



# COMUNE DI RUBANO

## Provincia di Padova

### PROGETTO PER L'EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DELLA SCUOLA MEDIA M. BUONARROTI UBICATA IN VIA PO - RUBANO (PD)

D.G.R. N. 1186 del 26.07.2011  
Fondo per lo Sviluppo e la Coesione  
Programma Attuativo Regionale 2007 - 2013

## PROGETTO DEFINITIVO ED ESECUTIVO

Progettista e C.S.P.  
Sistemi s.r.l.  
Ing. Gialuca Maio

Il Responsabile Unico  
del Procedimento  
Ing. Antonietta Rodano

Il Direttore Tecnico  
Arch. Rosa Scorza

Allegato  
**D.01**

Relazione tecnica generale e quadro economico

Scala	N.	Data	Aggiornamenti	Redatto	Controllato	Approvato	File	Sostituisce il:
/	①	12/02/2016	EMISSIONE	Ing. Gianluca Maio	Ing. Letterio Maio	Arch. Rosa Scorza	D.01.pdf	D.01.pdf
Scala plott:	①	05/04/2016	AGGIORNAMENTO	Ing. Gianluca Maio	Ing. Letterio Maio	Arch. Rosa Scorza	D.01a.pdf	Sostituito dal:
/	②							
	③							D.01a.pdf



**Sistemi s.r.l. - Società d'Ingegneria**

Amm. Unico ed Unico Direttore Tecnico : Arch. Rosa Scorza

Via Felice Bisazza n.23 - 98122 Messina

[srlsistemi@hotmail.com](mailto:srlsistemi@hotmail.com) - [www.srlsistemi.it](http://www.srlsistemi.it) - P.I. 027076330832

## RELAZIONE TECNICA GENERALE D.01

### INDICE

<b>1. PREMESSA</b>	<b>Pag. 02</b>
<b>2. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DELL'EDIFICIO ESISTENTE</b>	<b>Pag. 05</b>
<b>3. INTERVENTI EDILI DI COIBENTAZIONE E SOSTITUZIONE INFISSI ESTERNI</b>	<b>Pag. 06</b>
<b>3.1 Copertura</b>	<b>Pag. 06</b>
<b>3.2 Involucro Edilizio</b>	<b>Pag. 07</b>
<b>3.3 Reazione al fuoco degli isolanti termici previsti</b>	<b>Pag. 09</b>
<b>3.4 Dichiarazione di non aggravio del rischio incendio</b>	<b>Pag. 11</b>
<b>4. STATO DI FATTO DEGLI IMPIANTI TERMICI</b>	<b>Pag. 16</b>
<b>5. INTERVENTI IMPIANTISTICI</b>	<b>Pag. 18</b>
<b>5.1 Pannelli fotovoltaici - fancoils</b>	<b>Pag. 18</b>
<b>5.2 Generazione termica e distribuzioni impiantistiche</b>	<b>Pag. 18</b>
<b>5.3 Sistema intelligente di comando e regolazione dei fancoils</b>	<b>Pag. 20</b>
<b>5.4 Ventilazione meccanica controllata e recupero termico</b>	<b>Pag. 21</b>
<b>6. CONCLUSIONI SUGLI OBIETTIVI PROETTUALI</b>	<b>Pag. 23</b>
<b>7. NORMATIVA DI RIFERIMENTO</b>	<b>Pag. 26</b>
<b>8. ELENCO DEGLI ELABORATI</b>	<b>Pag. 27</b>
<b>9. QUADRO ECONOMICO</b>	<b>Pag. 29</b>

## RELAZIONE TECNICA GENERALE D.01

### 1. PREMESSA

A seguito della pubblicazione del Bando della Regione Veneto per “Interventi di efficienza e risparmio energetico degli edifici pubblici” (Programma attuativo 2007/2013) il Comune di Rubano (PD) ha incaricato lo studio TECNA di Padova di redigere il Progetto Preliminare, che successivamente è stato approvato, per l’efficientamento della Scuola Media M. Buonarroti sita in Viale Po n.20 – Località Sarmeola di Rubano.



Come di evince dall’Aerofotogrammetria il plesso in argomento sorge a Nord- est del centro di Rubano. Successivamente il Comune di Rubano con procedura negoziata ha bandito l’affidamento del servizio di progettazione definitiva/esecutiva e coordinamento sicurezza in fase di progettazione per i medesimi lavori di efficientamento energetico della Scuola Buonarroti di Viale Po- Rubano.

**A seguito di gara aggiudicata alla scrivente Sistemi s.r.l. di Messina, con Determina n.136 del 23.12.2015, ne è stato stipulato il Contratto del 13.01.2016 firmato digitalmente.**

La presente progettazione definitiva ed esecutiva è basata sul Progetto preliminare sopra indicato (redatto nell’Ottobre del 2014).

Dopo riunioni e vari confronti con l'Ufficio Tecnico del Comune di Rubano ed in particolare col RUP (ing. A. Rodano) sono stati meglio individuati e definiti gli interventi da progettare per efficientare la scuola Buonarroti energeticamente con l'obiettivo di abbattere i consumi di almeno il 60% rispetto ai consumi attuali. Tali opere sono state ripartite in:

**A) Interventi edili** di coibentazione e sostituzione di infissi esterni che, sostanzialmente, prevedono di coibentare la copertura con poliuretano espanso di spessore 10 cm., l'estradosso del solaio sul seminterrato con medesimi pannelli di spessore 8 cm., la realizzazione di un cappotto esterno con medesimi pannelli spessore 8 cm., e la sostituzione di infissi esterni con serramenti costituiti da telai in alluminio **a taglio termico e vetro camera a basso emissivo**. Non viene, invece, contemplato il cappotto interno previsto nel progetto preliminare per i concreti problemi che comporta di condensazione nella massa, con produzione di forte umidità, condensa, stillicidi, gocciolamenti, e tutto ciò che queste manifestazioni produrrebbero (muffe ed ambienti insalubri), per il raggiungimento del punto di rugiada dell'aria all'interno dei compagni dell'edificio.

Altresì, confermando il Progetto preliminare per non far lievitare i costi eccessivamente, non si contempla di coibentare dall'esterno le velette ed i motivi architettonici che, pur costituendo ponti termici (ma solo per la disomogeneità di forma), comunque ne vengano attenuate le dispersioni passive per il forte spessore degli stessi (ben 60 cm. esterni al netto delle murature di facciata).

**B) Interventi impiantistici** che, sostanzialmente, consistono nella nuova installazione di un impianto a fancoils per il riscaldamento invernale, nel futuro ampliamento degli esistenti pannelli fotovoltaici per l'osservanza del D.Lgs. n.28/2011 (Rinnovabili), ecc.

Nel progetto si contempla, per quanto possibile, **la predisposizione dell'impianto per il funzionamento anche estivo**.

**Per il rispetto del D.Lgs. n.28/2011** (Rinnovabili) sarà necessario, in futuro ampliare l'attuale impianto fotovoltaici da 20 KW a 34 KW, per il rispetto del comma 3 e 6 dell'allegato 3 D. Lgs. 28/2011, in quanto:

- Superficie dell'edificio = m. 73,44 x m. 26,99 = mq. 1.982,14
- $K = 0,65$  (dal 01.01.2014 al 31.12.2016)
- Incremento per edificio pubblico (comma 6) = 10%
- Potenza elettrica obbligatoria =  $P = 1/K \times S = 1/65 \times 1982,14 \times 1,10 = \text{kW } 33,54$

Si prevede la realizzazione di un locale tecnico, in adiacenza alla parete Nord dell'edificio scolastico, che conterrà la nuova sottocentrale termica.

