



arch. Carlo Margini arch. Francesca Fava
Via Emilia S. Stefano n°31 42100 Reggio Emilia
tel. 0522/454599 fax 0522/537594 e-mail info@lapis.re.it

Comune:

Castelnovo nè Monti_ Reggio Emilia

Titolo:

Riqualificazione energetica della Scuola
Media "BISMANTOVA" di via U.Sozzi 1

Committente:

Comune di Castelnovo nè Monti.

Responsabile del procedimento:

ing. Chiara Cantini

Responsabile del progetto architettonico:

arch. Carlo Margini di Lapis architetture

12_2017

Revisione:

Fase di progetto:

1 STRALCIO

progetto definitivo-esecutivo

Gruppo di progetto:

capogruppo: Lapis architetture Via Emilia S.Stefano n.31 -
Reggio Emilia tel 0522/454599 Fax 0522/537594 e-mail: info@lapis.re.it

impianti meccanici: Studio Helica di Nicholas

ing.Ghidoni - Via Emilia S.Stefano n°31 Reggio Emilia tel. 375 627 80 97
e-mail: nicholas@studiohelica.it

impianti elettrici: P.Ind Ficarelli Valerio - Via G.Rossa n°25

Cavriato (RE) tel/fax. 0522575088 e-mail: v.ficarelli@virgilio.it

Scala:

Orientamento:

Titolo di disegno:

**Relazione tecnica del
progetto
definitivo-esecutivo**

E.ar.2.01

Oggetto: RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA della SCUOLA MEDIA "BISMANTOVA" di via U.Sozzi 1, Castelnovo Monti
Località: CASTELNOVO NE' MONTI (R.E.) Anno: 2017 Data aggiornamento: 12-2017
Responsabile del procedimento: ing. Chiara Cantini – responsabile del Settore Lavori Pubblici, Patrimonio, Ambiente, Comune di Castelnovo ne' Monti
Responsabile del progetto: arch. Carlo Margini di Lapis Architetture studio associato

Fase del progetto: definitivo - esecutivo

RELAZIONE TECNICA DEL PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

INDICE

A) Descrizione dell'intervento da realizzare

- A.1 OGGETTO DELL'INTERVENTO
- A.2 LOCALIZZAZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO E DATI CATASTALI
- A.3 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

B) Aspetti funzionali ed interrelazionali dei diversi elementi del progetto: 1 e 2 STRALCIO.



Oggetto: RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA della SCUOLA MEDIA "BISMANTOVA" di via U.Sozzi 1, Castelnovo Monti
Località: CASTELNOVO NE' MONTI (R.E.) Anno: 2017 Data aggiornamento: 12-2017
Responsabile del procedimento: ing. Chiara Cantini – responsabile del Settore Lavori Pubblici, Patrimonio, Ambiente, Comune di Castelnovo ne' Monti
Responsabile del progetto: arch. Carlo Margini di Lapis Architetture studio associato

Fase del progetto: definitivo - esecutivo

A) Descrizione dell'intervento da realizzare

A.1 OGGETTO DELL'INTERVENTO

Il Comune di Castelnovo ne' Monti a seguito della redazione di una Diagnosi Energetica sull'edificio ad uso scolastico che ospita la Scuola Media "Bismantova", e sulla scorta del successivo Studio di Fattibilità, ha individuato l'opportunità di un risparmio energetico del fabbricato, tramite azioni ed interventi volti al raggiungimento degli obiettivi di: miglioramento dell'efficienza energetica, riduzione dei costi per gli approvvigionamenti energetici, eliminazione degli sprechi.

L'edificio scolastico sito in via U.Sozzi n.1 a Castelnovo né monti, si sviluppa su tre piani: un piano seminterrato, un piano terra ed un piano primo sviluppato solo sopra la zona sala insegnanti ed uffici lato via Sozzi. Il fabbricato progettato e costruito negli anni 70 del novecento, presenta un volume molto articolato, con pianta irregolare che si sviluppa in modo radiale all'interno del lotto di pertinenza, adattandosi al dislivello di circa 3 ml dal lato nord (via Sozzi) al lato sud-est. L'edificio presenta una porzione rettangolare nell'angolo sud, che ospita la palestra e il blocco spogliatoi: di costruzione più recente rispetto all'edificio scolastico, la palestra presenta un volume alto con tribune all'interno.

Il fabbricato della scuola comprende aule e locali accessori all'attività scolastica: gli spazi sono abitati per la maggior parte dalla Scuola Media e per una piccola porzione dalla Scuola Superiore "Mandela" ex "Motti".

Oggetto del progetto esecutivo qui presentato è la Riqualificazione Energetica della sola porzione di fabbricato utilizzato dalla Scuola Media, compresa palestra e spogliatoi. Lo studio energetico considera comunque il fabbricato nel suo insieme, e le scelte del progetto esecutivo si considerano valide ed estendibili anche alla porzione di fabbricato utilizzato dalla Scuola "Mandela" ex "Motti".



A.2 LOCALIZZAZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO E DATI CATASTALI

L'area di pertinenza dell'edificio scolastico oggetto di intervento è sito in via U.Sozzi n.1, nel capoluogo di Castelnovo ne' Monti; la proprietà dell'area è del Comune di Castelnovo ne' Monti ed è quindi già disponibile.

La Scuola e il lotto di pertinenza sono censiti all'Agenzia delle Entrate, Servizi Catastali, sezione di Castelnovo né Monti, al foglio 50 mappale n. 6.

