica 1	6,4%	1,0%	0,0%	10,3%	33,5%
Edifici zona sismica 1 progettati o adeguati alla normativa tecnica di costruzione antisismica	7,3%	4,5%	0,0%	20,8%	4,0%
Edifici in zona sismica 2	30,2%	16,6%	49,4%	50,2%	32,0%
Edifici zona sismica 2 progettati o adeguati alla normativa tecnica di costruzione antisismica	11,5%	15,4%	4,6%	7,4%	26,8%
Amministrazioni che hanno realizzato interventi di adeguamento sismico negli ultimi 5 anni	53,8%	57,1%	61,1%	56,3%	27,3%
Edifici in cui sono stati realizzati interventi di adeguamento sismico negli ultimi 5 anni	3,1%	2,4%	5,0%	4,4%	2,3%
Amministrazioni che hanno realizzato la verifica di vulnerabilità sismica in tutti gli edifici	19,2%	14,7%	29,4%	29,4%	0,0%
Edifici in cui non è stata ancora effettuata la verifica di vulnerabilità sismica	63,8%	74,5%	33,3%	61,8%	67,0%

Fonte: XXII Rapporto nazionale sulla qualità degli edifici e dei servizi scolastici - Legambiente 2023

La lettura della tabella consente di rilevare che ad oggi le amministrazioni proprietarie degli edifici scolastici italiani non hanno ancora fatto dei significativi passi avanti nella loro messa a norma, acquisendo, di conseguenza, le relative certificazioni di sicurezza.

Infatti i dati raccolti nel 2021 evidenziano che solo il 51,5 % degli edifici dispone del certificato di agibilità e il 46,7 % del certificato di collaudo statico.

Per quanto riguarda la sicurezza antisismica i dati rilevati da Legambiente nel sopracitato rapporto sono ancora più sconfortanti:

*<<Sono 274 gli edifici scolastici dei Comuni capoluogo, frequentati ogni giorno da 51.066 studenti, posti in zona sismica 1; dai dati forniti dalle amministrazioni solo 20 risultano progettati e/o adeguati alla normativa antisismica, mentre Messina, Siracusa e Benevento, rispettivamente con 121, 45 e 19 edifici in zona 1 non forniscono questa informazione.*

*Gli edifici in zona sismica 2 sono invece 1.288, per una popolazione scolastica di 265.499 studenti; solo 148 vengono dichiarati progettati o adeguati alla normativa antisismica; Salerno, Trapani e Treviso, rispettivamente con 53, 41 e 39 edifici, non comunicano il dato.*

*Nonostante il 53,8% dei Comuni dichiara di aver realizzato interventi di adeguamento sismico negli ultimi 5 anni, tali lavori hanno interessato solo il 3,1% degli edifici. Nelle Isole le amministrazioni che sono intervenute sono appena il 27,3%, in particolare in Sicilia, dove sono presenti tutti i 389 edifici scolastici posti in zona sismica 1 e 2 delle Isole, negli ultimi 5 anni sono stati realizzati interventi di adeguamento sismico solo su 2 edifici, uno a Messina e uno a Catania.>>.*

Negli ultimi 5 anni a beneficiare di interventi di manutenzione straordinaria è stato il 59,3% degli edifici scolastici, resta tuttavia un 30,6% di edifici che ne necessita di urgenti.

MANUTENZIONE	NAZIONALE	NORD	CENTRO	SUD	ISOLE
Edifici in cui sono state effettuate indagini diagnostiche dei solai negli ultimi 5 anni	30,4%	33,2%	29,4%	31,6%	18,8%
Edifici in cui sono stati effettuati interventi di messa in sicurezza dei solai negli ultimi 5 anni	12,1%	12,4%	9,2%	15,9%	11,1%
Edifici che hanno goduto di manutenzione straordinaria negli ultimi 5 anni	59,3%	64,6%	49,0%	52,5%	57,2%
Edifici che necessitano d'interventi di manutenzione urgenti	30,6%	23,0%	33,0%	36,8%	53,8%

Fonte: XXII Rapporto nazionale sulla qualità degli edifici e dei servizi scolastici - Legambiente 2023

## 6.4 INDAGINI SUGLI ELEMENTI EDILIZI NON STRUTTURALI

La normativa tecnica delle costruzioni attualmente in vigore, NTC 2018, tratta i criteri di progettazione degli elementi edilizi non strutturali prescrivendo delle verifiche tecniche da effettuare con riferimento agli elementi strutturali<sup>6</sup>, aggiornando e integrando quanto era previsto dalle precedenti norme tecniche delle costruzioni, NTC 2008<sup>7</sup>, secondo le quali divento obbligatorio rispettare degli specifici criteri di progettazione degli elementi non strutturali stabilendo delle verifiche dirette ed ulteriori verifiche indirette relativamente al

<sup>6</sup> § 7.2.3 per ciò che concerne i "criteri di progettazione", al § 7.3.6 e 7.3.6.2 per quel che riguarda le "verifiche di stabilità (STA)" e indirettamente al § 7.3.6.1 con riferimento alle "verifiche di rigidezza (RIG) degli elementi strutturali"

<sup>7</sup> § 7.2.3 per ciò che concerne i "criteri di progettazione", al § 7.3.6.3 per quel che riguarda le "verifiche" e indirettamente al § 7.3.7.2 con riferimento alle "verifiche degli elementi strutturali in termini di contenimento del danno agli elementi non strutturali".

danno che in caso di sisma gli stessi elementi strutturali potrebbero procurare agli elementi non strutturali.

La maggior parte dei problemi strutturali degli edifici scolastici italiani deriva dalla vetustà: gli edifici costruiti prima del 1976 sono 16.794, pari al 42% del totale. Tale dato è piuttosto allarmante se si considera che la prima norma organica nel settore delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso o a struttura metallica è **la Legge 1086 del 5 novembre 1971** (pubblicata nella Gazzetta Ufficiale n. 321 del 21/12/1971), mentre si è dovuto aspettare il Decreto Ministeriale del 16 gennaio 1996 per disciplinare i criteri di calcolo progettuale, l'esecuzione e il collaudo per le strutture situate in zone sismiche.

In quegli anni la potenziale pericolosità degli elementi non strutturali in caso di scosse telluriche non era stata presa in considerazione a livello normativo, tant'è che le schede di analisi degli elementi non strutturali prodotte nel 2009<sup>8</sup> dal Governo, le Regioni, le Province autonome di Trento e Bolzano, le autonomie locali, finalizzate al rilevamento della vulnerabilità degli elementi non strutturali nelle scuole sono state prodotte dagli esperti del Politecnico di Milano, prendendo a riferimento le schede prodotte dalla Protezione Civile nel caso di intervento in aeree interessate da terremoti.

L' **'intesa'** del 2009, nata a seguito del cedimento di un controsoffitto pesante avvenuto il 22 novembre 2008 presso il Liceo Scientifico "Darwin" di Rivoli (TO), che travolse 17 studenti provocandone il decesso di uno e il ferimento grave di un altro e diversi contusi, ha previsto una sistematica ricognizione di tutti gli edifici scolastici italiani per individuare e valutare la presenza di situazioni di rischio determinate dalla vulnerabilità degli elementi non strutturali.

Il programma attuativo ha comportato l'immediata formazione di squadre tecniche incaricate dell'effettuazione di sopralluoghi nelle Istituzioni scolastiche statali di ogni ordine e grado, diretti all'individuazione di situazioni di rischio connesse alla **vulnerabilità di impianti ed elementi di carattere non strutturale**. Ciascuna squadra tecnica doveva essere composta da due unità, di cui una appartenente ai provveditorati interregionali alle opere pubbliche<sup>9</sup> e l'altra, in relazione agli ambiti territoriali e le tipologie di Istituti, in servizio presso Province, Comuni e, ove necessario Regioni ed in possesso dei necessari requisiti di qualificazione tecnica<sup>10</sup>. Sempre secondo gli intenti dell'Intesa, le squadre dovevano essere coadiuvate<sup>11</sup>, nel corso dei singoli sopralluoghi, dal Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione (RSPP) dell'Istituzione scolastica interessata, in quanto già a conoscenza dell'edificio scolastico per avervi effettuato i sopralluoghi funzionali alla redazione del Documento di Valutazione del Rischio, di cui è notoriamente responsabile il Datore di Lavoro/Dirigente scolastico. Ma come si può evincere dalla lettura delle firme previste in tali schede, la compilazione doveva essere gestita e firmata primariamente dal tecnico del Ministero delle Infrastrutture e dal Tecnico dell'Ente proprietario (indicati come compilatori), mentre mancava la previsione di firma del Dirigente scolastico e, invece, il RSPP doveva firmarle praticamente solo per conoscenza o comunque a dimostrazione del fatto di essere stato presente durante il sopralluogo per

<sup>8</sup> Intesa Rep. 7/CU 28/1/2009

<sup>9</sup> I Provveditorati alle Opere Pubbliche sono delle entità decentrate a carattere regionale e interregionale del Ministero delle Infrastrutture.

<sup>10</sup> I funzionari dotati della necessaria qualifica tecnica furono scelti tra i dipendenti dotati del diploma di geometra o della laurea in architettura o in ingegneria.

