



## Progetto degli interventi di valorizzazione del Patrimonio

ID 17-18

ELEMENTARE VIGANÒ – MATERNA DOZZA

VIA LIBERTÀ 3, 2





## Sommario

1	OGGETTO .....	2
2	INQUADRAMENTO GENERALE E DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO .....	2
3	INTERVENTI DI VALORIZZAZIONE PROPOSTI .....	3
3.1	Parametri climatici della zona di riferimento .....	3
3.2	Descrizione delle opere .....	4
3.2.1	Intervento 1 .....	4
3.2.2	Intervento 2 .....	4
3.2.3	Intervento 3 .....	4
3.2.4	Intervento 4 .....	5
3.3	Benefici conseguibili .....	5
3.3.1	VALUTAZIONE BENEFICIO Intervento 1 .....	5
3.3.2	VALUTAZIONE BENEFICIO Intervento 2 .....	5
3.3.3	VALUTAZIONE BENEFICIO Intervento 3 .....	5
3.3.4	VALUTAZIONE BENEFICIO Intervento 4 .....	6
3.4	Computo metrico non estimativo .....	6
3.4.1	COMPUTO Intervento 1 .....	6
3.4.2	COMPUTO Intervento 2 .....	6
3.4.3	COMPUTO Intervento 3 .....	6
3.4.4	COMPUTO Intervento 4 .....	7
3.5	Prime indicazioni per la stesura dei piani di sicurezza .....	7
3.6	Cronoprogramma dei lavori .....	7
3.7	Normativa di riferimento .....	7
4	ALLEGATI .....	9





## **1 OGGETTO**

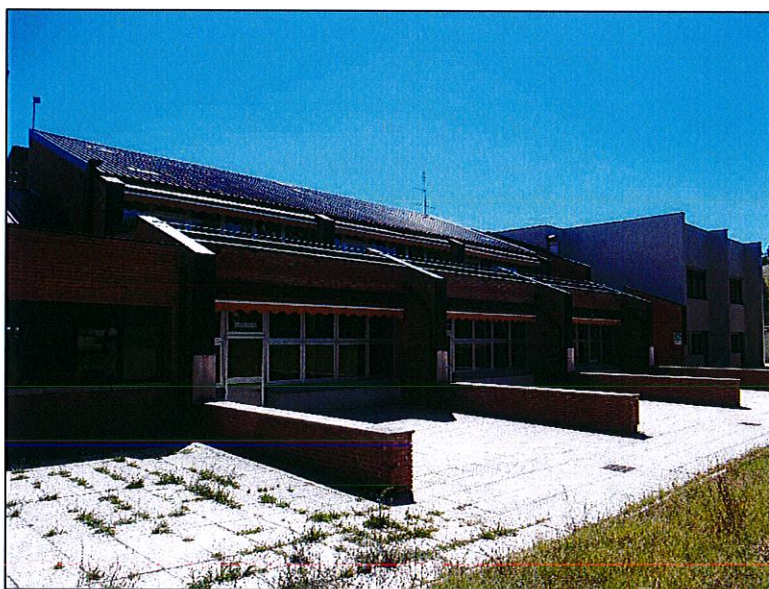
L'analisi in oggetto è riferita all'immobile denominato SCUOLA ELEMENTARE VIGANÒ E SCUOLA MATERNA DOZZA, rientrante in un PROGETTO DI FATTIBILITA' per la valorizzazione del patrimonio edilizio del Comune di Casalecchio di Reno

## **2 INQUADRAMENTO GENERALE E DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO**

L'immobile situato in via Libertà n° 3/2, risulta costituito da:

- - fabbricato di n. 2 piani fuori terra esistente con uffici per gli insegnanti e laboratorio;
- - destinazione dei locali: Scuola Elementare e Materna;

Il volume complessivo dell'edificio è pari a 11000 m<sup>3</sup> oltre al recente ampliamento.