Oggetto: RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA della SCUOLA MEDIA "BISMANTOVA" di via U.Sozzi 1, Castelnovo Monti
Località: CASTELNOVO NE' MONTI (R.E.)
Responsabile del procedimento: ing. Chiara Cantini – responsabile del Settore Lavori Pubblici, Patrimonio, Ambiente, Comune di Castelnovo ne' Monti
Anno: 2017
Data aggiornamento: 12-2017
Responsabile del progetto: arch. Carlo Margini di Lapis Architetture studio associato

Fase del progetto: definitivo - esecutivo



Oggetto: RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA della SCUOLA MEDIA "BISMANTOVA" di via U.Sozzi 1, Castelnovo Monti
Località: CASTELNOVO NE' MONTI (R.E.) Anno: 2017 Data aggiornamento: 12-2017
Responsabile del procedimento: ing. Chiara Cantini – responsabile del Settore Lavori Pubblici, Patrimonio, Ambiente, Comune di Castelnovo ne' Monti
Responsabile del progetto: arch. Carlo Margini di Lapis Architetture studio associato

Fase del progetto: definitivo - esecutivo

A.3 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

Il progetto di Riqualificazione Energetica del fabbricato scolastico rientra negli interventi oggetto di Concessione di Contributo per la "Promozione della low carbon economy nei territori e nel sistema produttivo dell'Emilia Romagna" POR-FESR EMILIA ROMAGNA 2014-2020 – Progetti di riqualificazione energetica negli edifici pubblici e nell'edilizia residenziale pubblica.

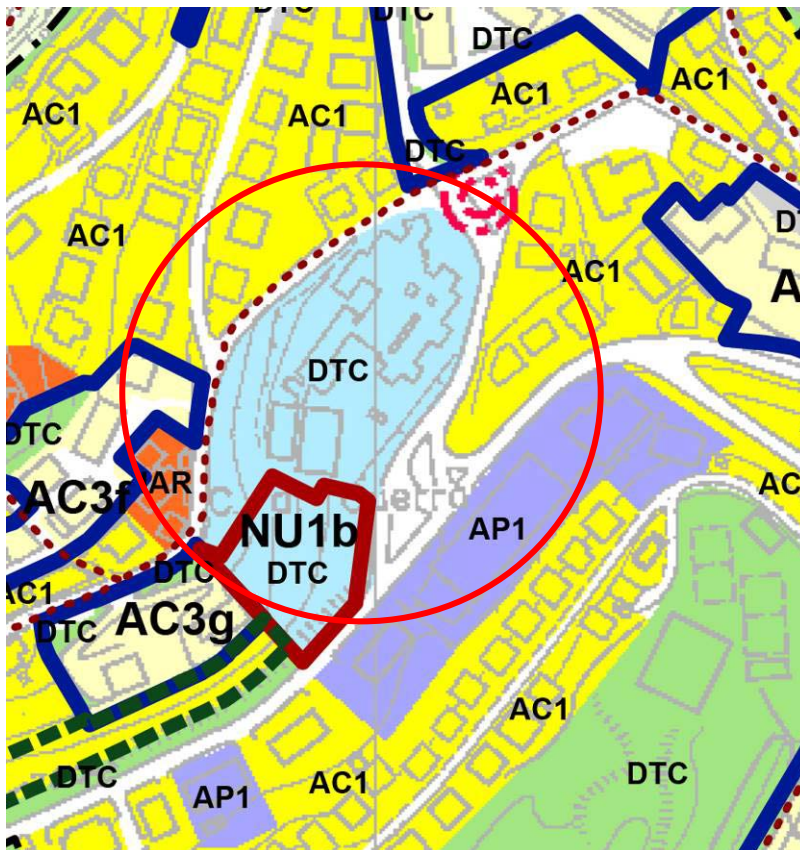
I parametri del progetto esecutivo rispettano i Criteri di ammissibilità degli interventi di incremento dell'efficienza energetica definiti dal DM 16 febbraio 2016 – Conto termico 2.0, Allegato I, tabella 1 "Valori di trasmittanza massimi consentiti per l'accesso agli incentivi".

L'area si identifica nel P.S.C. e R.U.E. di Castelnovo ne' Monti classificata come Art. 112.2 "Attrezzature per l'istruzione di rilievo comunale - DTC".

PARAMETRI DA NORME R.U.E.

Art. 112.2 "Attrezzature e spazi collettivi di rilievo comunale - DTC"

Art. 112.2.5.1) "Aree per l'istruzione dell'obbligo e per l'educazione prescolastica - DTCa"



Comprendono le aree per la scuola elementare e la scuola media dell'obbligo, l'asilo nido e la scuola materna, le attrezzature connesse e le pertinenze a verde.

Oggetto: RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA della SCUOLA MEDIA "BISMANTOVA" di via U.Sozzi 1, Castelnovo Monti
Località: CASTELNOVO NE' MONTI (R.E.) Anno: 2017 Data aggiornamento: 12-2017
Responsabile del procedimento: ing. Chiara Cantini – responsabile del Settore Lavori Pubblici, Patrimonio, Ambiente, Comune di Castelnovo ne' Monti
Responsabile del progetto: arch. Carlo Margini di Lapis Architetture studio associato

Fase del progetto: definitivo - esecutivo

- U_f (indice di utilizzazione fondiaria) = 0,6 mq/mq;
- P_p = parcheggi inerenti la costruzione: vedi art.94.3;
- $PU1$ = parcheggi di urbanizzazione primaria: vedi art.94.1;
- numero dei piani non superiori a 4;
- H_{max} = come da progetti d'intervento;
- VI (indice di visuale libera) = 0,5.

STANDARD URBANISTICI DI PROGETTO

Il progetto non modifica i parametri urbanistici dello stato di fatto, né le dotazioni di parcheggi esistenti.

B) Aspetti funzionali ed interrelazionali dei diversi elementi del progetto: 1 e 2 STRALCIO.

