



Provincia di Prato

AREA TECNICA

Servizio Assetto e Gestione del Territorio

Progetto

INTERVENTI DI RIPRISTINO DELLA COPERTURA ISTITUTO G. MARCONI
EDIFICIO CORPO DIDATTICO, SITO IN PRATO, VIA GALCIANESE N° 20

Titolo

Relazione Generale

Fase

Progetto Esecutivo

Responsabile Unico del Procedimento

Arch. Francesca Toci

Progettista opere architettoniche

Ing. Monica Fiorillo

Coordinatore Sicurezza in fase di progettazione

Ing. Monica Fiorillo

Elaborato: **A-REL**

scala:

Spazio riservato agli uffici:



Premessa

Con la presente si intende illustrare l'intervento di ripristino in epigrafe, per ciò che non sia contenuto negli elaborati grafici o in altra documentazione progettuale comunque intesa.

Tutta la documentazione progettuale si intende qui richiamata, sottintesa e valida.

Descrizione del fabbricato

Il fabbricato sul quale si interviene è una porzione di più ampio edificio tutto destinato all'istruzione.

In particolare sarà oggetto di interventi il corpo più a Sud dei tre blocchi che costituiscono il Polo Scolastico denominato Istituto G. Marconi, posto in via Galcianese n° 20 a Prato. Tale blocco viene semplicemente denominato "Corpo Didattico".

L'edificio nasce alla fine degli anni 90 del secolo scorso, giuste pratiche edilizie e numerose successive varianti di seguito descritte. Lo stato attuale come da rilievo risulta un fabbricato a struttura portante in cemento armato, in parte rifinito a vista e in parte rivestito con mattoni faccia a vista.

Oggetto della presente è soltanto la copertura del blocco Sud denominato "Corpo Didattico", così come individuato anche negli elaborati grafici.

Descrizione della copertura allo stato attuale

Alla copertura si accede attraverso il corpo scala sul lato Nord. La copertura è del tipo piano.

Articolazione piano – altimetrica

L'articolazione architettonica è delineata su tre quote in elevazione differenziate. Il tetto del corpo principale si trova a quota circa +7.60 da piano campagna, a coprire i locali aule, il corridoio distributivo interno e le balconate con le uscite di sicurezza esterne; esso ha forma anulare quadrata.

Ai quattro angoli di tale quadrato si trovano le torri circolari la cui copertura è a quota maggiore, circa +10.95, nelle quali prevalentemente sono stati sistemati i vani tecnici. Fa eccezione la torre Nord, più alta e di conformazione diversa, punto di raccordo con il blocco centrale del Polo Scolastico e non oggetto del presente intervento.

Infine, al centro dell'anello quadrato del corpo principale, si trovano i locali cosiddetti laboratori, la cui copertura è articolata in quattro ulteriori quadranti, separati da un elemento centrale distributivo a forma di croce simmetrica. I quattro quadranti hanno la copertura a quota circa +6.00 da piano campagna.

Infissi e finiture

Una peculiarità della copertura del corpo principale è la soluzione di continuità data da muri bassi (circa 1 m) rivestiti in mattoni faccia a vista. Essi si trovano in corrispondenza delle separazioni dei vani aule interni posti al piano sottostante, come se ne fossero il proseguimento.

Altra peculiarità di tutta la copertura è la diffusa presenza di lucernari inclinati, volti a fornire luce naturale le porzioni centrali, altrimenti buie. È interamente coperto con lucernari il distributivo a croce; sono presenti lucernari inclinati lungo tutto il perimetro quadrato che divide la copertura principale (+7.60) da quella dei laboratori (+6.00). Infine per ciascun quadrante interno, a copertura dei laboratori, si hanno quattro lucernari di forma piramidale.

I lucernari sono tutti inclinati, con angoli elevati sull'orizzontale ($30 \div 40^\circ$); la copertura piana, rivestita con impermeabilizzazione elastomerica, presenta invece un'inclinazione modesta. Su tre dei quattro lati dell'anello quadrato del corpo principale si riscontra la presenza di un pavimento flottante in graniglia, posato direttamente sulla guaina. Sul quarto lato, invece, non è presente il pavimento flottante e la guaina è di tipo riflettente.

Sistema di protezione per i lavori in quota

Sono presenti parapetti di due tipi, sul perimetro esterno e su quello interno del corpo principale. Entrambi sono costituiti da elementi in materiale metallico: non sono state effettuate indagini specifiche o prove sui materiali, né risulta agli atti documentazione probatoria in tal senso; è stato effettuato solo un esame visivo.

Come risulta dagli elaborati progettuali (CME, AP, CSA) all'inizio dei lavori dovranno essere effettuate alcune prove sui materiali suddetti, per accettarne le caratteristiche.

La configurazione dei due parapetti è simile; pur essendo diversi, i parapetti si presentano con:

- montanti verticali in metallo zincato;
- tiranti orizzontali in trefoli, vincolati ai montanti verticali con bulloni.

I parapetti esterni non hanno mancorrente né fermapiede. I parapetti interni sono più articolati, con un mancorrente in acciaio, discontinuo, montanti a passo ridotto (circa 1.20 mt) vincolati ad una trave orizzontale anch'essa in acciaio collegata al solaio in modo non noto.

Malfunzionamento dell'impermeabilizzazione

In sede di sopralluogo è stata riscontrata la presenza di alcune infiltrazioni a livello dell'intradosso del solaio di copertura. Le zone maggiormente colpite sono state indicate nell'elaborato grafico A-01; in molte aree si tratta semplicemente di piccole efflorescenze, con lievi differenze in base all'ala rilevata (maggiori sui lati Est e Ovest, quasi assenti sull'ala Nord).

Nel corpo principale i fenomeni più evidenti sono riconducibili ai "bordi" del corpo stesso, mentre per ciò che riguarda il corpo laboratori le uniche infiltrazioni sembrano minime colature provenienti dagli infissi. Nessun fenomeno rilevato per le coperture delle torri, le quali tuttavia riguardano aree dense di condutture impiantistiche, in massima parte carterizzate e controsoffittate pertanto impossibili da esaminare in maniera sistematica.

Malfunzionamento del sistema di protezione per i lavori in quota

L'attuale sistema appare inidoneo allo scopo; per effettuare interventi di manutenzione, ad oggi, si rende necessario l'utilizzo di sistemi provvisori. Le carenze riscontrate sono le seguenti:

- area di copertura (fascia di gronda) compresa tra il sistema anticaduta ed il vuoto di profondità superiore al massimo consentito (60 cm) e quindi non manutenibile in sicurezza;
- mancanza di mancorrente, per i parapetti lato esterno;
- altezza insufficiente (inferiore a 110 cm da calpestio) per i parapetti lato esterno;
- mancanza di parapetti o di altri sistemi a protezione dei numerosi lucernari;
- mancanza di parapetti o di altri sistemi anticaduta per le coperture delle torri;
- mancanza di percorsi di accesso in sicurezza ad alcune porzioni della copertura (copertura laboratori, copertura torri).

Accesso agli atti

Durante lo svolgimento dell'incarico è stato possibile effettuare accesso agli atti depositati presso il Comune e presso il Genio Civile. L'edificio è correlato ad una lunga serie di interventi, a partire dalla sua costruzione fino alle più recenti varianti.

È stato comunque possibile stabilirne la principale legittimità urbanistica, edilizia e delle opere strutturali oltre che ottenere una migliore conoscenza dello stato attuale per alcuni aspetti non meglio investigabili quali ad esempio la consistenza strutturale del telaio portante o gli spessori e le capacità portanti dei solai.

Rilievo geometrico e saggi

Una delle prime azioni progettuali è stato il rilievo geometrico plano-altimetrico sulla copertura e – in parte – sulle torri. Non è stato possibile effettuare saggi per conoscere le reali stratigrafie, né prove per indagare la provenienza delle infiltrazioni rilevate.

Il rilievo geometrico, effettuato con stazione totale, ha confermato, planimetricamente, la consistenza del fabbricato rispetto a quanto legittimato (entro le tolleranze proprie dei rilievi celerimetrici). Dal punto di vista altimetrico è stato rilevato lo schema di funzionamento del sistema, con i pluviali e le pendenze.

Scelta e descrizione del tipo di intervento

L'intervento sarà composto da due principali aspetti: il ripristino dell'impermeabilizzazione e l'adeguamento normativo delle misure preventive e protettive che consentano, nelle successive fasi di manutenzioni della copertura, l'accesso, il transito e l'esecuzione dei lavori in quota in condizioni di sicurezza (D.P.G.R.T. 18 dicembre 2013, n. 75/R).

La scelta dell'intervento per il ripristino dell'impermeabilizzazione dipende da una serie di fattori, tra i quali è importante focalizzare l'attenzione sulle possibili cause di malfunzionamento.

Possibili cause delle infiltrazioni

I fenomeni di umidità rilevati all'intradosso possono essere causati da numerosi fattori. Poiché non sono state effettuate prove di tenuta e indagini di integrità non è possibile stabilire se esistono

malfunzionamenti della guaina; pertanto ci si deve limitare alle ipotesi più ricorrenti per questo tipo di fenomeno: in generale, infatti, i malfunzionamenti della funzione di impermeabilizzazione trovano origine nei punti di attacco e raramente al centro delle campate.

I “punti deboli” del sistema sono perciò i punti in cui la guaina si interrompe e comincia un altro elemento, sia esso un muro, un risvolto di trave, un infisso. In generale la guaina garantisce la propria funzione se è posata con le necessarie accortezze e secondo la regola dell’arte; oltre a ciò, occorre anche garantire una pendenza dell’estradosso finito superiore al minimo necessario per lo smaltimento.

Nel caso in esame sono state riscontrate le seguenti criticità:

- 1) pendenza bassissima dell’estradosso (non superiore all’1%);
- 2) muretti rifiniti in mattoni faccia a vista privi di cimasa;
- 3) muretti privi di gocciolatoio;
- 4) cimase esistenti con sormonti minimi o addirittura mancanti;
- 5) guaina esistente posata con sormonti minimi.

Si sottolinea inoltre l’esistenza di un fenomeno, posto all’attenzione degli operatori del settore, riguardante il tipo di solaio impiegato nella costruzione. Esso è, per la copertura, del tipo “a lastre tralicciate con elementi di alleggerimento in EPS”, il cosiddetto “solaio Predalle”. I blocchi di alleggerimento prefabbricati sono costituiti da leggerissimo – e poroso – polistirolo. Questo solaio è stato largamente usato negli anni passati; ad oggi si ravvisa la possibilità di un fenomeno di essudazione, perlopiù all’intradosso, dovuto alla concomitanza di due fattori:

- Presenza non trascurabile di umidità o di acqua assorbita al momento della posa in opera;
- Contrazioni trasversali non trascurabili causate da un non perfetto isolamento termico.

La concomitanza di questi fattori può portare a sbollature di umidità che interessano principalmente le finiture superficiali a intradosso (intonaco, verniciatura ecc.).

Interventi possibili e soluzione adottata

Sicuramente è oltremodo opportuno completare l'impermeabilizzazione con quegli accorgimenti ad oggi mancanti: cimase sulla sommità e gocciolatoi alla base dei muretti faccia a vista non protetti, come già fatto per strutture in altre parti del complesso scolastico e ad esse uniformandosi.

Ulteriore importante intervento riguarda la sigillatura di tutti i punti di attacco tra infissi e strutture, oltre al rifacimento delle cimase non idonee elencate al paragrafo precedente, con particolare riferimento a quella che negli elaborati grafici fa capo all'intervento denominato "P5".

Infine per la membrana impermeabilizzante sono possibili vari interventi:

- a) sostituzione della guaina e del massetto, con rifacimento alleggerito (isolante) e con pendenze di almeno il 2%;
- b) creazione di una sovra-membrana in poliurea, materiale ottimale per la particolare configurazione geometrica della copertura, ricca di gradini, canali, cambi di pendenza ecc.
- c) applicazione membrana su membrana, del tipo riflettente

Un'attenta analisi costi – benefici, coadiuvata dal confronto con la Stazione Appaltante, ha portato a scegliere l'intervento c) a completamento di quanto esposto in precedenza. Esso riguarderà le sole porzioni più alte della copertura (corpo principale +7.60 e torri +10.95), mentre si ritiene non necessario effettuare il rifacimento nella parte a copertura dei laboratori (+6.00), che non manifesta infiltrazioni in intradosso, se non da alcuni lucernari.

Adeguamento dispositivi protezione collettiva

Il sistema anticaduta è stato rivisto e verrà integrato e modificato in modo da ottenere un sistema completo, permanente e rispondente alla normativa (vedi elaborato grafico ETC - 01). I parapetti esistenti, essendo inadeguati, saranno modificati in modo da ottenere le prestazioni dovute (aggiunta di mancorrenti, posizionamento a ridotta distanza dalle gronde, altezza idonea da piano finito). Ove mancanti, i parapetti verranno realizzati in maniera da uniformarsi anche esteticamente con gli esistenti, per evidenti esigenze prospettiche.

In punti nei quali le esigenze prospettiche vengono meno si impiegheranno parapetti del tipo

autoportante: questo tipo di struttura presenta la particolarità di non necessitare di ancoraggi ai muri o al solaio. È il caso della copertura dei laboratori (a quota +6.00), lungo il perimetro della quale è necessario proteggere i lucernari posti a separazione dal corpo principale; in queste zone non sono presenti muri per ancorarsi e la guaina appare funzionante, perciò si ritiene sia da evitare un intervento del tipo tradizionale con parapetti ancorati a solaio, la cui realizzazione comporterebbe interventi sulla guaina stessa.

A completamento del nuovo sistema di protezione dalle cadute dall'alto, si prevede la fornitura e posa di scale di collegamento tra il corpo principale ed i quattro quadranti a quota inferiore (laboratori), oltre a reti fisse da porre al di sotto dei lucernari piramidali.

Intervento “P5”

Per completezza si segnala l'intervento denominato “P5” negli elaborati grafici, il quale presenta numerose peculiarità.

Si tratta, come in altri casi, dello smontaggio e rimontaggio di un parapetto esistente in posizione idonea; attualmente, infatti, la posizione di questo parapetto, posto sul corpo principale a confine con la porzione dei laboratori, non consente la manutenzione fino al bordo essendo da esso distante circa 70 ÷ 80 cm.

Allo stato attuale, inoltre, esso appare collegato al solaio tramite elementi fuoriuscenti dalle travi principali che quindi interrompono la guaina, andando senz'altro a costituire un punto critico.

La nuova posizione di questo parapetto andrà a coincidere con quella nella quale adesso si trova la cimasa posta sopra i lucernari inclinati sul dislivello tra le due coperture; questo elemento è un altro di quelli ritenuti critici in quanto inadeguata nella posa in termini di giunzioni e sormonti.

L'intervento P5 nasce quindi dalla sinergia dei due scopi di intervento (impermeabilizzazione e adeguamento del sistema anticaduta), con lo spostamento e la sostituzione degli elementi inadeguati.

C. A. M.

I Criteri Ambientali Minimi (che per lo specifico intervento sono dettati dal D.M. 11 ottobre 2017) sono stati applicati per quanto possibile come da richiesta dell'Ente Appaltante.

Anzitutto l'esigenza dei parametri di riflettanza sulla nuova guaina, volta a migliorare le condizioni energetiche del fabbricato.

In tale ottica è stato altresì prevista la posa di pellicole di protezione dall'irraggiamento, da applicare su buona parte dei lucernari distribuiti sulla copertura oggetto di lavori.

Rientrano nel principio di rispetto dei CAM anche le scelte progettuali di non sostituire i materiali e gli elementi esistenti ma piuttosto muovere verso soluzioni volte a recuperare e riutilizzare l'esistente il più possibile.