



# Comune di San Giusto C.se

## Città Metropolitana di Torino

# PROGETTO DEFINITIVO

(art. 23, d.P.R. 207/2010 – art. 24 d.P.R. 207/2010 – art. 1 d.l. 32/2019)

## LAVORI DI:

# **“Manutenzione straordinaria di messa in sicurezza solai dell’edificio sede Municipale”**

<b>OGGETTO:</b>	<b>Relazione generale</b>
<b>COMMITTENTE:</b>	<b>Comune di San Giusto C.se</b>
<b>Codice CUP:</b>	
<b>Codice CIG:</b>	
	San Giusto C.se, li 19/12/2019
	<b>IL TECNICO</b>

## **UFFICIO TECNICO COMUNALE**

P.zza Municipio, 1 San Giusto Canavese

## INDICE

1. INTRODUZIONE
2. INQUADRAMENTO DELLA PROPOSTA DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA
3. DEFINIZIONE DELL'INTERVENTO DI MESSA IN SICUREZZA STRUTTURALE E NON STRUTTURALE DEI SOLAI
4. STUDIO DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO SFONDELLAMENTO E MESSA IN SICUREZZA
5. LOCALIZZAZIONE INTERVENTI CONTROSOFFITTATURA ANTISFONDELLAMENTO
6. DESCRIZIONE INTERVENTO

## ALLEGATI

- ELABORATI GRAFICI “LOCALIZZAZIONE INTERVENTI”
- QUADRO ECONOMICO DELLA SPESA
- ELENCO PREZZI UNITARI
- COMPUTO METRICO ESTIMATIVO
- CRONOPROGRAMMA
- “LIBRETTO SANITARIO SULLO SFONDELLAMENTO DEI SOLAI”

## 1. INTRODUZIONE

Il presente documento è stato redatto a seguito delle indagini diagnostiche sullo sfondellamento dei solai del palazzo sede del Municipio del Comune di San Giusto C.se (TO) ubicato in p.zza Municipio, 1 effettuato dalla TECNICINDAGINI S.r.l.

In relazione alle vulnerabilità in argomento, ed alla sicurezza strutturale e non strutturale degli dell'edificio, la realizzazione in epoche successive e la vetustà delle parti realizzate in epoche più antiche pone una situazione con degradi sempre crescenti che devono essere gestiti contemporaneamente. Le normative impongono azioni preventive volte al mantenimento della sicurezza.

Per seguire le indicazioni delle NTC, si deve mettere in atto una pianificazione delle misure di prevenzione e protezione. Questo significa impostare un piano nel tempo in cui si programmano gli interventi di manutenzione prima che il degrado diventi evidente e pericoloso. L'obiettivo è prevenire il degrado, evitare i pericoli e contenere i costi.

Uno degli elementi più critici all'interno degli edifici è l'intradosso dei solai, infatti circa il 60% delle segnalazioni di richieste di interventi sono ormai legate al rischio di crolli o distacchi di parti di esso. In particolare emerge che il rischio maggiore è lo sfondellamento, che è tra i rischi più ricorrenti nell'edilizia italiana: di tutte le vulnerabilità degli edifici, più della metà delle situazioni di pericolo sono infatti da imputare a questo fenomeno.

Rilievi statistici oltre a recenti e preoccupanti episodi di cronaca a livello nazionale fanno chiaramente capire che, per gli edifici pubblici, e scolastici in particolare, tale rischio non è assolutamente trascurabile.

Grazie alle indicazioni messe a disposizione dalle istituzioni, per gli interventi di manutenzione straordinaria, è quindi possibile non vanificare le indagini diagnostiche condotte sugli edifici ed intervenire in maniera preventiva prima che il fenomeno si estenda e comporti pericoli e costi sempre maggiori.

In particolare, proprio il quadro normativo di riferimento dell'ultimo decennio, pone le basi per la progressiva risoluzione delle problematiche legate alla sicurezza degli edifici, connesse agli elementi anche non strutturali ed in particolare al rischio di crolli di soffitti e controsoffitti.

RICHIAMATE le NTC'08 (D.M. 14/01/2008) che precisano che una struttura deve essere “progettata, eseguita, collaudata e soggetta a manutenzione in modo tale da consentirne la prevista utilizzazione, in forma economicamente sostenibile e con il più alto livello di sicurezza” e che

pongono come principio base per la sicurezza degli edifici il concetto di Salvaguardia della vita umana, cioè dei fruitori degli edifici.