Il progetto di Riqualificazione Energetica della Scuola Media "Bismantova" viene suddiviso in due stralci funzionali, collegati e in stretta relazione tra loro: il 1 STRALCIO riguarda tutte le opere architettoniche sui fronti del fabbricato, il 2 STRALCIO riguarda gli interventi sugli impianti. Di seguito il dettaglio degli interventi in progetto, suddivisi nei due stralci.

Si evidenzia inoltre che nel complesso scolastico alcuni corpi di fabbrica sono utilizzati dalla Scuola superiore "Mandela" ex "Motti", e per questo esclusi dal progetto esecutivo qui presentato: questi corpi di fabbrica sono identificati da retini negli elaborati grafici. Per congruità e unitarietà degli interventi in progetto sull'intero fabbricato, i corpi di fabbrica della scuola "Mandela" ex "Motti" sono stati disegnati inserendo gli stessi interventi di progetto per la riqualificazione delle pareti esterne e sostituzione serramenti, che sono gli stessi interventi del resto del fabbricato.

Il progetto esecutivo di riguarda tre elementi principali, come di seguito articolati:

1 STRALCIO

1. **Coibentazione delle pareti esterne del fabbricato con isolamento "a cappotto";**
 - 1a. Rivestimento di alcune porzioni dei prospetti esterni con pacchetto composto da lastre di alluminio aggraffato e sottostanti pannelli isolanti;
 - 1b. Interventi sull'ingresso della Scuola Media.
2. **sostituzione dei serramenti esterni;**

2 STRALCIO

3. **interventi migliorativi sugli impianti termici.**
 - 3a. Sostituzione dei generatori di calore;

Fase del progetto: definitivo - esecutivo

3b. Installazione di valvole termostatiche sui corpi scaldanti;
3c. Coibentazione delle reti.

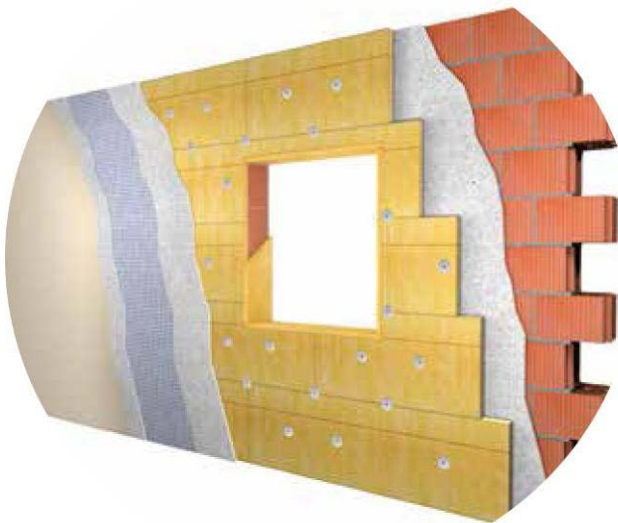
1 STRALCIO

1. COIBENTAZIONE DELLE PARETI ESTERNE DEL FABBRICATO CON ISOLAMENTO "A CAPPOTTO"

Il rilievo delle strutture verticali esterne della porzione di Scuola Media, ha identificato una superficie totale di 2464 mq da rivestire con strato isolante esterno.

Per migliorare le prestazioni energetiche delle pareti esterne il progetto esecutivo propone l'installazione di un sistema "a cappotto" di rivestimento delle strutture verticali, che diminuisce la dispersioni energetiche ed evita i ponti termici ora esistenti nell'edificio. Questo sistema è integrato con l'intervento di sostituzione dei serramenti esterni, di esposto al punto successivo, conseguendo così un sistema di isolamento completo "sostituzione serramenti" + "isolamento a cappotto" che consente di raggiungere ottime prestazioni energetiche.

Lo strato isolante verrà posizionato verso l'esterno così da proteggere la parete dalle escursioni termiche: la massa della muratura totale aumenta e resta più calda in inverno e più fresca in estate, generando un migliore comfort abitativo.



L'isolamento "a cappotto" contribuisce inoltre a un sensibile abbattimento dell'inquinamento acustico aiutando a proteggere gli ambienti interni dai rumori provenienti dall'esterno, aspetto non secondario questo trattandosi di un edificio scolastico.

La posa dello strato isolante all'esterno delle pareti perimetrali, a differenza di quello posto dalla parte interna, presenta il vantaggio di poter essere realizzato senza arrecare disagi ai fruitori dello stabile che non sono costretti a lasciare l'immobile nel periodo dei lavori, né i lavori sono causa di spostamenti di arredi o

pulizie straordinarie. L'intervento viene realizzato completamente dall'esterno del fabbricato e non causa una riduzione della superficie o cubatura degli ambienti interni.

Il materiale isolante che verrà posto in opera è costituito da pannelli in lana di vetro G3 ad alta densità (tipo Isover Clima34 G3), idrorepellente, trattato con resine termoidurenti a base di componenti organici e vegetali, di spessore 14cm, con finitura a intonaco e tinteggio: si tratta di materiale eco-sostenibile e non combustibile con classe di reazione al fuoco A2-s1,d0. Le pareti rivestite con lo strato isolante "a cappotto", nella porzione inferiore ad altezza 150cm dal piano

Fase del progetto: definitivo - esecutivo

cortile, saranno realizzate con zoccolatura in XPS 14 cm tipo Isover BT (300 Kpascal), completa di profilo per zoccolatura e profilo d'attacco compreso gocciolatoio e parasigolo: questo materiale con prestazioni di resistenza meccanica agli urti permette di proteggere maggiormente la parete esterna nella porzione più soggetta ed esposta ad eventuali azioni esterne degli utenti.



