

REGIONE SICILIANA  
COMUNE DI VALLELUNGA PRATAMENO  
Provincia di Caltanissetta

"Adeguamento palestra edificio scolastico  
S. Quasimodo alle vigenti disposizioni in materia  
di sicurezza e igiene del lavoro  
ed abbattimento delle barriere architettoniche"

**PROGETTO ESECUTIVO**

(D. Lgs. 163/2006, art.93 - D.P.R. 207/2010, art.33 e segg. - L.R. 12/2011)

ELABORATO N.	OGGETTO	DATA
A	RELAZIONI E CALCOLI ESECUTIVI	
<b>A.1</b>	RELAZIONE GENERALE	
PROGETTISTA UFFICIO TECNICO COMUNALE (Arch. Antonio Francesco Izzo)  _____		RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO (Geom. Enrico Geraci)  _____

# INDICE

---

<b>1. PREMESSA</b>	<b>3</b>
<b>2. DESCRIZIONE DELLA PALESTRA DEL PLESSO SCOLASTICO</b>	<b>5</b>
<b>3. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PROGETTUALI</b>	<b>7</b>
<b>3.1 Generalita'</b>	<b>7</b>
<b>3.2 Criteri di progetto e interventi finalizzati alla sostenibilita' edilizia ed al risparmio energetico</b>	<b>10</b>
3.2.1 - Generalità	10
3.2.2 - Criteri di progettazione e interventi di bioarchitettura e di risparmio delle risorse energetiche	10
3.2.3 - Raggiungimento degli obiettivi di risparmio energetico e rispetto della normativa vigente (D.Lgs 192/2005)	13
3.2.4 - Criteri di progettazione per il miglioramento della qualità ambientale	16
3.2.5 – Requisiti e certificazioni di ecocompatibilità dei materiali	17
3.2.6 - Integrazione tecnologiche avanzate per il risparmio energetico	18
3.2.7 - Integrazione tecnologiche avanzate per il risparmio idrico	20
<b>4. LAVORAZIONI E MODALITA' OPERATIVE DEGLI INTERVENTI</b>	<b>22</b>
<b>4.1 Opere Edili</b>	<b>22</b>
4.1.1 Demolizioni, svellimenti e dismissioni	22
4.1.2 Intonaci e controsoffitti	23
4.1.3 Pavimentazioni e rivestimenti	23
4.1.4 Infissi	25
4.1.5 Copertura	27
4.1.6 Murature e tramezzi	28
4.1.7 Verniciature e tinteggiature	28
4.1.8 Isolamenti e coibentazioni	28
4.1.9 Ponteggi	29
<b>4.2 Impianti</b>	<b>30</b>
4.2.1 Impianti idrico-sanitario e fognario	30
4.2.2 Impianto di riscaldamento	32

4.2.3	Impianti elettrici ed illuminotecnici	34
4.2.4	Impianti di sicurezza e segnalazione	37
4.2.5	Impianto trasmissione dati e connessione internet (wireless)	39
4.2.6	Impianto fotovoltaico	40
<b>5.</b>	<b>FATTIBILITA' DELL'INTERVENTO</b>	<b>42</b>
5.1	Prefattibilita' Ambientale	42
5.2	Accertamento in ordine ad eventuali vincoli urbanistici, storici, artistici, archeologici, paesaggistici o di qualsiasi altra natura	42
5.3	Pubbliche discariche	43
<b>6.</b>	<b>ASPETTI ECONOMICO-FINANZIARI DELL' INTERVENTO</b>	<b>44</b>

---

## 1. PREMESSA

---

Il Comune di Vallelunga Pratameno (CL) intende partecipare all' "Avviso pubblico per la definizione del Piano Regionale di edilizia scolastica in attuazione dell'art.10 del D.L. 12 settembre 2013, n.104, convertito in legge 8 novembre 2013 n.128, recante misure urgenti in materia di istruzione, Università e Ricerca" predisposto dal Servizio X - Interventi per l'edilizia scolastica ed universitaria – Gestione anagrafe scolastica, emanato dall'Assessorato Regionale dell'Istruzione e della Formazione Professionale – Dipartimento Regionale dell'Istruzione e della Formazione Professionale con D.D.G. n.1450 del 13/03/2015, e pubblicato in G.U.R.S. n. 12 del 20 marzo 2015 - parte I.

A tal fine l'Amministrazione Comunale ha dato incarico di redigere il progetto di livello esecutivo denominato "**Adeguamento palestra edificio scolastico S. Quasimodo alle vigenti disposizioni in materia di sicurezza e igiene del lavoro ed abbattimento delle barriere architettoniche**" all'Ufficio Tecnico Comunale.

