



COMUNE DI MESOLA (FE)

OGGETTO

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA Nido e Materna Bosco Mesola via Cristina 1 - Mesola (FE)

CONTENUTO DELL'ELABORATO

Relazione Tecnica-illustrativa

committente



Comune di Mesola (FE)

elaborato n.

01

REV.

0

scala

//

Progetto n.

[...]MB.02 NIDO MATERNA_BOSCO\Progetto Preliminare

nome file

ET-P-01-0

PROGETTAZIONE



A.E.S.S.

Agenzia per l'Energia e lo Sviluppo Sostenibile

A.E.S.S. - Via Caruso 3
41122 - Modena
TEL. 059 451 207 FAX. 059 316 19 39
E.mail info@aess-modena.it

Ing. Piergabriele Andreoli
Ing. Stefano Ranuzzini
Ing. Filippo Molinari



4					
3					
2					
1					
0	Feb-18	Emissione	sr, fm	ga	ga
Rev.	Data/date	Descrizioni revisioni / revisions description	preparato prepared	controllato controlled	approvato approved

INDICE

1	PREMESSA.....	1
2	CARATTERISTICHE GENERALI DELL'EDIFICIO	2
3	SCELTA DELLE ALTERNATIVE.....	2
4	DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO	2
4.1	STRUTTURE DISPERDENTI	2
4.2	CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI	3
4.3	VALUTAZIONE ENERGETICA	3
4.3.1	Metano	4
4.3.2	Energia Elettrica.....	4
5	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	4
6	ASPETTI ECONOMICI E FINANZIARI	6
7	CONFORMITÀ NORMATIVA.....	7

1 PREMESSA

Il progetto riguarda la realizzazione di interventi di efficientamento energetico nell'edificio "Nido e Scuola Materna Bosco Mesola" di via Cristina n.1 nel Comune di Mesola (FE).



L'edificio scolastico sorge nella frazione di Bosco Mesola a ridosso della strada provinciale. Il complesso edilizio, composto da un unico corpo di fabbrica con un piano fuori terra, è stato realizzato in tre stralci distinti.

- Il primo, corrispondente all'Asilo Nido, risale al 1980;
- Un primo ampliamento, risalente al 1993, corrisponde agli attuali refettorio, cucina e distribuzione della materna;
- Un secondo ampliamento, del 1998, coincide con la restante parte della scuola materna.

Per quanto riguarda la suddivisione funzionale, l'edificio scolastico si presenta suddiviso in due zone ben distinte, una destinata a Scuola Materna, ed una destinata ad Asilo Nido.

La presente relazione tecnica, unitamente alle tavole grafiche intende fornire la descrizione degli interventi di efficientamento energetico previsti. In particolare nella tavola grafica EG-P-01-0 viene identificato l'edificio dal punto di vista catastale e attraverso l'inquadramento fotografico aereo. L'elaborato grafico EG-P-02-0 mostra invece le principali caratteristiche degli interventi previsti.

2 CARATTERISTICHE GENERALI DELL'EDIFICIO

Descrizione edificio	Nido e Materna Bosco Mesola
Comune	Mesola
Provincia	Ferrara
CAP	44026
Indirizzo edificio	via Cristina n.1
Zona climatica	E
Gradi giorno DPR 412/93 [gg]	2275
Categoria prevalente (DPR 412/93)	E.7
Altre categorie (DPR 412/93)	-
Numero di unità immobiliari	2
Periodo di costruzione	Anni '80; ampliamento successivi

3 SCELTA DELLE ALTERNATIVE

Le soluzioni proposte, nel rispetto della normativa e della legislazione vigente, sono caratterizzate da affidabilità, economicità di gestione e sono mirate al contenimento dei consumi energetici. Nelle scelte progettuali sono stati considerati i seguenti fattori:

- Preferenze indicate dal Committente;
- Standardizzazione dei componenti per avere la garanzia di una futura facile reperibilità sia in caso di modifiche che di sostituzione in fase manutentiva o per invecchiamento;
- Comfort ambientale e risparmio energetico.