RICHIAMATA l’Intesa Istituzionale Stato-Regioni del 28/01/2009 concernente gli indirizzi per prevenire e fronteggiare le vulnerabilità degli elementi non strutturali negli edifici scolastici, che definisce prioritaria la valutazione di sicurezza nei confronti di soffitti, controsoffitti ed elementi appesi ai solai, in relazione al tragico evento dell’Istituto “Darwin” di Rivoli (TO) del 22 novembre 2008.

RICHIAMATE le NTC’18 (D.M. 17/01/2018) che confermando che l’obiettivo della sicurezza degli edifici e delle strutture è la Salvaguardia della vita umana, precisano che le prestazioni in termini di sicurezza di una costruzione nel suo complesso, devono includere gli elementi strutturali, quelli non strutturali e gli impianti.

## 2. INQUADRAMENTO DELLA PROPOSTA DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA

Il presente documento, sulla scorta dello studio di valutazione dello stato di salute dei solai di cui alla relazione tecnica denominata “Libretto Sanitario sullo sfondellamento dei solai”, ha l’obiettivo di prevedere un intervento di manutenzione straordinaria per la messa in sicurezza dell’edificio.

Le indagini condotte nella campagna diagnostica hanno consentito di ottenere una serie di mappature del degrado dei soffitti degli edifici, che rappresentano una fotografia dello stato dell’edificio oltreché un indicatore dell’evoluzione del fenomeno negli anni, consentendo di definire con sufficienti margini di tempo gli interventi di messa in sicurezza necessari e prioritari.

Le condizioni di tenuta in sicurezza degli intonaci dei soffitti e degli elementi intradossali dei solai, dipende da molteplici fattori raggruppabili nelle seguenti macrocategorie:

1) Materiali/Componenti solai:

- a. Errata geometria dei materiali di alleggerimento (presenza setti sfalsati, ecc.)
- b. Qualità scadente dei materiali di alleggerimento all’origine (mancanza, in passato, di processi produttivi controllati/qualità di prodotto);
- c. Invecchiamento e riduzione delle prestazioni dei materiali (calcestruzzo, acciaio, ecc.);
- d. Perdita delle prestazioni di aderenza delle finiture ad intonaco;
- e. Errata appensione di carichi puntuali su componenti fragili e non strutturali (i laterizi);

2) Difetti strutturali:

- a. difetti di progettazione (solai snelli, trasferimento non idoneo di azioni e coazioni alle componenti del solaio, ecc.);
- b. errori in fase di esecuzione degli impalcati (errata realizzazione di dettagli costruttivi, ecc.);

3) Difetti strutturali connessi alla vita dell’edificio:

- a. difetti di impiego (cambio di destinazione d’uso, aumento dei carichi agenti, ecc.);
- b. manomissioni e trasformazioni strutturali e non strutturali avvenute durante la vita dell’edificio;
- c. eventi esterni governabili e non (sisma, incendi, infiltrazioni, vibrazioni, variazioni termiche ambientali, ecc.);
- d. vetustà dell’edificio o invecchiamento degli elementi strutturali e non strutturali.

In base ai risultati delle indagini condotte ed agli studi effettuati sulle problematiche legate ai fenomeni di sfondellamento o in generale dei crolli spontanei di soffitti, controsoffitti ed elementi appesi, è inevitabile confermare che il fenomeno di degrado dei soffitti (“sfondellamento”) ha carattere peggiorativo con il passare degli anni.

Sebbene il mercato offra diverse “soluzioni tecniche” per il ripristino dei solai, le amministrazioni/enti locali (gestori edifici scolastici pubblici e privati) devono necessariamente indirizzarsi su di una soluzione in grado di rispondere sia alla natura del degrado, garantendo i più alti standard di qualità e sicurezza, sia alle esigenze più funzionali degli utilizzatori degli edifici (attività scolastiche, finestre temporali utili per gli interventi ridotte nell’arco dell’anno, ecc.).

Dopo anni di esperienze diverse vissute da moltissime realtà locali per interventi già eseguiti con risultati egregi, si è consolidata l’adozione di un intervento di messa in sicurezza a secco, che comporta costi ragionevoli, comparabili a quelli di un intervento di messa in sicurezza tradizionale che preveda la demolizione ed il ripristino, e garantisce non solo una totale protezione, ma anche un significativo miglioramento dell’ambiente sia sotto l’aspetto estetico che funzionale.