L'intervento previsto in progetto è coerente con gli obiettivi generali di cui all'articolo 1 dell'Avviso pubblico. In particolare l'intervento è volto alla *ristrutturazione, messa in sicurezza, efficientamento energetico* di un immobile di proprietà comunale adibito a palestra di pertinenza del plesso scolastico comunale.

L'intervento previsto risponde inoltre alla tipologia di intervento di cui all'articolo 5.1, lettera A dell'Avviso pubblico – *INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE DI EDIFICI ESISTENTI*, ed in particolare comprende le seguenti sottocategorie di intervento:

A.1 – interventi di ristrutturazione realizzati su edifici e relativi impianti, e messa in sicurezza, tra cui interventi di manutenzione straordinaria;

A.3 – interventi di adeguamento alle normative vigenti in materia di sicurezza, igiene ed agibilità degli immobili e dei relativi impianti, in cui è inclusa l'istallazione di nuovi impianti;

A.4 – interventi di efficientamento energetico;

A.5 – interventi di abbattimento di barriere architettoniche;

A.7 – interventi di ripristino e mantenimento della completa funzionalità dell'immobile e degli impianti.

Con la redazione del presente progetto di livello esecutivo, oltre agli aspetti in materia di riqualificazione e di adeguamento alla normativa vigente in materia di agibilità, sicurezza ed igiene e abbattimento delle barriere architettoniche, si integrano e sviluppano aspetti inerenti l'utilizzo di materiale ecocompatibile e certificato, e soluzioni impiantistiche e tecnologiche riguardanti l'utilizzo di fonti di energia rinnovabile (impianto fotovoltaico),

sistemi di trasmissione dati e connessione internet (impianto wireless), e sistemi di sicurezza e videosorveglianza.

L'intervento risulta inserito nel Programma Triennale OO.PP. 2014-2016, di cui all'art.6 della L.R. 12 luglio 2011 n.12, come progetto di livello esecutivo, ed è inserito nel redigendo Programma Triennale OO.PP. 2015-2017, in corso di approvazione.

Dal che la presente relazione generale viene redatta a corredo degli elaborati del Progetto Esecutivo, ai sensi dell'art. 33 del D.P.R. 207/2010, redatto con livello di progettazione esecutiva, in conformità all'art.93, comma 5° del D. Leg. 12 aprile 2006, n.163, recepito dalla L.R. 11 luglio 2011, n.12, che applica nei contenuti il D.P.R. 5 ottobre 2011, n.207, parte II, titolo II, capo I, sezione IV, art. 33 e segg.

La presente relazione intende illustrare i criteri e le soluzioni utilizzati per le scelte progettuali, gli aspetti dell'inserimento dell'intervento sul contesto territoriale, le caratteristiche prestazionali e descrittive dei materiali prescelti, nonché i criteri di progettazione delle strutture e degli impianti; riferisce in merito agli aspetti ambientali, storici e artistici e relativamente ai risultati di indagini e studi specialistici; indica soluzioni per il superamento di barriere architettoniche; riferisce in merito all'idoneità delle reti esterne dei servizi atti a soddisfare le esigenze d'esercizio dell'intervento da realizzare, riferisce in merito agli interventi di valorizzazione architettonica ed al tempo necessario per l'esecuzione dei lavori previsti nel progetto esecutivo.

## **2. DESCRIZIONE DELLA PALESTRA DEL PLESSO SCOLASTICO**

---

Il plesso scolastico S. Quasimodo, di cui fa parte l'edificio destinato a palestra oggetto d'intervento, è ubicato nella periferia ovest del centro abitato, lungo la Strada Provinciale 232. E' compreso all'interno della zona territoriale omogenea "F" – Attrezzature d'interesse pubblico del vigente strumento urbanistico P.R.G. approvato con D.A. n.159/DRU del 21/04/1994.

L'edificio destinato a palestra, oggetto d'intervento, è ubicato nell'area nord-ovest del plesso scolastico. E' stato costruito alla fine degli anni '60, con struttura in conglomerato cementizio armato e tamponamento in conci di pietra calcarea, ed è stato oggetto nel 2008 di un intervento di recupero di alcuni elementi strutturali, eseguito al fine di migliorarne il comportamento statico e di elevarne il grado di sicurezza.

L'edificio è costituito da un unico corpo di fabbrica che si sviluppa secondo una forma planimetrica rettangolare posta in direzione nord-ovest - sud-est. L'accesso principale, ubicato sul lato nord-est, avviene dalla corte del plesso scolastico adibita a campo giochi, ad una quota di circa mt. 691,60 s.l.m.; un accesso secondario è ubicato sul lato sud-est, adiacente alla scuola media.

