

PROMEMORIA 6 | 2021

Sicurezza sismica delle installazioni tecniche della costruzione

I terremoti sono il pericolo naturale con il maggior potenziale di danno in Svizzera. Benché sia ancora impossibile prevederli in modo affidabile, la ricerca intensa in questo campo ha comunque dato i suoi frutti: le conoscenze acquisite nel frattempo forniscono dati presumibili sulla frequenza e intensità con cui la terra potrebbe tremare in futuro in determinati luoghi. I terremoti sono inevitabili, per cui, a scopo di protezione qualora si verificassero, è imperativo che le costruzioni siano resistenti ai sismi e conformi alle norme. Per ridurre il rischio sismico a lungo termine, i nuovi edifici devono essere realizzati in modo da resistere ai terremoti. Per le ristrutturazioni e i lavori di ripristino di edifici esistenti, la sicurezza sismica deve essere migliorata nella misura necessaria e proporzionata.

Questo promemoria descrive il potenziale di danno dei terremoti riferito agli impianti tecnici della costruzione e sottolinea l'importanza di questa tematica nell'ambito della progettazione e installazione.



Situazione iniziale

Anche se per diversi decenni non vi sono stati terremoti significativi con danni considerevoli (come gli eventi sismici del 1946 a Sierre nel cantone Vallese con magnitudo 5,8 e del 1964 a Sarnen nel cantone Obvaldo con magnitudo 5,7), è probabile che in Svizzera si verifichino dei terremoti a intervalli più lunghi con danni conseguenti. Anche nelle vicinanze della Svizzera vi sono stati eventi importanti con notevoli danni materiali. Per contro, solo raramente sono disponibili rilevamenti sistematici e documentazioni sui danni causati agli impianti tecnici della costruzione. Manca pertanto materiale illustrativo al riguardo.

Cosa significa costruire con sicurezza sismica?

- Proteggere le persone da opere edili che crollano
- Limitare i danni alle opere edili e agli impianti
- Mantenere l'affidabilità di funzionamento delle opere edili importanti in caso di evento
- Limitare i danni conseguenti dei sismi (p. es. incendi o arresto della produzione ecc.)

Nuove costruzioni

Le nuove costruzioni devono essere progettate e costruite secondo le norme SIA in modo resistente ai sismi.

Ristrutturazioni, lavori di ripristino

Una ristrutturazione o un ripristino offre l'opportunità di verificare la sicurezza sismica, ossia di chiarire se l'opera edile è sufficientemente resistente ai terremoti o se sono necessari interventi di messa in sicurezza sismica.

Elementi non strutturali, impianti e attrezzature (ENIA)

I terremoti possono causare ingenti danni materiali agli elementi della costruzione che non fanno parte della struttura portante. Conviene pertanto garantire la sicurezza sismica di questi elementi. Le direttive della norma SIA 261 «Azioni sulle strutture portanti» si applicano nei casi in cui il crollo di cosiddetti «elementi non strutturali» rischia di mettere in pericolo le persone, la struttura portante, impianti di valore o l'ambiente, oppure di arrecare un pregiudizio al funzionamento di infrastrutture importanti. Sia per l'elemento strutturale che per i suoi collegamenti, fissaggi o ancoraggi deve essere fornita la verifica della resistenza strutturale per tutte le classi d'opera (così come la verifica dell'efficienza funzionale per la classe d'opera III), in caso di azioni sismiche.

Nota: gli elementi non strutturali non fanno parte delle prestazioni di base SIA; le prestazioni vanno però integrate sin dall'inizio nella pianificazione e nel bando di concorso.

Elementi non strutturali secondo la norma SIA 261 sono:

- elementi di facciata e pareti che non contribuiscono né alla ripresa delle forze verticali né all'irrigidimento della struttura
- coperture
- pavimentazioni e sottofondi (massetti)
- pareti divisorie e rivestimenti
- ringhiere
- balaustre
- parapetti e bordure
- controsoffitti
- isolazioni e impermeabilizzazioni

Nota: il principio «peso proprio dell'elemento + 20%» non è giusto e non va applicato.