Il complesso di interventi individuato è stato identificato sulla base di valutazioni di tipo economico e funzionale rispetto alle caratteristiche strutturali ed impiantistiche dell'immobile da riqualificare ed al rapporto costi-benefici.

4 Descrizione dello Stato di Fatto

4.1 Strutture disperdenti

La stratigrafia dei componenti opachi è così costituita:

- Struttura originaria: struttura prefabbricata:
 - Intonaco interno di colore chiaro (spessore 1,5 cm);
 - Struttura prefabbricata pannelli sandwich in cemento armato con interposto pannello isolante di 5 cm (spessore totale 18 cm);
 - Intonaco esterno in ghiaino lavato.

- Ampliamenti: muro di tamponamento con rivestimento in mattoni faccia vista.
 - Intonaco interno di colore chiaro (spessore 1,5 cm);
 - Laterizio forato (spessore 8 cm);
 - Pannello isolante da 4 cm;
 - Rivestimento in mattoni faccia a vista (spessore 24 cm).

Per quanto riguarda le strutture orizzontali il soffitto è un solaio prefabbricato predalles. Sono presenti serramenti in alluminio anodizzato naturale, senza taglio termico per la parte originale e con taglio termico per gli ampliamenti. Le superfici trasparenti sono del tipo a vetro camera di circa 8 mm con aria e giunto freddo in alluminio. Sono presenti in modo non uniforme tende interne e tende oscuranti esterne in PVC.

4.2 Caratteristiche degli impianti

L'edificio è servito da una sola centrale termica, posta in un locale all'interno del Piano Terra, a ridosso della zona Asilo Nido. L'impianto di distribuzione prevede due zone distinte, una per la Scuola Materna, una per l'Asilo Nido. Il sistema di distribuzione risulta annegato nella struttura, con isolamento carente. La temperatura del complesso è regolata con un termostato di caldaia sulla base di tempistiche di accensione decise dall'Amministrazione Comunale.

I terminali di emissione sono costituiti:

- Scuola Materna: termosifoni in ghisa con valvole termostatiche;
- Asilo Nido: ventilconvettori e termosifoni alcuni dei quali dotati di valvole termostatiche.

Non sono presenti impianti meccanici di trattamento aria. L'impianto di raffrescamento è presente solo in alcuni ambienti quali i dormitori, con la presenza di alcuni split con moto-condensante esterna.

4.3 Valutazione Energetica

Al fine di dimensionare correttamente l'intervento in oggetto, è stata condotta una Diagnosi Energetica del fabbricato nello stato di fatto. Sulla base di questa sono state identificate le caratteristiche delle componenti da impiegare negli

interventi, al fine di identificarne i benefici. Si riportano nel seguito i principali risultati del calcolo caratterizzanti lo stato di fatto.

4.3.1 Metano

Servizio	Consumo ed energia consegnata				Energia primaria		
	E	UM	E _{del} [kWh _{cl}]	E _{exp} [kWh _{el}]	E _{p,ren} [kWh _p]	E _{p,nren} [kWh _p]	E _{p,tot} [kWh _p]
Riscaldamento (H)	13.060	Nm ³	129.820	0	0	136.311	136.311
Acqua calda sanitaria (W)	707	Nm ³	7.032	-	-	7.384	7.384
Globale (gl)	13.768	Nm³	136.852	0	0	143.695	143.695

4.3.2 Energia Elettrica

Servizio	Consumo ed energia consegnata				Energia primaria		
	E	UM	E _{del} [kWh _{cl}]	E _{exp} [kWh _{el}]	E _{p,ren} [kWh _p]	E _{p,nren} [kWh _p]	E _{p,tot} [kWh _p]
Riscaldamento (H)	704	kWh	704	-	331	1372	1703
Acqua calda sanitaria (W)	319	kWh	319	-	150	622	772
Raffrescamento (C)	593	kWh	593	-	278	1155	1.434
Illuminazione (C)	9.439	kWh	9.439	-	4.436	18.406	22.843
Globale (gl)	11.054	kWh	11.054	-	5.196	21.556	26.752