Il materiale isolante in lana di vetro tipo Isover Clima34 G3 ad alta densità è incombustibile e permette all'intervento in oggetto di soddisfare i requisiti dettati dalla normativa vigente in materia di Prevenzione Incendi che richiede materiali ignifughi nelle pareti esterne degli edifici scolastici.

1a. RIVESTIMENTO DI ALCUNE PORZIONI DEI PROSPETTI ESTERNI CON PACCHETTO COMPOSTO DA LASTRE DI ALLUMINIO AGGRAFFATO E SOTTOSTANTI PANNELLI ISOLANTI

Al fine di valorizzare l'aspetto architettonico esterno dell'edificio scolastico, e per evidenziare l'articolazione volumetrica che lo caratterizza, il progetto di isolamento del fabbricato propone di rivestire alcuni fronti con un pacchetto di rivestimento di facciata composto da: sottostruttura in morali di legno 140x100 fissati alla struttura del muro esistente con tasselli meccanici d.8 l= 250 nella misura di 1 tassello ogni 50 cm in altezza; strato isolante realizzato mediante pannelli in lana di vetro tipo Isover Clima34 G3 ad alta densità spessore 120mm; supporto discontinuo realizzato con tavolato di larice grezzo spessore 2.5-3 cm; rivestimento esterno in lastre di alluminio (tipo Prefalz) realizzata con sistema ad aggiratura semplice a giunte sfalsate sul supporto sopra descritto. Le lastre di alluminio avranno verniciatura a fuoco a due strati in qualità per aggiratura (vernice protettiva sul retro) liscia finitura P10, colore secondo la scheda colori tipo Prefalz attualmente valida: marrone ruggine.

Oggetto: RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA della SCUOLA MEDIA "BISMANTOVA" di via U.Sozzi 1, Castelnovo Monti
Località: CASTELNOVO NE' MONTI (R.E.)
Responsabile del procedimento: ing. Chiara Cantini – responsabile del Settore Lavori Pubblici, Patrimonio, Ambiente, Comune di Castelnovo ne' Monti
Anno: 2017
Data aggiornamento: 12-2017
Responsabile del progetto: arch. Carlo Margini di Lapis Architetture studio associato

Fase del progetto: definitivo - esecutivo

La parete risulterà essere naturalmente ventilata attraverso una griglia posta alla base del rivestimento.



Il progetto prevede questo rivestimento con finitura in lastre di alluminio nella zona dell'ingresso principale alla Scuola Media, nelle pareti verticali del volume "a stella" dell'aula astronomia a nord, nelle pareti cieche dei volumi delle aule a sud-ovest, e nella porzione inferiore (piano seminterrato) di questi stessi volumi delle aule e nel volume della palestra.

La stessa lamiera di alluminio del rivestimento sopra descritto viene utilizzata per realizzare un imbotte che incornicia i nuovi serramenti, descritti nel punto successivo, per raccordare e rifinire sia i pannelli del rivestimento "a cappotto" sia il rivestimento

metallico in lastre di alluminio aggraffate.

Entrambe le soluzioni di coibentazione delle pareti esterne rispettano i valori massimi di Trasmittanza definiti dai Criteri di ammissibilità degli interventi di incremento dell'efficienza energetica definiti dal DM 16 febbraio 2016 – Conto termico 2.0, Allegato I, tabella 1 "Valori di trasmittanza massimi consentiti per l'accesso agli incentivi" = strutture opache verticali: isolamento pareti perimetrali, Zona climatica F, valore massimo di trasmittanza $UF \leq 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$.



Oggetto: RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA della SCUOLA MEDIA "BISMANTOVA" di via U.Sozzi 1, Castelnovo Monti
Località: CASTELNOVO NE' MONTI (R.E.)
Responsabile del procedimento: ing. Chiara Cantini – responsabile del Settore Lavori Pubblici, Patrimonio, Ambiente, Comune di Castelnovo ne' Monti
Responsabile del progetto: arch. Carlo Margini di Lapis Architetture studio associato

Committente: COMUNE DI CASTELNOVO NE' MONTI

Anno: 2017

Data aggiornamento: 12-2017

Fase del progetto: definitivo - esecutivo

1b. INTERVENTI SULL'INGRESSO DELLA SCUOLA MEDIA

Al fine di evidenziare e valorizzare la volumetria articolata dell'ingresso principale della Scuola Media, rivolto su via Sozzi, il progetto prevede uno speciale disegno architettonico del rivestimento di questa porzione di fabbricato.

L'ingresso è coperto da una pensilina in c.a. a sbalzo rispetto al volume del fabbricato scolastico: questa pensilina viene rivestita nell'intradosso da una listellatura 4x5 cm in legno di abete fissata alla struttura di c.a. con appositi ancoraggi certificati ed adatti al supporto, con finitura del soffitto con **assi in legno di larice** massello ben essiccato e stabile con incastro maschio femmina di spessore 2.5 cm., larghezza variabile da 10 cm a 35 cm con sistema di posa in successione "casuale". Questo rivestimento in legno sarà verniciato con verniciatura a 2 mani tipo Natural linea HArborea, e dopo la prima verniciatura sarà prevista una leggera levigatura del soffitto stesso.

Il rivestimento in **lastre aggraffate di alluminio** preverniciato, già descritto al punto precedente,

è previsto nel volume della scala proprio al di sopra della pensilina di ingresso: le lastre aggraffate sono previste nella fascia orizzontale dello spessore della pensilina, così da creare una continuità volumetrica con la parete retrostante.