Rientrano in questa categoria anche gli equipaggiamenti fissi, quali ad esempio:

- ascensori e scale mobili
- impianti tecnici per il riscaldamento, per la ventilazione, impianti sanitari e di climatizzazione
- impianti elettrici
- canalizzazioni vuote
- canali per cavi

Gli impianti tecnici della costruzione soggetti a un rischio devono pertanto essere progettati e realizzati in modo da resistere ai sismi.

Procedura raccomandata per limitare i danni

In generale, la protezione delle persone contro i sismi, per quanto attiene la struttura portante e gli impianti tecnici della costruzione, deve essere garantita nell'ambito di ogni progetto di costruzione, sia che si tratti di una nuova costruzione, di lavori di ripristino o di una ristrutturazione. La pianificazione e realizzazione devono sempre essere pattuite in forma scritta.

Pianificazione strategica

Nella fase di pianificazione di un progetto di costruzione, il committente o il suo rappresentante (architetto, impresa generale ecc.) s'impegna a rispettare le prescrizioni in materia di sicurezza sismica (definizione del progetto).

In linea di principio, il committente non può sottrarsi a quest'obbligo. Ciononostante, per una pianificazione con sicurezza sismica è importante l'impegno scritto del committente.

Gli impianti tecnici della costruzione soggetti a un rischio devono essere inclusi nel dimensionamento della struttura portante o nella verifica della stessa.

[TAB. 1] **Classi d'opera (CO) secondo la norma SIA 261 «Azioni sulle strutture portanti»**

| CO | Caratteristiche | Esempi |
|-----|--|--|
| III | Infrastruttura con ruolo vitale | <ul style="list-style-type: none"> - Ospedali di pronto soccorso con impianti e installazioni - Costruzioni come pure impianti e installazioni per la protezione in caso di catastrofe (p. es. edifici per il servizio antincendio o autorimesse per ambulanze) - Ponti, gallerie di protezione, muri di sostegno e scarpate come parti di vie di comunicazione d'importanza vitale per l'accesso dopo un terremoto a regioni urbanizzate o a costruzioni della classe d'opera III - Costruzioni d'importanza vitale così come installazioni ed impianti per l'approvvigionamento, smaltimento e telecomunicazioni |
| II | <ul style="list-style-type: none"> - Occupazione PB > 50 persone - Occupazione massima $PB_{max} > 500$ persone - Ospedali non classificati nella classe d'opera III - Scuole e scuole dell'infanzia con occupazione $PB_{max} > 10$ persone - Edifici amministrativi pubblici con occupazione $PB_{max} > 10$ persone - Edifici contenenti beni e installazioni di particolare valore - Infrastrutture con un ruolo importante - Il crollo della costruzione danneggia infrastrutture di importanza vitale nelle sue vicinanze | <ul style="list-style-type: none"> - Ospedali con impianti e installazioni non classificati nella classe d'opera III - Centri commerciali, stadi sportivi, cinema, teatri, scuole e chiese - Edifici amministrativi pubblici - Costruzioni così come installazioni e impianti per l'approvvigionamento, smaltimento e telecomunicazioni non classificati nella classe d'opera III |
| I | Tutte le altre costruzioni nella misura che non risultino danni ambientali | <ul style="list-style-type: none"> - Edifici abitativi, amministrativi e artigianali - Edifici industriali e di deposito - Parcheggi - Ponti di secondaria importanza dopo il terremoto (p. es. passerelle pedonali e ponti per uso rurale o forestale, se non conducono su vie di comunicazione importanti) |

Fonte: norma SIA 261 «Azioni sulle strutture portanti»

Studi preliminari

In questa fase della pianificazione si definisce la classe d'opera cui appartiene il progetto di costruzione, indipendentemente che si tratti di una nuova costruzione o di un edificio esistente.

Progettazione

Per la progettazione di interventi di messa in sicurezza sismica va prestata particolare attenzione ai seguenti punti:

- L'ubicazione della costruzione (zona sismica), il terreno di fondazione e la classe d'opera determinano l'ampiezza delle azioni sismiche di cui tenere conto per la struttura portante e per gli impianti tecnici della costruzione.
- Assieme al committente o al suo rappresentante (architetto, impresa generale, direzione dei lavori), il progettista specialista e l'ingegnere civile definiscono per iscritto le aree ad alta occupazione di persone e con grandi assembramenti di persone. Questo va fatto, idealmente, nel capitolato d'onori del progetto. Queste aree sono sale di ricreazione e di riunione, vie di fuga, entrate e uscite, zone di ricezione, locali pausa ecc.