*Foto edificio*

La centrale termica risulta costituita da:

- N° 2 generatori di calore a condensazione in acciaio con camera di combustione pressurizzata con potenzialità termica al focolare di 293 kW ciascuno, corredati di bruciatore di gas metano del tipo bistadio pressurizzato di potenzialità termica massima di 311 kW;
- N° 1 bollitore per la produzione di acqua calda sanitaria di capacità 500 lt, accoppiato a scambiatore di calore a piastre
- N° 1 circuito a servizio dell'impianto di riscaldamento della scuola elementare servito da una valvola miscelatrice a tre vie e da un gruppo di pompaggio costituito da due elettropompe di circolazione singole (una di riserva all'altra);





### Progetto di valorizzazione del patrimonio

- N° 1 circuiti a servizio dell'impianto di riscaldamento della scuola materna servito da una valvola miscelatrice a tre vie e da un gruppo di pompaggio costituito da una elettropompa di circolazione gemellare;
- N° 1 circuito a servizio dell'impianto acqua calda sanitaria che fa capo ad uno scambiatore a piastre servito da un gruppo di pompaggio costituito da due elettropompe di circolazione singole (una di riserva all'altra);
- N° 2 circuiti per il ricircolo dell'acqua nello scambiatore ciascuno servito da un gruppo di pompaggio costituito da due elettropompe di circolazione singole (una di riserva all'altra).

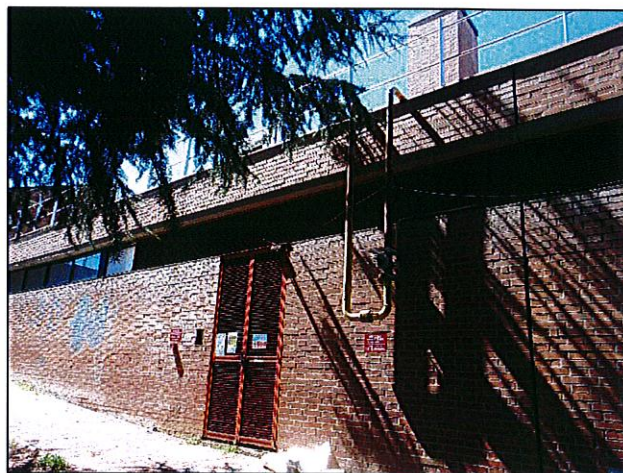


Foto centrale termica

## 3 INTERVENTI DI VALORIZZAZIONE PROPOSTI

### 3.1 PARAMETRI CLIMATICI DELLA ZONA DI RIFERIMENTO

#### Caratteristiche geografiche

Località	Casalecchio di Reno		
Provincia	Bologna		
Altitudine s.l.m.		61	m
Latitudine nord	44° 28'	Longitudine est	11° 16'
Gradi giorno		2269	
Zona climatica		E	

#### Caratteristiche del vento

Regione di vento:	B	
Direzione prevalente	Sud-Ovest	
Distanza dal mare	> 40	km
Velocità media del vento	2,0	m/s
Velocità massima del vento	4,0	m/s

#### Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	-5,0 °C
---------------------------------	---------

Il presente elaborato è opera dell'ingegno e costituisce oggetto di diritto d'autore tutelato dagli art.2575 e segg. C.C. e della Legge 663/41 e successive modifiche ed integrazioni. Ogni violazione (riproduzione dell'opera, anche parziale o in forma riassuntiva o per stralcio, imitazione, contraffazione, ecc.) sarà perseguita penalmente.



## Progetto di valorizzazione del patrimonio

Stagione di riscaldamento convenzionale

dal 15 ottobre al 15 aprile

### Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	33,0 °C
Temperatura esterna bulbo umido	22,9 °C
Umidità relativa	43,0 %
Escursione termica giornaliera	12 °C

## 3.2 DESCRIZIONE DELLE OPERE

### 3.2.1 INTERVENTO 1

Installazione di nr. 5 pannelli solari per produzione di acqua calda sanitaria unitamente a un boiler da 1000 lt a serpentino singolo con la funzione di preriscaldamento dell'acqua sanitaria, prima del nuovo accumulo da 600 lt a serpentino singolo, che andrà a sostituire la vecchia porzione di impianto costituita da boiler per acqua calda sanitaria e scambiatore di calore a piastre esterno.

### 3.2.2 INTERVENTO 2

Sostituzione dei gruppi di pompaggio del circuito di riscaldamento scuola elementare e circuito scambiatore di calore in quanto molto datati.