L'edificio si sviluppa su due elevazioni fuori terra: al piano terra è ubicato l'ampio ambiente adibito a palestra, dalle dimensioni in pianta di mt.8,60x18,10 ed altezza di mt.5,05, ed una serie di vani e locali di servizio adiacenti che lo cingono su tre lati: due ambienti laterali destinati a servizi igienici, distinti per uomini e donne, con annessi vani doccia, w.c. per disabili e depositi; un ampio disimpegno con due atri d'ingresso; due vani destinati a didattica con w.c. annessi, due spogliatoi e un deposito che si affacciano sul disimpegno. Tali locali a piano terra hanno un'altezza utile interna di mt.2,75.

Il primo piano si sviluppa solo per una limitata estensione planimetrica rispetto al piano terra; vi si accede tramite una scala esterna ubicata sul lato sud-est dell'edificio ed è destinato a cabina di proiezione, cui sono annessi un deposito ed un w.c. Presenta un'altezza utile interna di mt.1,95. Un ampio terrazzo si sviluppa lungo gli altri due lati del volume della palestra.

Le coperture dell'edificio, sia della palestra che dei locali annessi a piano terra, sono piane, con solai del tipo misto in cemento armato e laterizio.

Relativamente alle opere di finitura, si riferisce che tutte le pavimentazioni, i rivestimenti, gli intonaci interni ed esterni, versano in uno stato di degrado che ne suggerisce un completo rifacimento.

I servizi igienici, così come i sistemi di smaltimento delle acque (grondaie e pluviali), risultano allo stato attuale vetusti, poco decorosi e mal funzionanti, richiedendone pertanto il rifacimento e la completa sostituzione.

Gli infissi interni in legno e gli infissi esterni in alluminio privi di vetro camera, richiedono anch'essi una completa sostituzione.

In merito alle barriere architettoniche, i percorsi per garantire l'accesso a persone disabili è sufficientemente garantito, considerato che la struttura si presenta tutta allo stesso livello della sistemazione esterna. Allo stato attuale risultano insufficienti i necessari accorgimenti e le opportune segnalazioni che consentono l'orientamento e la riconoscibilità degli ambienti interni e delle fonti di pericolo.

L'impianto elettrico e l'impianto di riscaldamento non risultano adeguati e rispondenti alla normativa vigente in materia di sicurezza degli impianti civili e pertanto si rende necessario il completo rifacimento di tali impianti.

Nella corte antistante l'edificio è ubicata una riserva idrica interrata con annessa elettropompa idraulica, avente funzione di autoclave per l'impianto di distribuzione e di potenziamento dell'aspirazione nella linea di adduzione dall'acquedotto pubblico.

### 3. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PROGETTUALI

---

#### 3.1 Generalità

Come espresso in premessa, l'intervento progettuale prevede il miglioramento della qualità ambientale dell'edificio nel rispetto delle direttive nazionali e comunitarie, attraverso interventi di manutenzione straordinaria, di adeguamento impiantistico alla vigente normativa, di efficientamento energetico e di eliminazione delle barriere architettoniche.

Le tecniche costruttive utilizzate, impiegando materie prime rinnovabili di derivazione naturale e con caratteristiche di riciclabilità, garantiranno ottimali condizioni di traspirabilità e di dispersione dell'umidità, migliore collaborazione degli elementi in funzione della stabilità e delle reazioni alle condizioni climatiche, migliore applicazione dei materiali e delle associazioni per evitare sbalzi di temperatura e favorire il microclima interno.

Il complesso delle opere previste si articoleranno sinteticamente nell'esecuzione di:

#### *OPERE DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA*

- demolizioni di pavimenti e massetti esistenti, e rifacimento degli stessi con massetti di sottofondo interni in cls e pavimentazioni del tipo vinilico per la palestra, e in gres porcellanato negli spazi di servizio;
- rimozioni degli infissi e messa in opera di infissi esterni in profili estrusi d'alluminio a taglio termico dotati di vetri camera basso-emissivi, e infissi interni in legno del tipo tamburato;
- picchettature e rimozioni degli intonaci esterni e applicazione di rasante, sistema a cappotto termo-isolante realizzato con pannelli sandwich di polistirene espanso e finitura in pasta a basso spessore a base di silicati di potassio;
- rimozione degli intonaci interni e applicazione di intonaci in malta bastarda e finitura in tonachina di calce;
- rimozione delle guaine bituminose di copertura e posa in opera di isolamento termo-acustico e coibentazioni dei solai di copertura con pannelli in polistirene, barriera al vapore e guaine impermeabilizzanti, massetti isolanti in pasta di cemento con aggiunta di aerante e pavimentazione in klinker ceramico nel terrazzo;
- demolizioni e tagli di tratti di murature, finalizzati alla riconfigurazione dimensionale degli spazi interni e delle nuove aperture e rifacimento degli stessi con tramezzi interni in laterizio forato e murature in blocchi di laterizio porizzato;

