



Comune di CASTELLANETA

PROVINCIA DI TARANTO

PROGETTO DEFINITIVO

**Interventi antisfondellamento del solaio
di copertura della sede comunale di
Castellaneta**

COMMITTENTE: COMUNE DI CASTELLANETA

Piazza Principe di Napoli

74011 Castellaneta (TA)

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Arch. De Finis Pantaleo

Piazza Principe di Napoli 74011 Castellaneta (TA)

PROGETTISTA: Ing. Rocco CAPUTO

via Beato Egidio n.6

74019 Palagianò (TA)

email: rocco_caputo@libero.it/ pec: rocco.caputo@ingpec.eu

P.IVA: 02519360735

ELABORATO:

Rd_ RELAZIONE GENERALE

DATA: Dicembre 2016

RELAZIONE GENERALE

Dicembre 2016

IL PROGETTISTA

Ing. Caputo Rocco

INDICE

1. PREMESSE	pag. 2
2. DESCRIZIONE DELL'EDIFICIO	pag. 3
3. INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL SOLAIO DI COPERTURA ED OPERE ACCESSORIE	pag. 18

1. PREMESSE

In data 18/10/2016 il sottoscritto veniva incaricato dal Responsabile della V[^] Area LL.PP. Arch. Pantaleo De Finis del Comune di Castellaneta per *“la verifica statica del solaio di copertura della casa Comunale e relativa stima degli interventi di messa in sicurezza”*.

Il suddetto incarico veniva affidato con Ordine di Servizio del 18/10/2016 prot. 26917/2016.

La necessità di procedere celermente con la verifica statica, scaturiva dal fatto che nella notte tra il 17 e 18 ottobre 2016 era avvenuto il crollo per sfondellamento di una porzione di solaio e controsoffitto dell'Aula Consiliare.

Dopo aver ultimato la verifica suddetta, al sottoscritto veniva affidato l'incarico per la redazione della progettazione definitiva.

A valle delle conoscenze acquisite durante la fase di indagine e verifica strutturale, viene redatto il presente progetto definitivo con lo scopo di ripristinare il solo solaio di copertura al fine di eliminare il “rischio di sfondellamento” futuro e nel contempo migliorare il livello di sicurezza all'interno della sede comunale.

Si precisa che l'intervento non è di tipo strutturale ma di ripristino del solaio esistente con applicazione di tecniche antisfondellamento sull'intera superficie.

Trattandosi di degrado dovuto ad una serie di cause tra cui l'infiltrazioni d'acqua piovana nonché alla tipologia costruttiva del solaio “a margherita”, si è deciso di intervenire al fine di ricostruire la profilatura dei travetti danneggiati e delle pignatte.

Alla base delle valutazioni e scelte progettuali attuate in questa sede c'è lo studio eseguito dal sottoscritto e dai risultati delle indagini di laboratorio della BRAINSTORMERS srl di Barile (PZ).

Nei paragrafi che seguono viene riportata dapprima la descrizione dell'edificio dal punto di vista strutturale e poi quella degli interventi previsti in progetto sul solaio inteso, sia come elemento strutturale, sia come elemento atto a garantire l'isolamento termico dell'edificio.

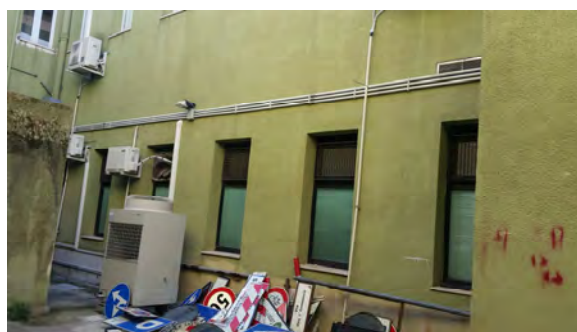
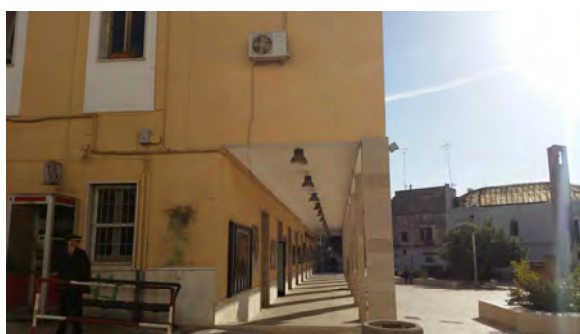
2. DESCRIZIONE DELL'EDIFICIO

Ai fini di una corretta interpretazione delle problematiche esistenti è importante ricostruire il processo di realizzazione e le successive modificazioni subite nel tempo dall'edificio.

L'analisi è stata svolta sulla base delle informazioni già disponibili, dalla documentazione storica, prove in situ già eseguite e materiale fotografico. Sono stati inoltre effettuati diversi sopralluoghi per verificare la configurazione strutturale dell'edificio e il suo effettivo stato di conservazione.

L'edificio oggetto di studio si compone di un piano terra, un piano ammezzato e un primo piano.









L'edificio è stato realizzato in due fasi successive ovvero (*vedi fig.1*): blocco "A" realizzato presumibilmente negli anni tra il 1955 e il 1957, blocco "B", di completamento, realizzato presumibilmente tra gli anni 1960 e 1961.

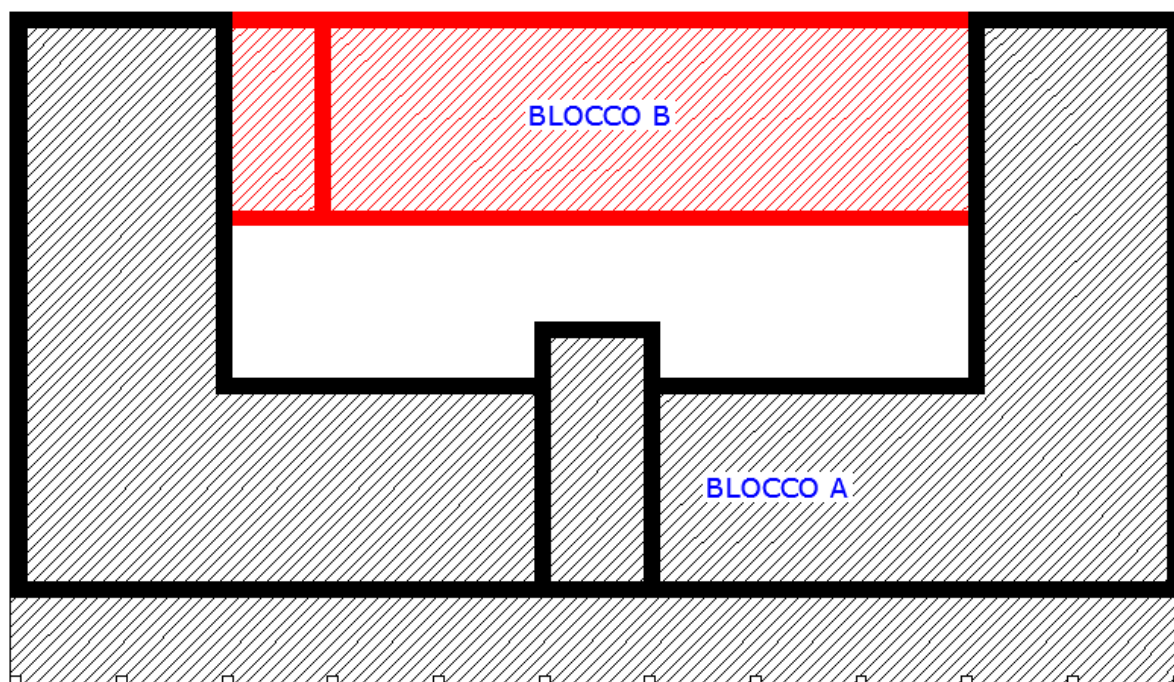
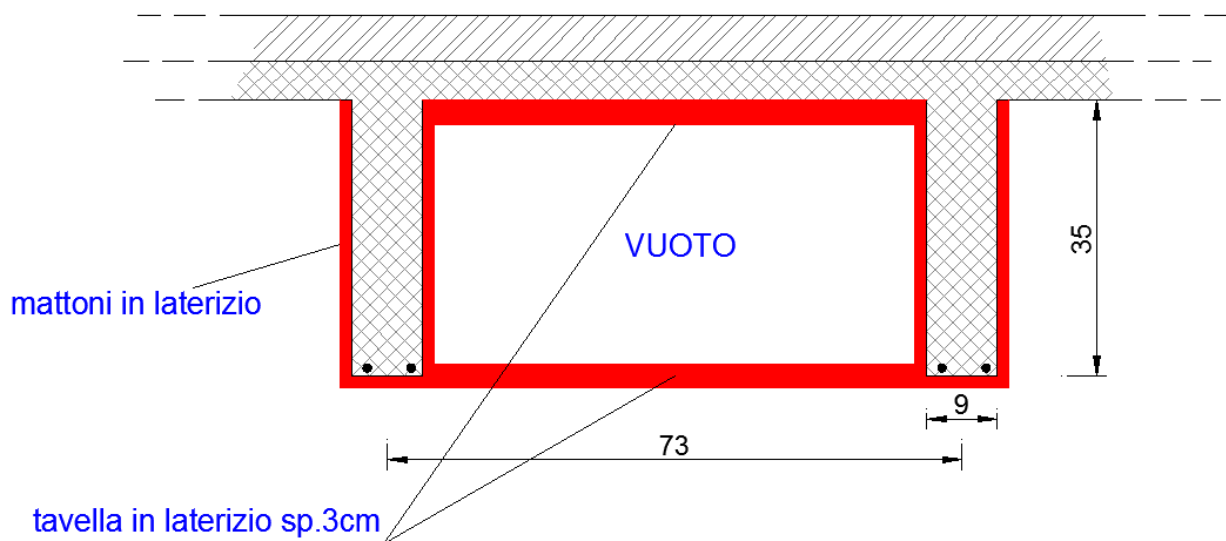


Fig.1 Edificio “casa Comunale”

La struttura portante dell’edificio è composta da murature in blocchi di tufo a doppio paramento con camera d’aria all’interno di spessore variabile tra i 50cm e 60cm e solaio in latero-cemento di tipologia variabile passando dal così detto “solaio margherita” latero-cemento gettato in opera, al solaio con travetti prefabbricati latero-cementizio.

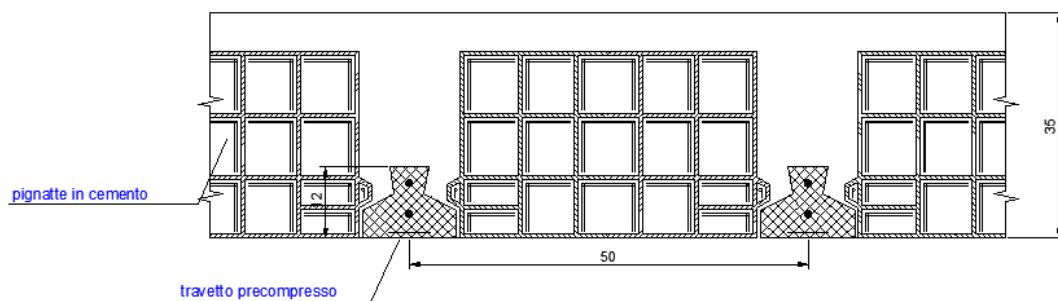
Nello specifico il solaio di copertura del blocco “A” è costituito da un sistema costruttivo a margherita di spessori e tipi differenti al variare delle luci delle campate.

Nella zona che comprende l’aula consiliare (zona di avvenuto sfondellamento) e la zona dell’edificio occupata dagli uffici politici, il solaio è del tipo margherita così composto:



Nelle restanti zone del blocco “A” il solaio è del tipo margherita classico con spessore strutturale 30+5.

Per quanto riguarda invece i solai del blocco “B” essendo quest’ultimo, come già detto, realizzato in epoca successiva, presenta una struttura costituita da murature portanti in tufo di spessore 60cm e solaio prefabbricato con travetti precompressi e pignatte in cemento dello spessore di 35.



All'interno dell'edificio sono presenti alcune strutture in calcestruzzo armato rappresentate da n.12 pilastri in c.a. delle dimensioni 40x40 e una trave di piano sezione 50x70 a realizzare il porticato al piano terra e il corridoio di accesso ai vari uffici al piano primo.

All'interno dell'atrio è presente un vano ascensore realizzato in epoca recente e non più di una quindicina di anni fa. Interamente realizzato in cls armato, consente di collegare verticalmente il piano terra con il piano primo e il blocco "B" posto ad una quota superiore di circa 1,50mt rispetto al blocco "A".

Tale struttura è composta da pareti di spessore di 25cm di cls armato a forma di "C".

Sempre nell'atrio insiste un piccolo vano tecnico destinato a centrale termica avente struttura completamente indipendente dal resto dell'edificio e realizzato con pareti portanti in tufo dello spessore di circa 30cm e solaio in latero-cemento della tipologia con travetti precompressi.

Per meglio comprendere lo schema strutturale del solaio di copertura dell'edificio si faccia riferimento alla TAV.1.3 – STATO ATTUALE_ RILIEVO STRUTTURE PORTANTI DEL SOLAIO DI COPERTURA.

La struttura così composta ha subito nel tempo dei rimaneggiamenti per ragioni sicuramente adattive del momento a nuove esigenze di utilizzo.

I segni di quanto detto si trovano in corrispondenza dell'aula consiliare dove sono visibili delle modifiche sulle pareti portanti dell'edificio.

Nello specifico, partendo dall'aula consiliare, si è potuto verificare che rispetto all'originaria composizione dell'ambiente (diviso in due) ci si trova di fronte un unico locale ottenuto eliminando l'originaria muratura portante (vedi fig.2) e aprendo un grande varco impiegando n.2 putrelle d'acciaio del tipo NP200 accoppiate.

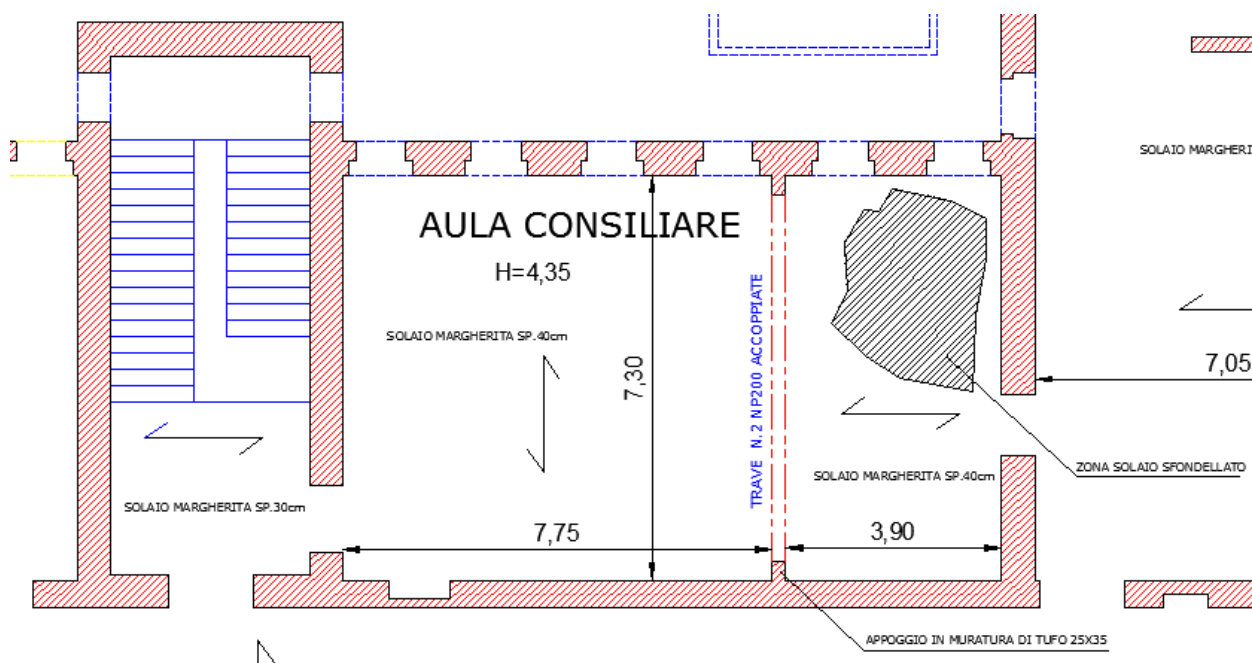


Fig.2 Aula Consiliare

La suddetta modifica strutturale è avvenuta nel 1960 come si è potuto evincere dalla documentazione reperita dall'archivio comunale.

Il dissesto accusato nella notte tra il 17 e il 18 ottobre 2016, sicuramente avvenuto a causa di ripetute infiltrazioni d'acqua piovana, ha messo in luce una situazione strutturale poco rassicurante stante la presenza di numerose lesioni sul solaio a destra e sinistra delle putrelle d'acciaio oltre che lo sfondellamento del solaio.







La trave si presenta deformata sotto il carico del solaio e tale deformazione è dovuta alla esigua sezione impiegata in funzione della considerevole luce (6,60cm).

Ciò, insieme alle infiltrazioni, ha causato lo sfondellamento del solaio.

Una simile situazione la si è riscontrata anche nei locali occupati dalla UBI Banca al piano terra del medesimo edificio.

Nell'ambiente aperto al pubblico, destinato agli sportelli, in posizione quasi centrale rispetto al predetto ambiente, si è individuata una struttura a trave con n.2 putrelle d'acciaio IPE160 accoppiate, presidio atto a realizzare un grande varco ricavato in una muratura portante e quindi consentire la realizzazione di un locale più grande e comodo.

Tale modifica struttura sarà avvenuta presumibilmente intorno agli anni 1960 avendo riscontrato la medesima manifattura di quella presente nell'aula consiliare.

Dalle ispezioni eseguite si è potuto rilevare che la trave sorregge una porzione di solaio sito a destra e sinistra della medesima e che quindi manifesta le stesse problematiche riscontrate su quella in corrispondenza dell'aula consiliare.

Sono presenti numerose lesioni sul solaio seppur lo stesso, durante la prova di carico, non ha manifestato alcun problema.

L'anomalia invece riscontrata sta nel fatto che il predetto solaio è del tipo sempre latero-cemento ma con travetti precompressi, cosa molto strana essendo forse l'unica zona realizzata in questo modo dell'intero blocco "A".

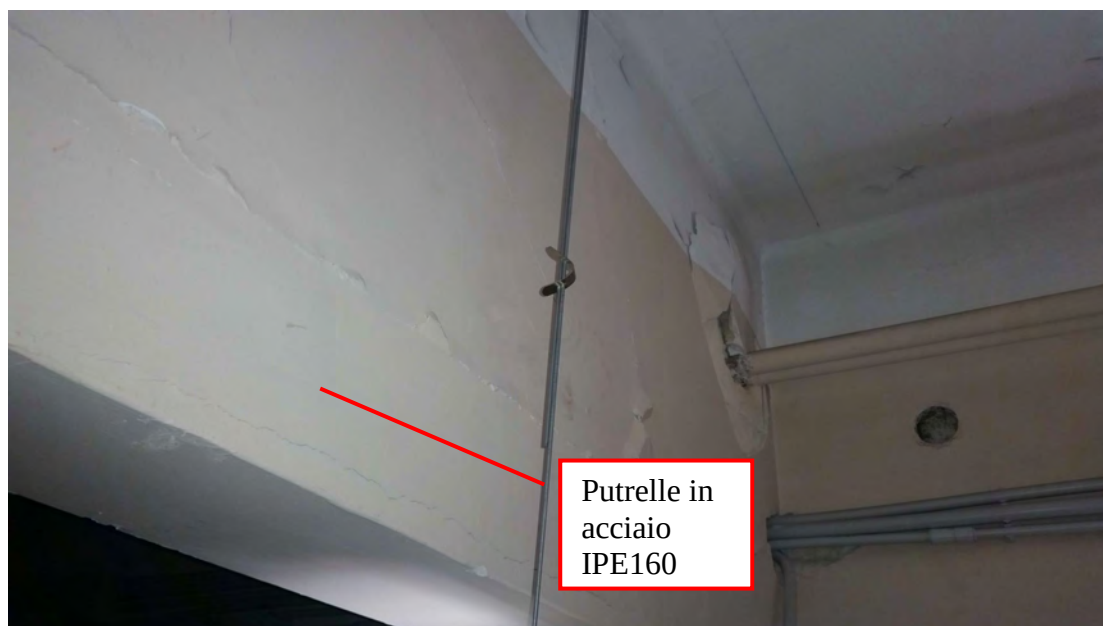
Non essendoci documentazione a riguardo si può solo ipotizzare che nel tempo e a seguito di problematiche strutturali, il solaio sia stato sostituito e nell'occasione sia stato realizzato anche il varco nel muro disponendo le due putrelle d'acciaio.

Ritornando ad analizzare la trave in oggetto, durante le ispezioni, si sono notati segni di sofferenza oltre che nel solaio anche e soprattutto sugli appoggi realizzati da residuali tratti di muratura portante delle dimensioni di 25x70cm per parte.

Come visibile nelle foto che seguono, sono presenti segni di schiacciamento agli appoggi oltre alle numerose lesioni sulla porzione di muro che separa le putrelle dal solaio.



Vista dei locali della UBI Banca (Posizione appoggi putrelle IPE160)

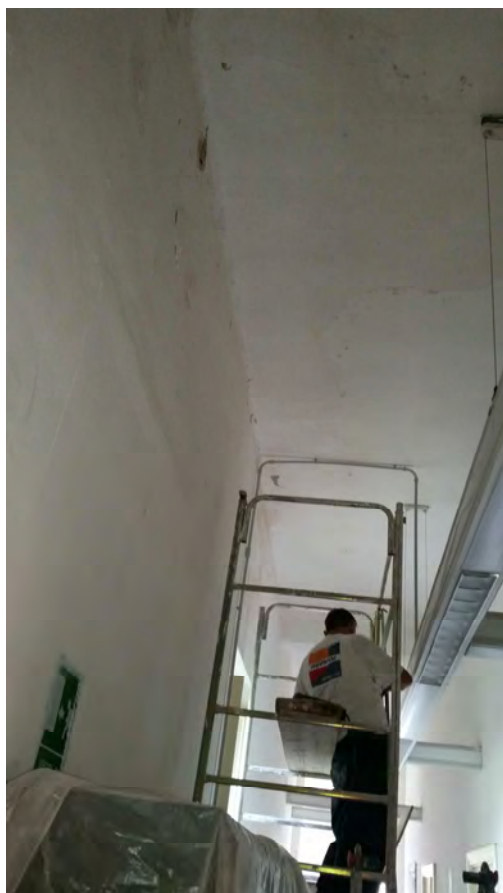


Putrelle in
acciaio
IPE160

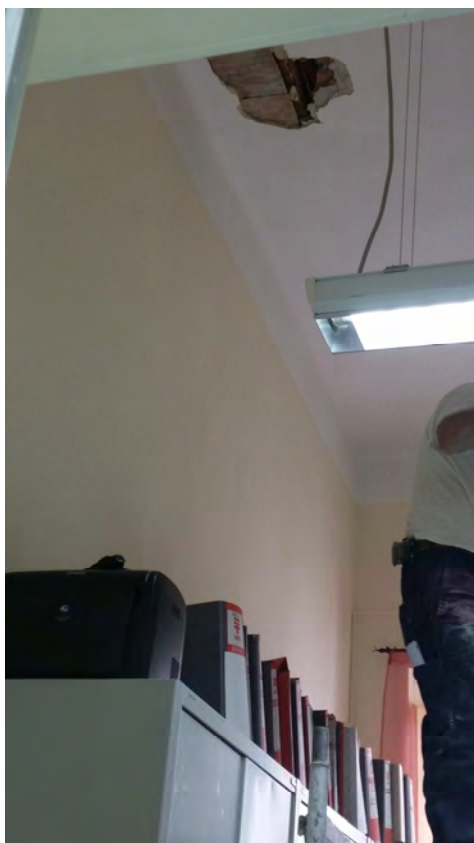


Oltre a tali anomalie strutturali, le analisi visive e indagini sul solaio di copertura della sede, hanno messo in evidenza come il rischio di sfondellamento, già avvenuto in corrispondenza dell'aula consiliare, lo si potrebbe avere anche su altre porzioni di solaio.

Di seguito si riportano alcune foto rappresentative di quanto appena detto.



Corridoio zona uffici amministrativi



Uffici del personale



Ufficio settore tecnico

3. INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL SOLAIO DI COPERTURA ED OPERE ACCESSORIE

Per quanto riguarda la problematica principale riscontrata e per la quale è scaturita la necessità di effettuare indagini e verifiche è lo sfondellamento del solaio.

Di seguito se ne riportano alcune considerazioni sulle cause e relativi rimedi.

Con il termine sfondellamento si intende il distacco e la successiva caduta della parte inferiore delle pignatte. Un fenomeno tipico dei solai in laterocemento, in cui le pignatte – i blocchi inseriti nel getto di calcestruzzo per ottenere l'alleggerimento delle solette – vengono sollecitate al punto di rompersi nella parte inferiore che si distacca dal resto del solaio.

Lo sfondellamento riguarda tutti gli edifici con solaio in latero-cemento, ma in particolare quelli costruiti dagli anni '40 agli anni '70, anni del boom economico in cui la scarsa qualità dei materiali e i limitati controlli sulla posa in opera hanno ridotto la sicurezza dei solai. Il crollo improvviso dei plafoni comporta il distacco di circa 20÷40 Kg/mq di materiale a seconda dello spessore dell'intonaco.

Lo sfondellamento viene spesso sottovalutato in quanto non provoca danni strutturali al solaio in latero-cemento in quanto in diversi studi è stato possibile affermare che non ne riduce le capacità portanti. Tuttavia è pericoloso per la sicurezza: come si evince dai casi di cronaca può creare grave pericolo negli ambienti come accaduto sull'edificio oggetto di studio.

Spesso lo sfondellamento passa inosservato: basta una controsoffittatura per nascondere il solaio e coprire così i segnali d'allarme che anticipano uno sfondellamento. Tuttavia, in questo caso il crollo potrebbe assumere rischi ancora maggiori, in quanto alle pignatte e all'intonaco, andrebbe ad aggiungersi anche il controsoffitto e gli elementi appesi. Quanto appena detto è accaduto esattamente al solaio dell'Aula Consiliare.

In alcuni casi il sovrappeso, alcune destinazioni d'uso, la qualità dei manufatti e l'età degli edifici possono determinare tensioni, compressioni o dilatazioni che sollecitano i solai. Tali fenomeni possono manifestarsi con crepe, incrinature e fessurazioni che possono essere localizzate, diffuse o addirittura provocare cedimenti e crolli.

In alcuni casi le infiltrazioni sono uno dei fattori scatenanti del fenomeno dello sfondellamento perché saturando d'acqua la soletta creano dilatazione nei laterizi. La dilatazione può trasformarsi in compressione tra il laterizio e i travetti in cemento armato.

Gli elementi sottoposti alle sollecitazioni possono innescare un invecchiamento precoce dell'intradosso del solaio. Da non trascurare è anche l'effetto negativo dell'acqua sui ferri d'armatura dei travetti che accelera l'insorgere di ossidazione corrosiva: "ruggine" che, a sua volta, influisce sulla base delle pignatte e talvolta sulla rigidità stessa dell'impalcato.

Ciò premesso, nel caso di studio, il sottoscritto ha previsto una tipologia di intervento "altamente prestazionale e tecnologico" al fine di scongiurare un futuro sfondellamento di altre porzioni di solaio ovvero il così detto "placcaggio intradossale" che garantisce la stabilità del solaio nel tempo.

Tra le tante tecniche che si possono adottare, il sottoscritto ha considerato quindi quella che, allo stato attuale, può considerarsi la più innovativa e tecnologicamente avanzata.

L'innovazione stata nel fatto che l'intervento viene eseguito sulla parte intradossale del solaio senza alcun aumento dei carichi in quanto lo strato di apporto, eseguito con materiali minerali eco-compatibili e privi di solventi, sostituisce l'intonaco esistente conferendo caratteristiche prestazionali elevate.

Infatti le malte utilizzate sono resistenti alla diffusione del vapore acqueo, sono di classe di reazione al fuoco A1, resistenti a flessione in ambiente umido ed elevata resistenza a compressione e flessione e soprattutto sono eco-compatibili essendo di origine minerale essendo a base di pura calce idraulica naturale, privi di solventi.

L'intervento viene eseguito nel seguente modo:

- spicconatura dell'intonaco e pulizia del fondo;
- messa a nudo delle armature ossidate e sabbiatura delle stesse;
- rimozione di tutte le parti in distacco;
- ricostruzione della sezione dei travetti ammalorati con geomalta tixotropica;
- riempimento dei plafoni sfondati con pannelli di EPS certificati ;
- rasatura con rasante minerale certificato ad alta resistenza e deformabilità;
- posa in opera di un primo strato di geomalta naturale livellante;
- posa in opera di rete biassiale in acciaio inox o acciaio inox e basalto;
- posa di un secondo strato di geomalta a ricoprire la rete precedentemente posizionata;
- stesura di fondo per intonaco;
- stucco finale e tinteggiatura.

Il vantaggio di tale intervento è innanzitutto di carattere tecnico perché determina una notevole resistenza allo sfondellamento e garanzia di tenuta nel tempo.

Inoltre la tecnologia utilizzata è mininvasiva in quanto non comporta una produzione notevole di rifiuti perché si sostituisce solamente all'intonaco esistente e quindi senza aggravio di carichi donando solidità all'intero sistema "pignatta – travetto" senza sconvolgere gli equilibri già in essere.

Di non trascurabile importanza, la possibilità inoltre di intervenire per zone circoscritte e quindi con riduzione delle interferenze nello svolgimento delle attività lavorative all'interno della sede comunale.

Il suddetto intervento si prevede di realizzarlo su tutta la superficie intradossale del solaio di copertura perché, seppur il rischio di sfondellamento non sia totale, si potrebbe presentare all'improvviso a causa della vetustà del solaio, a seguito di modeste scosse telluriche, assestamenti e vibrazioni.

Le altre opere necessarie per rendere staticamente idoneo l'edificio sono quelle da realizzarsi in corrispondenza delle due travi con putrelle d'acciaio: una in corrispondenza dell'aula consiliare e l'altra all'interno dei locali occupati dalla UBI Banca.

Per la risoluzione di tali problematiche si è previsto l'inserimento di presidi permanenti di rinforzo ottenuti attraverso la realizzazione di portali in acciaio composti da travi e colonne imbullonate tra di loro da porre al disotto delle già presenti travi in acciaio.

Le specifiche tecniche riguardanti gli interventi a farsi sono riportate nella tavola grafica TAV. 1.5_PROGETTO_PARTICOLARI COSTRUTTIVI.

Si precisa che nell'eseguire l'intervento antisfondellamento del solaio si dovrà necessariamente liberare l'intera superficie intradossale del medesimo da controsoffitti, impianti di climatizzazione centralizzati e da lampade pertanto si sono previste le dovute rimozioni e ricollocamento in opera di quanto rimosso.

Oltre all'intervento di messa in sicurezza del solaio di copertura dal problema dello sfondellamento, si sono previsti una serie di interventi complementari da eseguirsi contestualmente ai precedenti al fine di evitare futuri danneggiamenti del solaio dovuti alle infiltrazioni d'acqua piovana.

Tali interventi sono quelli della pulizia e revisione di tutte le fugature tra le chianche di Corigliano di cui si compone la pavimentazione del terrazzo di copertura e sigillatura delle stesse.

Ovviamente prima di procedere con le suddette lavorazioni si è previsto lo smontaggio dell'impianto fotovoltaico che dovrà essere accantonato con cura nel sito indicato dalla Stazione Appaltante in quanto da ricollocarsi in opera al termine dei lavori.





Per meglio impermeabilizzare il tetto si è considerato anche un intervento sui muretti d'attico che si presentano rivestiti di intonaco ormai degradato ed in distacco che agevola l'imbibizione dei medesimi di acqua piovana e con trasferimento delle problematiche annesse sul solaio sottostante e muri diOMPAGNO.



A tal proposito si è prevista la spicconatura dell'intonaco esistente e successiva intonacatura con finitura plastica al quarzo per meglio impermeabilizzare il tutto.

Sulla sommità dei predetti muretti si è prevista la posa di scossalina metallica dotata di gocciolatoio per evitare infiltrazioni d'acqua piovana dall'alto.

Stante l'attuale fenomeno di infiltrazioni d'acqua piovana dai muri d'attico e solaio e stante il conseguente degrado della parete di tompagno sita lungo il corridoio della "STANZA 19", così come denominata nella planimetria di progetto allegata, si è previsto anche qui la rimozione dell'intonaco ammalorato e nuova posa di intonaco completo di stucco finale.

Infine, al piano terra (porticato), lì dove sono presenti n.12 pilastri lungo il prospetto principale dell'edificio comunale, presentandosi aggrediti dall'umidità di risalita capillare, si è previsto un intervento di risanamento delle armature attraverso la sabbiatura e successiva protezione con soluzioni neutre e ricostruzione della sezione con geomalte antiritiro strutturali.

Medesimo intervento lo si è previsto per la scala presente nell'atrio interno dell'edificio al fine di preservarla dal degrado in cui versa.

Palagiano, 23/12/2016

Il Progettista