<sup>11</sup> dal latino tardo coadiuva-re, composto di cum 'con' e adiuvare "aiutare"

'coadiuvare' i due tecnici dell'Ente e del Ministero: in pratica i due tecnici concordavano il luogo, il giorno e l'orario del sopralluogo e poi lo comunicavano al RSPP che doveva essere presente, ma senza alcuna possibilità di condividere la scelta della data e dell'ora. L'Intesa aveva inoltre sancito che le informazioni acquisite sulla base delle rilevazioni attivate venissero successivamente utilizzate per l'integrazione e l'aggiornamento, per ogni immobile adibito all'uso scolastico, dei dati già contenuti nell'Anagrafe nazionale dell'edilizia scolastica. Fu infine previsto che tutti i verbali compilati e firmati venissero raccolti dai Provveditorati Interregionali alle Opere Pubbliche territorialmente competenti, che avevano il compito di provvedere a renderli disponibili ad un Gruppo di lavoro regionale, il quale a sua volta doveva provvedere a diffonderle alle Amministrazioni interessate, per consentire loro la definitiva programmazione dei relativi interventi.

A seguito di tali sopralluoghi, effettuati senza attrezzature e strumentazioni adeguate, furono invero individuate alcune situazioni di pericolo (quelle evidenti con poco più di un semplice esame a vista) che comportarono la chiusura immediata e temporanea di qualche locale o dell'intero edificio scolastico, al fine di realizzare gli interventi immediati di ripristino e di contemporanea messa in sicurezza; ma nella maggior parte dei casi solo successivi sopralluoghi tecnici affidati da alcuni E.P., più attenti e responsabili, a ditte specializzate, dotate di mezzi adeguati per raggiungere gli elementi edilizi posti in quota e di sofisticati strumenti di monitoraggio non distruttivo<sup>12</sup>, hanno consentito di individuare ulteriori stati di degrado o di pericolosità presunta dei cosiddetti elementi non strutturali potenzialmente soggetti a collasso.

Quindi anche questo programma di sopralluoghi, che ha interessato l'intero parco dei vetusti edifici scolastici pubblici italiani, non ha contribuito a migliorare né la comunicazione tra l'Ente proprietario e il Dirigente scolastico, né la loro reciproca sicurezza. Infatti, se da un parte l'E.P., che si è magari impegnato in una compilazione responsabile delle schede, ha finito con il produrre un'autodenuncia scritta della propria impossibilità ad effettuare gli interventi di ripristino (per la solita mancanza di fondi e, soprattutto, per la mancata ricezione dei fondi promessi dallo Stato), dall'altra parte il D.S. non ha ricevuto dall'E.P. alcuna copia della programmazione degli interventi come pure alcun contributo per la realizzazione delle necessarie misure compensative da attivare nell'immediato, in attesa della realizzazione degli interventi programmati.

In ogni caso, gli elementi non strutturali potenzialmente collassabili in caso di scosse telluriche possono contribuire a generare incidenti anche mortali al personale e agli utenti scolastici nel caso si verifichino delle scosse telluriche; di conseguenza, come spiegato nel successivo paragrafo dedicato alla 'valutazione del rischio strutturale e sismico', la vulnerabilità degli edifici deve necessariamente essere riferita sia agli elementi strutturali e sia agli elementi non strutturali.

Di conseguenza si ritiene molto importante che ogni Dirigente Scolastico chieda al Dirigente dell'Edilizia scolastica di ogni Amministrazione proprietaria di fornire una copia elettronica o cartacea delle schede tecniche compilate durante tali sopralluoghi ed una relazione contenente gli eventuali lavori effettuati nel corso degli anni successivi alla loro prima redazione. Nel caso si incontrassero delle difficoltà nel reperire tali schede di sopralluogo presso le Amministrazioni proprietarie, i Dirigenti Scolastici potrebbero

---

<sup>12</sup> quali il 'sonar' per analisi della risposta acustica degli elementi edilizi, la 'termocamera' a infrarosso, il 'pacometro', lo 'sclerometro', etc.

rivolgersi alla Regione o al Provveditorato Regionale alle Opere Pubbliche, diretta emanazione a livello regionale del Ministero delle Infrastrutture.

Nel paragrafo successivo è riportato un esempio di compilazione sia della tabella riassuntiva degli elementi non strutturali analizzati e sia della scheda di ogni singolo elemento analizzato, contenente la lista di controllo delle situazioni da analizzare.

Il Dirigente Scolastico e i suoi collaboratori del Servizio di Prevenzione e Protezione una volta acquisite le schede compilate dell'Intesa per ciascun edificio scolastico, si devono semplicemente limitare a consultarle per poi compilare le tabelle riportate nel paragrafo successivo, avendo la cura di verificare, però, che la situazione analizzata non sia variata nel tempo, altrimenti dovrebbe essere loro cura di aggiornarla ai fini di poter effettuare la valutazione.

Si riportano di seguito gli esempi di tabelle con le istruzioni che hanno seguito a suo tempo i tecnici che le hanno compilate durante i sopralluoghi che furono fatti sull'intero territorio nazionale nel periodo compreso tra il 2009 e il 2012.

3.1 SOFFITTI, CONTROSOFFITTI ED ELEMENTI APPESI AI SOLAI																																																																	
3.1.1 I soffitti intonacati non mostrano segni di degrado o di distacco dell'intonaco <input checked="" type="radio"/> V <input type="radio"/> F <input type="radio"/> NAO																																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Gravità ed estensione</th> <th colspan="6">Interventi suggeriti</th> </tr> <tr> <th colspan="3">Grave</th> <th colspan="3">Medio</th> <th colspan="3">Lieve</th> <th>Demolizione</th> <th>Pendini</th> <th>Puntelli</th> <th>Riparazione</th> <th>Transenne</th> <th>Altro</th> </tr> <tr> <th>E</th> <th>M</th> <th>B</th> <th>E</th> <th>M</th> <th>B</th> <th>E</th> <th>M</th> <th>B</th> <th>Rimozione</th> <th>Staffe</th> <th>Controventi</th> <th>Rinforzo</th> <th>Protezioni</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>												Gravità ed estensione			Interventi suggeriti						Grave			Medio			Lieve			Demolizione	Pendini	Puntelli	Riparazione	Transenne	Altro	E	M	B	E	M	B	E	M	B	Rimozione	Staffe	Controventi	Rinforzo	Protezioni		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>													
Gravità ed estensione			Interventi suggeriti																																																														
Grave			Medio			Lieve			Demolizione	Pendini	Puntelli	Riparazione	Transenne	Altro																																																			
E	M	B	E	M	B	E	M	B	Rimozione	Staffe	Controventi	Rinforzo	Protezioni																																																				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																			
Note	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>																																																																
	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>																																																																
	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>																																																																
Stima di massima dei costi:			<10.000 € <input checked="" type="checkbox"/>			10.000€ - 50.000 € <input type="checkbox"/>			>50.000 € (da approfondire) <input type="checkbox"/>																																																								

Scheda tipo dell'Intesa (Rep. 7/CU del 28-01-09) riferita soffitti dei locali indagati

4. Allegati:											
Par.	Fotografie					NO <input type="radio"/> 1 <input checked="" type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> >4					
4.1	Planimetria con localizzazione edificio					SI <input checked="" type="radio"/> NO <input type="radio"/>					
4.2	Schema dell'edificio per memoria degli aspetti di maggiore interesse osservati durante l'ispezione					SI <input checked="" type="radio"/> NO <input type="radio"/>					
5. Altra documentazione consultata disponibile presso l'edificio:											
5.1	Disegni architettonici					SI <input checked="" type="radio"/> NO <input type="radio"/>					
5.2	Disegni strutturali					SI <input checked="" type="radio"/> NO <input type="radio"/>					
5.3	Altro (specificare)					.....					

Scheda finale dell'Intesa (Rep. 7/CU del 28-01-09) con indicazione degli allegati e altra documentazione consultata

Ogni scheda è stata compilata nel corso di un sopralluogo prevalentemente visivo e quindi le indicazioni contenute in essa fanno riferimento principalmente:

- alla presenza o meno di segnali indicatori (visivi) legati ad indizi di cedimento (fessurazioni, fuori piombo, distacchi ecc.);
- allo stato di conservazione (corrosione, disaggregamento di malte, carenze nei copriferri ecc.);
- a giudizi sintetici, a vista, dei proporzionamenti dei sostegni in relazione all'oggetto portato o vincolato (esilità dei pendini di ancoraggio all'intradosso, delle mensole di sostegno o di supporti vincolati con il numero di tasselli/ancoraggi predisposti); per es. se un supporto è predisposto per cinque tasselli e se ne riscontra un numero inferiore questo può essere un indizio di vulnerabilità e può suggerire un supplemento di indagine per verificare se il sostegno sia o meno sufficiente.

Nei casi in cui l'indagine visiva non dovesse essere sufficiente alla formulazione di un giudizio, potrebbe essere necessario effettuare una prova manuale di distacco (p. es. per elementi leggeri come le insegne). In altri casi il particolare che si deve esaminare può essere coperto dall'intonaco o da altro tipo di rivestimento: in questi casi può essere opportuno effettuare qualche saggio, previa autorizzazione da parte della scuola.