- demolizione e rifacimento di rivestimenti, quali piastrelle e soglie aperture, e rifacimento degli stessi con piastrelle in ceramica maiolicate e soglie in marmo del tipo botticino o travertino;
- dismissione dei pluviali esistenti e messa in opera di nuovi pluviali e scossaline di rivestimento dei muretti di copertura in rame;
- realizzazione di nuova struttura di copertura della palestra, del tipo a falde, ventilata e isolata, realizzata con carpenteria metallica in lastre in acciaio multistrato rivestite da lamine di alluminio, con pilastri telescopici zincati, canali di gronda, colmi e scossaline in acciaio zincato;

*OPERE DI ADEGUAMENTO DEGLI IMPIANTI E NUOVI IMPIANTI TECNOLOGICI:*

- dismissione e rifacimento degli impianti idrici e degli impianti di scarico fognario, comprendente la sostituzione della rete idrica di adduzione e distribuzione, il rifacimento e lo smaltimento degli scarichi fognari, la sostituzione dei sanitari, un nuovo sistema di accumulo e preparazione dell'acqua calda sanitaria;
- dismissione e rifacimento dell'impianto di riscaldamento, e sostituzione con un nuovo impianto di climatizzazione centralizzato di tipo acqua-acqua, dotato di tutte le misure atte a ridurre le perdite di calore e dotato dei necessari dispositivi per la limitazione dei consumi di riscaldamento (coibentazione della rete di distribuzione, sistema di termoregolazione programmabile in ciascun ambiente climatizzato, ecc...);
- adeguamento e miglioramento degli impianti elettrici e illuminotecnici alla normativa vigente in materia, con inserimento dei necessari dispositivi (lampade fluorescenti a risparmio energetico, sistemi di regolazione dell'intensità luminosa, ecc.), al fine della limitazione dei consumi elettrici, e per l'integrazione dell'impianto fotovoltaico;
- adeguamento dell'impianto antincendio, con inserimento dei dispositivi di segnalazione allarme incendio e rivelazione fumi.

*NUOVI IMPIANTI TECNOLOGICI:*

- esecuzione di impianto fotovoltaico, quale sistema di captazione dell'energia solare per la fornitura di energia elettrica proveniente da fonte energetica rinnovabile alternativa al fine di conseguire un significativo risparmio energetico per la struttura, costituito da moduli fotovoltaici in silicio monocristallino con struttura in alluminio anodizzato, da installare sulla falda di copertura dell'edificio della palestra esposta a sud;

- esecuzione di sistemi impiantistici di sicurezza e allarme antintrusione;
- esecuzione di impianto di trasmissione dati e di connessione internet tramite sistema wireless;

## **3.2 Criteri di progetto e interventi finalizzati alla sostenibilit  edilizia ed al risparmio energetico**

### **3.2.1 - Generalit **

La progettazione degli interventi di messa a norma degli edifici   stata perseguita secondo un approccio bioclimatico–ecologico e applicando strategie e soluzioni tecniche di tipo passivo. Essa   rivolta alla realizzazione di condizioni di benessere ambientale all'interno degli edifici, rispettando l'ecosistema preesistente nell'ambiente e assicurando un risparmio nell'uso delle risorse naturali disponibili, mediante l'adeguamento degli edifici esistenti alle tematiche tipologico-ambientali e tecnologico-energetiche proprie della bioarchitettura.

L'obiettivo di benessere dell'abitare   stato perseguito attraverso una particolare attenzione rivolta all'impiego di materiali e prodotti di cui siano note le caratteristiche positive in merito a: basso dispendio energetico in fase di produzione; non nocivit  per gli operatori dei processi produttivi ed applicativi; assenza di emissione di sostanze tossiche durante il ciclo di vita; impiego di materie prime rinnovabili o il pi  possibile di derivazione "naturale"; ridotta e semplice manutenibilit ; rimpiegabilit  o riciclabilit  del prodotto una volta terminato il ciclo di vita.

Per l'adeguamento dell'edificio alle tematiche tipologico-ambientali e tecnologico-energetiche proprie della bioarchitettura ci si   attenuti al rispetto dei seguenti obiettivi di riferimento:

- miglioramento dell'efficienza energetica dell'involucro edilizio nel riscaldamento e condizionamento degli ambienti;
- miglioramento dell'efficienza degli impianti;
- integrazione delle nuove componenti tecnologiche solari;
- riduzione dei consumi elettrici;
- risparmio nei costi di gestione e manutenzione.

### **3.2.2 - Criteri di progettazione e interventi di bioarchitettura e di risparmio delle risorse energetiche**

Un edificio bioclimatico ideale deve essere energeticamente razionale, disperdendo poco calore nei mesi invernali, tenendo lontano le radiazioni solari in quelli estivi ed immagazzinando durante il giorno l'energia solare per poterla riutilizzare, ad esempio, per il riscaldamento di acqua calda sanitaria. In particolare, l'edificio sar  adeguato ad un comportamento prestazionale, in termini di rendimento energetico, conforme alla vigente normativa (decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, cos  come modificato dal decreto

legislativo 29 dicembre 2006, n.311). L'edificio così dimensionalmente progettato avrà un basso fabbisogno di energia primaria annuo per metro quadrato di superficie utile.

