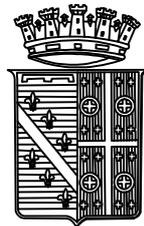


REGIONE PUGLIA
COMUNE DI CANOSA DI PUGLIA
(PROVINCIA DI Barletta Andria Trani)



Lavori di adeguamento alle norme di sicurezza degli
edifici scolastici comunali.

Manutenzione straordinaria e sostituzione copertura a tetto
Scuola Media G. Bovio
(Delibera CIPE 30 giugno 2014)

PROGETTO DEFINITIVO

DATA: ottobre 2014 AGG.: AGG.: AGG.:	RELAZIONE TECNICA
TAV.	

PROGETTO	RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO	Ing. Sabino GERMINARIO	
	PROGETTISTA	Arch. Cataldo MENDUNI Ing. Sabino GERMINARIO	
	DIREZIONE LAVORI	Arch. Cataldo MENDUNI Ing. Sabino GERMINARIO	

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

PREMESSA

La scuola secondaria di primo grado “Giovanni Bovio” è sita in Canosa di Puglia (BT) in via Bovio (al civico numero 52), una delle principali arterie di comunicazione per l’accesso al comune, anche dalla vicina autostrada, (coordinate 41°13’23.66’’N, 16°04’12.03’’ E, elevazione 124 m).

Si tratta di un fabbricato in muratura portante realizzato su tre impalcati: l’opera, la cui datazione, dalla documentazione a disposizione degli uffici comunali, appare risalga alla fine del XIX secolo (presumibilmente 1878), risulta regolare nella forma (quadrata), con un cortile interno, di forma rettangolare.

L’intero edificio si compone quindi di 4 livelli (tre piani oltre la copertura) sviluppandosi su una superficie coperta pari a circa 1050 m² per piano (nella determinazione dell’area coperta è evidentemente escluso il cortile interno).



La copertura è stata realizzata al di sopra del terzo impalcato con capriate del tipo palladiano alla lombarda, in legno massello, fatta eccezione per le quattro capriate angolari che hanno una conformazione geometrica differente. Sulle capriate sono messe in opera delle tegole sovrapposte (direttamente sulla struttura secondaria, senza l'ausilio di falsi puntoni come nella tipologia alla piemontese) tra loro e collegate alla struttura secondaria, costituita da arcarecci in legno, presumibilmente di epoca successiva rispetto alla realizzazione del resto del complesso strutturale ligneo.

Non è facile datare i successivi interventi di restauro effettuati sulla copertura per il recupero della stessa, non essendoci agli atti documentazione ufficiale: tuttavia, da quanto è emerso dai sopralluoghi, sono stati effettuati interventi di rinforzo su diverse capriate.

Infatti, si evincono chiaramente interventi successivi quali la posa in opera degli arcarecci (di materiale e consistenza differente rispetto a quello delle strutture portanti), interventi di rinforzo quali aumento della sezione lignea in particolare nelle capriate angolari (ma non solo) e sostituzione parziale di alcune catene, come si evince dalla realizzazione di incalmi a dardo di Giove ed appoggi in materiale lapideo.

Infine, il Canosa di Puglia è classificata come *zona sismica 2*, secondo la normativa vigente in materia e, pertanto, l'elaborazione e verifica delle strutture in legno terrà conto della normativa vigente per le costruzioni in zona sismica.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- Decreto Ministeriale 14/01/2008 “Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni”
- Allegato A alle Norme Tecniche per le Costruzioni: Pericolosità sismica
- Allegato B alle Norme Tecniche per le Costruzioni: Tabelle dei parametri che definiscono l'azione sismica
- Circolare Ministeriale n°617 del 02/02/2009 - Istruzioni per l'applicazione delle “Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni” di cui al DM 14 gennaio 2008.