La scheda contiene una lista di controllo, non esaustiva, delle situazioni da esaminare. Per ciascun paragrafo si deve barrare solo una casella a scelta:

- *la casella "V" se l'asserzione riportata è vera;*
- *la casella "F" se l'asserzione riportata è falsa;*
- *la casella "NA" se l'asserzione non è applicabile alla situazione in esame.*

L'esito "F" del giudizio è negativo ai fini della sicurezza. Pertanto, nel caso in cui si barri "F", si deve indicare anche:

- *la gravità della vulnerabilità o del danno secondo le quattro categorie (si possono barrare uno o più livelli di gravità):*  
Grave, Medio, Lieve;
- *l'estensione approssimativa della vulnerabilità o del danno in ragione della percentuale del componente interessato (scegliere solo una casella):*  
 $E=$ elevata ( $> 2/3$ ),  $M=$ Media ( $1/3 < M < 2/3$ ),  $B=$ Bassa ( $< 1/3$ );
- *il tipo di intervento suggerito (se l'intervento non è fra quelli predefiniti barrare "Altro" e descrivere la tipologia nel campo "Note");*
- *una stima dei costi dell'intervento suggerito.*

## 6.4 VALUTAZIONE DEL RISCHIO STRUTTURALE E SISMICO

Le Norme Tecniche per le Costruzioni, a partire dal 2008 in poi (come si è visto nei capitoli precedenti, dapprima le NTC 2008 e attualmente le NTC 2018), hanno disposto obblighi stringenti e puntuali da rispettare per la sicurezza statica e sismica solo per le nuove costruzioni, disciplinandone analiticamente la progettazione e la costruzione (con l'imposizione di requisiti tecnici di rigidezza e resistenza, dimensioni e proporzioni, distanza tra edifici, etc.), ma non prevedono, invece, un generale obbligo di adeguamento delle costruzioni preesistenti per quanto riguarda gli aspetti strutturali.

Questa impostazione considera, pertanto, a norma l'edificio qualora sia appurato che è stato progettato e costruito in conformità alle leggi vigenti al momento della sua messa in esercizio, a meno non sopravvengano norme più rigide a carattere retroattivo.

In deroga a tale principio che non agisce a favore della sicurezza dei cittadini e dei lavoratori, sempre le stesse NTC hanno comunque previsto l'obbligo di sottoporre le costruzioni esistenti ad una valutazione della sicurezza che consenta di stabilire se l'uso della costruzione possa continuare senza interventi o se debba essere soggetta a:

- Declassamento, cambio di destinazione, o imposizione di limitazioni e/o cautele nell'uso
- Aumento o ripristino della capacità portante

Oppure addirittura all'adeguamento della costruzione nei seguenti casi tassativamente previsti:

- Riduzione evidente della capacità resistente e/o deformativa della struttura o di alcune sue parti dovuta ad azioni ambientali (sisma, vento, neve e temperatura)
- Significativo degrado e decadimento delle caratteristiche meccaniche dei materiali
- Azioni eccezionali (urti, incendi, esplosioni)
- Situazioni di funzionamento ed uso anomalo, deformazioni significative imposte da cedimenti del terreno di fondazione; provati gravi errori di progetto e di costruzione;
- Cambio della destinazione d'uso della costruzione o di parti di essa, con variazione significativa dei carichi variabili e/o della classe d'uso della costruzione;
- Interventi non dichiaratamente strutturali, qualora essi interagiscano, anche solo in parte, con elementi aventi funzione strutturale e, in modo consistente, ne riducano la capacità o ne modifichino la rigidezza.

Nel caso degli edifici scolastici, la valutazione della sicurezza degli edifici esistenti è senz'altro un obbligo dell'Ente Proprietario, che successivamente dovrà fornire ad ogni Dirigente Scolastico<sup>13</sup> i dati tecnici necessari per completare la valutazione del rischio strutturale e sismico ai sensi del D.Lgs.81/08.

In tal senso il Dirigente Scolastico e il RSPP da questi nominato, saranno in grado di effettuare la valutazione finale del rischio sismico, ai sensi del D.Lgs.81/08, solo a seguito del compimento della valutazione del grado di sicurezza strutturale dell'edificio scolastico, effettuata ai sensi delle NTC da parte dei tecnici strutturali incaricati dalla proprietà (Indice di vulnerabilità sismica  $\zeta_E$ ).

Infatti permane in capo al Dirigente Scolastico/Datore di Lavoro l'obbligo di valutare il rischio strutturale di ogni edificio scolastico in relazione alla sismicità del territorio, recependolo nel DVR ai sensi dell'art.28 del D.Lgs.81/08, che prevede proprio a carico del D.d.L. l'onere di valutare tutti i rischi, senza distinzione, dettagliando le apposite misure di prevenzione e di protezione attuate, i dispositivi di protezione collettivi e individuali adottati a seguito della valutazione, nonché le procedure per l'attuazione delle misure da realizzare.

---

<sup>13</sup> D.Lgs.81/08, art.18, comma 3.2

Per tale motivo, in questa sede, si è scelto di esulare dalle verifiche di adeguamento sismico degli edifici prescritte dalle Norme Tecniche per le Costruzioni, in quanto sono di competenza di tecnici specialistici ai quali il D.d.L. semmai si potrà rivolgere nei casi di maggior criticità.

Si è quindi scelto di applicare in 'modo qualitativo' la formula relativa al calcolo del rischio sismico, in attesa di integrarla in 'modo quantitativo' con alcuni valori numerici successivamente forniti dall'Ente Locale proprietario a seguito dell'analisi strutturale e sismica effettuata da tecnici e professionisti abilitati.

In tale metodo il livello di rischio sismico dipende essenzialmente da tre fattori:

<b>PERICOLOSITÀ:</b>    Classificazione sismica regionale (OPCM 3274/2003)	Zona 1	"P" indica la <b>pericolosità sismica</b> o sismicità del luogo; essa rappresenta la probabilità che si verifichino terremoti di una data entità, in una data zona ed in un prefissato intervallo di tempo.
	Zona 2	Il valore dato dato a "P" deve tenere conto delle caratteristiche sismogenetiche del territorio e delle amplificazioni locali (tipo di terreno di fondazione, categoria topografica del sito dove è ubicata la costruzione).
	Zona 3	
	Zona 4	

<b>Esposizione:</b>    Potenziale danno economico e sociale in funzione della popolazione scolastica	1	"E" indica l' <b>esposizione</b> e rappresenta il complesso di vite umane e beni materiali che possono subire perdite per effetti del sisma.
	2	
	3	
	4	

<b>Vulnerabilità:</b>    Quantitativa → E.P. e tecnico abilitato Qualitativa → D.S. e RSPP	1	"V" indica la <b>vulnerabilità sismica</b> dell'edificio e misura la predisposizione di una costruzione a subire danni per effetto di un sisma di prefissata entità. In altri termini misura l'incapacità, originaria e/o di degrado di resistere ad azioni sismiche.
	2	Oltre alla caratteristiche strutturali, il valore di "V" deve tener conto degli elementi non strutturali presenti nella costruzione.
	3	
	4	

Il "Livello del Rischio Sismico" <<R>> di un determinato edificio scolastico risulta quindi dalla combinazione dei fattori sopra elencati e descritti:

$$R = P \times (E \times V)$$

Per la valutazione del rischio R viene adottata anche in questo caso la classica matrice 4 x 4, nella quale i valori attribuiti a ciascun indicatore variano da 1 (valore minore riferito alla situazione migliore) a 4 (valore massimo riferito alla situazione peggiore).

La matrice viene applicata in due tempi:

- dapprima viene valutato il Danno  $D = E \times V$  utilizzando la matrice seguente:

D 1	Lieve		Vulnerabilità qualitativa	Edificio E-F	
D 2	Moderato			Edificio D	
D 3	Grave			Edificio C	
D 4	Gravissimo			Edificio A-B	
$D = V \times E$			V1	V2	
Molto bassa	Esposizione	E1	1	2	
Bassa		E2	2	4	
Media		E3	3	6	
Alta		E4	4	8	
			V3	V4	
			3	4	
			6	8	
			9	12	
			12	16	

Matrice con valori di V qualitativi a cura del D.S.

D 1	Lieve		Vulnerabilità quantitativa	$0,8 < \zeta_E < 1$	
D 2	Moderato			$0,6 < \zeta_E < 0,8$	
D 3	Grave			$0,2 < \zeta_E < 0,6$	
D 4	Gravissimo			$0 < \zeta_E < 0,2$	
$D = V \times E$			V1	V2	
Molto bassa	Esposizione	E1	1	2	
Bassa		E2	2	4	
Media		E3	3	6	
Alta		E4	4	8	
			V3	V4	
			3	4	
			6	8	
			9	12	
			12	16	

Matrice con valori di V quantitativi a cura dell'E.P.

- successivamente viene valutato il Rischio Sismico  $R = P \times D$  utilizzando la matrice seguente:

Rs 1	Molto Basso					
Rs 2	Basso		Lieve	Moderato	Grave	Gravissimo
Rs 3	Medio					
Rs 4	Alto		Danno			
<b>Rs = Ps x D</b>			D1	D2	D3	D4
Zona 4 - bassa	Pericolosità sismica	P1	1	2	3	4
Zona 3 . media		P2	2	4	6	8
Zona 2 - elevata		P3	3	6	9	12
Zona 1 - alta		P4	4	8	12	16

I 16 valori del Rischio sismico ottenibili dalla formula  $R = P \times D$  come indicato nella tabella precedente, possono essere divisi in 4 intervalli di valore, per ciascuno dei quali dovranno essere definite delle adeguate misure migliorative per gestire il rischio contenendolo o abbassandolo.