L'ingresso coperto pedonale è protetto da una balaustra che lo divide dal percorso carrabile di accesso al parcheggio: questa balaustra viene realizzata in lamiera di corten ripiegata a doppio strato, spessore 3 mm, a formare uno scatolare di 50 mm di spessore per 1150 mm in altezza e 8400 mm in lunghezza, con piedi integrati a piastra fissati a terra su pavimentazione esistente con tasselli chimici a testa cieca D.16 mm. La balaustra in orizzontale per tutta la lunghezza avrà inciso a laser il logo e nome della scuola, come da disegno.

Oggetto: RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA della SCUOLA MEDIA "BISMANTOVA" di via U.Sozzi 1, Castelnovo Monti
Località: CASTELNOVO NE' MONTI (R.E.) Anno: 2017 Data aggiornamento: 12-2017
Responsabile del procedimento: ing. Chiara Cantini – responsabile del Settore Lavori Pubblici, Patrimonio, Ambiente, Comune di Castelnovo ne' Monti
Responsabile del progetto: arch. Carlo Margini di Lapis Architetture studio associato

Fase del progetto: definitivo - esecutivo

Questo ingresso pedonale è ulteriormente protetto da nuove fioriere in lamiera ripiegata di corten spessore 3 mm con bordature arrotondate e non taglienti delle dimensioni di 500x1500x400: le fioriere riprendono lo stile della balaustra e del rivestimento metallico di facciata, così da creare un'unità stilistica dell'ingresso al fabbricato.

Il progetto prevede inoltre la fornitura e posa di dissuasori/paracarro realizzati con tubolare cilindrico spessore 5 mm, posti a protezione della parete a sud/est della palestra, rivolta nella zona di parcheggio auto di pertinenza della scuola. Questi elementi paracarro sono di altezza di 600mm con piastra alla base 250x250x10; il fissaggio a terra dovrà avvenire con barre filettate D.15 con resina epossidica e dado cieco con profondità di ancoraggio di 150 mm. Il tutto zincato a caldo e verniciato colore ruggine.



2. SOSTITUZIONE SERRAMENTI ESTERNI

Il rilievo delle aperture esterne ha identificato una superficie totale di serramenti esterni pari a 660 mq, oggetto dell'intervento di sostituzione. Il rilievo delle aperture di tutto il fabbricato ha inoltre evidenziato la presenza di tende in tessuto per schermare la luce che, in virtù dell'esposizione sud-est della scuola, entra copiosa rappresentando un motivo di fastidio in relazione all'attività interna della aule.

Il progetto ha quindi valutato tutti i fattori che influiscono sul clima interno agli ambienti scolastici, e alle esigenze di controllo dell'apporto di luce e calore solare, unitamente alla necessità di schermare completamente l'apporto luminoso per le attività di proiezione nelle aule.

Le scelte progettuali qui di seguito presentate sono volte a migliorare i seguenti aspetti:

- ridurre al minimo la dispersione termica dei serramenti telaio e vetri, rientrando nei parametri minimi di progetto come da normativa vigente;
- rispettare i valori massimi di Trasmittanza definiti dai Criteri di ammissibilità degli interventi di incremento dell'efficienza energetica definiti dal DM 16 febbraio 2016 – Conto termico 2.0, Allegato I, tabella 1 "Valori di Trasmittanza massimi consentiti per l'accesso agli incentivi" = chiusure trasparenti, Zona climatica F, valore massimo di Trasmittanza UF

Oggetto: RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA della SCUOLA MEDIA "BISMANTOVA" di via U.Sozzi 1, Castelnovo Monti
Località: CASTELNOVO NE' MONTI (R.E.) Anno: 2017 Data aggiornamento: 12-2017
Responsabile del procedimento: ing. Chiara Cantini – responsabile del Settore Lavori Pubblici, Patrimonio, Ambiente, Comune di Castelnovo ne' Monti
Responsabile del progetto: arch. Carlo Margini di Lapis Architetture studio associato

Fase del progetto: definitivo - esecutivo

incorniciati da un imbotte, che raccorda e rifinisce ai lati il davanzale esistente, i pannelli del rivestimento "a cappotto" o il rivestimento metallico in lastre di alluminio aggraffate. Questo profilo coibentato di 5cm di spessore, comprende eventuali incrementi per permettere la sovrapposizione dell'isolamento esterno in lamiera (colore come rivestimento metallico marrone sfumaturuggine) con il rivestimento a cappotto.

I nuovi serramenti esterni saranno realizzati in lega di alluminio verniciato con colorazione a scelta della D.L., conforme alle norme UNI EN 515, con telaio in lega di alluminio a taglio termico (tipo METRA NC 75 STH HES o similare), con valore di isolamento pari a $U_f 2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$. La guarnizione mediana avrà valori di tenuta ermetica Classe 4 e tenuta alla pioggia battente Classe 9.

I serramenti saranno dotati di triplo vetro, con superficie finestrata conforme alle prescrizioni contenute nella normativa UNI7697 del tipo a triplo vetro mm (4+4) -12°(argon) - 4T - 12°(argon) - (4+4) accoppiato antiscasso Classe P2A, basso emissivo con gas Argon, avente un valore di isolamento termico $U_g 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$, così da ottenere un valore finale del serramento U_w pari a $1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$. La tipologia di vetro garantisce inoltre valori molto buoni di isolamento acustico (48 dB), di resistenza antieffrazione e antinfortunistica in accordo con la normativa UNI7697.

I serramenti saranno montati con tutti i dispositivi necessari al corretto collegamento della finestra alla parete, con particolare cura e attenzione alle guaine in EPDM di tenuta all'aria e termica del sistema serramento parete.

Il disegno dei nuovi serramenti è rappresentato nell'abaco dei serramenti, e comprende finestre completamente apribili così da consentire una corretta aerazione e un'agevole pulizia dei vetri; i serramenti saranno ad una o più ante, con alcune porzioni ad anta/ribalta per consentire l'aerazione naturale senza l'ingombro dell'anta all'interno delle aule.