CARATTERISTICHE TIPOLOGICHE E STRUTTURALI DELL'OPERA

La struttura a sostegno della copertura è costituita da capriate lignee del tipo palladiano, a doppia falda di uguale pendenza, costituite da catene, monaci, saette e puntoni, sui quali insistono 7 arcarecci orizzontali disposti parallelamente alla linea di gronda: non sono presenti controventi.



La parte lignea della copertura è completata da tegole orientate secondo la pendenza della falda di copertura. Le capriate sono chiamate a operare in sostituzione di appoggi puntiformi o continui quando questi costituiscono ingombri strutturali di impedimento alla fruizione degli spazi. Appartengono alla *grossa orditura* o *orditura principale* e possono reggere, per esempio, una trave di colmo (assente nel caso specifico). Possono inoltre sostituire un appoggio continuo, come il muro trasversale del tetto alla lombarda sorreggendo direttamente le terzere (o “arcarecci”, come verranno nominati nel resto della relazione, o correnti) e trasferendo i carichi sui muri perpendicolari.

L'interasse tra le capriate, che nel caso specifico in esame sono del tipo alla *lombarda*, è di circa 2,00 m con una luce netta pari a 9,70 m nella sezione A-A' pari a 10,70 m nella sezione B-B' la determinazione della luce netta non tiene comunque conto della presenza di mensole in muratura, che di fatto riducono la lunghezza libera di inflessione della catena, in favore di sicurezza.



Nella configurazione riscontrata presso la scuola Bovio sono completamente assenti i collegamenti longitudinali come ad esempio la trave di colmo, posta in opera sulla parte libera del monaco (sulla sommità dello stesso) ovvero sono rappresentati esclusivamente da terzere o arcarecci o correnti, posati direttamente sulle capriate (e giuntate senza sovrapposizioni, quasi esclusivamente al di sopra dei puntoni), fissate sui puntoni generalmente a mezzo di chiodature.



Le capriate in esame, sono costituite in prevalenza da elementi massicci, presumibilmente di conifere. Le sezioni sono in genere squadrate, in taluni casi localmente con smussi.

Le capriate poggiano sulle murature in apposito alloggiamento (che riduce notevolmente la potenziale rotazione sul piano di appoggio), costituito anche da mensole in pietra come prolungamento del piano di appoggio, ed in parte sono ancorate alle murature stesse.

La capriata, nel caso di studio, è costituita dai seguenti elementi:

- **Due puntoni (inclinati)**, soggetti principalmente a compressione anche se in realtà esiste una componente di flessione. Nella fattispecie al di sotto dei puntoni sono stati previsti due sottopuntoni che si congiungono con i saettoni o saette, al fine di ridurre l'inevitabile componente di flessione del profilo e di facilitare l'innesto con la saetta.
- **Una catena inferiore (orizzontale)**, sottoposta a trazione ed in taluni casi suddivisa in due spezzoni giuntati in corrispondenza della staffa catena/monaco.
- **Un monaco ovvero ometto o colonnello (verticale), soggetto a trazione e staccato dalla catena.** Nella realtà di quanto rilevato nello specifico è presente solo una fasciatura metallica (staffa) ad esso collegata che avvolge la catena: il monaco garantisce una più corretta connessione dei due puntoni in sommità e riceve nella parte inferiore i due saettoni riportandone lo sforzo direttamente in colmo. La staffa, in generale, serve a mantenere il monaco stesso e le parti a esso sistema reticolare, e, al tempo stesso, permette al monaco di abbassarsi e alzarsi al variare del carico di copertura, senza dimenticare che impedisce al monaco spostamenti fuori piano. Non va peraltro dimenticato che la staffa ha anche la funzione di ridurre la flessione della catena, risultando un appoggio per quest'ultimo elemento strutturale.
- **Due saettoni (inclinati) o saette o contraffissi**, sollecitati a compressione e solidalmente connessi con il monaco, con funzione di limitare l'inflessione dei due puntoni trasferendone i carichi al monaco. Le saette dovrebbero essere posizionati a circa un terzo della lunghezza del puntone a partire dal colmo. Nella configurazione specifica sono stati messi in opera dei sottopuntoni con la finalità di ridurre l'inflessione dei puntoni: la posa dei sotto puntoni, che di fatto bloccano le saette, sembra sia quella originale, data la tipologia di materiale messo in opera.
- **Fasciature, cerchiature, staffature, bullonature** garantiscono un più efficace trasferimento degli sforzi fra i profili, completando anche l'azione degli eventuali intagli e sagomature.

Nella configurazione riscontrata presso la scuola Bovio (capriata palladiana di tipo alla lombarda, la più diffusa in Italia) sono completamente assenti i collegamenti longitudinali come ad esempio la trave di colmo, posta in opera sulla parte libera del monaco (sulla sommità dello stesso) ovvero sono rappresentati esclusivamente da terzere o arcarecci o correnti, posati direttamente sulle capriate (e giuntate senza sovrapposizioni, quasi esclusivamente al di sopra dei puntoni), fissate sui puntoni generalmente a mezzo di chiodature.

Gli attacchi da insetti osservati, sono presenti in diverse aree delle capriate (particolarmente significativo sulle catene) e non si limitano a smussi e spigoli: la presenza del tarlo è ancora evidente ed attuale ed in alcuni casi ha ridotto la sezione anche di qualche cm.



INTERVENTO

Allo stato attuale, la struttura di sostegno del manto di copertura risente del tempo e di non recenti infiltrazioni di acque meteoriche. Molte delle capriate sono attaccate dai tarli e fessurate. La sezione resistente in molti casi risulta sensibilmente ridotta. Gran parte dei travicelli, a diretto contatto con le tegole, ha risentito dell'umidità trasmessa e risultano deformati longitudinalmente e trasversalmente.

Le tegole, al contrario, sono rotte in porzioni molto limitate e facilmente individuabili.

Le criticità riscontrate e rilevate, anche alla luce di ulteriori sopralluoghi disposti in concomitanza degli ultimi eventi meteorologici significativi (nevicata del febbraio 2012) richiedono urgenti interventi al fine di evitare una complessiva instabilità strutturale.

Alla luce di quanto detto, il progetto proposto prevede in sintesi la totale rimozione del manto di copertura, la sostituzione dei travicelli porta-tegola, lo smontaggio di tutte le capriate esistenti e la sostituzione delle stesse.

Nel dettaglio le opere previste sono le seguenti:

- Smontaggio di manto di copertura ad elementi sovrapposti comprese le necessarie opere murarie, compresi comignoli e canali di gronda con la cernita, il recupero ed accatastamento delle tegole smontate
- Rimozione del sottomanto del tetto costituito da travicelli
- Smontaggio della grossa orditura in legno
- Realizzazione di nuove capriate in legno di abete a spigoli leggermente arrotondati e con opportuni incastri, di sezione idonea e con l'utilizzo di idonei accessori di fissaggio (staffe, viti, ecc. in ferro zincato)
- Realizzazione di piccola armatura dei tetti a spigoli leggermente arrotondati, attraverso travicelli trattati con prodotti impregnanti antimuffa-antitarlo, dati in opera ancorati alle strutture adiacenti mediante idonei accessori di fissaggio (staffe, viti, ecc. in ferro zincato);
- Montaggio del manto di copertura in tegole con il reimpiego delle tegole di recupero e sostituzione dei manufatti mancanti, forniti e posti in opera, con altri identici a quelli esistenti per forma, materiale e colore. Sono compresi: la pulizia dei manufatti di recupero;

il rimontaggio del manto, la esecuzione, anche in malta, dei raccordi; la posa in opera dei pezzi speciali occorrenti

- Revisione completa di intonaci con fenomeni di degrado diffuso riguardanti fino al 30% dell'intera superficie intradossale del solaio piano di copertura.