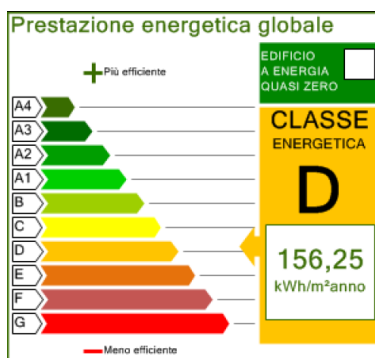


5 Descrizione del progetto

Gli interventi previsti nel progetto sono i seguenti:

- Sostituzione del generatore di calore ad uso combinato (riscaldamento e acqua calda sanitaria) con caldaia a condensazione;
- Sostituzione pompe di circolazione;
- Installazione valvole termostatiche su tutti i corpi radianti.

Come documentato nella Diagnosi Energetica, la realizzazione di tale intervento consente di raggiungere la prestazione energetica indicata di seguito.



Come intervento migliorativo si prevede la **sostituzione del generatore di calore** esistente con uno a condensazione, in acciaio inox, a basse emissioni.

Le caldaie a condensazione sono attualmente gli apparecchi che utilizzano la tecnologia più avanzata e con i migliori rendimenti. La tecnologia utilizzata permette di recuperare parte del calore contenuto nei fumi, consentendo un migliore sfruttamento del combustibile. La caldaia a condensazione quindi, a parità di energia fornita, consuma meno combustibile rispetto ad una di tipo tradizionale: la quota di energia recuperabile tramite la condensazione dei fumi è nella gran parte dei casi superiore al 10%.

Tale tecnologia si presta meglio ad operare con impianti che funzionano a bassa temperatura (30-50°C, come ad esempio con impianti a pannelli radianti) o con impianti a radiatori se abbinati a valvole termostatiche.

Il risparmio prodotto dalla sostituzione di una caldaia tradizionale con una caldaia a condensazione si stima considerando molteplici fattori: le caratteristiche dell'edificio, del sistema di produzione e distribuzione del calore, del sistema di regolazione della temperatura in ambiente.

Si propone inoltre la sostituzione dei circolatori con **pompe di circolazione** a velocità variabile ad alta efficienza. Per le specifiche dell'intervento si veda l'elaborato grafico EG-P-02-0. Contestualmente si propone l'installazione delle **valvole termostatiche** a bassa inerzia termica sui radiatori; ciò consente di adeguare l'emissione termica dei terminali al variare del carico termico ambiente.

Le caratteristiche tecniche di tutte le apparecchiature saranno tali da rispettare i valori di cui al D.M. 16/02/2016 al fine di accedere agli incentivi. Dovranno

essere adottati tutti i provvedimenti necessari per garantire la perfetta funzionalità termica, elettrica in sicurezza degli impianti.

Inoltre, al fine di accertare i risparmi energetici dovuti agli interventi e di sensibilizzare l'utente finale della struttura, si prevede l'installazione di un sistema di contabilizzazione del calore diretto, conforme alle norme EN 1434-1 e MID 2004/22/CE, formato da contaltri a turbina o equivalente, e sonde di temperatura su mandata e ritorno del circuito primario.

6 ASPETTI ECONOMICI E FINANZIARI

Per la realizzazione degli interventi l'Amministrazione intende ricorrere ad un contratto di tipo EPC (Energy Performance Contract o contratto di rendimento energetico o di prestazione energetica). Per contratto EPC si intende, in accordo alla definizione data dal D.lgs. 102/2014, un accordo contrattuale tra il beneficiario, o chi per esso esercita il potere negoziale, e il fornitore di una misura di miglioramento dell'efficienza energetica, verificata e monitorata durante l'intera durata del contratto. Gli investimenti realizzati (lavori, forniture o servizi) sono pagati in funzione del livello di miglioramento dell'efficienza energetica stabilito contrattualmente o di altri criteri di prestazione energetica concordati, quali i risparmi economico-finanziari.