- Il progettista specialista e l'ingegnere civile valutano la pianificazione degli elementi tecnici della costruzione. Essi definiscono se le misure di fissaggio previste sono sufficienti o se sono necessari interventi di messa in sicurezza sismica e in quali zone dell'edificio.
- L'ingegnere civile definisce l'ordine di grandezza delle forze sismiche che devono essere assorbite dagli elementi tecnici della costruzione. A seconda della zona sismica, del terreno di fondazione, della classe d'opera, dell'ubicazione nell'edificio e del comportamento dinamico dell'elemento costruttivo, tale grandezza d'ordine varia tra il 4 e il 230 per cento del peso proprio dell'elemento! In molti casi, tuttavia, il fissaggio previsto offre una protezione antisismica sufficiente.
- L'architetto, l'ingegnere civile e il progettista specialista identificano gli elementi tecnici della costruzione interessati e si accordano sugli interventi di messa in sicurezza che devono essere documentati per iscritto (capitolato d'onori del progetto). In tale ambito si devono definire anche le responsabilità per la fase del bando di concorso e di realizzazione.

Elementi costruttivi usuali che richiedono un'attenzione particolare sono ad esempio:

- quadri elettrici
- canali
- tubazioni, distributori
- accumulatori
- pompe di calore, caldaie, impianti di cogenerazione forza-calore ecc.
- macchine frigorifere, raffreddatori, apparecchi di ventilazione
- scambiatori a piastre e scambiatori a fascio tubiero
- installazioni ubicate nei controsoffitti (p. es. sbocchi di ventilazione)

Bando di concorso

Sono indicate le aree con un'elevata occupazione di persone e con grandi assembramenti di persone.

Concetti previsti o possibili soluzioni per gli interventi di messa in sicurezza necessari sono descritti con precisione.

In singoli casi si consiglia di esporre nel bando di concorso i prodotti resistenti ai sismi, già omologati in paesi stranieri soggetti al rischio di terremoti. La maggior parte di questi prodotti è dimensionata per resistere a effetti sismici elevati.

La messa in sicurezza antisismica di elementi di tecnica della costruzione a rischio non rientra nella prestazione di base secondo la SIA; le prestazioni devono essere integrate sin dall'inizio nella pianificazione e nel bando di concorso.

Realizzazione

Per il ricevimento si possono utilizzare i verbali di collaudo usuali (nessuna dichiarazione di conformità).

Per il ricevimento e la sua valutazione si consiglia di ricorrere a uno specialista (p. es. l'ingegnere civile).

Classe d'opera

Nelle costruzioni delle classi d'opera I, II e III, le installazioni tecniche della costruzione che in caso di crollo potrebbero mettere in pericolo le persone o danneggiare la struttura portante, devono essere collegate, fissate o ancorate con sicurezza sismica.

Inoltre, nelle costruzioni delle classi d'opera II e III, le installazioni tecniche della costruzione che in caso di crollo potrebbero compromettere una funzione strutturale importante o vitale, danneggiare impianti particolarmente di valore o mettere in pericolo l'ambiente, devono essere collegate, fissate o ancorate con sicurezza sismica.

Maggiori informazioni

- Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), «Sécurité sismique des éléments non structuraux et autres installations et équipements» (disponibile solo in DE e FR)
- SIA, Norma 261 «Azioni sulle strutture portanti»
- Ufficio federale della protezione della popolazione (UFPP), «Rapporto sull'analisi nazionale dei rischi. Catastrofi e situazioni d'emergenza in Svizzera 2020»

Avvertenza

L'utilizzo di questo promemoria presuppone corrispondenti conoscenze professionali. Inoltre, va tenuto conto della situazione concreta dell'oggetto. Si esclude qualsiasi responsabilità in merito.

Informazioni

Per domande o maggiori informazioni, il responsabile della piattaforma progettisti/installatori di [suissetec](https://www.suissetec.ch) resta volentieri a vostra disposizione: +41 43 244 73 00, info@suissetec.ch

Autori

Questo promemoria è stato realizzato dalla piattaforma progettisti/installatori di [suissetec](https://www.suissetec.ch) in collaborazione con l'Ufficio federale dell'ambiente (UFAM).

Questo promemoria è stato offerto da: