



COMUNE DI BOARA PISANI

PROVINCIA DI PADOVA

LAVORI DI ADEGUAMENTO E MIGLIORAMENTO STRUTTURALE DELL'EDIFICIO SCOLASTICO

PROGETTO DEFINITIVO -ESECUTIVO

Committente:

COMUNE DI BOARA PISANI

Piazza Athesia, 2

35040 Boara Pisani (PD)

Responsabile Unico del Procedimento:

Geom. RIZZATO Diego

Progettista:

Ing. GEDDO Stefano

via Sacro Cuore, n.11/d

45100 Rovigo

Elaborato:

RELAZIONE SPECIALISTICA

Allegato

B

File

Rev.	Descrizione	Data	Redatto	Controllato	Approvato
00	Emissione	11/17			
01					
02					

ING. STEFANO GEDDO

Via Sacro Cuore n. 11/d - 45100 Rovigo

Tel. 0425 423129 e-mail: stefanogeddo@libero.it

Sommario

1	RIPRISTINO DEL CALCESTRUZZO AMMALORATO	3
2	INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA CORNICI E TAMPONAMENTI	5
3	MESSA IN SICUREZZA DEI SOLAI	7
4	INTERVENTI SULL'AREA ESTERNA	8
5	INTERVENTI STRUTTURALI AI FINI DELLA PREVENZIONE INCENDI	10

1 RIPRISTINO DEL CALCESTRUZZO AMMALORATO

L'elevata alcalinità del cemento nuovo (pH pari a circa 12) assicura una naturale protezione alle armature in ferro. Quando essa diminuisce, aumenta il rischio di corrosione.

L'anidride carbonica e gli agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nelle piogge acide provocano il degrado del calcestruzzo con conseguente diminuzione del valore del pH e aumento della porosità. La carbonatazione del calcestruzzo è un fenomeno lento e non regolare nel tempo. In un calcestruzzo dosato a 350 kg/mc di cemento, la profondità raggiunta è circa 4 mm dopo 2 anni, 10 mm dopo 8 anni, 20 mm dopo 25 anni. Le armature non più protette si ossidano. L'aumento di volume dovuto alla formazione di ruggine causa distacchi e rotture. Il degrado è più veloce su calcestruzzi malfatti, porosi, fessurati ecc., con copriferro insufficiente o in ambienti aggressivi.

Un corretto ripristino protegge bene le armature con prodotti dotati di elevata alcalinità, buona impermeabilità, resistenza alla carbonatazione, elevata durabilità

Vari elementi in calcestruzzo armato presentano fenomeni di distacco del copriferro, oltre che presenza di ruggine dei ferri di armatura. Tale fenomeno è ben visibile e riscontrabile in alcune porzioni, ma potrebbe essere latente in altre. Con l'esecuzione dei lavori si andrà quindi a saggiare in vari punti gli elementi per capire se sono presenti zone in cui il fenomeno non è visibile esternamente e si andrà ad intervenire anche su di esse.

In particolare l'operazione di ripristino si svolgerà secondo la seguente metodologia:

- Controllo accurato di tutti gli elementi in calcestruzzo presenti con disaggio delle porzioni che risultano fessurate, in fase di distacco, poco resistenti o sfarinanti. Rimozione completa di tutto ciò che non è perfettamente sano;
- Spazzolatura/sabbatura e pulizia accurata dei supporti e dei ferri di armatura;
- Intervento di passivazione sui ferri di armatura per bloccare i fenomeni corrosivi in atto (boiaca cementizia protettiva);
- Applicazione di idoneo aggrappante e rasatura con idonea malta tissotropica strutturale classe R3 secondo UNI EN 1504-3;
- Verniciatura protettiva contro la carbonatazione, traspirante al passaggio del vapore, ma impermeabile all'acqua e all'anidride carbonica, a base di resine acriliche in solvente. Il trattamento protettivo verrà applicato sul sottofondo pulito ed asciutto mediante pennello, rullo o spruzzo in almeno due mani.

L'intervento riguarderà principalmente i pilastri della facciata est, le pensiline in calcestruzzo sulla facciata ovest, oltre che le travi della palestra.



Particolare pilastro facciata est



Pensilina facciata ovest

2 INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA CORNICI E TAMPONAMENTI

Le finestre del locale palestra e dei locali della facciata sud presentano delle cornici in cemento bianco con sporgenza dalla muratura variabile da circa 10 a 25 cm. Gli elementi risultano in vari casi non saldamente collegati alla muratura per cui, in caso di sisma, potrebbero ribaltarsi verso l'esterno. Si prevede quindi il bloccaggio in due punti per ogni lastra alla muratura, utilizzando barre filettate di diametro 8 mm in acciaio inossidabile, inserite nella muratura per la lunghezza minima di 10 cm, all'interno di un foro di 12 mm adeguatamente pulito e nel quale si sarà inserita la bussola retinata e resina.

Il foro nella muratura e nel pennello di cemento verrà pulito accuratamente mediante soffiatura e scovoli natura. La barra verrà inghisata nella muratura per la lunghezza di 10 centimetri, con inserimento nel foro di opportuna bussola retinata e resina vinilestere. Ad avvenuto indurimento della resina si bloccherà la piastra con rondella e dado in acciaio inossidabile A4 con taglio della sporgenza della barra a filo del dado.



Cornici delle finestre della palestra



Particolare cornici finestre sopra l'ingresso della scuola primaria

In corrispondenza dei corridoi al piano terra ed al primo piano si è riscontrato un fenomeno di distacco dei pannelli murari presenti verso il cortile interno. Tali pannelli di spessore 15 cm presentano delle fessure in corrispondenza del collegamento degli elementi in calcestruzzo laterali e superiori; in alcuni casi risultano completamente scollegati e possono essere mossi con una semplice pressione della mano. In caso di sisma potrebbero ribaltarsi.

Si prevede perciò la cucitura della muratura di tamponamento lungo i lati e superiormente agli elementi in calcestruzzo mediante:

- l'esecuzione foratura in diagonale con punta diametro di 10 millimetri per una lunghezza circa di 20 centimetri, ad interasse di 30 centimetri;
- pulizia del foro mediante soffiatura;
- Inserimento di resina vinilestere e barra in acciaio B450C Φ 8 millimetri.

Internamente si procederà al bloccaggio mediante rivestimento con pannelli in calcio silicato per la riqualificazione antincendio EI 120. La lavorazione prevede il posizionamento delle lastre sulla parete da proteggere e il loro fissaggio meccanico tramite tasselli metallici ad espansione. Esternamente si eseguirà un isolamento termico "a cappotto" mediante sistema certificato secondo le linee guida europee (ETAG004 e manuale per l'applicazione del Sistema a Cappotto CORTEXA) realizzato mediante stucco ancorante plastico

impastato con cemento, posa di pannelli isolanti da 6 cm di spessore, profilo delle lastre con battentatura o a spigolo vivo, ancoraggio meccanico mediante tassellatura come da indicazioni di corretta posa del sistema, posa di armature con rete in fibre di vetro antifessurativa, spalmatura a più strati di stucco plastico ancorante, rasatura e tinteggiatura.



Pannelli murari in corrispondenza del corridoio

3 MESSA IN SICUREZZA DEI SOLAI

Le indagini condotte hanno evidenziato il rischio di sfondellamento di alcune porzioni di solai, in aule e bagni situate al piano terra ed al primo piano. Lo sfondellamento consiste nel progressivo distacco della parte inferiore delle pignatte e di intonaco di solai in laterocemento. Il solaio mantiene le proprie capacità strutturali, ma il possibile crollo della porzione sottostante delle pignatte ed intonaco comporta una situazione di pericolo per le persone presenti all'interno dei locali.

Si prevede quindi di intervenire nei locali in cui si è evidenziato il problema, andando ad installare una controsoffittatura eseguita con una particolare lastra in cartongesso armata con rete a doppia orditura in fibra di vetro di spessore 13 mm classe A2, s1, d0 di reazione al fuoco. Le lastre vengono fissate attraverso viti auto foranti (con punta a chiodo a testa svasa) all'intelaiatura primaria in profili in lamiera zincata sagomati a C 60x27x07 millimetri in acciaio zincato ad elevata resistenza meccanica secondo la normativa EN 14195,

ancorati ai travetti del solaio attraverso tasselli meccanici ad espansione, classe 8.8 secondo norma UNI 5739 – DIN 933, con bussola in ottone e cavaliere in acciaio zincato di connessione spessore 1,2 millimetri con resistenza a strappo superiore a 150 kg. La controsoffittatura antisfondellamento sarà completa di guide U28x30x0,5 millimetri in acciaio zincato per il fissaggio lungo le pareti perimetrali. La finitura sarà eseguita con garza adesiva, due mani di stucco lungo i bordi delle lastre e un cordolo di silicone lungo il perimetro per rendere le superfici pronte per le opere di tinteggiatura.

La determinazione dell'interasse dell'intelaiatura primaria è stato valutato caso per caso cercando di avere un coefficiente di sicurezza per lo sfondellamento superiore a 2,5, certificato dal laboratorio Prove Materiali. Si deve attestare l'esecuzione di analisi numeriche e di prove di laboratorio statiche, cicliche e di caratterizzazione dinamica dimostrando una capacità portante di risposta flessionale superiore a 115 kg/mq. La controsoffittatura dovrà avere la polizza RC prodotto rilasciata a garanzia del sistema, alla dichiarazione di regolare posa in opera, alla relazione tecnica firmata da professionista abilitato attestante l'esecuzione di prove a trazione strumentali, realizzate in opera e a campione per tipologia di travetto e/o solaio dei fissaggi ai travetti con un carico superiore a 60 kg verificato mediante dinamometro elettronico.

In corrispondenza dell'aula di musica si adotterà un pannello, nella zona centrale, con coefficiente di assorbimento acustico $\alpha_w = 0,6$.

Il sistema antisfondellamento dovrà essere certificato per assicurare una capacità portante di 115 kg/mq.

Si procederà quindi a stuccare le lastre ed a tinteggiare i locali.

4 INTERVENTI SULL'AREA ESTERNA

La zona nord del fabbricato presenta marciapiedi posizionati a diverse quote, per seguire la pendenza del terreno. In vari punti sono presenti avvallamenti e disconnessioni che accentuano il dilavamento da parte delle acque meteoriche, aggravando quindi la situazione.

Si prevede perciò di demolire i marciapiedi esistenti, per poter andare a realizzare una nuova soletta in cls, ancorata alla muratura nei tratti più critici, La soletta sarà poi completata con una nuova pavimentazione antigeliva ed antisdrucchiolo.



Particolare del dissesto della pavimentazione esterna



Particolare del dissesto della pavimentazione esterna

La centrale termica presenta una canna fumaria realizzata in elementi di calcestruzzo, che risultano non sufficientemente ancorati al sottostante solaio e danneggiati dagli agenti atmosferici. In caso di sisma potrebbero quindi crollare con i conseguenti rischi per le persone che si trovassero nell'area.

Si prevede la demolizione completa della struttura e la sostituzione con una nuova canna fumaria in acciaio inossidabile, opportunamente coibentata ed ancorata alla muratura e controventata con funi in acciaio.



Canna fumaria della centrale termica

5 INTERVENTI STRUTTURALI AI FINI DELLA PREVENZIONE INCENDI

Al fine dell'ottenimento del certificato di prevenzione incendi si rende necessario eseguire alcuni interventi di carattere strutturale sull'edificio. In particolare occorre garantire un grado di resistenza al fuoco superiore ad EI 60 di tutte le strutture. In vari punti sono però presenti elementi verticali ed orizzontali in calcestruzzo armato a vista, che non presentano il copriferro necessario a garantire la resistenza al fuoco prevista. Si andrà quindi a placcare tutti i pilastri e le travi rivestendoli con lastre in silicati e solfati di calcio di spessore 12,7 mm. Le lastre

sono costituite da silicati e solfati di calcio, esenti da amianto, sono prodotte per laminazione con controllo dell'essiccazione in stabilimento. Garantiscono un elevato isolamento termico in caso d'incendio, rendendole adatte in tutti i casi ove necessiti una protezione antincendio passiva. Sono incombustibili (classe A1 di reazione al fuoco). Le lastre garantiscono un'elevata resistenza all'umidità e agli agenti atmosferici.

Le lastre saranno applicate con fissaggi meccanici al supporto e si completerà l'opera stuccando i pannelli con uno stucco a base di gesso applicato con nastro in rete o nastro in fibra di vetro e tinteggiando i locali.



Particolari elementi in cls a vista

La placcatura con lastre in silicati e solfati di calcio andrà eseguita inoltre nei locali con elevato carico d'incendio e con tramezzature che non raggiungono il grado di resistenza RI 60. In particolare nel locale ripostiglio della palestra e nella biblioteca del piano primo. In tali locali si provvederà inoltre a sostituire il serramento esistente con una porta tagliafuoco REI 120.

In corrispondenza dei due vani scala interni privi di zona filtro si andranno a ricavare due evacuatori di fumo, con una sezione interna di 1,00 mq. Si prevede la foratura dei solai in laterocemento del secondo impalcato e la realizzazione di un'ideale corona perimetrale in calcestruzzo. Si realizzerà quindi un cordolo perimetrale per superare la copertura inclinata in lastre di cemento, predisponendo un'ideale scossalina per evitare infiltrazioni

d'acqua. Su tale struttura si fisserà quindi l'evacuatore di fumo realizzato con una cupola a doppia parete in polycarbonato compatto stabilizzato ai raggi UV collegato a un basamento in lamiera zincata coibentato, e munito di dispositivo di apertura automatica per evacuazione fumo e calore realizzato con le caratteristiche indicate nella normativa EN 12101-2 e UNI 9494, costituito da struttura di supporto del sistema di apertura ottenuta con valvola termica azionata dalla rottura di un'ampolla contenente gas.