

# Note tecniche sull'intervento

## Descrizione del fabbricato

Il presente progetto consiste nella riqualificazione energetica della Scuola Primaria Campanella, sita ad Imola (Bo) in viale Gioberti, 1.

Il fabbricato oggetto del presente progetto è costituito da due piani fuori terra, oltre ad un piano seminterrato e ad un sottotetto accessibile per sola manutenzione. Il fabbricato presenta una pianta di forma pressoché rettangolare, di dimensioni massime 26 m x 47 m. Sono inoltre presenti rientranze significative, da cielo a terra, in corrispondenza dei prospetti Nord e Sud.

La costruzione del fabbricato risale al 1959. Nel 1971 è stato realizzato un ampliamento con struttura mista in muratura e telaio in conglomerato cementizio armato.

Il fabbricato in oggetto presenta le seguenti caratteristiche principali:

- la struttura in elevazione è in gran parte costituita da muratura portante, con inserimento di alcuni elementi portanti (pilastri) in conglomerato cementizio armato in corrispondenza del salone e dell'ampliamento (ala Sud-Ovest del fabbricato);
- i solai di piano sono in latero-cemento;
- il solaio del sottotetto, accessibile per sola manutenzione, è costituito da travetti in latero-cemento e tavelloni in laterizio;
- il solaio di copertura è a due falde, in latero-cemento appoggiato perimetralmente sulle pareti portanti in muratura;
- gli infissi delle aule e della maggior parte degli ambienti della scuola sono in alluminio con vetro-camera, senza taglio termico. Fanno eccezione la vetrata che illumina il vano scala e le finestre di alcuni servizi igienici. Questi ultimi infissi sono realizzati con un telaio in metallo e vetro singolo.

Il fabbricato oggetto della presente relazione ed adibito a scuola primaria Campanella presenta le seguenti criticità:

1. l'impianto esistente per la climatizzazione invernale, costituito da un generatore di calore con combustibile a gasolio, risulta obsoleto e scarsamente efficiente; l'obsolescenza degli impianti causa inevitabilmente un aumento dei costi di gestione della struttura stessa;

2. il sotto-sistema di emissione dell'impianto di climatizzazione invernale è costituito da radiatori a colonna, installati principalmente su pareti esterne non isolate termicamente, in nicchie ricavate nei sottofinestra e separate dall'esterno solamente da un bancale in marmo. Le situazioni descritte comportano inevitabilmente una dispersione termica considerevole in corrispondenza di tali ponti termici, con conseguente aumento dei consumi;

3. le tubazioni presenti per la distribuzione del fluido termovettore (acqua) risultano non isolate ed in gran parte a vista, nei locali del piano seminterrato e del sottotetto accessibile per sola manutenzione. La mancanza di coibentazione delle tubazioni comporta una scarsa efficienza dell'impianto, con conseguente aumento dei costi per la climatizzazione invernale della scuola;

4. le pareti perimetrali in muratura portante in mattoni pieni in laterizio ed il solaio del sottotetto costituito da travetti in latero-cemento e tavelloni, senza isolamento, sono caratterizzate da un valore elevato di trasmittanza. Tali caratteristiche concorrono ad un incremento delle dispersioni termiche e conseguente aumento dei consumi per la climatizzazione invernale del fabbricato;

5. gli infissi esistenti presentano segni evidenti di degrado ed obsolescenza, inoltre, risalendo agli anni di costruzione della scuola, sono sicuramente caratterizzati da un valore di trasmittanza troppo elevato.

L'edificio è attualmente utilizzato come scuola primaria. Il locale posto al piano seminterrato ed adibito a palestra è utilizzato anche in orario extra-scolastico, nelle ore pomeridiane/serali per attività sportive gestite da associazioni private.

## Descrizione dell'intervento

Dopo aver analizzato lo stato di fatto, il grado di conservazione dell'immobile e le condizioni di utilizzo e sfruttamento dello stesso, sono stati individuati una serie di interventi atti a riqualificare il fabbricato della scuola primaria Campanella.

Le opere previste per l'intervento di riqualificazione energetica in progetto sono i seguenti:

- sostituzione del generatore di calore esistente con generatore di calore a condensazione alimentato a gas metano di rete;
- efficientamento del sotto-sistema di regolazione per la climatizzazione invernale mediante installazione di testine termostatiche nei corpi scaldanti;
- efficientamento del sotto-sistema di distribuzione per la climatizzazione invernale attraverso coibentazione termica delle tubazioni, ove possibile;
- isolamento termico della copertura mediante applicazione di materassino in lana minerale sul solaio del sottotetto;
- realizzazione di coibentazione termica a cappotto sull'intero fabbricato.

- **SOSTITUZIONE DEL GENERATORE DI CALORE:** dismissione del generatore di calore esistente e relativa bonifica della cisterna interrata contenente gasolio (combustibile utilizzato per il funzionamento della caldaia). Si prevede l'installazione di una nuova caldaia a condensazione ad alta efficienza, con alimentazione a gas-metano di rete. La caldaia di nuova installazione sarà caratterizzata da una potenza termica al focolare di 210 kW (potenza termica utile = 205,3 kW), significativamente inferiore alla potenza della caldaia a gasolio attuale (potenza termica al focolare = 348 kW; potenza termica utile = 318 kW). L'alimentazione a gas metano di rete del nuovo generatore di calore oggetto di installazione comporta la necessità di esecuzione di un nuovo allaccio Hera gas;