Le nuove tubazioni correranno in alto nel tunnel di collegamento tra scuola e palestra dall'esistente centrale termica fino alla nuova sottocentrale.

Dalle elettropompe partiranno N°2 nuovi circuiti termoidraulici (a bassa temperatura  $50^{\circ}\text{C}\div 45^{\circ}\text{C}$ ), l'uno a servizio del piano terra e l'altro del piano primo. I circuiti idraulici asserviti ai vecchi radiatori saranno abbandonati

## 2. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DELL'EDIFICIO ESISTENTE.

La scuola si sviluppa su tre livelli: piano seminterrato, piano terra e primo, con pianta rettangolare (74 x 28 m circa). Le altezze interne sono di circa 3 m e sono presenti dei vuoti su ballatoio centrali in cui l'altezza libera è di circa 6,30 m. L'edificio presenta una struttura portante in c.a. costituita da travi e pilastri. I tamponamenti esterni sono costituiti da bimattoni (spessore 13 cm) con intercapedine di 16 cm, foglio di lana di roccia e contro parete in forati da 8 cm (spessore complessivo di circa 38 cm). Nella fascia inferiore al piano terra il paramento esterno è in calcestruzzo, l'intercapedine presenta ampiezza variabile con una media di 29 cm e vi è assenza del foglio in lana di roccia. Il muro perimetrale del seminterrato è in calcestruzzo con spessore 10 cm. Le facciate est e ovest sono scandite dalla presenza di pilastri che si protendono lama con spessore rispettivamente di 33 cm. All'interno di queste campiture sono presenti finestre di varie dimensioni scandite da contorni prominenti in calcestruzzo. La facciata nord è totalmente tamponata, ad eccezione di un foro porta che adduce ad un tunnel di collegamento con un'adiacente palestra. La facciata sud presenta lateralmente due scale di sicurezza contrapposte e centralmente una serie di sei finestre ripetute sui due piani, caratterizzata da contorni prominenti in calcestruzzo. Sempre su tale facciata al piano interrato è presente un portone d'accesso scorrevole. Il piano interrato è parzialmente diviso in vari magazzini, nella metà verso sud, mentre nelle restanti zone il seminterrato è posto al grezzo.

**Tutti i serramenti sono in alluminio, non a taglio a termico, con vetrocamera non basso emissivo.**

Sulle due facciate est e ovest sono presenti rispettivamente due blocchi bagni caratterizzati dalla presenza di brise soleil in acciaio zincato.

La copertura è piana e costituita da massetto di pendenza (spessore medio 11 cm), guaine bituminose e strato di zavorra in ghiaia (circa 5 cm). Sono stati recentemente installati in copertura un campo di pannelli fotovoltaici sulla metà fabbricato verso sud. Tale campo è gestito dall'ente ETRA S.p.A.. Sono presenti 20 lucernari circolari (diametro 80 cm) e, in corrispondenza dei bagni, lucernari verticali a quarto di circonferenza, con finestrate sul lato lungo verticale.

### **3. INTERVENTI EDILI DI COIBENTAZIONE E SOSTITUZIONE INFISSI ESTERNI.**

Per quanto non qui approfondito si vedano le specifiche relazioni e relativi grafici allegati.

#### **3.1 Copertura.**

Non si prevede la sostituzione dei cupolini esistenti, previsti nel Progetto Preliminare perché in buone condizioni e per non far lievitare i costi. Si sostituiranno solo i cupolini presenti nella zona dell'impianto fotovoltaico per garantire il rispetto della Circ. VV.F. DCPREV prot. N. 1324 del 07.02.2012. Il cordolo perimetrale attualmente risulta alto circa cm.9 sull'estradosso del solaio e, per contenere la stratigrafia di seguito indicata per l'isolamento termico, dovrà essere alzato di 10 cm. con il medesimo poliuretano, coperto e protetto con idonea scossalina metallica portata fino all'estradosso del solaio (all'interno del cordolo medesimo). L'isolamento del cordolo riduce, anche, il relativo ponte termico.

In tal guisa si prevede la realizzazione di un tetto freddo, che presenta la seguente stratigrafia, a partire dalla superficie esterna:

- ❖ strato di zavorra in ghiaia (spessore di circa 5 cm);
- ❖ tessuto non tessuto (spessore 0,3 cm);
- ❖ materassini coibentanti in poliuretano espanso tipo Styrodur 3035 CS o similari (spessore 10 cm);
- ❖ doppia guaina bituminosa armata (spessore 4+4 mm);
- ❖ massetto per pendenza (spessore medio 11 cm);
- ❖ solaio in laterocemento 24 + 4;
- ❖ intonaco (spessore 1 cm).

I telai di supporto degli esistenti pannelli fotovoltaici non saranno minimamente interessati dalla coibentazione prevista per la copertura, a sagoma perimetrale rispetto all'impronta dei telai medesimi, come già tenuto in debito conto nei calcoli termici allegati.

In particolare i lavori in copertura nell'area impegnata dall'impianto fotovoltaico di proprietà della ERTA S.p.A. dovranno essere preventivamente concordati con la stessa ERTA S.p.A. che metterà a disposizione propri tecnici per supervisionare le proprie apparecchiature nel corso delle lavorazioni. La ERTA S.p.A. provvederà allo spostamento delle componenti dell'impianto fotovoltaico che interferiscono con i lavori di coibentazione concordandone il merito e le tempistiche con la Direzione dei Lavori.

### 3.2 Involucro Edilizio.

Sull'edificio si confermano gli interventi già previsti nel progetto preliminare, tranne il cappotto interno:

- ❖ la coibentazione a cappotto dell'estradosso del solaio nel seminterrato, con pannelli in poliuretano espanso tipo Stiferite Class SK o similari di spessore 8 cm;
- ❖ la realizzazione di un cappotto esterno (in pannelli in poliuretano espanso tipo Stiferite Class SK o similari di spessore 8 cm) in corrispondenza delle pareti perimetrali del seminterrato (fino al livello d'imposta dei serramenti del piano terra), delle pareti perimetrali dei blocchi bagni, delle pareti perimetrali nord e sud (quest'ultima per due terzi);
- ❖ sostituzione degli infissi di finestre e portefinestre esistenti con serramenti costituiti da telai in alluminio a **taglio termico e vetrocamera basso-emissivo** (infissi tipo Schuko o similari). Le caratteristiche tecniche dei serramenti adottati sono le seguenti:

Per le specifiche e le trasmittanze termiche si richiama qui, integralmente, l'elaborato PR.OE.03 allegato.

I serramenti saranno costruiti con l'impiego di profilati in lega di alluminio ed apparterranno alla serie tipo SCHÜCO AWS 65 HI.

I profili metallici saranno estrusi in lega primaria di alluminio Tipo **EN AW-6060**.

Il trattamento superficiale sarà realizzato presso impianti omologati secondo le direttive tecniche del marchio di qualità Qualicoat per la verniciatura e Qualanod per l'ossidazione anodica. Inoltre la verniciatura deve possedere le proprietà previste dalla norma **UNI 9983**, mentre l'ossidazione anodica quelle previste dalla **UNI 10681**.

La larghezza del telaio fisso sarà di 65 mm, come l'anta complanare sia all'esterno che all'interno di porte e finestre, mentre l'anta a sormonto di porte e finestre (all'interno) misurerà 75 mm.

Tutti i profili, sia di telaio che di anta, dovranno essere realizzati secondo il principio delle 3 camere, costituiti cioè da profili interni ed esterni tubolari e dalla zona di isolamento, per garantire una buona resistenza meccanica e giunzioni a 45° e 90° stabili e ben allineate.

Le ali di battuta dei profili di telaio fisso (L,T etc.) saranno alte 25 mm.

I semiprofilati esterni dei profili di cassa dovranno essere dotati di una sede dal lato muratura per consentire l'eventuale inserimento di coprifili per la finitura del raccordo alla struttura edile.

Dovrà essere possibile realizzare se necessario, finiture e colori diversi sui profili interni ed esterni.

Il cappotto interno non viene contemplato, rispetto alle previsioni del Progetto Preliminare perché comporta seri problemi di condensazione nella massa per il condizionamento del punto di rugiada dell'aria dovuto al forte abbassamento di temperatura nello spessore del coibente. Le velette ed i



motivi architettonici esterni non saranno rivestiti a cappotto perché i costi di posa in opera lieviterebbero di molto e d'altra parte, lo spessore di ben 60 cm. esterni, riducendo notevolmente la trasmittanza termica, attenua il ponte termico (comunque dovuto alla sola disomogeneità di forma). Altresì si elimineranno i brise soleil esterni in corrispondenza delle finestre dei blocchi bagni ed il vetro dei relativi infissi sarà del tipo satinato.

La sequenza della coibentazione a cappotto sarà:

- 1) Malta monocomponente in polvere per incollaggio di pannelli isolanti e in sistemi di isolamento a cappotto, a base di resine in saponificabili, cemento Portland ad alta resistenza, inerti silicei selezionati e speciali additivi.
- 2) Pannelli isolanti in poliuretano espanso di qualità garantita dal marchio IIP che assicura la conformità alla norma UNI EN 13163.
- 3) Reti prodotte con filati in fibra di vetro, trattate con apposite resine che conferiscono alta resistenza alla trazione e ottime caratteristiche di protezione agli alcali. Vengono impiegate come rinforzo della malta monocomponente in polvere, sui pannelli di coibentazione, prima del rivestimento plastico di finitura.
- 4) Profilo angolare paraspigolo che permette di ottenere spigoli degli edifici e delle aperture delle finestre perfettamente dritti, proteggendoli nello stesso tempo da sollecitazioni meccaniche e urti accidentali.
- 5) Profilo di zoccolo con gocciolatoio che serve a creare le basi di partenza a terra del sistema. Vengono posizionati perimetralmente al piano terra dell'edificio ed alle pareti, in corrispondenza dei pavimenti di balconi e terrazze. Il lato di fissaggio alla parete del profilo è dotato di una serie di fori di due diametri diversi per agevolare la posa per mezzo dei tasselli. Il profilo viene posizionato a circa 10 cm. del filo della pavimentazione con funzione di allineamento e contenimento del sistema isolante.
- 6) Profilo sottofinestra che viene impiegato in corrispondenza dei davanzali delle finestre qualora questi non proteggano sufficientemente il sistema a cappotto (il davanzale deve sporgere per almeno 5 cm. oltre il filo esterno del sistema ed essere provvisto di gocciolatoio). Vengono fissati alla parete per mezzo di tasselli, il giunto tra davanzale e profilo va sigillato con apposito sigillante.
- 7) Mano di fondo che serve a preparare l'intonaco di rasatura alla successiva applicazione dello strato di finitura con il rivestimento elastometrico, dando copertura, uniformità di assorbimento e coloritura.

- 8) Strato di finitura finale applicato sull'intonaco base, e destinato a conferire l'aspetto estetico al sistema oltrechè a garantire la necessaria idrorepellenza e resistenza meccanica superficiale.

### 3.3 Reazione al fuoco degli isolanti termici previsti.

Per le facciate dell'edificio viene osservata la **Circolare Prot. DCPS/A5 del 31.03.2010 e Lettera Circolare DCPREV prot. 5093 del 15.04.2013 entrambe del Ministero dell'Interno**, con particolare riferimento al punto 4. La schiuma presente nelle lastre coibenti previste, in presenza di fiamma, carbonizza trasformandosi in una struttura chimica che non è più in grado di bruciare. Tale trasformazione è una forma efficace di "passivazione" del materiale isolante che rallenta la propagazione dell'incendio, riducendone i fumi e aumentando il tempo per intervenire e mettere in sicurezza le persone e i loro beni.

Altri materiali isolanti di natura sintetica, come ad esempio il polistirolo, essendo polimeri termoplastici, sono invece soggetti a trasformazioni di fase in funzione della variazione della temperatura, passando dallo stato solido a quello liquido (fusione) e successivamente a quello gassoso, o direttamente, per un processo di sublimazione, dallo stato solido a quello gassoso.

In particolare :

- A) Per le facciate essendo il sistema a cappotto previsto in progetto costituito da un insieme di componenti "come kit" (2° capoverso del paragrafo 4 della Lettera Circolare M.I. DCPREV 5093 del 15.04.2013) la classe di reazione al fuoco deve essere riferita al kit *nelle sue condizioni finali di esercizio*.

Poiché la classe di reazione al fuoco (1° capoverso del punto 4 della citata Lettera Circolare) deve essere almeno di classe 1 ovvero classe B-s3-d0, il requisito è soddisfatto con il kit tipo Stiferite Class SK o equivalente per caratteristiche che presenta una reazione al fuoco B-s1-d0 superiore alla B-s3-d0 prevista dalla citata norma. Pertanto l'Impresa sarà obbligata a presentare preventivamente alla Direzione dei Lavori i certificati del kit cappotto termico che intende installare.

- B) Per i solai :

B.1 - Il solaio di calpestio del piano terra sarà isolato termicamente con un pannello tipo Styrodur 3035 CS o equivalente per caratteristiche, posato in aderenza all'intradosso del medesimo solaio, nell'intercapedine assolutamente priva di carico o rischio di incendio. Poiché la Scuola in argomento è del tipo 2 (fino a 500 persone), ai sensi del D.M. 26.08.1992 (Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica), deve avere

strutture separanti con caratteristiche **REI 60** (punto 3 del medesimo Decreto Ministeriale).

Orbene il solaio in argomento, ai sensi del D.M. 16.02.2007 (G.U. n. 74 del 29.03.2007 – Suppl. ord. N. 87), recante norme in tema di “*Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruiti vidi opere da costruzione*” nella tabella del punto D.5.1 disciplina che per i solai a travetti con alleggerimento (pignatta in laterizio) con altezza totale “*H*” del solaio  $H=240$  mm e distanza “*a*” dall’asse delle armature alla superficie esposta al fuoco  $a=45$  mm, la classe di resistenza al fuoco è pari a **REI 120**. Pertanto il pannello coibente in classe E di reazione al fuoco ai sensi della classificazione europea EN 11925-2, EN 13823, essendo “*non facilmente infiammabile*”, comunque è **assolutamente ininfluyente sia sulla classe di reazione al fuoco 0 del soprastante solaio in laterocemento, sia nei riguardi della resistenza REI della medesima struttura separante**. Infatti il solaio esistente in parola è caratterizzato da uno spessore totale di almeno 30 cm (2 cm intonaco cementizio, cm 24 pignatte in laterizio, cm 4 caldana in c.a., cm 4 massetto in cls, cm 1 pavimento lapideo) e la distanza “*a*” risulta di almeno 45 mm (cm 3,00 di copri ferro ed interasse armatura, più cm 2 di intonaco cementizio).

B.2 – Il solaio di copertura sarà isolato termicamente con un pannello tipo Styrodur 3035 CS o equivalente per caratteristiche, posato all’estradosso, sopra un foglio di polietilene a protezione della sottostante impermeabilizzazione esistente da mantenere, e protetto da un foglio di tessuto non tessuto con soprastante pietrischetto di spessore cm 3,00. Dunque anche per questo solaio ( $H_{tot} > 30$  mm ed  $a > 45$  mm), il pannello coibente in classe E di reazione al fuoco è **assolutamente ininfluyente sia sulla classe di reazione al fuoco 0 del sottostante solaio in laterocemento, sia nei riguardi della resistenza REI della medesima struttura separante**. Per altro i pannelli coibenti non risultano anche ininflammabili perché protetti da fuoco con lo strato di pietrischetto incombustibile (3 cm) soprastante.

Inoltre la normativa di prevenzione incendi afferenti gli impianti fotovoltaici, Lettera Circolare del M.I. DCPREV prot. 1324 del 07.02.2012 ed i chiarimenti della nota prot. N. 6334 del 04.05.2012 nel relativo allegato B, chiariscono che il caso in specie, essendo la copertura incombustibile (solaio in laterocemento) rientra nel “*caso I*” che non richiede alcun tipo di intervento, considerando anche che i pannelli fotovoltaici non sono in aderenza alla copertura.

### **3.4 Dichiarazione di non aggravio del rischio incendio**

Qui a seguire si allega la dichiarazione, MOD. PIN 2.6-2012 dei VV.FF., di non aggravio del rischio incendio a firma della scrivente Sistemi s.r.l. (Ing. Letterio Maio iscritto nell'elenco del Ministero degli Interni dei professionisti antincendio abilitati, ex L. 818/84, con matr. ME00799I00219)

Rif. Pratica VV.F. n.

**DICHIARAZIONE DI NON AGGRAVIO DEL RISCHIO INCENDIO**

(art. 4 comma 7 del Decreto del Ministero dell'Interno 7-8-2012)

**Il sottoscritto**

Ingegnere	MAIO	LETTERIO
Titolo professionale		Cognome
iscritto all'Albo professionale dell'Ordine/Collegio		Nome
MESSINA		n. iscrizione 799
provincia		
con ufficio in	VIA FELICE BISAZZA	23
indirizzo		n. civico
98122	MESSINA	ME 090719458
c.a.p.	comune	provincia
090716564	srlsistemi@hotmail.com	ammnistrazione@pec.srlsistemi.it
fax	indirizzo di posta elettronica	indirizzo di posta elettronica certificata

*consapevole della sanzione penale prevista dall'art. 19 comma 6 della L. 241/90, dall'art. 20 comma 2 del D.Lgs. 139/06, nonché di quelle previste dagli artt. 359 e 481 del C.P. in caso di dichiarazioni mendaci e falsa rappresentazione degli atti, in relazione alle opere che hanno come oggetto lavori di modifica:*

presso l'attività sita in	Viale Po	20	35030
indirizzo		n. civico	c.a.p.
RUBANO	PD		
comune	provincia	telefono	

Le attività oggetto della modifica sono individuate ai n./sotto classe/ cat.:	67	4	c
	74	2	b

**VISTA**

- la documentazione tecnica allegata alla/e SCIA sotto riportata/e ;
- relazione tecnica ed elaborati grafici relativi agli interventi di modifica ;
- altro: (specificare) ;

**DICHIARA**

CHE GLI INTERVENTI DI MODIFICA ALLA/E ATTIVITA' SOPRAINDICATA/E NON COSTITUISCONO AGGRAVIO DEL PREESISTENTE LIVELLO DI RISCHIO INCENDIO DELL'ATTIVITA', RISPETTO:

alla/e precedente/i SCIA presentate

il	12.06.2012
Data presentazione	
il	
Data presentazione	

Messina 12.03.2016

Data

Timbro  
Professionale

Firma

**a) Scheda sintetica della valutazione di non aggravio del rischio incendio.**

*(Inserire descrizione sintetica dell'analisi che ha condotto al giudizio di assenza di aggravio delle preesistenti condizioni di rischio incendio)*

Per le facciate dell'edificio viene osservata la **Circolare Prot. DCPS/A5 del 31.03.2010 e Lettera Circolare DCPREV prot. 5093 del 15.04.2013 entrambe del Ministero dell'Interno**, con particolare riferimento al punto 4. La schiuma presente nelle lastre coibenti previste, in presenza di fiamma, carbonizza trasformandosi in una struttura chimica che non è più in grado di bruciare. Tale trasformazione è una forma efficace di "passivazione" del materiale isolante che rallenta la propagazione dell'incendio, riducendone i fumi e aumentando il tempo per intervenire e mettere in sicurezza le persone e i loro beni.

Altri materiali isolanti di natura sintetica, come ad esempio il polistirolo, essendo polimeri termoplastici, sono invece soggetti a trasformazioni di fase in funzione della variazione della temperatura, passando dallo stato solido a quello liquido (fusione) e successivamente a quello gassoso, o direttamente, per un processo di sublimazione, dallo stato solido a quello gassoso.

In particolare :

A) Per le facciate essendo il sistema a cappotto previsto in progetto costituito da un insieme di componenti "come kit" (2° capoverso del paragrafo 4 della Lettera Circolare M.I. DCPREV 5093 del 15.04.2013) la classe di reazione al fuoco deve essere riferita al kit *nelle sue condizioni finali di esercizio*.

Poiché la classe di reazione al fuoco (1° capoverso del punto 4 della citata Lettera Circolare) deve essere almeno di classe 1 ovvero classe B-s3-d0, il requisito è soddisfatto con il kit tipo Stiferite Class SK o equivalente per caratteristiche che presenta una reazione al fuoco B-s1-d0 superiore alla B-s3-d0 prevista dalla citata norma. Pertanto l'Impresa sarà obbligata a presentare preventivamente alla Direzione dei Lavori i certificati del kit cappotto termico che intende installare.

B) Per i solai :

B.1 - Il solaio di calpestio del piano terra sarà isolato termicamente con un pannello tipo Styrodur 3035 CS o equivalente per caratteristiche, posato in aderenza all'intradosso del medesimo solaio, nell'intercapedine assolutamente priva di carico o rischio di incendio. Poiché la Scuola in argomento è del tipo 2 (fino a 500 persone), ai sensi del D.M. 26.08.1992 (Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica), deve avere strutture separanti con caratteristiche **REI 60** (punto 3 del medesimo Decreto Ministeriale).

Orbene il solaio in argomento, ai sensi del D.M. 16.02.2007 (G.U. n. 74 del 29.03.2007 – Suppl. ord. N. 87), recante norme in tema di “*Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costrutti vidi opere da costruzione*” nella tabella del punto D.5.1 disciplina che per i solai a travetti con alleggerimento (pignatta in laterizio) con altezza totale “*H*” del solaio  $H=240$  mm e distanza “*a*” dall’asse delle armature alla superficie esposta al fuoco  $a=45$  mm, la classe di resistenza al fuoco è pari a **REI 120**. Pertanto il pannello coibente in classe E di reazione al fuoco ai sensi della classificazione europea EN 11925-2, EN 13823, essendo “*non facilmente infiammabile*”, comunque è **assolutamente ininfluente sia sulla classe di reazione al fuoco 0 del soprastante solaio in laterocemento, sia nei riguardi della resistenza REI della medesima struttura separante**. Infatti il solaio esistente in parola è caratterizzato da uno spessore totale di almeno 30 cm (2 cm intonaco cementizio, cm 24 pignatte in laterizio, cm 4 caldana in c.a., cm 4 massetto in cls, cm 1 pavimento lapideo) e la distanza “*a*” risulta di almeno 45 mm (cm 3,00 di copri ferro ed interasse armatura, più cm 2 di intonaco cementizio).

B.2 – Il solaio di copertura sarà isolato termicamente con un pannello tipo Styrodur 3035 CS o equivalente per caratteristiche, posato all’estradosso, sopra un foglio di polietilene a protezione della sottostante impermeabilizzazione esistente da mantenere, e protetto da un foglio di tessuto non tessuto con soprastante pietrischetto di spessore cm 3,00. Dunque anche per questo solaio ( $H_{tot} > 300$  mm ed  $a > 45$  mm), il pannello coibente in classe E di reazione al fuoco è **assolutamente ininfluente sia sulla classe di reazione al fuoco 0 del sottostante solaio in laterocemento, sia nei riguardi della resistenza REI della medesima struttura separante**. Per altro i pannelli coibenti risultano anche ininflammabili perché protetti dal fuoco con lo strato di pietrischetto incombustibile (3 cm) soprastante.

Inoltre la normativa di prevenzione incendi afferenti gli impianti fotovoltaici, Lettera Circolare del M.I. DCPREV prot. 1324 del 07.02.2012 ed i chiarimenti della nota prot. N. 6334 del 04.05.2012 nel relativo allegato B, chiariscono che il caso in ispecie, essendo la copertura incombustibile (solaio in laterocemento) rientra nel “*caso I*” che non richiede alcun tipo di intervento, considerando anche che i pannelli fotovoltaici non sono in aderenza alla copertura.

Per garantire la continuità della compartimentazione REI della copertura, si sostituiranno il cupolini in a doppia parete in materiale plastico presenti nella zona

dell'impianto fotovoltaico con lucernari in vetro armato REI 60.

**PER TALI MOTIVI I LAVORI PREVISTI NEL PRESENTE PROGETTO NON PRESENTANO AGGRAVIO DI RISCHIO INCENDIO RISPETTO ALLA SITUAZIONE PRESENTE AL RILASCIO DEL C.P.I..**

L'eventuale documentazione, di seguito indicata, a supporto della presente dichiarazione è consegnata al titolare dell'attività e fa parte del fascicolo presente presso l'indirizzo indicato nella Segnalazione Certificata di Inizio Attività.

**EVENTUALE DOCUMENTAZIONE**

n° 

8 di prog.	Rel. D.01, Tav. D.03, Rel. PR.OE.01, Tav. PR.OE.05, PR.OE.06, PR.OE.07, PR.OE.08, PR.OE.09
------------	--

  
Indicare n° documenti (specificare tipologia documenti)

n° 

--	--

  
Indicare n° documenti (specificare tipologia documenti)

\_\_\_\_\_ Data



\_\_\_\_\_ Firma



## 4. STATO DI FATTO DEGLI IMPIANTI TERMICI.

### *Sistema di generazione*

Il generatore di calore, installato nel 2014 in centrale termica dedicata, è del tipo modulare a condensazione a servizio del complesso scolastico con esclusione delle attigue palestre e del pallone geodetico.

Il sistema è costituito da n. 3 gruppi termici Condexa Pro a gas metano, modalità solo riscaldamento a condensazione, dotati di bruciatore premiscelato modulante a basse emissioni e potenzialità complessiva utile con radiatori ad alta temperatura pari a 264,9 kW (280,6 kW con funzionamento a bassa temperatura).

L'impianto si completa con due coppie di pompe gemelle in mandata (zona aule e uffici) e un collettore da cui si diramano i circuiti separati per le due zone nonché saracinesche manuali su ogni circuito di mandata e di ritorno.

### *Sistema di regolazione*

La regolazione è di tipo elettronico e avviene sul quadro comandi della caldaia asservito alla sonda esterna climatica di compensazione nonché a regolatori di zona con sonde PTC del tipo On-Off presenti sulle diverse zone.

### *Sistema di distribuzione*

Dal collettore di distribuzione ubicato in centrale si deriva l'alimentazione alle diverse zone. Le tubazioni risalgono all'epoca di realizzazione dell'edificio scolastico e pertanto presentano livelli mediocri di coibentazione.

### *Sistema di emissione*

I terminali di erogazione sono radiatori in ghisa del tipo a piastra posti tutti in derivazione dall'impianto di distribuzione.

### *Valutazione qualitativa dell'impianto esistente*

I generatori di calore, seppur di ottima qualità e recente installazione, hanno rendimenti fortemente penalizzati dalle alte temperature del fluido termovettore che non consentono di sfruttare i benefici della condensazione sul lato scambiatore fumi-ritorno impianto.

Il sistema di regolazione di zona è vetusto e inefficiente: richiede una sostituzione e contestuale messa a punto. La distribuzione non è coibentata e i montanti verticali correnti nell'intercapedine disperdono parte del calore sull'involucro freddo.

## 5. INTERVENTI IMPIANTISTICI.

Per quanto non qui approfondito si vedano le specifiche relazioni e relativi grafici allegati.

### 5.1) Pannelli fotovoltaici-fancoils.

Nel progetto si contempla, per quanto possibile, **la predisposizione dell'impianto per il funzionamento anche estivo.**

**Per il rispetto del D.Lgs. n.28/2011** (Rinnovabili) sarà necessario, in futuro ampliare l'esistente impianto a pannelli fotovoltaici da 20 KW a 34 KW.

Dalle elettropompe partiranno N°2 nuovi circuiti termoidraulici (a bassa temperatura 50°C-45°C), l'uno a servizio del piano terra e l'altro del piano primo. I circuiti idraulici asserviti ai vecchi radiatori saranno abbandonati. Il tipo di distribuzione sarà "*a ritorno inverso*" (per la max equilibratura idrodinamica e la più rapida reattività termica) e servirà i terminali per il riscaldamento ambientale costituito da ventilconvettori come già previsto nel Progetto Preliminare. Tali circuiti correranno all'intradosso del solaio sul P.T. l'uno, e l'altro all'intradosso del solaio sul P.I°, saranno in ferro nero SS Mannesman e saranno coibentati a norma di legge.

Ogni diramazione dal circuito principale servirà un fancoil a parete, in alto, le cui caratteristiche saranno del tipo Sabiana "*Carisma Fly*" o similare.

Altresì si prevedono tutti gli asservimenti elettrici necessari ai fancoils ed alle altre apparecchiature e la sostituzione degli esistenti corpi illuminanti (tubi fluorescenti) con corpi illuminanti provvisti di lampade a LED tipo DIALUX.

### 5.2) Generazione termica e distribuzioni impiantistiche.

Nella centrale termica esistente è ubicato il generatore modulare a condensazione, tre moduli in cascata, a servizio dell'edificio scolastico della potenza termica paria a 281 kW con funzionamento con acqua 50/45°C. Il nuovo impianto di riscaldamento a ventilconvettori in progetto, in sostituzione dell'esistente impianto a radiatori, ha portata idraulica complessiva di 66.974 lt/h che con salto termico di progetto di 5°, e considerato che il nuovo impianto sarà gestito a zone con impianto di supervisione, si ipotizza, quindi, un coefficiente di contemporaneità pari al 70% dei ventilconvettori contestualmente in funzione, pertanto si ha:

$$66.974 \text{ lt/h} \times 5^\circ\text{C} = 334.870 \text{ Kcal/h} \times 1,16/1.000 \times 0,70\% = \text{kW } 271,91$$

$$\text{kW } 281 > \text{kW } 272$$

Dai parametri e dalle considerazioni sopra esposte si conferma che gli attuali generatori sono sufficienti per alimentare il nuovo impianto a ventilconvettori.

Inoltre, come richiesto dalla committenza e previsto in progetto, si prevede la futura installazione di una pompa di calore condensata ad aria con ciclo reversibile per il raffrescamento estivo, ma che nel periodo di riscaldamento potrà integrare l'impianto di riscaldamento. Tale soluzione è in linea con il D.lgs. 28/2011 (sulle energie rinnovabili) perché la pompa di calore, sfruttando l'aria esterna per la condensazione, contribuisce a raggiungere la quota del 45% di utilizzo di energie rinnovabili, su base annua, per la climatizzazione invernale ed estiva rese obbligatorie dai commi 1, 3 e 6 dell'allegato 3 al D.lgs. 28/2011.

In tal guisa il sistema di generazione dei fluidi termovettori sarà del tipo ibrido, ovvero con generatori termici di natura diversa, caldaie a condensazione alimentate a gas metano, e pompa di calore condensata ad aria, alimentata elettricamente.

La futura progettazione per l'installazione della pompa di calore, oltre a calcolare le potenze termiche necessarie per il raffrescamento estivo, potrà prevedere l'installare di un sistema di gestione dei due generatori che stabilirà la priorità di funzionamento o la quota di potenza termica che ciascun generatore deve produrre in base ai rendimenti specifici delle due tipologie di generatori considerando i costi energetici specifici, costo del Nmc di gas metano, per la caldaia, e costo del kWh elettrico, per la pompa di calore, e delle condizioni climatiche esterne per garantire il più efficiente servizio di riscaldamento ambientale ai costi più bassi possibile.

Per la futura installazione della pompa di calore, nell'impianto in progetto se ne prevederanno le predisposizioni per i collegamenti idraulici, ma sarà oggetto di apposita futura progettazione che ne definirà il merito tecnico ed esecutivo in base anche alle esigenze della committenza.

Le elettropompe saranno del tipo a portata variabile per adeguarne le caratteristiche alle necessità con programmazione specifica. Tutte le tubazioni saranno del tipo Mannesmann S.S.:

- $DN \leq 100 \text{ mm} \Rightarrow$  UNI 8863-87 s.m.i.

L'unione delle varie canne di tubo sarà la saldatura di testa per fusione, con semplice smusso e cordone convesso.

Si prevede di coibentare tutte le tubazioni con coppelle di poliuretano espanso rigido avente massa volumica di 15 Kg/mc e conduttività termica a 40°C di 0,040 W/mk, **già rivestiti con finitura in alluminio**, spessori:

$$DN \leq 80 \Rightarrow 40 \text{ mm.}$$

$$DN \geq 100 \Rightarrow 50 \text{ mm.}$$

La classe di reazione al fuoco, ai sensi D.M. 14/01/85 è classe 1. Utilizzabile in impianti di riscaldamento e raffreddamento (range -25°C/+90°C). Proprio a quest'ultimo scopo, il dimensionamento degli spessori è stato eseguito con:

$$S = \frac{\lambda}{\varphi a} x \left( \frac{t_a - t_i}{t_a - t_r} - 1 \right)$$

Dove:

- **S** = Spessore del materiale isolante (espresso in metri)
- **λ** = Conducibilità termica dell'isolante da utilizzare espressa in W/m.K (= 9W/mqK per ventilazione normale)
- **αa** = Coefficiente di adduttanza unitaria esterna espresso in W/m<sup>2</sup>
- **ta** = temperatura del fluido all'interno della tubazione in °C
- **tr** = temperatura di rugiada dell'aria in °C

In tal guisa le distribuzioni termiche sono predisposte al funzionamento estivo, senza condensa sui tubi, ed a tal fine le bacinelle dei fancoils saranno collegate ad apposita rete di smaltimento

### 5.3) Sistema intelligente di comando e regolazione dei fancoils.

L'intervento consiste nella realizzazione di un sistema di regolazione e controllo digitale diretto (DDC) costituito da una centrale di gestione e da sottostazioni, da realizzarsi nella centrale termica che consenta di programmare ed effettuare in modo computerizzato e centralizzato il controllo e la gestione degli impianti termici con i seguenti scopi essenziali:

- consentire un significativo risparmio energetico, mediante la riduzione degli attuali consumi di combustibile, con conseguente beneficio a livello di emissioni inquinanti,
- assicurare un controllo continuo e automatico degli impianti, dando informazioni tempestive, chiare e complete sulle eventuali situazioni anomale
- automatizzare il funzionamento degli impianti stessi per permettere una gestione puntuale e corretta che riduca gli interventi da parte del personale e rendendo più mirati gli interventi operativi
- permettere il controllo da remoto e la diagnosi continua della rispondenza funzionale delle apparecchiature del sistema consentendo la modifica in tempo reale delle grandezze controllate (temperature, orari di accensione, sblocco apparecchiature, ecc.).

Il sistema di telegestione e telecontrollo tipo "TELECOSTER" o similare sarà in grado di permettere il controllo di tutti gli impianti tecnologici in tempo reale.

Permetterà di concentrare in un unico posto tutte le informazioni sul funzionamento degli impianti ubicati sul territorio, di elaborarli in modo da ottenere maggiori indicazioni per la taratura ed i comandi degli stessi.

Il sistema offre inoltre la possibilità di conoscere in tempo reale le anomalie presenti sugli impianti e quindi di poter intervenire in maniera tempestiva per il ripristino delle condizioni ideali di funzionamento. Potranno essere pianificate tutte le operazioni di manutenzione agli organi di meccanici ed elettrici tramite segnalazioni provenienti dagli organi stessi.

Obiettivo primario è il contenimento dei costi energetici con il conseguente incremento della quantità di energie disponibili all'impiego.

Il sistema proposto prevederà:

- fornitura di tabulati degli eventi occorsi e dei valori di misura e di conteggio, funzioni di supervisione e di documentazione con possibilità di intervento da postazione sui comandi remoti;
- possibilità di interventi diretti sull'impianto, emissione di comandi automatici in funzione di tempi o eventi possibilità di creare interfacce grafiche per la migliore comprensione dell'operatore, come sinottici dinamici degli impianti dove vengono costantemente aggiornati gli stati, le misure dell'impianto ed evidenziate le situazioni di anomalie.
- creazione di registrazioni storiche con segnalazioni di medie, picchi massimi e minimi ed elaborazioni in forma grafica dei dati;
- possibilità di prevedere conteggi di tempi di funzionamento per organizzare una buona manutenzione preventiva.

#### **5.4) Ventilazione meccanica controllata e recupero termico.**

I N°4 servizi igienici di piano, saranno corredati da impianto di ventilazione meccanica, controllata, **con recupero termico**. Ognuno dei 4 impianti servirà i servizi del primo piano e quelli corrispondenti al piano terra. In ognuno dei servizi è previsto il fancoil per il riscaldamento degli ambienti ed in più, installato sulla copertura una macchina di ventilazione controllata completa di filtro e recuperatore di calore ad aria in controcorrente. Tale ultima macchina estrarrà dai servizi igienici 10 V/h di aria per garantire il ricambio igienico sanitario e per immetterne altrettanti previo preriscaldamento nel recuperatore di calore in controcorrente e postriscaldamento in apposita batteria servita dalla sottocentrale termica alla medesima temperatura di acqua dei ventilconvettori. La batteria di postriscaldamento sarà regolata con apposita valvola a tre vie asservita ad unità termostatica del sistema intelligente di cui al precedente capitolo B.3.

L'aria sarà convogliata in aspirazione in idonei canali di ripresa tramite griglie di aspirazione a parete (complete di accessori) ed in immissione tramite canali circolari in lamiera zincata con idonei anemostati montati a soffitto.

## 6. CONCLUSIONI SUGLI OBIETTIVI PROGETTUALI

Come già indicato il prioritario obiettivo progettuale consisteva nel concretizzare, con gli interventi previsti in progetto, il risparmio energetico di almeno il 60% rispetto ai consumi energetici attuali. Si precisa che il progetto contempla la pompa di calore (anche per il raffrescamento estivo) e l'ampliamento dell'impianto fotovoltaico di futura realizzazione.

Come si evince dagli allegati di progetto, abbiamo creato un modello di calcolo termico dell'edificio rispetto al quale abbiamo determinato sia i consumi attuali che quelli afferenti le ipotesi progettuali. **In tal guisa si è appalesato il risparmio di circa il 68% > 60% come risulta da :**

- **Fabbisogno di energia primaria stato attuale kWh/anno 1.159.580,00**
- **Fabbisogno di energia primaria dopo gli interventi in progetto kWh/anno 372.739,00**  
**kWh/anno 372.739,00 / kWh/anno 1.159.580,00 = 32,14% pari al 67,86% risparmio ottenuto**  
(i dati sono riscontrabili negli elaborati PR.OE.02 pag. 32 e PR.OE.04 pag.30)

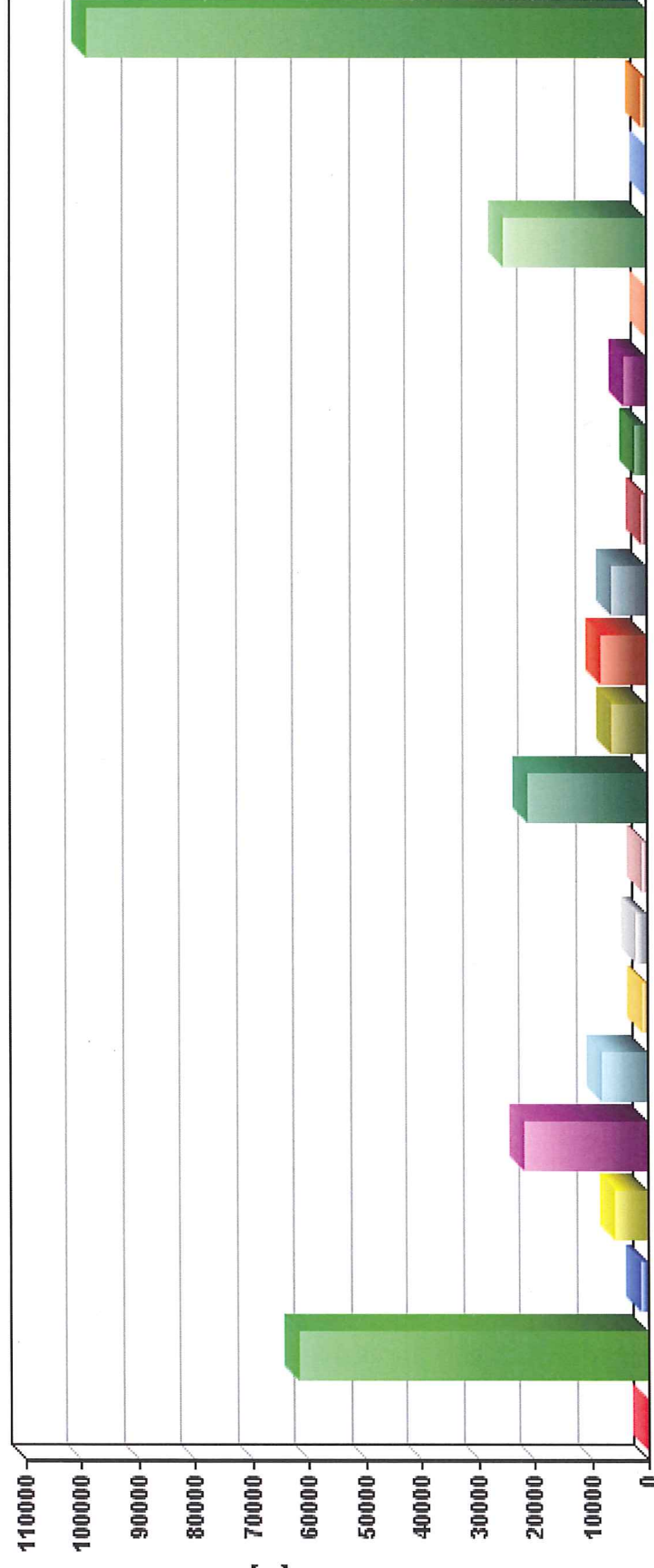
Il solo risparmio di potenza termica dovuto alle dispersioni passive è riscontrabile negli istogrammi di seguito riportati, la rimanente parte del risparmio è dovuta agli interventi sugli impianti.



## STATISTICHE DISPERSIONI STATO ATTUALE

**DISPERSIONI - Totale [W] = 272697.2**

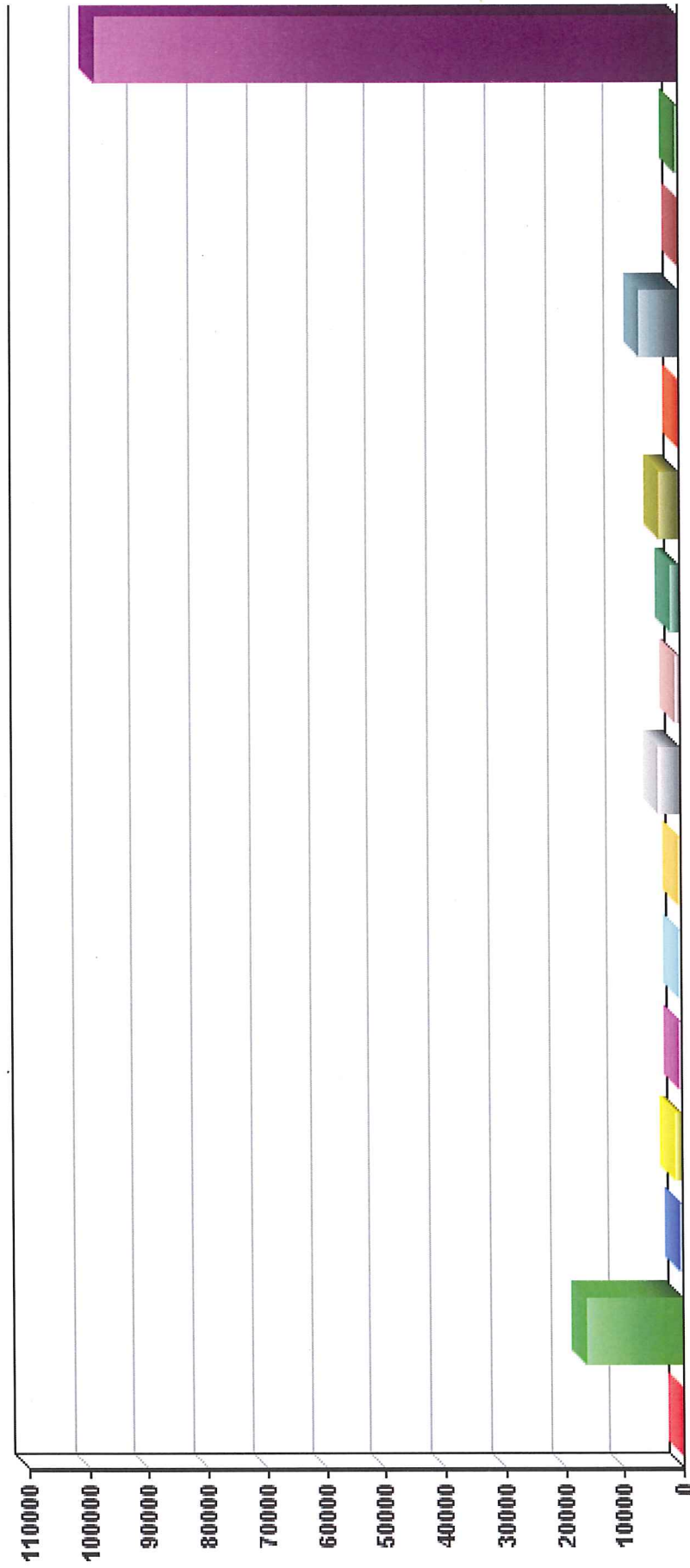
- Copertura
- Finestra tipo 1
- Finestra tipo 2
- Finestra tipo 3
- Finestra tipo 4
- Finestra tipo 5a
- Finestra tipo 5b
- Finestra tipo 5c
- Finestra tipo 6
- Finestra tipo 7
- Finestra tipo F8
- Parete esterna
- Porta finestra tipo 2
- Porta finestra tipo 3
- Porta tunnel
- Solaio calpestio su seminterrato
- Solaio interpiano
- Veletta infissi
- Ventilazione