La soluzione “a secco” qui di seguito proposta soddisfa, inoltre, i seguenti requisiti non trascurabili:

- a. Portata certificata e assicurata, idonea a garantire elevati coefficienti di sicurezza (nei confronti del rischio=peso materiale potenzialmente suscettibile di crollo al suolo);
- b. Certificazione prestazioni meccaniche del prodotto e dell’installazione in opera;
- c. Certificazione nei confronti di impatti/urti, particolarmente richiesta in ambienti aperti al pubblico;
- d. Certificazione di prestazione passiva al fuoco, per ambienti che richiedono classi minime di resistenza al fuoco (Certificati Prevenzione Incendi, ecc.)
- e. Garanzia presente e futura, mediante Polizza RC prodotto e Polizza postuma decennale;
- f. Intervento non distruttivo;
- g. Versatilità di impiego, idoneità per differenti tipologie costruttive (travetti in c.a., travetti in acciaio, travetti in legno, ecc.)
- h. Nessuna necessità di sostituzione/eliminazione impianti, corpi illuminanti, controsoffitti esistenti;
- i. Elevata rapidità di intervento;
- j. Ridotte interferenze e nessun disagio agli utenti ed alle attività svolte;
- k. Eliminazione imprevisti, legati ad una tipologia di intervento di tipo tradizionale e non sottoposto a validazione progettuale;
- l. Riduzione dei costi di intervento, in comparazione alla tipologia di intervento di tipo “tradizionale”

Altri interventi che rientrano nelle tipologie “tradizionali”, quali ad esempio la demolizione e asportazione delle parti ammalorate e/o rifacimento con reti portaintonaco e successiva intonacatura, sono al contrario particolarmente invasivi, costosi, non certificati e di difficile

realizzazione, a meno di interventi molto localizzati e rischiano di estendere eccessivamente le computazioni di intervento ipotizzate, nonché gli impegni finanziari per le amministrazioni.

### 3. DEFINIZIONE DELL'INTERVENTO DI MESSA IN SICUREZZA STRUTTURALE E NON STRUTTURALE DEI SOLAI

La manutenzione ordinaria e straordinaria dei solai è una questione di sicurezza: il degrado strutturale o non strutturale del solaio, può generare situazioni di rischio e pericolo, crolli e cedimenti totali o parziali. Per garantire la salvaguardia della vita, quindi, è indispensabile intervenire con azioni specifiche di messa in sicurezza.

Pignatte travetti e soletta sono i tre elementi principali di un solaio. Completano gli elementi di finitura:

intonaco all'intradosso e pavimentazione all'estradosso. All'interno di questo sistema costruttivo è evidente una distinzione tra le componenti strutturali ovvero i travetti e quelle non strutturali vale a dire alleggerimenti (pignatte) ed intonaci.

Le indagini diagnostiche hanno consentito di portare alla luce eventuali problematiche strutturali e/o non strutturali, valutando il pericolo, la diffusione e l'eventuale messa in sicurezza e relative tempistiche sulle priorità degli interventi.

Lo "sfondellamento", nella maggior parte dei casi, non è un fenomeno "strettamente" strutturale, in quanto non compromette la stabilità dell'impalcato. Con questo termine, infatti, si intende il distacco e la successiva caduta dalla parte inferiore dei blocchi di alleggerimento e dell'intonaco a civile di finitura dei soffitti. Un fenomeno tipico dei solai in laterocemento, in cui le pignatte vengono sollecitate al punto di rompersi nella parte inferiore e distaccarsi dal resto del solaio. Oggi però questo termine comprende anche altri fenomeni, tra cui distacchi di intonaco, strutture continue in arelle (incannicciati o camorcanna) o di rete intonacata, ovvero il distacco di tutte le componenti non strutturali che compongono lo strato di finitura dell'intradosso del solaio.

Per ovviare a questa problematica si propone un sistema di intervento "a secco", meglio descritto nel seguito

: Sistema di Controsoffittatura Antisfondellamento, installato all'intradosso dei solai a contrasto di fenomeni di sfondamenti o di distacco dello strato di intonaco.