Per ottenere tali risultati si è intervenuti su:

- Efficace isolamento termico dell'involucro edilizio.
- Finestre con vetri e telai altamente isolanti.
- Riduzione al minimo delle perdite dovute alle infiltrazioni d'aria.

### 3.2.2.1 Efficace isolamento termico dell'involucro edilizio

L'intervento è mirato ad isolare il più possibile ogni componente edilizio, come pareti, solai ed infissi, consentendo di limitare il flusso di calore attraverso essi, con conseguente ridotto funzionamento dell'impianto di riscaldamento e, quindi, minor consumo di energia.

#### ***Pareti***

Per quanto riguarda le pareti esterne, si vuole lasciare inalterata la struttura esistente ed applicare uno strato isolante all'esterno della parete.

Si intende, pertanto, eseguire un isolamento termico delle pareti perimetrali con **sistema a cappotto** realizzato con **pannelli di polistirene** espanso sinterizzato autoestinguento, di spessore cm 10, conduttività termica 0,034 W/mK, classe di reazione al fuoco euroclasse 1a, diffusione di vapor acqueo:  $\mu = 30-60$ .

La posa dei pannelli avverrà mediante l'applicazione di malta adesiva a base di legante idraulico, sabbie selezionate, resine ed additivi specifici per migliorare la lavorabilità e l'adesione, a strisce continue sul perimetro e a punti interni e successivo fissaggio meccanico mediante tassellatura. Successivamente sarà applicata una rasatura mediante uno strato di 3-4 mm della stessa malta adesiva, interponendo una rete di armatura in fibra di vetro con appretto antialcalino.

#### ***Coperture***

Come nel caso delle pareti, ma in modo quantitativamente più significativo, l'isolamento della copertura di un edificio riduce sia le trasmissioni invernali verso l'esterno che quelle estive verso l'interno. In estate, i tetti, che più degli altri componenti edilizi sono esposti alla radiazione solare diretta, se non opportunamente isolati contribuiscono in maniera significativa all'aumento delle temperature all'interno degli ambienti confinati.

L'isolamento in copertura avverrà attraverso l'applicazione sull'estradosso del solaio di una coibentazione in funzione di isolamento termo-acustico orizzontale, anch'essa in **pannelli in polistirene** dello spessore di cm 10.

Sull'isolamento verrà steso, negli spazi esterni della terrazza, un **massetto isolante**, costituito da pasta di cemento con aggiunta di aerante.

### **Ponti termici**

Il trasferimento per trasmissione non avviene soltanto nei normali elementi dell'edificio, come le pareti o il tetto, ma anche negli angoli, nei bordi, nelle giunzioni, ecc. Nei punti in cui il flusso di calore attraverso una delle superfici esterne dell'edificio non è perpendicolare alla superficie stessa, il flusso risulta incrementato. I ponti termici, generando una riduzione delle temperature sulle superfici interne in inverno, aumentano il rischio di condensa e di muffe. La loro correzione migliora pertanto il comfort e la qualità dell'aria interna, oltre a ridurre i consumi energetici.

L'applicazione degli isolamenti termici nell'involucro edilizio così come sopra descritto costituisce una efficiente azione di **riduzione** e di **correzione** dei diversi ponti termici presenti in edifici di questo tipo.

#### 3.2.2.2 Finestre con vetri e telai altamente isolanti

Le perdite di calore invernali attraverso gli infissi (finestre, porte di comunicazione con l'esterno etc) sono proporzionali alla loro trasmittanza termica ed al salto di temperatura tra aria interna ed esterna. Pertanto è fondamentale avere valori molto bassi di trasmittanza dell'infisso, cioè sia del telaio che della parte vetrata.

I principali parametri considerati nella scelta dei vetri adatti al clima, orientamento e specifico edificio, sono:

- la trasmittanza termica U; valori bassi di questo parametro sono necessari per il risparmio energetico;
- il fattore solare g, che è definito come la frazione di energia solare incidente trasmessa all'interno dell'edificio attraverso la superficie vetrata; valori bassi implicano bassi guadagni solari;
- la trasmittanza visibile, definita come la frazione di luce solare incidente trasmessa all'interno dell'edificio; valori elevati migliorano la disponibilità di luce naturale negli interni.

Gli infissi che saranno impiegati saranno tali da garantire una bassa trasmittanza termica, sia nell'insieme telaio-vetro che singolarmente il vetro e il telaio. Oltre alla bassa trasmittanza garantiranno una ridotta dispersione dovuta alle infiltrazioni di aria. Per questo motivo saranno adottati **serramenti esterni realizzati con profili estrusi d'alluminio a taglio termico**, aventi trasmittanza termica complessiva non superiore a  $2,2 \text{ W}/(\text{m}^2/\text{K})$ , dotati di "**vetro camera**" **basso-emissivo** formato da due vetri stratificati di

sicurezza 10/11 (antinfotunistici), uno interno e l'altro esterno, tagliati a misura e collegati fra loro con un'intercapedine di 9 mm, del tipo termoacustico isolante con caratteristiche di bassa emissività tramite l'applicazione di apposita pellicola sul lato interno del vetro esterno, e complete di **guarnizioni in gomma** (EPDM o neoprene) per ridurre al minimo gli spifferi (classe di permeabilità all'aria pari ad almeno 3 secondo norma UNI EN 12207).

### 3.2.2.3 Riduzione al minimo delle perdite dovute alle infiltrazioni d'aria

In edifici contraddistinti da elevata permeabilità all'aria, le infiltrazioni causano numerosi problemi, soprattutto nei climi più rigidi e durante i periodi più freddi: oltre a comportare una maggior domanda di riscaldamento, i flussi d'aria attraverso fessure e interfacce a tenuta insufficiente aumentano i rischi di condensazione interstiziale e riducono i livelli di comfort interno (correnti d'aria fredda, gradienti verticali di temperatura, etc).

Gli elementi che maggiormente influenzano la permeabilità all'aria di un involucro edilizio sono le componenti finestrate. Le infiltrazioni d'aria per gli edifici in esame saranno controllate attraverso **infissi a tenuta**, dotati di **guarnizioni in gomma** (EPDM o neoprene) che proteggono i giunti apribili, così come descritto al punto precedente.

Per quanto concerne le componenti opache perimetrali, è necessario che vengano protette da un **rivestimento continuo a tenuta d'aria**. La presenza di uno strato rivestito di isolamento termico all'interno dell'involucro edilizio risulta più che soddisfacente a garantire la tenuta d'aria degli edifici su cui si intende intervenire.

### *3.2.3 - Raggiungimento degli obiettivi di risparmio energetico e rispetto della normativa vigente (D.Lgs 192/2005)*

Al fine di adeguare l'edificio ad un comportamento prestazionale, in termini di rendimento energetico, in grado di limitare il fabbisogno di energia primaria annuo per metro quadrato di superficie utile (necessario per riscaldamento, produzione acqua calda sanitaria ed illuminazione) si è effettuata una verifica della prestazione energetica, ai sensi del D.P.R. 59/2009, applicando le disposizioni di cui all'articolo 4 del medesimo decreto, tenendo in considerazione che gli edifici rientrano contestualmente nell'ambito di intervento di ristrutturazione di edifici con superficie utile inferiore a 1000 mq (Art.3, D.Leg. 19 agosto 2005, n.192 e Art.4, del D.P.R. 59/2009).

In particolare si è proceduto alle seguenti verifiche:

1) il valore della trasmittanza termica (U) per le strutture opache verticali, a ponte termico corretto, delimitanti il volume riscaldato verso l'esterno, ovvero verso ambienti non dotati di impianto di riscaldamento, deve essere inferiore o uguale a quello riportato nella

tabella 2.1 al punto 2 dell'allegato C al decreto legislativo 192/05, come previsto dall'art. 4 comma 4 del D.P.R. 59/09.

2) il valore della trasmittanza termica delle chiusure trasparenti non superi i valori riportati nella tabella 4a, allegato C al decreto legislativo 192/05, come previsto dall'art. 4 comma 4 del D.P.R. 59/09;

3) Verifica che la trasmittanza termica centrale dei vetri non superi i valori riportati nella tabella 4b, punto 4, allegato C al decreto legislativo 192/05, come previsto dall'art. 4 comma 4 del D.P.R. 59/09;

4) Verifica di assenza di condensazioni superficiali e che le condensazioni interstiziali delle pareti opache siano limitate alla quantità rievaporabile secondo la norma UNI EN 13788 (comma 17, art. 4 del D.P.R. 59/09);

5) Verifica che la massa superficiale delle pareti opache verticali, sia superiore a 230 kg/m<sup>2</sup>, mentre per le pareti opache orizzontali o inclinate il valore del modulo della trasmittanza termica periodica ( YIE )sia inferiore a 0,20 W/m<sup>2</sup>K (comma 18, art. 4 del D.P.R. 59/09);

6) Presenza ed efficacia di elementi di schermatura delle superfici vetrate (comma 19, art. 4 del D.P.R. 59/09). A tal fine si evidenzia che agli infissi saranno accoppiati tapparelle isolate aventi funzione schermante certamente efficaci a ridurre l'apporto di calore per irraggiamento solare;

7) In ogni locale saranno installati dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente al fine di evitare il sovra riscaldamento dovuto agli apporti solari e gratuiti (comma 21, art. 4 del D.P.R. 59/09).