Tutte le porte a vetri con funzione di uscita di sicurezza sono dotate di sopraluce e dei maniglioni antipanico conformi alle normative vigenti. Nei casi in cui la pannellatura sia prevista cieca il telaio garantisce le medesime prestazioni del caso a pannello trasparente, mentre la pannellatura stessa, realizzata sempre con struttura portante in alluminio e tamburo coibente, deve garantire un valore di trasmittanza termica globale massima di $0,53 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Il sistema oscurante previsto dal progetto è incluso nei serramenti in alluminio tipo MONOBLOCCO, i quali sono completi di cassonetto in profili estrusi in alluminio, del tipo ispezionabile e coibentato; il sistema di manovra avvolgibile sarà manuale mediante cintino con apposito avvolgitore e cassetta inseriti nel telaio del serramento, compresi di avvolgibili in alluminio con poliuretano espanso ecologico, spessore nastro 0.36 mm circa, con peso per mq 3,7 kg ca.

Dato che il fabbricato presenta alcuni ambienti con una notevole altezza interna, come la palestra e la sala conferenze/riunioni della scuola media, i serramenti esterni presenti nella parte alta delle pareti esterne di questi volumi, anch'essi sostituiti con nuovi serramenti in alluminio, sono indicati

Oggetto: RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA della SCUOLA MEDIA "BISMANTOVA" di via U.Sozzi 1, Castelnovo Monti
Località: CASTELNOVO NE' MONTI (R.E.) Anno: 2017 Data aggiornamento: 12-2017
Responsabile del procedimento: ing. Chiara Cantini – responsabile del Settore Lavori Pubblici, Patrimonio, Ambiente, Comune di Castelnovo ne' Monti
Responsabile del progetto: arch. Carlo Margini di Lapis Architetture studio associato

Fase del progetto: definitivo - esecutivo

nelle piante con una "M" di colore rosso: questi serramenti sono dotati di motorizzazione così da poter essere aperti e chiusi elettricamente dall'interno dell'ambiente.

Il corpo di fabbrica della palestra presenta la parete a sud-est quasi completamente vetrata con ampi serramenti la cui sostituzione è compresa nel progetto sopra descritto: la schermatura solare di questi serramenti è costituita da elementi frangisole fissi in metallo zincato e verniciato colore ruggine; questi elementi frangisole sono ESCLUSI dal progetto esecutivo. I frangisole saranno fissati tramite piastre metalliche alla struttura in c.a. esistente, e presentano a doghe orizzontali come da particolare esecutivo dell'elaborato E.ar.1.09.



Oggetto: RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA della SCUOLA MEDIA "BISMANTOVA" di via U.Sozzi 1, Castelnuovo Monti

Committente: COMUNE DI CASTELNUOVO NE' MONTI

Località: CASTELNUOVO NE' MONTI (R.E.)

Anno: 2017

Data aggiornamento: 12-2017

Responsabile del procedimento: ing. Chiara Cantini – responsabile del Settore Lavori Pubblici, Patrimonio, Ambiente, Comune di Castelnuovo ne' Monti

Responsabile del progetto: arch. Carlo Margini di Lapis Architetture studio associato

Fase del progetto: definitivo - esecutivo

NC 75 STH HES - Prestazioni

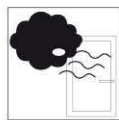


Tenuta all'acqua EN 1027 - EN 12208

Il serramento METRA, con una pressione del vento pari ad una velocità di 111,54 Km/h (600Pa) non ha avuto infiltrazioni d'acqua.

Pressione d'aria applicata Km/h	(0Pa)	(50Pa)	(100Pa)	(150Pa)	(200Pa)	(250Pa)	(300Pa)	(450Pa)	(600Pa)	(900Pa)
	0	32,2	45,53	55,77	64,39	72	78,87	96,59	111,54	136,6
Classe raggiunta	1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A	9A	E900

Capacità di un infisso di impedire infiltrazioni quando è investito da un flusso d'acqua ed è presente una differente pressione tra interno ed esterno.

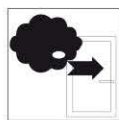


Permeabilità all'aria EN 1026 - EN 12207

Il serramento METRA, con una pressione del vento pari ad una velocità di 111,54 Km/h (600Pa) ha superato positivamente la prova.

Pressione d'aria applicata Classe raggiunta	(150Pa)	(300Pa)	(600Pa)	(600Pa)
	1	2	3	4

Caratteristica di un infisso chiuso di lasciare filtrare aria quando è presente una differenza di pressione tra l'interno e l'esterno; minori saranno i volumi dispersi, maggiore sarà la qualità del serramento.



Resistenza al vento EN 12211 - EN 12210

Il serramento METRA, con una pressione pari ad una velocità di 203 Km/h (2000Pa) non ha subito rotture o deformazioni permanenti.

Pressione d'aria applicata Con freccia di flessione Classe raggiunta	(400Pa)	(800Pa)	(1200Pa)	(1600Pa)	(2000Pa)	(>2000Pa)
	A (1/150)		B (1/200)		C (1/300)	
	1	2	3	4	5	Exxx

Capacità di un infisso sottoposto a forti pressioni e/o depressioni, come quelle causate dal vento, di mantenere una deformazione ammissibile, di conservare le proprietà iniziali a salvaguardia della sicurezza degli utenti.



Potere fonoisolante EN ISO 140-3, EN ISO 717-1

Il serramento METRA è in grado di abbattere un rumore proveniente dall'esterno per via aerea fino a 49dB.