Al momento, l'unico riferimento chiaro per un contratto di questo tipo dal punto di vista amministrativo (non essendo presente nel nuovo codice degli appalti un richiamo specifico ai contratti EPC) risulta essere, per gli enti pubblici, il Servizio Energia Plus (D.lgs. 115/08).

I contratti EPC rappresentano un importante strumento per la riqualificazione degli immobili pubblici. I vantaggi per l'Amministrazione Pubblica possono essere riassunti come segue:

- Non è necessario impegnare direttamente risorse economiche per la realizzazione iniziale degli interventi;
- Non è necessario iscrivere a bilancio il debito per gli investimenti realizzati dalla E.S.Co. (Energy Service Company) aggiudicataria del contratto, in quanto quest'ultimo rientra nella forma giuridica dei

contratti di servizio e quindi interessa solamente i capitoli della spesa corrente;

- I rischi tecnici e finanziari sono a carico della E.S.Co., poiché il recupero dei costi sostenuti e il profitto sono collegati all'entità dei risparmi energetici conseguiti;
- Al termine del contratto il beneficiario dispone di una tecnologia evoluta e dei relativi risparmi.

Le E.S.Co. anticipano gli investimenti richiesti dall'intervento e traggono profitto dall'effettivo risparmio ottenuto. La gestione dell'impianto assume un ruolo determinante e viene svolta dalla E.S.Co. (salvo alcuni gradi di controllo lasciati talvolta al committente e regolati contrattualmente), che ha l'interesse a curarla al meglio.

Il D.M. 16/02/2016 - c.d. Conto Termico 2.0, può poi essere un valido incentivo per gli interventi di efficientamento energetico e installazione di fonti rinnovabili termiche realizzabili dalla pubblica amministrazione. Il nuovo conto termico prevede per le P.A. la possibilità di accedere all'incentivo avvalendosi di una E.S.Co. mediante la stipula di un contratto di prestazione energetica che rispetti i requisiti minimi previsti dall'Allegato 8 al decreto legislativo 102/2014.

7 CONFORMITÀ NORMATIVA

Gli interventi dovranno garantire il rispetto delle norme vigenti, europee e nazionali, ed in particolare delle normative specifiche elencate di seguito a titolo di esempio e comunque non esaustive.

Sono da intendersi di rilievo:

D.M. 16/02/2016 c.d. Conto Termico 2.0

D.M. 37/08 Regolamento concernente l'attuazione dell'art.11-4, c.13, lett.a) della L. 248/2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici

D.L.gs.81/2008 e smi Attuazione dell'art.1 della Legge 3 agosto 2007 n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro

OPERE EDILI:

DPR 246/1993 e smi	Regolamento di attuazione della Direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti da costruzione
L 179/1992	Norme sull'edilizia residenziale pubblica
RD 2231/1939	Norme per l'accettazione delle calci
UNI 6782	Gessi per l'edilizia
UNI 10351	Materiali da costruzione – Conduttività termica e permeabilità al vapore.
UNI EN ISO 10456	Materiali e prodotti per edilizia - Proprietà igrometriche - Valori tabulati di progetto e procedimenti per la determinazione dei valori termici dichiarati e di progetto
UNI 10355	Murature e solai – Valori di resistenza termica e metodo di calcolo
UNI EN 1745	Muratura e prodotti per muratura – Metodi per determinare i valori termici di progetto
UNI/TR 11552	Abaco delle strutture costituenti l'involucro opaco degli edifici. Parametri termofisici
UNI EN 410	Vetro per edilizia – Determinazione delle caratteristiche luminose e solari delle vetrate
UNI EN 673	Vetro per edilizia – Determinazione della trasmittanza termica (valore U) – Metodo di calcolo

OPERE TERMOMECCANICHE:

D.M. 12/04/96	Impianti termici a gas
UNI EN 12831:2006	Impianti di riscaldamento negli edifici – Metodo di calcolo del carico termico di progetto
UNI 5364	Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Regole di presentazione per l'offerta e il collaudo
UNI 8065	Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile

UNI 9182	Impianti di alimentazione e distribuzione acqua fredda e calda. Criteri di progettazione, collaudo e gestione
UNI 10389	Generatori di calore. Misurazione in opera del rendimento di combustione.
UNI 10339	Impianti aeraulici e fini di benessere - Generalità, classificazione e requisiti - Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura

PRESTAZIONI ENERGETICHE:

UNI ISO 14064-1	Gas ad effetto serra. Parte 1: Specifiche e guida, al livello dell'organizzazione, per la quantificazione e la rendicontazione delle emissioni di gas ad effetto serra e della loro rimozione
UNI EN ISO 6946	Componenti ed elementi per edilizia – Resistenza termica e trasmittanza termica – Metodo di calcolo
UNI 10349	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Dati climatici
UNI/TR 11328-1	Energia solare - Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia - Parte 1: Valutazione dell'energia raggiante ricevuta
UNI EN 13789	Prestazione termica degli edifici – Coefficiente di perdita di calore per trasmissione – Metodo di calcolo
UNI EN ISO 13786	Prestazione termica dei componenti per edilizia – Caratteristiche termiche dinamiche – Metodi di calcolo
UNI EN ISO 13790	Prestazione termica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento
UNI EN ISO 10077-1	Prestazione termica di finestre, porte e chiusure – Calcolo della trasmittanza termica – Metodo semplificato
UNI EN ISO 12631	Prestazione termica delle facciate continue – Calcolo della trasmittanza termica

UNI EN ISO 13370	Prestazione termica degli edifici – Trasferimento di calore attraverso il terreno – Metodi di calcolo
UNI EN 12831	Impianti di riscaldamento negli edifici – Metodo di calcolo del carico termico di progetto
UNI EN 15193	Prestazione energetica degli edifici – Requisiti energetici per illuminazione
UNI EN ISO 10211	Ponti termici in edilizia – Flussi termici e temperature superficiali – Calcoli dettagliati
UNI EN ISO 14683	Ponti termici nelle costruzioni edili – Trasmittanza termica lineare – Metodi semplificati e valori di progetto
UNI EN ISO 13788	Prestazione igrometrica dei componenti e degli elementi per l'edilizia. Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e condensa interstiziale – Metodo di calcolo
UNI EN 13363-1	Dispositivi di protezione solare in combinazione con vetrate – Calcolo della trasmittanza totale e luminosa - Parte 1: Metodo semplificato
UNI EN 13363-2	Dispositivi di protezione solare in combinazione con vetrate – Calcolo della trasmittanza totale e luminosa – Parte 2: Metodo di calcolo dettagliato
UNI EN 12464-1	Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro in interni
UNI EN 15232	Incidenza dell'automazione, della regolazione e della gestione tecnica degli edifici
CEI 205-18	Guida all'impiego dei sistemi di automazione degli impianti tecnici negli edifici. Identificazione degli schemi funzionali e stima del contributo alla riduzione del fabbisogno energetico di un edificio

IMPIANTI ELETTRICI:

CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua
CEI 17-13/1	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: prescrizioni per apparecchiature di serie (AS) e non di serie (ANS)
CEI 17-13/3	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 3: prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione (ASD)

IMPIANTI ILLUMINAZIONE:

CEI 34-21	Apparecchi di illuminazione. Parte 1: prescrizioni generali e prove
CEI 34-22	Apparecchi di illuminazione. Parte 2: prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza
UNI 10380	Illuminazione di interni con luce artificiale

Dovranno, da ultimo, essere osservate tutte le disposizioni di qualsiasi tipo emanate da locali Organi Istituzionali competenti per territorio, quali (sempre in senso descrittivo e non limitativo):

- Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco competente per territorio;
- Azienda Sanitaria Locale della Provincia competente per territorio;
- Soprintendenza ai Beni Ambientali e Culturali eventuale, competente per territorio;
- Autorità Provinciali e Comunali.