## STATISTICHE DISPERSIONI CON INTERVENTI IN PROGETTO

**DISPERSIONI - Totale [W] = 132449.1**

- Copertura
- Finestra tipo 1
- Finestra tipo 2
- Finestra tipo 5a
- Finestra tipo 5b
- Finestra tipo 5c
- Parete esterna
- Porta finestra tipo 1
- Porta finestra tipo 2
- Porta finestra tipo 3
- Porta tunnel
- Solaio calpestio su seminterrato
- Solaio interpiano
- Velella infissi
- Ventilazione



## **7. NORMATIVA DI RIFERIMENTO.**

Si osserverà tutta la normativa vigente in tema di Lavori Pubblici, Sicurezza, risparmio energetico ed uso di energia rinnovabile, con particolare riferimento a:

- Direttiva 91-2002 CE
- Direttiva 28-2009 CE
- Direttiva 31-2010 CE e relativi N.3 Decreti del 26.06.2015 attuativi della Legge n. 90/2013
- Legge 10/91
- D. Lgs. 192/2005
- D.M. 2606/2009
- D.P.R. 74/2013
- Decreto Lgs. 28/2011
- D. Lgs. N.104/2014
- D. Lgs. 163/2006 s.m.i.
- D.P.R. 207/2010
- D.M. 145/2000
- D. Lgs. 81/2008
- Ecc. ecc.

## 8. ELENCO DEGLI ELABORATI.

### D - Documentazione tecnico-amministrativa

D.01 – Relazione tecnica generale e quadro economico	
D.02 – Stralci P.R.G., C.T.R. e N.C.T.	rapp. 1:2.000/5.000
D.03 - Planimetria generale	rapp. 1:200
D.04 - Analisi dei novi prezzi	
D.05 - Elenco prezzi unitari	
D.06 - Computo metrico estimativo	
D.07 - Cronoprogramma	
D.08 - Capitolato speciale d'appalto	
D.09 - Schema di contratto	
D.10 - Stima incidenza della manodopera	
D.11 - Piano di manutenzione	

### SF - Stato di fatto

SF.01 – Pianta piano terra	
SF.02 - Pianta piano primo	
SF.03 - Pianta copertura	
SF.04 - Prospetti	
SF.05 - Sezioni	

### PR - Progetto di efficientamento energetico

OE - Opere edili per la coibentazione dell'edificio	
PR.OE.01 - Relazione tecnica	
PR.OE.02 - Calcoli termici stato di fatto	
PR.OE.03 - Determinazione termiche strutture edilizie - verifiche di Glaser	
PR.OE.04 – Calcoli termici di progetto	rapp. 1:100
PR.OE.05 – Pianta piano terra opere edili di coibentazione e sostituzione infissi	rapp. 1:100
PR.OE.06 - Pianta piano primo opere edili di coibentazione e sostituzione infissi	rapp. 1:100
PR.OE.07 - Prospetti	rapp. 1:100
PR.OE.08 - Particolari costruttivi coibentazione a "cappotto" edificio	f.s.
PR.OE.09 - Particolare 3D a "cappotto" edificio	rapp. 1:20
PR.OE.10 - Abaco degli infissi e particolari costruttivi infissi	f.s.

### IM - Impianto di riscaldamento a ventilconvettori

PR.IM.01 - Relazione tecnica	
PR.IM.02 - Planimetria generale impianto ventilconvettori	rapp. 1:200
PR.IM.03 - Pianta piano terra	rapp. 1:100
PR.IM.04 - Pianta piano primo	rapp. 1:100
PR.IM.05 - Pianta copertura	rapp. 1:100
PR.IM.06 - Schema altimetrico impianto di distribuzione ventilconvettori	f.s.
PR.IM.07 - Schema altimetrico impianti di ventilazione forzata servizi igienici	f.s.
PR.IM.08 - Schema altimetrico centrale termica	varie
PR.IM.09 - Particolari costruttivi	varie

### IE - Efficientamento impianto di illuminazione

PR.IE.01 - Relazione tecnica - Simulazione illuminotecnica Calcolo del risparmio energetico ed economico	
PR.IE.02 - Pianta piano terra	rapp. 1:100

PR.IE.03 - Pianta piano primo	rapp. 1:100
<u>PS - Piano di sicurezza e coordinamento</u>	
PS.01 - Relazione sulla sicurezza	
PS.02 - Stima dei costi per la sicurezza	
PS.03 - Analisi e valutazione dei rischi	
PS.04 - Planimetria generale di cantiere	rapp. 1:200
PS.05 - Fascicolo della sicurezza	
PS.06 - Particolari presidi per la sicurezza	f.s.
PS.07 - Capitolato speciale per la sicurezza	

## 9. QUADRO ECONOMICO.

### 3 – Quadro economico del progetto esecutivo

A) LAVORI C.M.E.: € 995.000,00, di cui € 81.194,59 per l'attuazione dei piani della sicurezza oltre ad € 230.791,56 per manodopera.

B) Base d'asta :

- Lavori dal C.M.E.	€ 995.000,00		
A detrarre			
- Oneri per la sicurezza	<u>€ 81.194,59</u>		
<b>Restano lavori a base d'asta</b>	<b>€ 913.805,41</b>	€	913.805,41

Si sommano gli Oneri per la sicurezza in cantiere		€	81.194,59
<b>SOMMANO I LAVORI</b>		€	<b>995.000,00</b>

### C) SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE

C1) – I.V.A. 10% su € 995.000,00		€	99.500,00	
C2) - Spese tecniche :				
- Prog. Preliminare, Definitivo, Esecutivo, DD.LL.	€ 21.500,83			
- Sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione	€ 91.567,38			
- Collaudo tecnico amministrativo	<u>€ 9.000,00</u>			
<b>Sommano le competenze</b>	<b>€ 122.068,21</b>			
- Maggiorazione C.N.P.A.I.A. 4% su € 122.068,21	€ 4.882,73			
- IVA 22% su € 122.068,21 + € 4.882,73	<u>€ 27.929,21</u>			
<b>SOMMANO LE SPESE TECNICHE</b>	<b>€ 154.880,15</b>	€	154.880,15	
C3) – Incentivo (art.92 D.Lgs 163/2006)		€	7.000,00	
C4) – Accantonamento art. 12 c.1 D.P.R. 207/2010		€	10.000,00	
C5) - Contributo A.N.A.C.		€	375,00	
C6) - Spese per pubblicazione gara		€	1.000,00	
C7) – Lavori in economia		€	5.000,00	
C8) - Imprevisti circa il 3%		€	<u>26.330,35</u>	
	Sommano	€	304.585,50	€ 304.585,50
	<b>TOTALE PROGETTO</b>			<b>€1.299.085,50</b>

(Diconsi euro unimilioneduecentonovantanovemilaottantacinque/50)

