



RIQUALIFICAZIONE DELLA SCUOLA SECONDARIA DI 1° GRADO "L.EINAUDI" 2° LOTTO

Il Responsabile del Procedimento:

Geom. Giorgio Alasia

R.T.P. di progettazione

Settanta7 Studio Associato

Via Beaumont n. 42 - Torino
Tel. 011/0463878 Fax 011/4785195
E-mail: studiosettanta7@gmail.com

Arch. Daniele Rangone

Arch. Elena Rionda

ONLECO s.r.l.

Via Antonio Pigafetta n. 3 - Torino
Tel./Fax 011/503054
E-mail: info@onleco.com

Ing. Giuseppe Bonfante

01 | PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA-GENERALE

**Febbraio
2014**

L'Amministrazione comunale di Cavallermaggiore ci ha incaricato di occuparci del progetto esecutivo, della Direzione dei Lavori, contabilità e del Coordinamento per la sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione per l'intervento di riqualificazione energetica della scuola Secondaria di I grado "L. Einaudi" del Comune sita in via San Pietro n.9.

L'EDIFICIO

L'edificio su di Via San Pietro n.9 occupa una superficie coperta di 1152 mq.

Il fabbricato, sede della scuola statale secondaria di primo grado (scuola media), è stato costruito alla fine degli anni Sessanta, come tipico per l'epoca, è privo di accorgimenti particolari dal punto di vista dell'isolamento termico.

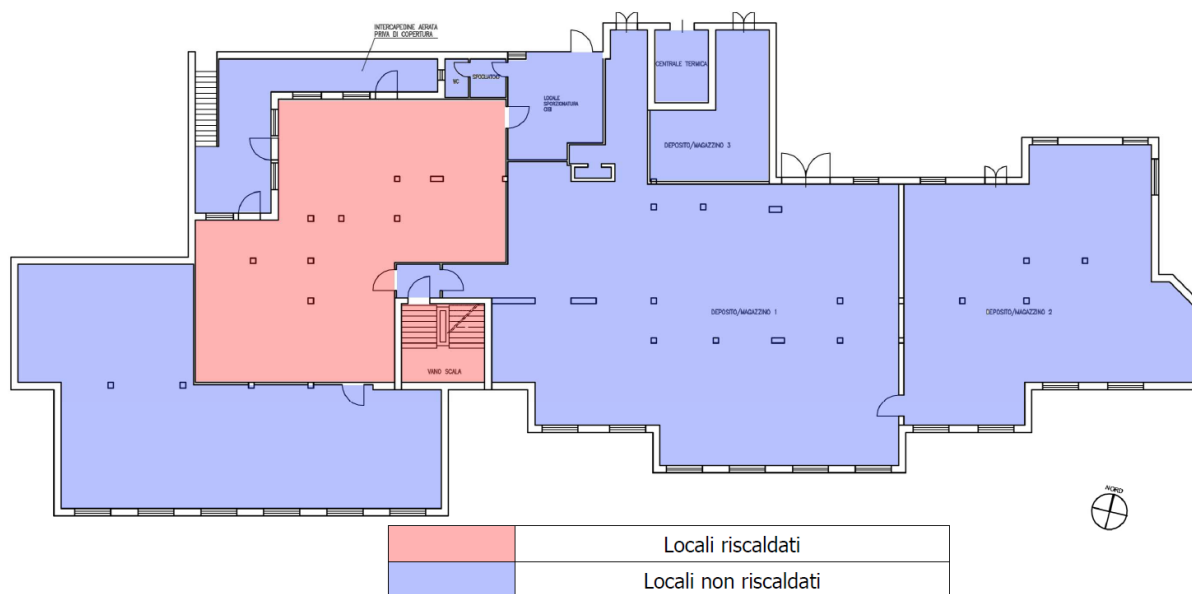
L'edificio è formato da n. 2 piani fuori terra più un piano seminterrato e risulta inserito in contesto a bassa densità insediativa.