Le nuove elettropompe di circolazione del tipo elettronico ad inverter avranno le seguenti caratteristiche:

- Regolazione a pressione proporzionale.
- Regolazione a pressione costante.
- Funzionamento curva costante/velocità costante.
- Gusci isolanti, per impianti di riscaldamento,

Componenti che dovranno soddisfare requisiti di efficienza energetica EuP 2015 (indice efficienza EEI <0.23), con basso livello di emissioni sonore, lunga durata di vita utile e nessuna manutenzione.

Dati tecnici specifici circuito elementare:

Portata: 22 mc/h

Prevalenza: 6 mc/h

DN: 50

Dati tecnici specifici circuito boiler:

Portata: 3,5 mc/h

Prevalenza: 4 mc/h

DN: 32

### 3.2.3 INTERVENTO 3

Sostituzione di una modestissima quantità di infissi che sono a vetro singolo e telaio in alluminio di colore grigio, con nuovi infissi in PVC a taglio termico e vetrocamera.

Gli interventi di sostituzione infissi limitano notevolmente la dispersione di calore attraverso i componenti vetrati riducendo quindi il fabbisogno globale di energia per il riscaldamento invernale, tale intervento inoltre riduce considerevolmente la rumorosità percepita dall'ambiente circostante aumentando quindi il benessere degli occupanti.

Le principali caratteristiche tecniche dei nuovi componenti potranno essere:

- Telaio con profili in PVC a taglio termico con coefficiente di trasmittanza termica ( $U_w$ ) misurato secondo normativa UNI EN ISO 10077-2, inferiore a 1,70 W/mqK;
- Vetrocamera 44.2 RW +15 Argon 90% W.E. +44.2 basso emissivo con coefficiente di trasmittanza valore  $U_g$  1.0 W/mq K
- Permeabilità all'aria 4 secondo UNI EN 12207;





## Progetto di valorizzazione del patrimonio

- Tenuta all'acqua E1020-E1200 secondo UNI EN 12208;
- Resistenza al vento C4/B4-C5 secondo UNI EN 12210;
- Verniciatura di colore bianco (RAL9010) o compatibile a quanto già esistente.

### 3.2.4 INTERVENTO 4

Si prevede la realizzazione di un rivestimento a cappotto per garantire l'isolamento termico del fabbricato riguardante la scuola materna; in tale maniera si limita notevolmente la dispersione di calore e di conseguenza si riduce il fabbisogno globale di energia per il riscaldamento invernale. Tale intervento determina un aumento di spessore delle pareti esterne dell'edificio e necessita quindi di tutti quegli accorgimenti necessari a riposizionare gli elementi presenti sui prospetti quali pluviali, impianti elettrici, scossaline, tettoie, etc., nella loro originaria sede.

Le principali caratteristiche tecniche del rivestimento termoisolante potranno essere:

- Pannelli rigidi comuni tagliati da blocco in schiume di polistirene espanso sinterizzato (EPS) a ritardata propagazione di fiamma, secondo normativa UNI EN 13163 appartenenti alla Euroclasse EPS100 e Classe E di reazione al fuoco;
- Spessore: 120 mm
- Densità pannelli: 15-20 Kg/mc
- Conducibilità termica:  $< 0,035 \text{ W/mK}$ ;

## 3.3 BENEFICI CONSEGUIBILI

### 3.3.1 VALUTAZIONE BENEFICIO INTERVENTO 1

L'intervento prevede l'installazione di nr. 5 pannelli solari per la produzione di acqua calda sanitaria con boiler a serpentino singolo, in modo da effettuare un preriscaldamento dell'acqua calda contenuta nel nuovo accumulo a serpentino singolo che verrà installato in sostituzione del precedente orami obsoleto che era abbinato a uno scambiatore a piastre esterno. L'impianto viene concepito in modo che il calore del sole fornisca almeno il 50% del fabbisogno energetico annuo e funzionerà in modo complementare alla produzione di acqua calda sanitaria dei generatori di calore al di fuori del periodo di massimo sfruttamento dell'energia solare.