8) In tutti i casi di nuova costruzione o ristrutturazione di edifici pubblici o a uso pubblico, così come definiti ai commi 8 e 9 dell'allegato A al decreto legislativo, i valori limite già previsti ai punti 1, 2, 3 e 4 dell'allegato C al decreto legislativo sono ridotti del 10 per cento; (comma 15, art. 4 del D.P.R. 59/09)

I calcoli effettuati sulla base del progetto esecutivo e quelli relativi allo stato attuale dell'edificio sono stati confrontati per mostrare l'evidente differenza in termini fabbisogno energetico.

Di seguito viene mostrato tale confronto che mette in evidenza le differenze:

- una diminuzione delle dispersioni termiche, passando dai 54.900 W circa dello stato attuale a 14.501 W circa di progetto;
- una diminuzione del fabbisogno totale stagionale di energia termica (FTS), passando da 347.812 MJ dello stato attuale, a 41.280 MJ di progetto;

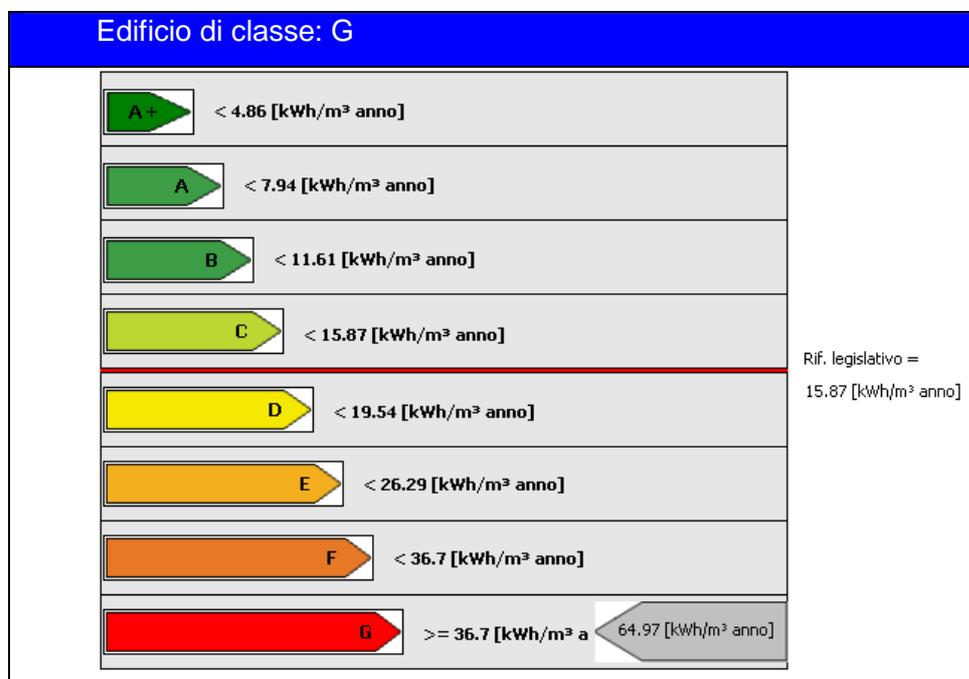
- una diminuzione dei valori dell'indice di prestazione energetica globale (Epglob), tale da passare da un Epglob = 64,97 kWh/m<sup>3</sup>anno dello stato attuale ad un Epglob=11,24 kWh/m<sup>3</sup>anno di progetto.

	Stato attuale	Progetto esecutivo	Riduzioni percentuali
<b>Dispersioni (W)</b>	54.990	14.501	73,62%
<b>Epi (kWh/m<sup>3</sup>anno)</b>	64,97	11,24	82,69%
<b>FTS (MJ)</b>	347.812	41.280	88,13%