Accesso principale (lato strada)

Al piano seminterrato è presente la mensa scolastica, il locale sporzionatura, i servizi igienici, locali magazzino/deposito e la Centrale Termica accessibile solo dall'esterno dell'edificio. Il piano terra è formato da: presidenza, bidelleria, segreteria, aule e servizi igienici. Al piano primo invece troviamo oltre alle aule didattiche, un'aula video, locali di sgombero e i servizi igienici.

I due piani fuori terra sono completamente riscaldati, mentre al piano seminterrato risulta riscaldata solo la mensa mentre tutti gli altri locali di servizio e deposito non lo sono, come si può vedere nell'immagine di seguito riportata.



Planimetria del piano seminterrato

PRIMO INTERVENTO SULL'EDIFICIO

Il **piano seminterrato** è stato oggetto di un **primo intervento** di ristrutturazione avvenuto alcuni anni fa durante il quale **sono stati sostituiti tutti i serramenti con serramenti a taglio termico**. Anche la porta di uscita presente sul prospetto est a piano terreno è stata sostituita di recente con un serramento di qualità migliore rispetto ai serramenti collocati allo stesso piano.

SECONDO INTERVENTO SULL'EDIFICIO

Nell'agosto 2012 è stato realizzato un secondo intervento di ristrutturazione sulla scuola media sostituendo tutti gli altri serramenti con profili in PVC e vetro isolante così costituito:

- Vetro stratificato 44.2 costituito dall'assemblaggio di due vetri float da 4 mm con interposto film plastico in polivinilbuttirale da 0,76 mm;
- Canalino distanziatore da 20 mm nero riempito con sali disidratanti e gas Argon;
- Vetro stratificato 33.2 costituito dall'assemblaggio di due vetri float da 3 mm con interposto film plastico in polivinilbuttirale da 0.76 mm.

Durante questa fase di lavori sono inoltre state sostituite le tapparelle ed i cassonetti con elementi coibentati.

INTERVENTO PREVISTO

L'input principale pervenutoci dall'amministrazione comunale è stato quello di un intervento sostenibile, attento al risparmio energetico e al raggiungimento del comfort termico degli ambienti interni. Le scelte fatte durante la stesura del progetto esecutivo vanno a "correggere" elementi di discomfort e di extracosto e sono ovviamente rivolte a massimizzare il risparmio energetico della struttura scolastica.

Il presente progetto vuole quindi proseguire e completare la riqualificazione energetica dell'edificio (già iniziata con il lotto I), in modo da ridurre i costi di gestione e di manutenzione per l'amministrazione comunale e migliorare il comfort interno degli ambienti scolastici.

In questa fase gli interventi principali consistono quindi:

1. Realizzazione di un cappotto esterno con pannelli in calcio silicato di sp. cm 14;
2. Isolamento dell'intradosso del solaio tra piano seminterrato e piano terra con pannelli in polistirene espanso sinterizzato con grafite sp. cm 12;
3. Sostituzione della copertura esistente con pannelli sandwich preaccoppiati isolati di spessore mm 150;
4. Sostituzione della faldaleria in copertura;
5. Interventi d'incremento dei rendimenti dell'impianto termico.

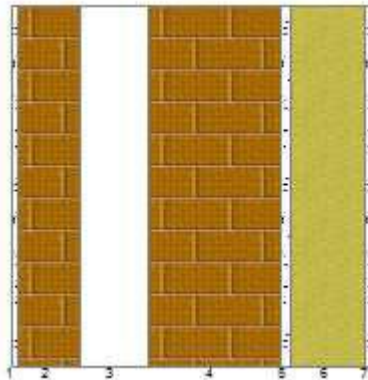
1. Realizzazione di un "cappotto" esterno

Tale intervento consiste nella coibentazione, mediante "cappotto esterno", della totalità della superficie opaca costituente parete perimetrale confinante con l'ambiente esterno. Tale tecnica di messa in opera del materiale coibente è stata preferita all'insufflaggio in intercapedine in quanto mediante quest'ultima tecnica non si riuscirebbero a soddisfare i requisiti previsti dalla legislazione vigente in tema di limitazione di formazione di condensa interstiziale, oltre ad accentuare l'effetto di dispersione dovuto ai ponti termici in corrispondenza delle strutture portanti (travi di cordolo e pilastri).

Ai fini quindi di migliorare l'efficienza energetica dello stabile e, allo stesso tempo, ripristinare la finitura esterna il progetto prevede la realizzazione di un cappotto esterno in **pannelli isolanti senza fibre, incombustibili, a base di idrati di silicato di calcio**, calce e sabbia ecologico nella produzione e nell'impiego, idrofobizzato e permeabile al vapore acqueo, **di spessore cm 14**. Questi pannelli sono completamente riciclabili e mantengono

le proprietà inalterate nel tempo, anche grazie al fatto che non sono attaccabili da funghi, batteri o muschi.

Questo materiale presenta ottime caratteristiche termoisolanti e di permeabile al vapore. Con questo intervento si otterranno valori di **trasmissione termica U** della parete pari a **0,25 W/m²K** (valore medio ponderato) rispetto un valore di trasmissione termica U di circa 1,39 W/m²K nello stato attuale dell'edificio.



Nuova stratigrafia della parete perimetrale

La nuova finitura esterna prevede la rasatura e la tinteggiatura sui prospetti della scuola media. Un intervento di questo tipo richiede la momentanea rimozione di ogni impianto passante in facciata e il riposizionamento degli stessi sulla nuova finitura.

In corrispondenza del serramento il progetto prevede la realizzazione di un imbotte avente spessore pari a cm. 2 che preferibilmente dovrà essere realizzato col medesimo materiale o come disposto dalla direzione lavori.

I davanzali non saranno rimossi e il cappotto in loro corrispondenza sarà sagomato in modo da essere in linea con il filo esterno del davanzale. Per coprire questo elemento e non lasciare scoperto il cappotto, verrà posato un elemento in lamiera piegata che, partendo da sotto il gocciolatoio del serramento esistente coprirà il davanzale esistente e la sporgenza del cappotto. Questo dettaglio è sviluppato nell'elaborato grafico Cav_E_14.

La posa della rete d'armatura sarà effettuata nello strato di rasatura prevedendo la sovrapposizione per almeno 10 cm, e di 15 cm in prossimità degli spigoli, i quali saranno protetti con relativi paraspigoli in PVC con rete premontata di almeno 12 cm su un lato ed 8 cm sull'altro lato. La rasatura sarà di spessore ≥ 3 mm sufficiente ad affogare la rete d'armatura.

La finitura esterna dell'edificio verrà scelta il fase di cantiere dalla D.L. in collaborazione

con la Stazione Appaltante e valutando le eventuali indicazioni date dagli strumenti normativi comunali.

2. Intervento di coibentazione del solaio di calpestio del piano terreno

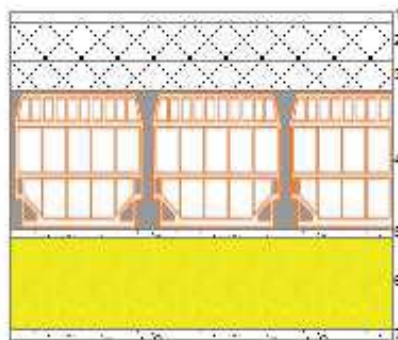
Tale intervento consiste nell'incremento della trasmittanza del solaio di calpestio del piano terreno, in corrispondenza dei locali sottostanti non riscaldati (esclusi quindi quelli relativi al refettorio), mediante **posa di pannelli di polistirene espanso sinterizzato contenenti particelle di grafite incollati e tassellati all'intradosso della struttura orizzontale, di spessore cm 12.**

Considerando la presenza di travi ribassate, si segnala che la messa in opera del materiale coibente sarà effettuata in modo tale da evitare che queste rappresentino, a valle dell'intervento proposto, zone di ponte termico, provvedendo pertanto a risvoltare il coibente attorno ad esse.



Travi ribassate nella mensa al piano seminterrato

A seguito del presente intervento si raggiungerà un valore di trasmittanza termica inferiore a $0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$ (valore pari a $0,21 \text{ W/m}^2\text{K}$).



Stratigrafia del solaio tra piano terra e piano seminterrato post intervento

3. Sostituzione della copertura esistente con pannelli sandwich preaccoppiati isolati di spessore mm 150

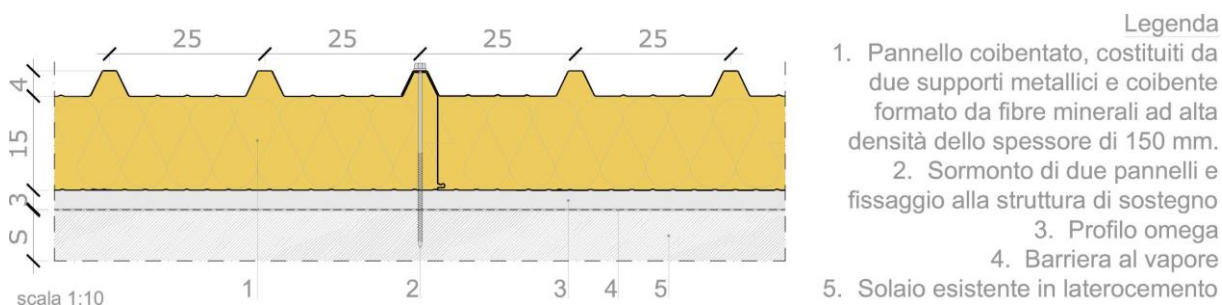
L'intervento prevede la sostituzione totale della copertura per migliorare la trasmittanza della stessa e garantire alla Stazione Appaltante la risoluzione dei problemi di infiltrazione delle acque meteoriche che talvolta la scuola ha attualmente.

Tale intervento consiste nell'incremento della resistenza termica delle falde di copertura.

In sostituzione del manto ora esistente costituito da marsigliesi, dalla sottostruttura in listelli di legno e dalla lana di roccia, sarà posato un **pannello sandwich coibentato di spessore mm 150** che andrà a costituire la nuova copertura.

Si precisa che il cambiamento di finitura superficiale materica è stato concordato con il Comune di Cavallermaggiore ed avvallato dal R.U.P. geom. Alasia.

Il pannello è costituito da due supporti metallici ricavati mediante profilatura da nastri di acciaio zincato a caldo e preverniciati di colore testa di moro esterno e bianco grigio interno, conformi alla norma EN 10147, profilo esterno spessore acciaio con altezza greca 40 mm interasse 250 mm passo utile 1000 mm, profilo interno microgrecato. La coibentazione è formata da fibre minerali ad alta densità disposte perpendicolarmente al piano delle lamiere dello spessore di 150 mm.



Sezione del pannello della nuova copertura

I pannelli saranno posati su staffe, profili omega, fissati al solaio in laterocemento costituente le falde, nel senso opposto rispetto alla posa dei pannelli, ad interasse di circa cm 100 o indicato dalla D.L.

E' inoltre prevista la fornitura e posa di una barriera al vapore.

A seguito dell'intervento si raggiungerà un valore di trasmittanza termica media delle falde di copertura pari a 0,23 W/m²K.

Per la sostituzione della copertura sarà necessaria la temporanea rimozione degli impianti presenti in copertura, tra cui parabole e cavi. Successivamente al termine dei lavori sul tetto, queste saranno ripristinate.

4. Sostituzione della faldaleria in copertura

Conseguentemente alla sostituzione della copertura, il progetto prevede la fornitura e posa in opera della nuova faldaleria di completamento della stessa. Scossaline e converse, elementi pressopiegati ricavati da nastro di acciaio zincato, di qualità conforme alle norme UNI EN 10147, preverniciati di colore a scelta della D.L.. E' prevista inoltre la realizzazione e posa di elementi fermaneve.

Come canale di gronda sul fronte strada si continuerà ad utilizzare quello esistente, ripristinando le parti particolarmente ammalorate, in modo da evitare perdite ed infiltrazioni sul cappotto e nell'edificio stesso.

Nell'elaborato grafico Cav_E_14 è presente un abaco della faldaleria con indicato il relativo sviluppo e la posizione in copertura.

5. Interventi d'incremento dei rendimenti dell'impianto termico

Per questi interventi si rimanda all'elaborato Cav_E_15_Relazione tecnica specialistica impianti.

STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE

Trattandosi di realizzazione che non comporta modificazione all'interno del territorio, in quanto viene realizzata in un contesto già edificato, non si evincono effetti negativi sulle componenti ambientali e sulla salute dei cittadini.

L'opera di ristrutturazione per la sua natura e per le sue dimensioni non crea nuovo impatto ambientale e non va a modificare la natura del sito.

L'intervento non produce danni al paesaggio né modifica sostanzialmente quello esistente.

Non vengono pertanto prese in considerazione misure di compensazione ambientale.

L'area oggetto dell'intervento è totalmente urbanizzata e dotata delle opere di urbanizzazione primaria e dei servizi in rete indispensabili per la funzionalità della struttura. Le normative ed i criteri tecnici da adottare per la tutela ambientale tengono

conto delle Leggi Nazionali e Regionali nonché delle disposizioni che i vari Enti erogatori impartiscono in sede di esecuzione degli allacciamenti.

TEMPI PREVISTI PER L'ESECUZIONE

Si prevedono per la realizzazione dell'opera 82 giorni naturali e consecutivi.

STUDIO TECNICO PRELIMINARE

I progettisti architettonici arch. Daniele Rangone e arch. Elena Rionda hanno dato corso ad una valutazione dell'area su cui insiste l'edificio, verificando e individuando tutte le opere necessarie da realizzare.

In allegato al progetto esecutivo è presente il quadro economico dell'intervento per l'esecuzione della ristrutturazione da eseguire con tutte le opere necessarie.

Vengono qui richiamati i principali riferimenti normativi con i quali il progetto esecutivo è tenuto a confrontarsi:

- D.M: 18/12/1975 - Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici minimi di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica;
- D.M. 26/08/1992 - Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica e Lettere circolari del M.I. 17/05/1996 n. 954 e 30/10/1996 n. 2444 - precisazione in materia di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica;
- D.P.R. 24/07/1996 N. 503 - Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici;
- D.Lgs n.81/2008 e s.m.i. riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro;
- D.P.R. 18/06/1998 n. 233 - Regolamento recante norme per il dimensionamento ottimale delle istituzioni scolastiche e per la determinazione degli organici funzionali dei singoli istituti, a norma dell'art. 21 della L. 15/03/1997 n. 59;
- Legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447/1995;
- DPCM 5/12/97 Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici;

Si richiama integralmente la normativa tecnica vigente in materia di edilizia ed impiantistica civile per la realizzazione secondo buona regola del fabbricato in oggetto.

ONERI PER ATTUAZIONE MISURE DI SICUREZZA

Per la realizzazione dei lavori in progetto è ipotizzabile la presenza di più imprese pertanto è obbligatoria la nomina del coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione dei lavori e quindi la predisposizione del piano di sicurezza e coordinamento.

Il cantiere comporta la predisposizione di particolari misure di prevenzione finalizzate alla sicurezza dei lavoratori, normalmente applicabili in cantieri edili similari, pertanto, tenuto conto delle caratteristiche e della tipologia dei lavori stessi, i relativi oneri saranno esclusi dai singoli prezzi di capitolato.

Rientrando i lavori in oggetto nel campo di applicazione del D.Lgs n. 81/2008, la ditta aggiudicataria entro 30 giorni dalla aggiudicazione e comunque prima della consegna dei lavori dovrà presentare il piano operativo di sicurezza.