### 3.3.2 VALUTAZIONE BENEFICIO INTERVENTO 2

Le pompe di circolazione del circuito riscaldamento elementare e del circuito scambiatore risultano obsolete. La sostituzione di tali componenti comporta elevati risparmi legati ad una serie di efficienze che si "sommano". Dal punto di vista di efficienza meccanica della nuova pompa rispetto alla esistente (vecchia tecnologia + deterioramento) potrà essere di circa un 20%, inoltre la tecnologia inverter potrà ulteriormente contribuire per un 40 % sul consumo elettrico (valutabile anche dalla potenza impegnata del nuovo componente)

### 3.3.3 VALUTAZIONE BENEFICIO INTERVENTO 3

L'intervento proposto consegue indubbiamente numerosi benefici in termini di qualità dell'ambiente e dello spazio lavorativo/abitativo legati principalmente all'ambito termico con la drastica sensazione di superfici fredde (temperatura radiante) di notevole estensione. Dal punto di vista energetico si espongono i parametri dell'intervento:

Superfici finestrate da sostituire: 6 mq

Stima incidenza dispersioni finestre: 3% della dispersione termica totale dell'involucro

Valutazione miglior indice trasmittanza termica  $U_w$ : 75 % (in meno rispetto agli attuali)

Da cui ne deriva un risparmio energetico sul consumo annuo di energia termica dell'ordine del solo 2 % , ma con notevole miglioramento in termini di confort anche per il periodo primaverile/estivo





## Progetto di valorizzazione del patrimonio

### 3.3.4 VALUTAZIONE BENEFICIO INTERVENTO 4

L'intervento di isolamento a cappotto proposto per la zona della scuola materna comporta molti vantaggi e benefici in termini di comfort abitativo e di risparmio energetico: in Inverno il cappotto funge da protezione per l'involucro edilizio garantendo una temperatura più costante all'interno e riduzione dei consumi di riscaldamento con conseguente risparmio economico derivante dalla riduzione dell'utilizzo di termosifoni e condizionatori, ed infine si riduce l'impatto ambientale riducendo le immissioni inquinanti nell'atmosfera.

La porzione di involucro protetto potrà subire un miglioramento in termini di dispersioni dell'ordine del 75% , con un risparmio totale dei consumi di circa il 35 %.

### 3.4 COMPUTO METRICO NON ESTIMATIVO

#### 3.4.1 COMPUTO INTERVENTO 1

COMPUTO METRICO INTERVENTO 1			
N°	Descrizione opera	U.M Quantità	
1	F.p.o. nuovo boiler produzione acs da 600 lt a singolo serpentino	n	1
2	Realizzazione nuovi allacci idraulici ed elettrici , ottimizzazione distribuzione di centrale	c	1
3	F.p.o. di sistema a collettori solari costituito da nr. 5 pannelli solari, struttura di sostegno, gruppo pompa solare, boiler a serpentino singolo 1000 lt	c	1

#### 3.4.2 COMPUTO INTERVENTO 2

COMPUTO METRICO INTERVENTO 2			
N°	Descrizione opera	U.M Quantità	
1	Rimozione e smaltimento gruppi pompaggio	n	4
2	F.p.o. di valvola farfalla e ritegno, adattamento tubazioni	n	8
3	F.p.o. di elettropompa elettronica alta efficienza , portata 22 mc/h , prevalenza 6 mH2O	n	2
3	F.p.o. di elettropompa elettronica alta efficienza , portata 3,5 mc/h , prevalenza 4 mH2O	n	2

#### 3.4.3 COMPUTO INTERVENTO 3

COMPUTO METRICO INTERVENTO 3			
N°	Descrizione opera	U.M Quantità	
1	Rimozione e smaltimento infissi esistenti con trasporto a discarica degli stessi	mq	6
2	Fornitura e posa in opera di nuovi infissi in PVC a taglio termico di colore bianco di differenti dimensioni con vetrocamera, stratigrafia 44.2 - 15 Argon 90% - 44.2 e trasmittanza U = .0 W/mq K. Si include nella lavorazione tutta la ferramenta, maniglione e qualsiasi altro necessario per la corretta posa.	mq	6
3	Riparazioni e ripristini edili laddove l'intervento di sostituzione infissi vada a danneggiare la muratura esistente sia internamente sia esternamente al fabbricato.	mq	6