Nel caso specifico del Rischio sismico, vi sono alcuni indicatori che possono essere considerati non modificabili, come per esempio la pericolosità sulla quale si può intervenire solo cambiando zona sismica.

Altri indicatori come l'Esposizione sono soggetti a dei miglioramenti soprattutto procedurali e comportamentali a carico del Dirigente Scolastico, quali per esempio l'intensificazione del numero delle prove di esodo, l'integrazione dell'informazione del personale e degli utenti e l'integrazione della formazione e dell'addestramento della squadra degli addetti alle emergenze; ma vi potrebbe essere anche dei sostanziali miglioramenti edilizi a carico dell'Ente Proprietario, quali la costruzione di una nuova scala esterna antincendio, la trasformazione delle scale interne in scale 'protette' o soprattutto 'a prova di fumo'.

Mentre invece l'intervento dell'Ente Proprietario per fornire il valore quantitativo della vulnerabilità sismica di ogni edificio scolastico costituisce quell'apporto fondamentale che il comma 3.2 dell'art.18 identifica con la valutazione congiunta del rischio strutturale.

#### 6.4.1 Pericolosità sismica

La **Pericolosità sismica** <<P>> viene messa in relazione con l'accelerazione di picco al suolo ( $a_g$ ), alla quale è legata la zonizzazione sismica del territorio italiano.

Dal punto di vista 'quantitativo' il professionista abilitato può determinare il valore dell'accelerazione di picco al suolo da attribuire ad ogni edificio scolastico esaminato, e poi

ricavare il conseguente valore da attribuire alla Pericolosità sismica P utilizzando al tavella seguente:

Zona sismica	Accelerazione di picco al suolo (a <sub>g</sub> ) con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni	Livello di pericolosità sismica	P
1	a <sub>g</sub> > 0,25	ALTA	4
2	0,15 < a <sub>g</sub> ≤ 0,25	MEDIA	3
3	0,05 < a <sub>g</sub> ≤ 0,15	BASSA	2
4	a <sub>g</sub> ≤ 0,05	MINIMA	1

Dal punto di vista 'qualitativo' il Dirigente Scolastico può attribuire il valore di P in funzione della classe di zona sismica del sito in cui sorge l'edificio scolastico, utilizzando la stessa tabella.

Infatti, la classificazione sismica del territorio italiano è attualmente impostata, distinguendo le seguenti **quattro zone sismiche**:

- **Zona 1** intensità sismica alta:  
è la zona più pericolosa, dove possono verificarsi forti terremoti;
- **Zona 2** intensità sismica media:  
nei comuni inseriti in questa zona possono verificarsi terremoti abbastanza forti;
- **Zona 3** intensità sismica bassa:  
i Comuni classificati in questa zona possono essere soggetti a scuotimenti modesti;
- **Zona 4** intensità sismica molto bassa:  
è la meno pericolosa, nei comuni inseriti in questa zona le possibilità di danni sismici sono basse.

Tutti i comuni del territorio italiano sono stati classificati dal punto di vista sismico, **attribuendo loro una specifica zona sismica** in base all'intensità ed alla frequenza dei terremoti del passato, e prevedendo di conseguenza l'applicazione di specifiche norme per le costruzioni in funzione della sismicità.

## II.2.2 Vulnerabilità sismica

La **Vulnerabilità Sismica <>Vs>** viene definita come la predisposizione di una costruzione ad essere danneggiata, ovvero il suo grado di partecipazione al movimento sismico e quindi la sua capacità di resistervi o meno, in funzione dei materiali e della morfologia costruttiva e della conformazione geometrica.

Il valore della Vulnerabilità sismica V viene determinato in funzione della **Vulnerabilità Strutturale 'Vs'**, relativo agli elementi strutturali portanti degli edifici, e della **Vulnerabilità non strutturale 'Vns'**, relativa agli elementi non strutturali degli edifici, che sono stati trattati nel precedente paragrafo 6.4 dal titolo 'Indagini sugli elementi edilizi non strutturali'.

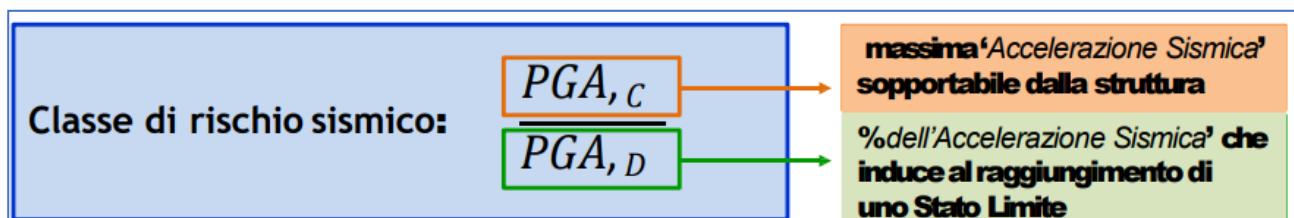
La scala dei valori attribuibili a Vs ed a Vns varia sempre da 1 (valore minore riferito alla situazione migliore) a 4 (valore massimo riferito alla situazione peggiore), mentre il valore finale della Vulnerabilità sismica V viene ottenuto dando un peso differente a Vs e Vns:

$$V = Vs \times 0,75 + Vns \times 0,25$$

## Vulnerabilità Strutturale 'Vs'

Dal punto di vista 'quantitativo' la Vulnerabilità sismica deve essere determinata mediante indagini e valutazioni specifiche, a carico dell'Ente proprietario, obbligato ai sensi dell'art. 2, comma 3, dell'OPCM 3274/2003 ("è fatto obbligo di procedere a verifica, da effettuarsi a cura dei rispettivi proprietari, pubblici e privati, sia degli edifici di interesse strategico e delle opere infrastrutturali la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo): viene quindi calcolata da un professionista abilitato utilizzando un software strutturale dedicato per svolgere complesse analisi numeriche mediante metodi di calcolo lineari e non lineari.

Quindi l'Ente Proprietario, applicando il D.M. 28 febbraio, n.58 "Linee Guida sulla classificazione del Rischio Sismico", deve ricavare la Valutazione e il grado di sicurezza strutturale di ogni edificio scolastico:



E dalla classe del rischio sismico deve calcolare l'indice di vulnerabilità sismica  $\zeta_E$  da comunicare al Dirigente Scolastico che, quindi, potrà aggiornare la valutazione del rischio sismico utilizzando la tabella seguente, considerando che

L'indice di **vulnerabilità sismica** è un numero puro che definisce l'esito della verifica:

- **struttura adeguata sismicamente** se  $\zeta_E > 1$ ;
- **struttura non adeguata sismicamente** se  $\zeta_E < 1$ .

V Vulnerabilità	Valore quantitativo della Vulnerabilità $\zeta_E$	Valore
	Struttura con indice di vulnerabilità bassa $0,8 < \zeta_E < 1$	1
	Struttura con indice di vulnerabilità molto bassa $0,6 < \zeta_E < 0,8$	2
	Struttura con indice di vulnerabilità media $0,2 < \zeta_E < 0,6$	3
	Struttura con indice di vulnerabilità molto alta $0 < \zeta_E < 0,2$	4

Dal punto di vista 'qualitativo' il Dirigente Scolastico può rilevare le caratteristiche principali degli elementi costitutivi di ogni edificio scolastico e poi applicare una tabella che metta in correlazione il tipo di struttura dell'edificio con la classe di vulnerabilità.

La tabella maggiormente utilizzata è stata ideata nel decennio 1988-1998 dal gruppo di lavoro della ESC (European Seismological Commission):

TIPO DI STRUTTURA		Classi di Vulnerabilità					
		A	B	C	D	E	F
MURATURA	ciottoli, pietre naturali	○					
	adobe (mattoni in terra cruda)	○	—				
	a conci (pietra semplice sbozzata)	—○					
	a blocchi lapidei squadrati		—○—				
	non armata, con elementi di pietra lavorata o blocchetti	—○—					
CEMENTO ARMATO (CA)	non armata, con solai in cemento armato armata o confinata	—○—					
	strutture a telaio senza progettazione antisismica (PA)	—○—					
	strutture a telaio con moderato livello di progettazione antisismica PA	—○—					
	strutture a telaio con alto livello di PA	—○—					
	strutture a pareti senza PA	—○—					
ACCIAIO	strutture a pareti con moderato livello di PA	—○—					
	strutture a pareti con alto livello di PA	—○—					
	strutture in acciaio	—○—					
	strutture in legno	—○—					
○ Classe di vulnerabilità più probabile; — gamma possibile; .... gamma di casi meno probabili o eccezioni							

Questa Tabella EMS-98 consente di fare una valutazione qualitativa di differenziazione dei tipi di costruzioni in classi di vulnerabilità.

Senza entrare troppo nel dettaglio si può dire che il vantaggio maggiore della EMS-98 è proprio la possibilità di poter classificare l'edificato in diverse classi di vulnerabilità, relative a edifici che rispondono diversamente all'azione sismica. Possiamo quindi osservare nel dettaglio come edifici diversi reagiscono al terremoto.