#### SISTEMA DI CONTROSOFFITTATURA ANTISFONDELLAMENTO

Il Sistema di Controsoffittatura “Antisfondellamento” è uno speciale sistema “a secco”, composto da elementi studiati, progettati e connessi per disinnescare ogni tipo di crollo non strutturale del solaio. Nelle porzioni di solaio intaccate dallo sfondellamento, impedisce nuovi crolli conferendo al solaio un aspetto salutare mentre nei solai senza distacchi disinnesca all’origine l’insorgere di problemi non strutturali.

Il sistema prevede di rivestire le superfici intradossali dei solai da mettere in sicurezza mediante lastre in gesso fibrorinforzato, fissate mediante viti autofilettanti in acciaio temperato ad una ossatura metallica di supporto da ancorare efficacemente alla struttura del solaio (spessore complessivo pacchetto pari a 5 cm circa). L’ossatura metallica strutturale di supporto è realizzata da una serie di profili in acciaio zincato sagomati a “C”, da disporsi ortogonalmente alla direzione di orditura del solaio e da ancorarsi ai travetti in C.A., mediante viti in acciaio in Classe 8.8 e tasselli ad espansione in ottone. La perfetta connessione tra tasselli e profili metallici è garantita da connettori in acciaio zincato. Lungo le pareti perimetrali si prevede l’installazione di guide perimetrali sagomate ad “U”, per la perfetta aderenza e tenuta.

In relazione alla tipologia costruttiva del solaio, ed alla valutazione del Rischio (peso di materiale suscettibile di crollo (intonaco e/o fondelli delle pignatte), deve essere progettata ad hoc la conformazione dell’ossatura metallica primaria, in particolare in relazione al passo dei montati sagomati a “C” ed alla distanza dei connettori alla struttura del solaio per ogni profilo, in modo da ottenere una portata minima garantita che assicuri un coefficiente di sicurezza di almeno 2 rispetto al rischio.

A seguito dell’installazione dell’ossatura portante metallica all’intradosso del solaio, devono essere effettuate, nelle fasi di cantiere, una serie di prove a trazione sugli ancoraggi della controsoffittatura, con carico di prova almeno pari a 60 Kg alla fine della certificazione dell’installazione.

La soluzione di messa in sicurezza, attraverso il Sistema di Controsoffittatura “Antisfondellamento” deve essere certificata da Laboratori Prove Materiali abilitati dal Ministero Infrastrutture e Trasporti (Laboratori Ufficiali ai sensi della L.1086/71), in relazione a:

- i) Capacità portante del Sistema di Controsoffittatura “Antisfondellamento” minima di 160 Kg/mq;
- ii) Resistenza all’impatto ai sensi della norma EN 13964:2014 Annex D;
- iii) Certificazione REI 60 per solai e coperture ai sensi della UNI EN 1365-2:2014.

La soluzione di messa in sicurezza, attraverso installazione del Sistema di Controsoffittatura “Antisfondellamento” deve essere, inoltre, certificata da un professionista abilitato ai collaudi statici, in relazione a:

- i) Regolare esecuzione;

ii) Garanzia di tenuta del sistema installato.

La soluzione di messa in sicurezza, attraverso installazione del Sistema di Controsoffittatura “Antisfondellamento” deve essere, inoltre, garantita mediante produzione di:

i) Assicurazione RC prodotto;

ii) Polizza postuma decennale

e qualsivoglia altra certificazione che si renda necessaria in ottemperanza alla normativa vigente e di riferimento per interventi di messa in sicurezza degli edifici scolastici.

#### 4. STUDIO DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO SFONDELLAMENTO E MESSA IN SICUREZZA

Sulla scorta dello studio di valutazione dello stato di salute dei solai di cui alla relazione tecnica denominata “Libretto Sanitario sullo sfondellamento dei solai”, appare prioritaria la messa in sicurezza degli ambienti che hanno evidenziato uno stato di conservazione classificabile “pericoloso” e “pessimo” secondo la scala di degrado proposta.

Nonostante il fenomeno possa essere circoscritto inizialmente a singole porzioni di locale, è stato previsto nel presente studio l’intervento su specifici ambienti.