- **EFFICIENTAMENTO DEL SOTTO-SISTEMA DI REGOLAZIONE:** installazione di testine termostatiche sui 76 corpi scaldanti presenti nel fabbricato, ad esclusione dei radiatori presenti nella palestra che saranno alimentati (in progetto) da una nuova linea indipendente. Una regolazione delle temperature per singolo ambiente migliora il comfort degli occupanti e garantisce una riduzione dei consumi energetici per il servizio di climatizzazione invernale. Tale impianto rispetta i requisiti della UNI EN 15232 in Classe C, requisito minimo richiesto dal Bando (Progr.Num. 610/2016 della G.R.E.R. Cod.documento GPG/2016/539) ai punti 4.12.g) e 4.14;

- **EFFICIENTAMENTO DEL SOTTO-SISTEMA DI DISTRIBUZIONE:** coibentazione delle tubazioni esistenti a vista (presenti principalmente all'intradosso del solaio del piano terra, negli ambienti del piano seminterrato, e nel sottotetto accessibile per sola manutenzione, appoggiati sul solaio in travetti in latero-cemento e tavelloni). L'isolamento delle tubazioni verrà realizzato mediante il rivestimento dei tubi con guaina in caucciù di spessore 25 mm, con protezione in PVC. Un miglioramento dell'isolamento delle tubazioni per la distribuzione del fluido termo-vettore (acqua) permette una riduzione delle dispersioni e garantisce una riduzione dei consumi energetici per il servizio di climatizzazione invernale;

- **ISOLAMENTO TERMICO DEL SOLAIO DEL SOTTOTETTO:** posizionamento sul solaio del sottotetto esistente di un materassino in lana minerale di spessore pari a 24 cm, per la coibentazione del solaio del sottotetto (componente opaco orizzontale delimitante il volume climatizzato del fabbricato). Si prevede l'utilizzo del prodotto Fil XR della serie ISOVER della ditta Saint-Gobain, o similare. Si tratta di un feltro in isolante minerale imbustato, con polietilene nero termosaldato sui

quattro lati. Tale intervento prevede il raggiungimento di un valore complessivo di trasmittanza della struttura del solaio del sottotetto (post-intervento)  $U \leq 0,20 \text{ W/mq K}$ ;

- **REALIZZAZIONE DI COIBENTAZIONE TERMICA A CAPPOTTO:** coibentazione termica delle pareti perimetrali in muratura costituita da mattoni pieni in laterizio. Sul lato esterno della parete verrà applicata una lastra di materiale coibente in EPS 100 ( $U = 0,033 \text{ W/mq K}$ ) di spessore pari a 14 cm. Per ridurre i possibili ponti termici sul perimetro delle aperture esistenti si prevede un risvolto minimo del cappotto sui quattro lati delle aperture, nello spessore della muratura. Tale intervento prevede il raggiungimento di un valore complessivo di trasmittanza della struttura del solaio del sottotetto (postintervento)  $U \leq 0,23 \text{ W/mq K}$ .

Per riqualificare dal punto di vista architettonico le facciate esterne della scuola "Tommaso Campanella" si prevede la riquadratura delle finestre e delle porte-finestre con fasce di colori diversi, come rappresentato negli elaborati grafici di progetto;

- **INSTALLAZIONE DI UN CONTATORE PER I CONSUMI DI GAS METANO:**

installazione di un contatore in grado di monitorare i consumi di gas metano con letture in remoto, installato in centrale termica, a monte del generatore di calore.

Si precisa che per il raggiungimento di un sano equilibrio di qualità e comfort dei fruitori della scuola primaria Campanella è necessario effettuare un efficientamento globale onde evitare possibili problematiche legate alla formazione di condense (e quindi muffe) causate da differenze considerevoli di trasmittanza tra la parete in muratura rivestita con cappotto e l'infisso esistente (con telaio in alluminio, senza taglio termico).

Noti i limiti relativi all'importo lavori imposti dal disciplinare di gara per il bando indetto da Beni Comuni S.p.A., si è arrivati a questo progetto considerandolo un primo stralcio dell'opera complessiva di efficientamento globale; il presente progetto concorrerà all'intera ristrutturazione ed efficientamento globale dell'istituto scolastico di viale Gioberti 1, ad Imola.

#### 04. INTERVENTI INTEGRATIVI DA ESEGUIRE PER IL COMPLETAMENTO DELL'EFFICIENTAMENTO ENERGETICO GLOBALE

Per completare l'intervento di riqualificazione energetica del fabbricato adibito a scuola primaria Campanella e situato in viale Gioberti 1, ad Imola (Bo), si ritiene opportuno eseguire la sostituzione degli infissi esistenti con infissi ad elevate prestazioni termiche, con vetrocamera e vetro basso-emissivo, a taglio termico.

Nel progetto descritto nel capitolo precedente, corrispondente al primo stralcio dell'opera complessiva di efficientamento energetico dell'edificio, non si è prevista la sostituzione degli infissi in quanto si tratta di un intervento che richiederebbe un investimento economico significativo, a fronte di una limitata riduzione del fabbisogno energetico del fabbricato.

Dalle valutazioni preliminari condotte, infatti, si desume che per l'intervento di sostituzione degli infissi si prevederebbe un costo di circa 200'000 € (IVA esclusa e spese tecniche escluse) a fronte di un  $\Delta E_p \text{ gl, nren} = 11,22 \text{ kW/mq anno}$ , corrispondente a circa il 4% del fabbisogno energetico caratterizzante l'edificio allo stato attuale.