La tabella di seguito proposta consente di mettere in relazione le classi di vulnerabilità strutturale degli edifici rilevate con la Tabella EMS-98 e il valore da attribuire alla Vulnerabilità Strutturale Vs:

Classi di Vulnerabilità EMS 98	Vs
A	4
B	4
C	3
D	2
E	1
F	1

Naturalmente tutte le procedure di valutazione della vulnerabilità degli edifici esistenti basate sulla compilazione di schede cartacee conducono a considerazioni preliminari che ogni Dirigente Scolastico può utilizzare temporaneamente per il calcolo del rischio sismico in attesa che l'Ente Proprietario effettui la stima della vulnerabilità sismica globale della struttura di ogni edificio scolastico per giungere alla redazione di un progetto strutturale di miglioramento/adeguamento sismico, conseguito da un tecnico abilitato mediante l'esecuzione di calcoli strutturali coerenti con i metodi di analisi previsti dalle vigenti Norme Tecniche per le Costruzioni.

Se per esempio si ipotizza che l'edificio scolastico soggetto alla valutazione del rischio sismico sia stato costruito su telaio in c.a. senza progettazione antisismica, consultando la tabella EMS98 si ottiene il valore di  $V_s = 3$ .

Infine si può procedere ai calcoli  $V_s$  utilizzando la formula:

$$V = V_s \times 0,75 + V_{ns} \times 0,25$$

### Vulnerabilità Strutturale 'V<sub>ns</sub>'

Le scosse telluriche non provocano solo il cedimento degli 'elementi strutturali' con il relativo crollo degli edifici; infatti anche il danneggiamento degli 'elementi non strutturali' degli edifici può costituire una grave minaccia per l'incolumità delle persone oltre ad occludere le vie di fuga.

Come già riferito nel precedente paragrafo 6.4, relativo alle 'Indagini sugli elementi non strutturali', la normativa tecnica delle costruzioni attualmente in vigore, NTC 2018, tratta i criteri di progettazione degli elementi edilizi non strutturali<sup>14</sup>, mentre nel giugno 2009 la Presidenza del Consiglio dei Ministri, Dipartimento della Protezione Civile ha pubblicato le <<Linee guida per la riduzione della vulnerabilità di elementi non strutturali, arredi ed impianti>>.

Sempre nel 2009 la Presidenza del Consiglio dei Ministri durante la Conferenza unificata della seduta del 28 gennaio ha sancito l'intesa tra il Governo, le Regioni, le Province autonome di Trento e Bolzano, le autonomie locali, per prevenire e fronteggiare eventuali situazioni di rischio connesse alla vulnerabilità di elementi anche non strutturali negli edifici scolastici" (4.13/2008/19 CU).

Per la determinazione del valore da attribuire alla Vulnerabilità degli elementi non strutturali degli edifici scolastici appare pertanto logico utilizzare le schede dell'Intesa che a suo tempo sono state compilate in ogni Comune e Provincia/Città Metropolitana nel triennio 2009-2012.

Nel seguito sono quindi riportate le tabelle che possono essere utilizzate per l'analisi delle schede dell'Intesa compilate a suo tempo da un tecnico del Provveditorato alle OO.PP. e da un tecnico dell'Amministrazione proprietaria (Comune o Provincia/Città Metropolitana). Per comodità del lettore, è stata simulata una loro compilazione, al fine di giungere alla determinazione del valore da attribuire alla  $V_{ns}$  di un ipotetico edificio scolastico.

Come si può notare dalla lettura della tabella seguente, le tipologie di elementi non portanti prese in considerazione sono 6, ciascuno integrato con una lista di controllo delle situazioni da esaminare variabili da 2 a 5:

3.1	SOFFITTI, CONTROSOFFITTI ED ELEMENTI APPESI AI SOLAI	Sì	No
-----	--	----	----

<sup>14</sup> § 7.2.3 per ciò che concerne i "criteri di progettazione", al § 7.3.6 e 7.3.6.2 per quel che riguarda le "verifiche di stabilità (STA)" e indirettamente al § 7.3.6.1 con riferimento alle "verifiche di rigidezza (RIG) degli elementi strutturali"

3.1.1	I soffitti intonacati non mostrano segni di degrado o di distacco dell'intonaco	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3.1.2	I controsoffitti non sono realizzati con elementi in laterizio o, comunque, non sono pesanti e fragili	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3.1.3	I pendini che sostengono i controsoffitti appaiono idonei a sostenere i relativi carichi ed in buono stato di conservazione	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.1.4	I pendini che sostengono le apparecchiature di illuminazione o di altro tipo ed eventuali tubazioni direttamente fissati all'intradosso del solaio appaiono idonei a sostenere i relativi carichi ed in buono stato di conservazione	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.1.5	I controsoffitti a cui sono direttamente collegate apparecchiature di illuminazione o di altro tipo appaiono idonei a sostenere i relativi carichi ed in buono stato di conservazione	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>3.2</b>	<b>PARAPETTI ED ALTRI AGGETTI VERTICALI E ORIZZONTALI</b>	<b>Sì</b>	<b>No</b>
3.2.1	I parapetti sono in buono stato di conservazione	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3.2.2	Cornicioni e cornici in muratura, parapetti, insegne e altri elementi aggettanti esterni appaiono efficacemente ancorati alla struttura	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.2.3	I camini snelli in muratura sono ancorati ai solai ed al tetto e in buone condizioni	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.2.4	Rivestimenti, pensiline ed altri elementi fissati al di sopra dell'uscita dall'edificio sono ben ancorati al sistema strutturale	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3.2.5	Le insegne interne, le segnalazioni di emergenza e le lampade di emergenza sono ben ancorate	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>3.3</b>	<b>PARTIZIONI INTERNE E TAMPONATURE</b>	<b>Sì</b>	<b>No</b>
3.3.1	Le partizioni interne e le tamponature in laterizio appaiono ben connesse alla cornice strutturale e non mostrano segni di ribaltamento incipiente	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3.3.2	Le partizioni che vanno dal pavimento fino al di sotto di un controsoffitto sono dotate di dispositivi di ritegno per evitarne il ribaltamento	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>3.4</b>	<b>RIVESTIMENTI ED INFISI</b>	<b>Sì</b>	<b>No</b>
3.4.1	I rivestimenti esterni sono incollati o ancorati efficacemente alle pareti	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3.4.2	Non sono visibili fessure o danneggiamenti negli elementi di rivestimento o venature indebolite nei pannelli in pietra (marmo, etc.) come indizio di una possibile rottura che possa determinarne il distacco e la caduta	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.4.3	Infissi e vetrate sono in buono stato di manutenzione ed efficacemente collegati alla parete	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>3.5</b>	<b>ELEMENTI DI ARREDO E APPARECCHIATURE</b>	<b>Sì</b>	<b>No</b>
3.5.1	Armadi e scaffali alti e snelli sono ancorati al pavimento o alla parete	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3.5.2	Le apparecchiature appaiono adeguatamente ancorate alla struttura	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3.5.3	Nessuna parte di importanti apparecchiature (es. unità trattamento aria, o tralicci per trasmissioni ...) sporge dalla struttura senza essere controventata	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3.5.4	I contenitori di gas in pressione sono vincolati in modo da non ribaltarsi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.5.5	Le sostanze chimiche pericolose contenute in recipienti fragili sono conservate in modo da non cadere accidentalmente	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>3.6</b>	<b>IMPIANTI</b>	<b>Sì</b>	<b>No</b>
3.6.1	Gli elementi di sostegno delle tubature del sistema antincendio appaiono adeguatamente ancorati	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3.6.2	Le tubature del gas e di altri combustibili appaiono adeguatamente ancorate	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3.6.3	Nessuna tubazione è sostenuta da altre tubazioni o da altri elementi non strutturali	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>VOCI CON RISPOSTA NEGATIVA SOGGETTE A VALUTAZIONE:</b>			<b>N° 16</b>

<b>3.1</b>		<b>SOFFITTI, CONTROSOFFITTI ED ELEMENTI APPESI AI SOLAI</b>			
<b>N°</b>	<b>GRAVITA'</b>	<b>ESTENSIONE</b>			<b>PUNTEGGIO parziale</b>
		<b>Elevata</b>	<b>Media</b>	<b>Bassa</b>	
3.1.1 <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Grave (p.ti 3)	<input type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	2,00
	<input checked="" type="checkbox"/> Media (p.ti 2)	<input checked="" type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	
	<input type="checkbox"/> Lieve (p.ti 1)	<input type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	
3.1.2 <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Grave (p.ti 3)	<input type="checkbox"/> (x 1)	<input checked="" type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	2,25
	<input type="checkbox"/> Media (p.ti 2)	<input type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	
	<input type="checkbox"/> Lieve (p.ti 1)	<input type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	
3.1.3 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Grave (p.ti 3)	<input type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	0,00
	<input type="checkbox"/> Media (p.ti 2)	<input type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	
	<input type="checkbox"/> Lieve (p.ti 1)	<input type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	
3.1.4 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Grave (p.ti 3)	<input type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	0,00
	<input type="checkbox"/> Media (p.ti 2)	<input type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	
	<input type="checkbox"/> Lieve (p.ti 1)	<input type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	
3.1.5 <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Grave (p.ti 3)	<input type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	1,00
	<input checked="" type="checkbox"/> Media (p.ti 2)	<input type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input checked="" type="checkbox"/> (x 0,5)	
	<input type="checkbox"/> Lieve (p.ti 1)	<input type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	
<b>Punteggio Totale</b>				<b>5,25</b>	

### 3.2

### PARAPETTI ED ALTRI AGGETTI VERTICALI E ORIZZONTALI

N°	GRAVITA'	ESTENSIONE			PUNTEGGIO parziale
		Elevata	Media	Bassa	
3.2.1 <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Grave (p.ti 3)	<input type="checkbox"/> (x 1)	<input checked="" type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	2,25
	<input type="checkbox"/> Media (p.ti 2)	<input type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	
	<input type="checkbox"/> Lieve (p.ti 1)	<input type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	
3.2.2 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Grave (p.ti 3)	<input type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	0,00
	<input type="checkbox"/> Media (p.ti 2)	<input type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	
	<input type="checkbox"/> Lieve (p.ti 1)	<input type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	
3.2.3 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Grave (p.ti 3)	<input type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	0,00
	<input type="checkbox"/> Media (p.ti 2)	<input type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	
	<input type="checkbox"/> Lieve (p.ti 1)	<input type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	
3.2.4 <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Grave (p.ti 3)	<input type="checkbox"/> (x 1)	<input checked="" type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	1,50
	<input checked="" type="checkbox"/> Media (p.ti 2)	<input type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	
	<input type="checkbox"/> Lieve (p.ti 1)	<input type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	
3.2.5 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Grave (p.ti 3)	<input type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	0,00
	<input type="checkbox"/> Media (p.ti 2)	<input type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	
	<input type="checkbox"/> Lieve (p.ti 1)	<input type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	
<b>Punteggio Totale</b>				<b>3,75</b>	

3.3	PARTIZIONI INTERNE E TAMPONATURE				
N°	GRAVITA'	ESTENSIONE			PUNTEGGIO parziale
		Elevata	Media	Bassa	
3.3.1 <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Grave (p.ti 3)	<input type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	0,50
	<input type="checkbox"/> Media (p.ti 2)	<input type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	
	<input checked="" type="checkbox"/> Lieve (p.ti 1)	<input type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input checked="" type="checkbox"/> (x 0,5)	
3.3.2 <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Grave (p.ti 3)	<input type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	1,50
	<input checked="" type="checkbox"/> Media (p.ti 2)	<input type="checkbox"/> (x 1)	<input checked="" type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	
	<input type="checkbox"/> Lieve (p.ti 1)	<input type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	
<b>Punteggio Totale</b>				<b>2,00</b>	

3.4	RIVESTIMENTI ED INFISSI				
N°	GRAVITA'	ESTENSIONE			PUNTEGGIO parziale
		Elevata	Media	Bassa	
3.4.1 <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Grave (p.ti 3)	<input checked="" type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	3,00
	<input type="checkbox"/> Media (p.ti 2)	<input type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	
	<input type="checkbox"/> Lieve (p.ti 1)	<input type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	
3.4.2 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Grave (p.ti 3)	<input type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	0,00
	<input type="checkbox"/> Media (p.ti 2)	<input type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	
	<input type="checkbox"/> Lieve (p.ti 1)	<input type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	
3.4.3 <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Grave (p.ti 3)	<input type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	1,00
	<input checked="" type="checkbox"/> Media (p.ti 2)	<input type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input checked="" type="checkbox"/> (x 0,5)	
	<input type="checkbox"/> Lieve (p.ti 1)	<input type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	
<b>Punteggio Totale</b>				<b>4,00</b>	

3.5	ELEMENTI DI ARREDO E APPARECCHIATURE				
N°	GRAVITA'	ESTENSIONE			PUNTEGGIO parziale
		Elevata	Media	Bassa	
3.5.1 <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Grave (p.ti 3)	<input type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	1,00
	<input type="checkbox"/> Media (p.ti 2)	<input type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	
	<input checked="" type="checkbox"/> Lieve (p.ti 1)	<input checked="" type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	
3.5.2 <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Grave (p.ti 3)	<input type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	2,00
	<input checked="" type="checkbox"/> Media (p.ti 2)	<input checked="" type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	
	<input type="checkbox"/> Lieve (p.ti 1)	<input type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	
3.5.3	<input checked="" type="checkbox"/> Grave (p.ti 3)	<input type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input checked="" type="checkbox"/> (x 0,5)	1,50

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Media (p.ti 2)	<input type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	
	<input type="checkbox"/> Lieve (p.ti 1)	<input type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	
3.5.4 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Grave (p.ti 3)	<input type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	0,00
	<input type="checkbox"/> Media (p.ti 2)	<input type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	
	<input type="checkbox"/> Lieve (p.ti 1)	<input type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	
3.5.5 <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Grave (p.ti 3)	<input checked="" type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	3,00
	<input type="checkbox"/> Media (p.ti 2)	<input type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	
	<input type="checkbox"/> Lieve (p.ti 1)	<input type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	
<b>Punteggio Totale</b>					<b>7,50</b>

3.6		IMPIANTI			
N°	GRAVITA'	ESTENSIONE			PUNTEGGIO parziale
		Elevata	Media	Bassa	
3.6.1 <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Grave (p.ti 3)	<input type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	1,00
	<input checked="" type="checkbox"/> Media (p.ti 2)	<input type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input checked="" type="checkbox"/> (x 0,5)	
	<input type="checkbox"/> Lieve (p.ti 1)	<input type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	
3.6.2 <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Grave (p.ti 3)	<input type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	1,50
	<input checked="" type="checkbox"/> Media (p.ti 2)	<input type="checkbox"/> (x 1)	<input checked="" type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	
	<input type="checkbox"/> Lieve (p.ti 1)	<input type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	
3.6.3 <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Grave (p.ti 3)	<input checked="" type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	3,00
	<input type="checkbox"/> Media (p.ti 2)	<input type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	
	<input type="checkbox"/> Lieve (p.ti 1)	<input type="checkbox"/> (x 1)	<input type="checkbox"/> (x 0,75)	<input type="checkbox"/> (x 0,5)	
<b>Punteggio Totale</b>					<b>5,50</b>

Come si può notare dalla visione delle 6 tabelle, la gravità varia da 1 a 3 punti; il valore attribuito alla gravità viene quindi moltiplicato per il punteggio attribuito all'estensione dell'elemento analizzato, attribuendo il moltiplicatore pari a 1 se l'estensione è elevata, pari 0,75 se l'estensione è media ed infine il moltiplicatore pari a 0,50 se l'estensione è bassa.

CALCOLO DI Vns		Punteggi	Vns
3.1	SOFFITTI, CONTROSOFFITTI ED ELEMENTI APPESI AI SOLAI	5,25	Calcolo finale:  (28/16) x 4/3
3.2	PARAPETTI ED ALTRI AGGETTI VERTICALI E ORIZZONTALI	3,75	
3.3	PARTIZIONI INTERNE E TAMPONATURE	2,00	
3.4	RIVESTIMENTI ED INFISSI	4,00	
3.5	ELEMENTI DI ARREDO E APPARECCHIATURE	7,50	
3.6	IMPIANTI	5,50	Dove si è moltiplicato per 4/3 per passare dalla sca- la a 3 valori a quella a 4
VOCI CON RISPOSTA NEGATIVA SOGGETTE A VALUTAZIONE N°: 16		<b>Tot.: 28</b>	
			<b>2,33 = 2</b>

### Vulnerabilità Strutturale 'Vns'

Infine si può giungere al calcolo del valore dell'Unità sismica:

$$V = Vs \times 0,75 + Vns \times 0,25 = 3 \times 0,75 + 2,00 \times 0,25 = 2,75 \rightarrow 3,0$$

### II.2.3 Esposizione 'E'

L' **Esposizione <<E>>** in una costruzione adibita a scuola si traduce nella quantificazione del numero di personale e utenti che saranno presumibilmente coinvolti nell'evento sismico, dall'età e dalla capacità di reazione degli utenti, e infine dalle caratteristiche planovolumetriche dell'edificio scolastico.

Quindi si può considerare che l'Esposizione 'E' si possa ottenere dal prodotto del fattore di esposizione legato al tipo di utenza e all'affollamento (Eu) e del fattore legato alla geometria dell'edificio scolastico (Eg):

$$E = Eu \times Eg$$

Il fattore di utenza 'Eu' si può ottenere dalla media aritmetica tra il valore attribuibile al tipo di utenza e alla relativa capacità comportamentale legata all'età 'Ecc' e il valore legato all'affollamento 'Eae'.

Per attribuire un valore all'addendo 'Ecc' si può utilizzare la tabella seguente relativa alla tipologia di scuola, legata all'età degli utenti:

Ecc	Tipologia di scuola e di allievi	Valore
Capacità comportamentale	Scuola dell'Infanzia (S.I.)	2
	Scuola Primaria (S.P.)	1,5
	Scuola Secondaria di 1° grado (S.S.1°)	1
	Scuola Secondaria di 2° grado (S.S.2°)	0,5

Per attribuire un valore all'addendo 'Eaf' si può utilizzare la classificazione prevista per gli edifici scolastici al punto 1.2 del D.M. 26-08-1992:

Eae	Presenze contemporanee	Valore
Affollamento edificio relativo alle presenze contemporanee	Affollamento < 100 persone (Tipo 0)	0,5
	Affollamento 101-300 persone (Tipo 1)	1
	Affollamento 301-500 persone (Tipo 2)	1
	Affollamento 501-800 persone (Tipo 3)	1,5
	Affollamento 801-1200 persone (Tipo 4)	2
	Affollamento > 1200 persone (Tipo 5)	2

Quindi:  $Eu = (Ecc + Eae) / 2$

Il fattore di utenza 'Eg' si può ottenere dalla media aritmetica tra il valore attribuibile alla lunghezza del percorso di esodo 'E<sub>lp</sub>' più sfavorevole e al numero di piani fuori terra dell'edificio scolastico 'Enp'.

Per attribuire un valore all'addendo 'E<sub>lp</sub>' si può utilizzare la tabella seguente relativa alla lunghezza del percorso di esodo generalmente identificati nelle varie regole tecniche antincendio:

E <sub>lp</sub>	Lunghezza percorso di esodo	Valore
Lunghezza del percorso di esodo	< 15 metri	0,5
	15-30 metri	1
	30-45 metri	1,5
	45-60 metri	2

Per attribuire un valore all'addendo 'E<sub>np</sub>' si può utilizzare la tabella seguente relativa alla lunghezza del percorso di esodo generalmente identificati nelle varie regole tecniche antincendio:

<b>E<sub>np</sub></b> Numero di piani fuoriterra	Numero di Piani fuoriterra	Valore
	1 piano f.t.	0,5
	2 piani f.t.	1
	3-4 piani f.t.	1,5
	>= 5 piani f.t.	2

Quindi:  $E_g = (E_{lp} + E_{np}) / 2$

Infine, può essere calcolato il valore finale dell'Esposizione E mediante la formula già segnalata all'inizio del presente sotto-paragrafo:  $E = Eu \times E_g$

#### II.2.4 Piano di miglioramento dei livelli di sicurezza strutturale e antisismica

L'art. 28, comma 2 lettera c, del D.Lgs. 81/08 impone al Datore di Lavoro di elaborare uno specifico programma contenente le misure ritenute opportune per garantire il miglioramento nel tempo dei livelli di sicurezza aziendale. Oltre alle misure di prevenzione riportate nel documento di valutazione dei Rischi (D.V.R.) deve quindi essere elaborato il piano di miglioramento ottenuto a seguito di dettagliate analisi sia degli ambienti lavorativi, sia delle mansioni svolte dal personale e dagli utenti scolastici.

Il piano di miglioramento deve indicare tutte le misure previste sia a carico del Dirigente Scolastico e sia a carico dell'Ente locale (suddivise per raggruppamenti omogenei) con i relativi tempi di attuazione (determinati in funzione del miglioramento che ne consegue) ed i relativi costi presunti.

La generazione di uno specifico scadenzario consentirà il controllo nel tempo del piano di miglioramento ed una sua rielaborazione ad intervalli regolari, a seguito di ulteriori controlli periodici.

Livello di Rischio Sismico	MISURE DI CONTENIMENTO E MIGLIORIA		Scadenzario
	Interventi sull'edificio <sup>15</sup> (Ente Proprietario)	Interventi gestionali (Istituto Scolastico)	
<b>MOLTO BASSO</b>	• Controlli ed interventi per mantenere l'indice di vulnerabilità adeguato	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procedure comportamentali relative all'emergenza sismica;</li> <li>Prova di evacuazione con emergenza simulata di un terremoto.</li> </ul>	A lungo termine
<b>BASSO</b>	• Interventi non strutturali sull'edificio, per rimuovere eventuali vulnerabilità di elementi non strutturali.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procedure comportamentali relative all'emergenza sismica;</li> <li>Prova di evacuazione con emergenza simulata di un terremoto (almeno 1 all'anno).</li> </ul>	A medio termine

<sup>15</sup> a meno di specifiche situazioni relative ai beni culturali, per le costruzioni di classe III ad uso scolastico e di classe IV il valore di  $\zeta E$  a seguito degli interventi di miglioramento, deve essere comunque non minore di 0,6, mentre per le rimanenti costruzioni di classe III e per quelle di classe II il valore di  $\zeta E$ , sempre a seguito degli interventi di miglioramento, deve essere incrementato di un valore comunque non minore di 0,1." (§8.4.2 delle NTC 2018).

MEDIUM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interventi strutturali sull'edificio, mirati all'innalzamento dell'indice di vulnerabilità sismica (<math>\rightarrow 0,8 &lt; \zeta &lt; 1</math>).</li> <li>• Interventi non strutturali sull'edificio, per rimuovere eventuali vulnerabilità di elementi non strutturali.</li> <li>• Installazione di allarme sismico con accelerometri tarati a media intensità di movimento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Addestramento sulle procedure di protezione (identificazione dei punti sicuri) ed evacuazione durante l'emergenza sismica;</li> <li>• Procedure di riconoscimento degli allarmi e dei punti sicuri;</li> <li>• Vademecum delle figure di riferimento in caso di emergenza sismica;</li> <li>• Prove di evacuazione periodiche;</li> </ul>	A breve termine
HIGH	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interventi URGENTISSIMI strutturali e non strutturali, mirati all'innalzamento dell'indice di vulnerabilità sismica (<math>\rightarrow 0,6 &lt; \zeta &lt; 0,8</math>).</li> <li>• In attesa dell'effettuazione e completamento degli interventi prevedere lo spostamento dell'attività scolastica in altro edificio con indice di vulnerabilità adeguato.</li> <li>• Installazione di allarme sismico con accelerometri tarati a bassa intensità di movimento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Addestramento sulle procedure di protezione (identificazione dei punti sicuri) ed evacuazione durante l'emergenza sismica;</li> <li>• Procedure di riconoscimento degli allarmi e dei punti sicuri;</li> <li>• Vademecum delle figure di riferimento in caso di emergenza sismica;</li> <li>• Prove di evacuazione periodiche;</li> </ul>	Immediatamente

## 6.5 LA VR STRUTTURALE NEI LOCALI NON DIRETTAMENTE ACCESSIBILI

L'uscita del comma 3.1 ad integrazione del comma 3 dell'articolo 18 del D.Lgs.81/08 ha finalmente riconosciuto ai Dirigenti Scolastici la possibilità di interdire parzialmente o totalmente l'utilizzo dei locali e addirittura degli edifici assegnati qualora rilevino un pericolo grave e immediato.

Ma lo stesso comma prende finalmente in considerazione l'esistenza negli edifici scolastici non solo di aree e spazi che sono stati assegnati ad altre entità giuridiche, ma anche di vani e locali tecnici, come pure sottotetti e tetti che restano comunque a carico dell'Amministrazione proprietaria non solo per la loro fornitura e manutenzione, ma anche per la verifica periodica delle loro condizioni di sicurezza impiantistiche, edilizie e strutturali.

Pur constatando che sarebbero dovuti bastare l'art.18 comma 3 del D.Lgs.81/2008 e l'art.3 della Legge n.23/1996 per comprendere e mettere in pratica la separazione delle competenze tra gli Enti locali e le Istituzioni scolastiche, si auspica che il comma 3.1 consenta ai Dirigenti scolastici di chiedere e ottenere che l'Ente locale proprietario effettui e consegni in copia al D.S.:

1. la verifica periodica dell'impianto elettrico
2. la verifica periodica dell'impianto di terra
3. la verifica periodica delle aree e dei locali assegnati in uso ad altre entità giuridiche
4. la verifica periodica dei vani e locali tecnici, come pure dei sottotetti e tetti.

La sicurezza degli impianti è trattata nel capitolo 9 relativo al "Rischio da agenti fisici", della presente sezione IV, mentre la questione delle aree e dei locali assegnati ad altre

entità è trattata anche nel capitolo 6 relativo ai "Rischi interferenziali" sempre della presente sezione IV.

In questo paragrafo si prenderanno in considerazione le aree e i locali sia assegnati in uso e sia utilizzati per scopi tecnici, classificandoli e indicandone la procedura di gestione relativa agli aspetti legati alla sicurezza.

In particolare si possono distinguere<sup>16</sup>:

- A. Aree\zone\locali soggetti permanentemente alla responsabilità di un altro datore di lavoro.
- B. Aree\zone\locali soggetti temporaneamente alla responsabilità di un altro datore di lavoro.
- C. Aree\zone\locali non utilizzati come luogo di lavoro dalla scuola e quindi non direttamente accessibili ai dipendenti, ma solo all'Ente Proprietario per motivi di controllo e manutenzione.

Tali aree\zone\locali possono essere individuati in modo non esaustivo come segue:

A. Aree\zone\locali soggetti permanentemente alla responsabilità di un altro datore di lavoro.		
Cod.	Descrizione	Datore di Lavoro
A.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Locale cucina o preparazione e smistamento pasti pre-cotti</li> <li>• Locale lavaggio</li> <li>• Deposito e dispensa</li> <li>• Spogliatoio e servizi igienici per il personale di cucina/mensa</li> </ul>	Titolare Ditta per la Ristorazione (refezione scolastica) [con proprio RSPP]
A.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Locale retro-bar</li> <li>• Deposito e dispensa</li> <li>• Spogliatoio e servizi igienici per il personale del bar</li> </ul>	Titolare Ditta per la Ristorazione (bar interno) [con proprio RSPP]
A.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alloggio custode</li> <li>• Cantina del custode</li> <li>• Area esterna pertinenziale del custode</li> </ul>	Ente Proprietario
A.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Locali tecnici, quali la centrale termica, la cabina elettrica, cabina ascensore, etc.</li> </ul>	Ente Proprietario o Ditta erogatrici della fornitura
A.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Locali utilizzati dall'Ente Proprietario per propri fini (depositi, archivi, etc.)</li> </ul>	Ente Proprietario [con proprio RSPP]
A.6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Locali dati dall'Ente Proprietario in utilizzo esclusivo ad associazioni esterne (banda musicale, comitato di quartiere, ambulatorio medico, etc.) che non forniscono alcun servizio alla scuola</li> </ul>	Ente Proprietario, Associazione, etc. [con propri RSPP]

<sup>16</sup> Antonietta Di Martino, "Valutazione dei rischi strutturali in locali non direttamente accessibili alla normale ispezione o sopralluogo", Dirigere la scuola n.3/2014, Euroedizioni, Torino.

B. Aree\zone\locali soggetti temporaneamente alla responsabilità di un altro datore di lavoro.		
Cod.	Descrizione	Datore di Lavoro
B.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Palestre o altri locali utilizzati in orario non scolastico</li> <li>• Centri estivi</li> </ul>	Ente Proprietario/Associazione sportiva o Cooperativa [con proprio RSPP]
B.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantiere edile (quelle con previsione di consegna dell'area all'E.P. in quanto perimettrata e isolata dal resto della scuola)</li> </ul>	Ente Proprietario [con CSE]

C. Aree\zone\locali non utilizzati come luogo di lavoro dalla scuola e non direttamente accessibili		
Cod.	Descrizione	Datore di Lavoro
C.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Locali tecnici di cui al punto A.4</li> <li>• Vani tecnici (verticali e orizzontali) realizzati per il passaggio di impianti</li> </ul>	Ente Proprietario
C.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intercapedini orizzontali e verticali</li> </ul>	Ente Proprietario
C.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sottotetti non utilizzati dalla scuola (accessibili per es. mediante botole o smantellamento di controsoffitti)</li> </ul>	Ente Proprietario
C.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tetti (piani e inclinati) con relativi elementi accessori (mani di copertura tegole, etc.), cordoli, grondaie e pluviali, camini, etc.</li> </ul>	Ente Proprietario

Con riferimento ai punti A1-A2-A6-B1-B2 il Dirigente Scolastico è tenuto all'applicazione dell'Art.26 del D.Lgs.81\08, relativo al coordinamento dei rischi interferenziali (a seconda dei casi i soli comma 1,2 oppure i commi 1, 2 e 3)

Come si può chiaramente evincere dalla lettura del sopramenzionato comma 3.1, i sopralluoghi e i controlli nei locali non direttamente accessibili e cioè inaccessibili alla normale ispezione o controllo visivo (ad es. solai, tetti, sottotetti controsoffitti con relativi elementi accessori), o con divieto di accesso al personale (ad es. caldaie, scantinati, locali tecnici, intercedenzi), o richiedenti azioni in quota o comunque assimilabili alla manutenzione ordinaria/straordinaria (spostamento o smantellamento di controsoffitti, apertura botole ecc.), sono compito dell'Ente Proprietario.

Il Dirigente Scolastico è tenuto a:

1. richiedere periodicamente (almeno una volta all'anno) all'Ente Proprietario di effettuare le ispezioni e i controlli periodici e di fornirne riscontro formale alla scuola, ai sensi dell'art. 18 c.3.1 del D.Lgs. 81/08;

2. segnalare prontamente all'Ente Proprietario la presenza di anomalie riscontrabili a seguito di un evento (ad es. caduta di tegole a causa del vento) o riscontro visivo (ad es. la presenza d'infiltrazioni o fessurazioni) per i necessari interventi, sempre in riferimento all'art. 18 c.3.1 del D.Lgs. 81/08;
3. valutare il rischio eventualmente trasmesso al personale e all'utenza scolastica in base all'esito dei predetti riscontri da parte dell'Ente Proprietario e in base alla presenza di eventuali anomalie;
4. nel caso si rendessero evidenti segnali di pericolo concreto e attuale di danno agli utenti e personale scolastico adottare opportuni provvedimenti di delimitazione o chiusura degli spazi a rischio.

In conclusione, il primo passo che ogni Dirigente Scolastico deve compiere a seguito dell'entrata in vigore del comma 3.1, è quello di fare un sopralluogo con il proprio RSPP per identificare le aree e i vani che sono soggetti alla responsabilità di controllo e di valutazione dei rischi da parte dell'Ente Proprietario e segnalarli per iscritto a quest'ultimo, e successivamente attivare, di conseguenza, i sopraelencati punti della procedura di controllo e gestione.

**SEZIONE IV - CAPITOLO 6**  
**RISCHIO STRUTTURALE E VULNERABILITA' SISMICA**  
**I CONCETTI CHIAVE**

1. L'art.28 del D.Lgs.81/08 sottolinea che il Datore di Lavoro deve effettuare una valutazione dei rischi nei luoghi di lavoro che riguardi tutti i rischi, compreso, di conseguenza, quello strutturale. I Dirigenti Scolastici sono individuati Datori di Lavoro ai sensi del D.M. 21 giugno 1996, n.292. L'art.18 comma 3 del D.Lgs.81/08 aveva a suo tempo identificato le responsabilità degli Enti locali proprietari di costruire e mantenere gli edifici scolastici in sicurezza dal punto di vista impiantistico, edilizio e strutturale. Nel dicembre 2021 con la Legge n.215 si sono aggiunti i commi 3.1 e 3.2 con il compito di chiarire ulteriormente le differenti responsabilità degli Enti locali proprietari e dei Dirigenti Scolastici: a seguito dell'imminente uscita delle linee guida prodotte dal Ministero dell'Istruzione e dal Ministero del Lavoro le Amministrazioni/Enti locali proprietari dovranno effettuare la valutazione congiunta dei rischi strutturali. La successiva uscita del comma 3.3 nel sottolineare che gli Enti locali proprietari a seguito della valutazione dei rischi strutturali devono individuare le misure di ripristino, adeguamento e miglioria, programmandone l'esecuzione, ma nei limiti delle risorse loro disponibili.
2. Recenti indagini effettuate dalle varie associazioni che si occupano della sicurezza dell'edilizia scolastica denunciano che la situazione di messa in sicurezza è ancora sconfortante.
3. La normativa tecnica delle costruzioni attualmente in vigore (NTC 2018) fornisce utili indicazioni sui criteri di progettazione e di gestione degli elementi edilizi non strutturali, come già aveva fatto la precedente normativa NTC 2008. Un interessante approccio allo studio e alla gestione degli elementi non strutturali potenzialmente collassabili a seguito delle scosse telluriche è rappresentato dalle schede di sopralluogo dell'Intesa ministeriale del 2009: nel triennio 200-2012 i tecnici del Ministero delle Infrastrutture e delle Amministrazioni proprietarie hanno effettuato un sopralluogo in tutti gli edifici scolastici italiani compilando le sopramenzionate schede.
4. La valutazione del rischio strutturale e sismico degli edifici è considerata con attenzione dalle norme tecniche per le costruzioni (NTC 2018). Il rischio strutturale-sismico dipende da tre fattori: Pericolosità P, Esposizione E, Vulnerabilità V. Il Rischio strutturale può essere valutato dai Dirigenti Scolastici solo in 'modo qualitativo', mentre ciascun Ente locale proprietario può intervenire successivamente inserendo i dati quantitativi riferiti soprattutto alla Vulnerabilità sismica di ogni edificio, ottenuta mediante appositi software di calcolo agli elementi finiti e professionisti abilitati. La vulnerabilità V deve essere valutata considerando sia gli elementi strutturali e sia gli elementi non strutturali che costituiscono ciascun edificio scolastico analizzato.
5. La recente entrata in vigore del comma 3.1 del D.Lgs.81/08 consente di differenziare ulteriormente le responsabilità dell'Ente locale proprietario rispetto a quelle del Dirigente Scolastico: la verifica periodica degli impianti e delle aree e dei locali assegnati ad altre entità giuridiche nonché i vani e i locali tecnici non direttamente accessibili al personale scolastico, sono a carico dell'Ente locale proprietario. Si possono distinguere:
  - A. Aree\zone\locali soggetti permanentemente alla responsabilità di un altro datore di lavoro.
  - B. Aree\zone\locali soggetti temporaneamente alla responsabilità di un altro datore di lavoro.
  - C. Aree\zone\locali non utilizzati come luogo di lavoro dalla scuola e quindi non direttamente accessibili ai dipendenti, ma solo all'Ente Proprietario per motivi di controllo e manutenzione

## DOMANDE A RISPOSTA MULTIPLA SUL CONTENUTO DEL 6° CAPITOLO

- 1. La valutazione dei rischi strutturali degli edifici scolastici deve essere effettuata:**
  - A. Dal Dirigente Scolastico/Datore di Lavoro.
  - B. Dall'Ente locale proprietario dell'edificio scolastico.
  - C. Dal RSPP dell'Istituzione scolastica
  - D. Dal Dirigente Scolastico e dall'Ente locale proprietario dell'edificio scolastico.
  
- 2. Gli elementi non strutturali devono essere considerati nella valutazione del rischio strutturale e sismico:**
  - A. No
  - B. Sì
  - C. Solo per gli edifici costruiti prima del 1976
  - D. Solo per gli edifici in muratura.
  
- 3. La sicurezza dei vani tecnici e delle aree e locali non direttamente accessibili quali sottotetti e tetti è soggetta alla responsabilità:**
  - A. Del Dirigente Scolastico
  - B. Del'Ente locale proprietario dell'Edificio scolastico
  - C. Del RSPP della Scuola
  - D. Del RSPP dell'Ente locale proprietario

Risposte: 1D - 2B - 3B