Fino a 49 dB

Capacità di un serramento di attenuare i rumori esterni.



Trasmittanza Termica

Il serramento METRA rispetta le normative in materia di risparmio energetico.

Standard	Uf W/m² K	1.7
	Uw W/m² K*	1.2
* Finestre 1 arita 1230 x 1480 mm; vetro: Ug=0.9 W/m²K, psi=0.036 W/mK		
Plus	Uf W/m² K	1.4
	Uw W/m² K*	0.9
* Finestre 1 arita 1230 x 1480 mm; vetro: Ug=0.6 W/m²K, psi=0.031 W/mK		

La trasmittanza termica U è il flusso di calore che passa attraverso il serramento per m² di superficie e per ogni grado di differenza di temperatura tra interno ed esterno. L'unità di misura della trasmittanza termica è il W/m² K.



Resistenza all'effrazione EN 1627 - EN 1630

Il serramento METRA resiste in modo efficace ai tentativi di intrusione interna.

Classe di resistenza RC1 RC2 **RC3**

Capacità di un infisso di resistere ad un'intrusione violenta a seguito di una applicazione di una forza fisica e con l'aiuto di attrezzi.



Forze di azionamento EN 13115

Il serramento METRA consente grande facilità di apertura con uno sforzo minimo.

Classe raggiunta	Classe 0	Classe 1	Classe 2
	-	100 N	30 N

Idoneità di un infisso di permettere una facile apertura con uno sforzo minimo.

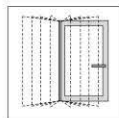


Resistenza meccanica EN 12046 - EN 13115

Il serramento METRA resiste ai carichi applicati senza torsioni, deformazioni permanenti o rotture.

Classe raggiunta Classe 0 Classe 1 Classe 2 Classe 3 **Classe 4**

Capacità di un infisso di resistere ai carichi applicati senza rotture, deformazioni permanenti o torsioni tali da pregiudicare il suo corretto funzionamento.

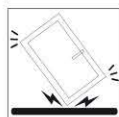


Resistenza ai cicli di apertura e chiusura EN1191 - EN 12400

Il serramento METRA resiste efficacemente nel tempo ai cicli di apertura e chiusura (10.000 aperture per le finestre e 100.000 per le porte).

Finestre e 100.000 per le porte).	Finestre e porte				Solo porte				
Classe raggiunta/N° di cicli	0	1	2	3	4	5	6	7	8
	-	5000	10000	20000	50000	100000	200000	500000	1000000

Capacità di un infisso di resistere nel tempo a ripetuti cicli di apertura e chiusura.



Resistenza all'urto (METODO DI PROVA CON CORPO DURO) EN 13049

Il serramento METRA resiste efficacemente agli urti.

Altezza di caduta Classe raggiunta	200 mm	300 mm	450 mm	700 mm	950 mm
	1	2	3	4	5

Capacità di un infisso di resistere in caso di urti involontari o accidentali.

Fase del progetto: definitivo - esecutivo

2 STRALCIO

1. INTERVENTI MIGLIORATIVI SUGLI IMPIANTI TERMICI

Le opere di riqualificazione configurano l'intervento in una ristrutturazione importante di secondo livello secondo quanto stabilito dal DGR 967/2015 e smi. Il progetto impianti qui esposto, e meglio dettagliato dalla sezione di Progetto esecutivo IMPIANTI MECCANICI E IMPIANTI ELETTRICI, tiene conto dei parametri predisposti per gli incentivi del Conto Termico 2.0, DM 16 febbraio 2016.

Dall'analisi attenta dello stato di fatto degli impianti esistenti, unitamente alla ricezione della Diagnosi Energetica redatta secondo il D. Lgs 102/2014, facente parte dello Studio di Fattibilità, il progetto esecutivo riguardante gli impianti termici tende a migliorare le seguenti caratteristiche:

- Miglioramento del rendimento di produzione dei generatori di calore;
- Abbattimento dei costi complessivi dato da un miglioramento dell'efficienza energetica del sistema;
- Ottimizzazione delle parti meccaniche e coibentazione delle tubazioni esistenti;
- Sostituzione delle componenti usurate;
- Completamento impianto con elementi attualmente richiesti dalla normativa vigente (inverter);
- Razionalizzazione dei consumi dei corpi scaldanti interni (radiatori) tramite regolazione dell'afflusso di acqua calda in base alla temperatura impostata per l'ambiente.

3a. SOSTITUZIONE DEI GENERATORI DI CALORE

I due generatori esistenti a condensazione saranno sostituiti con un generatore modulare a condensazione costituito da numero 5 moduli di potenza al focolare unitaria di 92,9 kW e complessiva di 464,5 kW.

I nuovi moduli tipo VIESSMANN VITODENS 200W o simili, permettono una modulazione del carico di 1:5 con la possibilità di erogare minimo 18,2 kW.

I rendimenti del nuovo generatore saranno conformi alle prescrizioni in materia dettate dal DGR 627/2015 e dal conto termico, in particolare il rendimento a pieno carico dichiarato non dovrà essere inferiore a 97,8% con temperatura media di 70°C.

La scelta del generatore modulare è stata fatta per permettere:

- Un miglior campo di modulazione;
- Garantire la ridondanza del sistema di generazione limitando gli spazi;
- Diminuire i costi di manutenzione rispetto ad all'installazione di un sistema a due generatori.

Sostituzione dei circolatori

Tutti i circolatori esistenti saranno sostituiti con altri di tipo elettronico dotati di inverter.

Oggetto: RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA della SCUOLA MEDIA "BISMANTOVA" di via U.Sozzi 1, Castelnovo Monti
Località: CASTELNOVO NE' MONTI (R.E.) Anno: 2017 Data aggiornamento: 12-2017
Responsabile del procedimento: ing. Chiara Cantini – responsabile del Settore Lavori Pubblici, Patrimonio, Ambiente, Comune di Castelnovo ne' Monti
Responsabile del progetto: arch. Carlo Margini di Lapis Architetture studio associato

Fase del progetto: definitivo - esecutivo

L'intervento risulta necessario e contestuale all'installazione delle valvole termostatiche sui corpi scaldanti.

Le nuove pompe dotate di inverter adatteranno la portata e la prevalenza alle reali caratteristiche del circuito che si modificherà con la chiusura delle valvole termostatiche.

Trattamento acqua

Nell'ottica di rifacimento e miglioramento della centrale termica si è scelto di adeguare, e in alcuni casi ripristinare, il sistema di trattamento dell'acqua in ingresso.

A tale scopo è stato previsto l'installazione di un filtro autopulente sulla tubazione in ingresso dall'acquedotto a valle del contatore e del riduttore di pressione.

Successivamente si installerà un addolcitore automatico a doppio corpo che permetterà di mantenere la durezza dell'acqua in ingresso prossima ai 12°f come previsto dalla normativa UNI 8065. Il circuito dovrà essere adeguatamente tarato mediante una valvola di bilanciamento al fine di ottenere la durezza desiderata.

L'acqua addolcita andrà a servizio di tutto il complesso scolastico, dai bagni della scuola alla palestra.

All'interno della palestra invece, in cui vi è presenza e accumulo di acqua calda sanitaria si è deciso di ripristinare il sistema di dosaggio di prodotti antilegionella. Sarà installata una pompa dosatrice completa di tanica e contatore per l'iniezione nel circuito di alimentazione dell'acqua fredda di perossido di idrogeno.

A monte del dosatore sarà installato un filtro autopulente al fine di preservare il nuovo accumulo e i circuiti.

Sostituzione boiler acqua calda sanitaria

L'isolamento dell'edificio ha comportato una notevole riduzione dei carichi termici invernali e di conseguenza l'abbassamento delle temperature di funzionamento sia dei circuiti di distribuzione che sia dell'acqua prodotta dal generatore.

A fronte di questo si è scelto di sostituire il bollitore di acqua calda esistente e dello scambiatore a piastre, ormai vetusti, con un nuovo accumulo dotato di serpentino spiralato estraibile.

Il nuovo accumulo, calcolato con una temperatura di alimentazione di 55°C permetterà di:

- Abbassare la temperatura operante in caldaia;
- Eliminare un circolatore attualmente sul lato secondario dello scambiatore a piastre;
- Ammodernare le apparecchiature di produzione di acqua calda sanitaria della sottocentrale.

Il nuovo accumulo avrà un serpentino in rame che permetta lo smaltimento di una potenza termica pari a 23 kW.

3b. INSTALLAZIONE DI VALVOLE TERMOSTATICHE SUI CORPI SCALDANTI

Le valvole termostatiche rappresentano uno dei punti fondamentali della riqualificazione energetica del complesso scolastico.

Gli edifici scolastici, infatti, sono caratterizzati da elevati apporti interni gratuiti derivati dalle

Fase del progetto: definitivo - esecutivo

persone, dalle apparecchiature e dall'illuminazione. L'installazione di un controllo ambiente dedicato in ogni locale permetterà un miglior sfruttamento di questi apporti ed eviterà, al contempo, l'innalzamento non desiderato della temperatura ambiente all'interno dei locali.

Grazie ad esse sarà possibile regolare automaticamente l'afflusso di acqua calda alle unità terminali in base alla temperatura scelta ed impostata su una apposita manopola graduata. La valvola, grazie a questo meccanismo "devierà" il flusso di acqua calda verso altri radiatori ancora aperti.

Prerogativa indispensabile al corretto funzionamento dell'impianto vi sono:

- La sostituzione dei gruppi di pompaggio;
- La pretaratura delle valvole per permettere il bilanciamento della rete;

Le valvole termostatiche scelte sono del tipo con sensore a liquido che offrono il giusto compromesso tra costi di installazione ed effetto utile.

Le nuove valvole dovranno inoltre essere equipaggiate con dispositivi antimanomissione, indispensabili nelle applicazioni in luoghi pubblici, al fine di proteggerle da eventuali atti vandalici e/o di manomissione.

3c. COIBENTAZIONE DELLE RETI

Nel corso degli anni, le tubazioni esistenti installate nei vani tecnici e nell'intercapedine, si sono deteriorate.

In epoche recenti infatti, la scuola è stata soggetta ad un ripristino di parte delle tubazioni a causa di continue perdite dell'impianto che ad oggi non risultano completamente coibentate.

Nell'ottica miglioramento energetico si è previsto il ripristino della coibentazione sia delle reti "nuove" che di quelle "vecchie".

Il nuovo isolamento termico interesserà sia le tubazioni di mandata e ritorno dell'impianto di riscaldamento, sia le tubazioni di acqua fredda.

Il materiale scelto per il ripristino della coibentazione è l'elastomero espanso a cellule chiuse con valori di conducibilità termica di 0,036 W/mq°K negli spessori richiesti dal DPR 412/93 in quanto offre maggiori garanzie di tenuta all'umidità e controllo della condensa (tubazione di acqua fredda sanitaria).

Le tubazioni da rivestire sono individuate in:

- Palestra – alimentazione aerotermi;
- Scuola piano seminterrato – tubazioni a vista in corrispondenza del deposito/lavanderia;
- Intercapedine tra fondazione e primo solaio – nel corpo sud della scuola.

Reggio Emilia 12-2012

Il progettista capogruppo
Arch. Carlo Margini