## Progetto di valorizzazione del patrimonio

### 3.4.4 COMPUTO INTERVENTO 4

COMPUTO METRICO INTERVENTO 4			
N°	Descrizione opera	U.M. Quantità	
1	Battitura manuale muratura faccia a vista per verifica solidità e resistenza al fine di garantire la corretta applicazione del rivestimento a cappotto. Laddove si presentano parti cedevoli, si procederà al ripristino così da garantire la resistenza necessaria.	mq	1.035
2	Intervento di spostamento pluviali, impianti elettrici, tettoie avvolgibili e lamiere rompigoccia e qualsiasi altro elemento sia necessario smontare per la realizzazione dell'intervento. Al termine della lavorazione ciascuno di questi dovrà essere riposizionato, previa fornitura di nuovi elementi di ancoraggio e/o raccordo, qualora necessari.	c	1
3	Rivestimento termoisolante a cappotto costituito da pannelli rigidi, spessore 120mm, in EPS di densità 15-20 kg/mc e conducibilità termica $< 0,035 \text{ W/mK}$ ancorati al supporto con fissaggi meccanici. Nella lavorazione si comprende la rasatura superficiale mediante intonachino e la finitura superficiale, nonché tutti i pezzi speciali necessari per una corretta posa (paraspigoli, gocciolatoi, giunti, etc).	mq	1.035
4	Fornitura e posa in opera di bancali in lamiera prevverniciata (colore a scelta della DL) da applicare al di sopra del nuovo rivestimento, compreso il terminale rompigoccia.	ml	28
5	Fornitura e posa in opera di copertina in lamiera prevverniciata (colore a scelta della DL) da applicare in sommità delle pareti verticali sulla copertura piana e/o inclinata.	ml	270

### 3.5 PRIME INDICAZIONI PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA

In generale per le lavorazioni proposte al fine del rispetto delle normative in materia di sicurezza sul lavoro ci si dovrà attenere a quanto espresso da tutte le norme emanate in materia ed in particolare al D.lgs. n° 81/2008, così come integrato dal D.lgs. n° 106/2009.

Verranno predisposti gli specifici piani in considerazione delle specifiche esigenze e lavorazioni che si andranno ad eseguire nei singoli lotti.

Nel caso in cui vi sia la predisposizione di un Piano di Sicurezza e di Coordinamento l'impresa avrà facoltà di presentare, al coordinatore per l'esecuzione (CSE nominato), proposte di integrazione al piano stesso, ove ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere, che in nessun caso potranno portare a una modifica o adeguamento dei prezzi pattuiti relativi agli oneri della sicurezza.

Si prevederà che tutte le zone di lavoro dovranno essere accuratamente delimitate con idonee recinzioni al fine di impedire l'accesso, anche accidentale, di tutti i non addetti alle aree di cantiere.

Prima della fase di cantierizzazione si dovranno concordare con il CSE nominato e con le maestranze ed i responsabili della sicurezza presenti nei singoli plessi l'organizzazione del cantiere, gli accessi e le interferenze con le altre attività al fine di salvaguardare l'incolumità dei lavoratori, del personale addetto e dei fruitori dei singoli plessi stessi.

Questo in quanto potenzialmente vi potrebbero essere, nei singoli siti, molteplici attività (anche al di fuori dell'orario scolastico) che potrebbero esporre a diversi rischi e/o pericoli per chi dovesse occupare l'area circostante il cantiere.

Le imprese che entrano nei cantieri temporanei o mobili per svolgere il proprio lavoro dovranno redigere e consegnare il Piano Operativo della Sicurezza (POS) secondo quanto previsto dalla legislazione di riferimento Lgs. 81/08, art. 17 e allegato XV; D. Lgs. 163/06 s.m.i., artt. 79 e 131 ed eventuali successivi.

### 3.6 CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

Si allega alla presente cronoprogramma delle lavorazioni previste per gli interventi proposti

### 3.7 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Circ. 27.10.1964 n. 103 Ministero degli Interni: Norme di sicurezza da applicarsi nella progettazione, installazione ed esercizio di Centrali termiche ad olio combustibile, a gasolio ed a gas città.

D.M. 1.12.1975: Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione.





## Progetto di valorizzazione del patrimonio

Legge 09.01.1991 n. 10, D.P.R. 26.08.1993 n. 412 E Legge Regionale D.A.L. 156/08: Norme per il contenimento del consumo energetico per usi termici negli edifici. (per quanto non in contrasto con vincoli sovrintendenza delle belle arti)

DAL 156/2008 – Approvazione atto di indirizzo e coordinamento sui requisiti di rendimento energetico e sulle procedure di certificazione energetica degli edifici (Regione Emilia Romagna)

DGR 1366/2011 - Modifica degli allegati di cui alla parte seconda della delibera di Assemblea legislativa n. 156/2008.