Nella tabella seguente, si riportano per piano, le superfici di solaio interessate dagli interventi, strumento utile per la definizione del quadro economico della proposta di messa in sicurezza:

#### 5. LOCALIZZAZIONE INTERVENTI CONTROSOFFITTATURA “ANTISFONDELLAMENTO”

(Superficie interventi)

PIANO TERRA	122 MQ H SOLAIO DAL PIANO PAVIMENTO 4,33 M
PIANO PRIMO	147 MQ H SOLAIO DAL PIANO PAVIMENTO 3,49 M
TOTALE	269 MQ

Il presente documento, non esula, dalla attenta lettura e comprensione della relazione tecnica sullo stato di salute dei solai denominata “Libretto Sanitario sullo sfondellamento dei solai”, con particolare riguardo a precisazioni in merito alle vulnerabilità riscontrate per solai, controsoffitti ed elementi appesi, che potrebbero rendere necessarie lavorazioni anche diverse ed aggiuntive rispetto a quelle qui proposte.

Si allega alla presente Relazione Illustrativa degli interventi di messa in sicurezza dei solai, l'elaborato grafico “Localizzazione Interventi”.

## 6. DESCRIZIONE INTERVENTO

Predisposizione del cantiere con attrezzature, trabattelli e quant'altro necessario alla corretta esecuzione dei lavori. Copertura della pavimentazione e del mobileo fisso mediante cellophan o materiale simile.

Smontaggio dei corpi illuminanti esistenti e successiva ricollocazione alla struttura antisfondellamento nel punto originale con ricollegamento elettrico. Fornitura e posa in opera di controsoffittatura antisfondellamento con capacità portante di risposta flessionale di almeno 160 kg/mq eseguita con lastre in gesso fibrorinforzato (UNI 11424/2011 – UNI 520/2009), spessore 12,5 mm, in classe di reazione al fuoco A2-s1,d0, fissate attraverso viti autofilettanti in acciaio temperato (con testa piana e svasatura a tromba) all'intelaiatura primaria in profilati sagomati C60x27x0,7 mm. in acciaio zincato ad elevata resistenza meccanica secondo la normativa EN 14195:2005, ancorati ai travetti del solaio con viti a testa esagonale in acciaio zincato, classe 8.8 secondo norma UNI 5739 - DIN 933, tasselli ad espansione in ottone e ganci cavaliere a scatto in acciaio zincato di connessione ai profilati, spessore 10/10 mm, con resistenza a strappo pari almeno a 140 kg.

Trattamento delle superfici in cartongesso con applicazione a rullo o pannello di primer in dispersione acquosa (fissativo), successiva rasatura, stuccatura e tinteggiatura di colore bianco a due riprese sulle superfici con idropittura a base di resine in emulsione, cariche micronizzate, additivi, battericidi, fungicidi a base di resine acriliche. Fornitura di angolari in alluminio presso piegato, di colore bianco, delle dimensioni di 30mm x 45mm x 3000mm;

La controsoffittatura antisfondellamento è completa di guide U28x30x0,5 mm in acciaio zincato per il fissaggio lungo le pareti perimetrali. La finitura è eseguita con garza adesiva, due mani di stucco lungo i bordi delle lastre, ed un cordolo di silicone lungo il perimetro, per rendere le superfici pronte per le opere di tinteggiatura.

La determinazione dell'interasse dell'intelaiatura primaria viene valutata caso per caso nella fase di progetto della messa in sicurezza, valutando il rischio di sfondellamento specifico per un coefficiente di sicurezza  $>2,5$  che deve essere garantito da un Certificato rilasciato dal Laboratorio Prove Materiali certificato, che attesta l'esecuzione di analisi numeriche e di prove di laboratorio statiche a rottura sul sistema di controsoffittatura antisfondellamento avente capacità portante di risposta flessionale pari ad almeno 160 kg/mq.

Pulizia finale limita all'allontanamento ed allo smaltimento dei materiali di risulta (l'intervento è molto polveroso in quanto il sistema viene fissato alla parte strutturale del solaio); pertanto la committenza, successivamente all'intervento, dovrà provvedere all'esecuzione di un'adeguata pulizia (pavimenti, infissi, porte, vetri, arredi ecc.) in tutti gli ambienti oggetto di intervento, comprese le zone di movimentazione e passaggio dei materiali e degli operai (ad esempio i corridoi e/o i vani scala).

Il sistema installato comprende la polizza RC prodotto rilasciata a garanzia del sistema, la dichiarazione di regolare posa in opera e la relazione tecnica firmata da professionista abilitato attestante l'esecuzione in opera e a campione in funzione della tipologia di travetto e/o solaio, di prove a trazione sui fissaggi ai travetti del solaio applicando un carico >60 kg verificato mediante dinamometro elettronico.

## IL TECNICO