DGR 967/2015 – Approvazione dell'atto di coordinamento tecnico regionale per la definizione dei requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici

UNI/TS 11300-1:2014 Titolo: "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio

per la climatizzazione estiva ed invernale" definisce le modalità per l'applicazione nazionale della UNI EN ISO 13790:2008 ("Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento")

UNI/TS 11300-2:2014 Titolo: Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria

UNI/TS 11300-3:2010 Titolo Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva.

UNI/TS 11300-4:2016 Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria

Tali documenti sono coerenti con le norme elaborate dal CEN nell'ambito del Mandato M/343 a supporto della Direttiva Europea 2002/91/CE sulle prestazioni energetiche degli edifici.

CTI – R 03/03                      Raccomandazione del Sottocomitato n. 1 "Trasmissione del calore e fluidodinamica" – Dati richiesti per il calcolo, secondo UNI EN 832, della prestazione termica degli edifici. - Certificazione energetica - Dati relativi all'edificio

CTI – R 03/03                      Raccomandazione del Sottocomitato n. 6 "Riscaldamento e ventilazione" - Calcolo del fabbisogno di energia primaria per riscaldamento e dei rendimenti di impianto secondo la UNI 10348 - Calcolo del fabbisogno di energia per acqua calda per usi igienico sanitari - Certificazione energetica - Dati relativi all'impianto

UNI EN 13465/2004                  Ventilazione degli edifici - Metodi di calcolo per la determinazione delle portate d'aria negli edifici residenziali

UNI EN ISO 15927-1/2004                  Prestazione termoigrometrica degli edifici - Calcolo e presentazione dei dati climatici - Medie mensili dei singoli elementi meteorologici

UNI EN ISO 13790/2005              Prestazioni termiche degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento





### Progetto di valorizzazione del patrimonio

- UNI EN 10412-1:2006 Impianti di riscaldamento ad acqua calda - Requisiti di sicurezza - Parte 1: Requisiti specifici per impianti con generatori di calore alimentati da combustibili liquidi, gassosi, solidi polverizzati o con generatori di calore elettrici
- UNI EN 12831:2006 Impianti di riscaldamento negli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto (sostituisce la UNI 7357)
- UNI EN ISO 13790:2008 Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento (sostituisce la UNI EN 832:2001)
- UNI 8065 Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile.
- UNI 8211 Impianti di riscaldamento ad energia solare - Terminologia, funzioni, requisiti, e parametri per l'integrazione negli edifici.
- UNI 8364 Impianti di riscaldamento controllo e manutenzione.
- UNI 10381 Impianti aeraulici. Condotte. Classificazione, progettazione, dimensionamento e posa in opera.
- UNI 10412 Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Prescrizioni per la sicurezza
- UNI 9182 Edilizia - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua calda e fredda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione.

## 4 ALLEGATI

Alla seguente si allegano schede tipologiche per gli interventi proposti

Allegato 1 (format A4) : Cronoprogramma Lavori

Allegato 2 (format A3) : Intervento 1 – Installazione pannelli solari termici e boiler a singolo serpentino

Allegato 3 (format A3) : Intervento 2 – Sostituzione gruppi di pompaggio

Allegato 4 (format A3) : Intervento 3 – Sostituzione infissi lucernai

Allegato 5 (format A3) : Intervento 4 – Installazione cappotto esterno





**EDIFICIO 17/18: ELEMENTARE VIGANO' MATERNA DOZZA- Casalecchio di Reno (BO)**  
**INTERVENTI VALORIZZAZIONE PATRIMONIO**

**CRONOPROGRAMMA DI ESECUZIONE DEI LAVORI**

INT.	DESCRIZIONE OPERE	ANNO 1												ANNO 2											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Progettaz. Esecutiva Approvvigionamento Demoliz. Rimozioli Installazione Collaudo/ docum. Amministr.																								
2	Progettaz. Esecutiva Approvvigionamento Demoliz. Rimozioli Installazione Collaudo/ docum. Amministr.																								
3	Progettaz. Esecutiva Approvvigionamento Demoliz. Rimozioli Installazione Collaudo/ docum. Amministr.																								
4	Progettaz. Esecutiva Approvvigionamento Demoliz. Rimozioli Installazione Collaudo/ docum. Amministr.																								
5																									