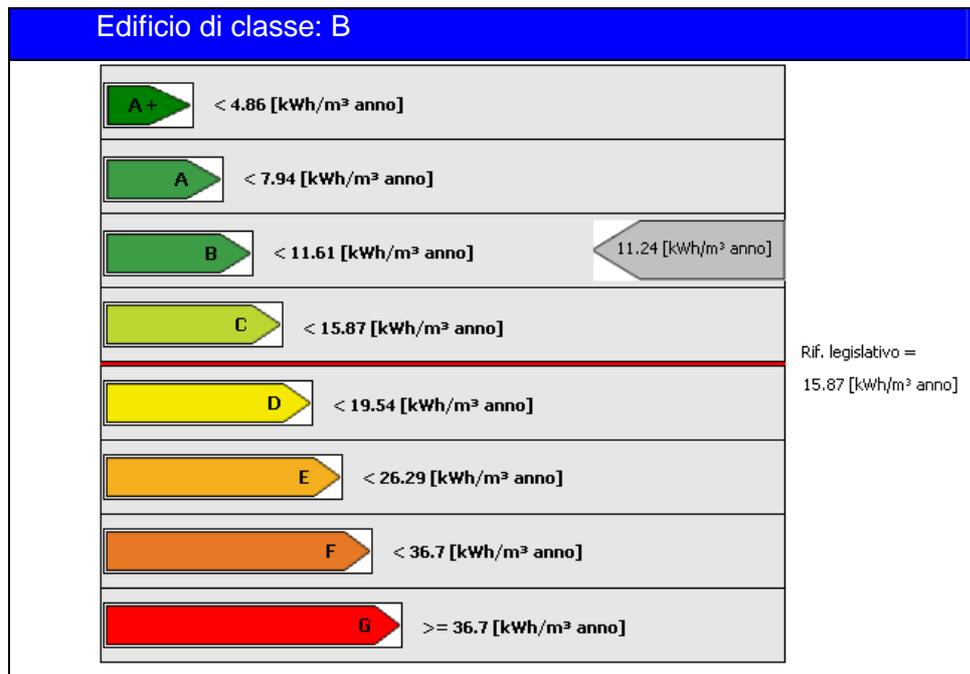
L'intervento proposto permetterà di ottenere, oltre ad un maggiore comfort termico interno, un risparmio dell' **88%** sul costo del combustibile necessario per riscaldare la struttura per un'intera stagione invernale dal 15 novembre al 31 marzo.

Il valore dell'indice di prestazione energetica di progetto conseguito è tale da conseguire il passaggio, dall'attuale classe energetica "**G**" dello stato attuale alla classe di efficienza energetica "**B**" di progetto con un **miglioramento di ben 5 classi energetiche**.

Di seguito si riportano le targhe energetiche per entrambi i casi.



Targa energetica dell'edificio allo stato attuale



Targa energetica dell'edificio raggiungibile con l'intervento di progetto

### 3.2.4 - Criteri di progettazione per il miglioramento della qualità ambientale

Gli obiettivi che ci si prefigge di raggiungere con gli interventi previsti dal tema miglioramento della qualità ambientale possono essere così riassunti:

- la **riduzione e/o eliminazione dei fattori inquinanti** responsabili del degrado ambientale e della insalubrità dell'edificio, attraverso tecniche costruttive e l'impiego di materiali edilizi e prodotti a bassa nocività ed emissioni tossiche;
- la rispondenza ad un sistema di requisiti in grado di garantire il benessere e la salubrità degli utenti (**human design**), in relazione alle caratteristiche ambientali esterne e al livello di comfort delle persone insediate
- la capacità di generare una **riqualificazione dell'ambiente preesistente**, migliorandone la qualità complessiva.

Le soluzioni tecniche applicate al progetto di ristrutturazione edilizia, mediante cui si perseguono gli obiettivi sopra citati, sono:

- realizzazione di **isolamento fonoassorbente** con rivestimento a cappotto delle pareti e isolamento delle coperture con le tecniche ecocompatibili applicate anche ai fini della coibentazione termica;
- installazione di **serramenti esterni in profili estrusi d'alluminio a taglio termico**, dotati di "**vetro camera**" **basso-emissivo**, che forniscono elevato **isolamento acustico**;

I materiali utilizzati per l'**isolamento termico e acustico** risulta **biocompatibile**. Il polistirene è in grado, infatti, di soddisfare pienamente i requisiti di biocompatibilità. E' realizzato con un espandente completamente ecologico (anidride carbonica prelevata dall'ambiente) e, quindi, non contribuisce al buco nell'ozono né all'effetto serra. Inoltre non crea fotosmog e non libera sostanze tossiche neanche in combustione. Alla fine dell'utilizzo, calcolato in 25 / 100 anni, anche se la durata media è di 50 anni per le eventuali trasformazioni edilizie, può essere riutilizzato come isolante, oppure smaltito per combustione, per recupero del monomero, riciclato, depositato in discarica.

### *3.2.5 – Requisiti e certificazioni di ecocompatibilità dei materiali*

I **pannelli di polistirene espanso sinterizzato** (EPS) da applicare a cappotto nell'involucro perimetrale esterno dell'edificio possiedono **caratteristiche e requisiti di ecocompatibilità** di prodotto, così come **certificato dall'AIPE (Associazione Italiana Polistirene Espanso)**, sulla base di dichiarazioni rilasciate da Organi accreditati di livello nazionale, quali LCE(Life Cycle engineering) e IIP (Istituto Italiano dei Plastici).

La certificazione di ecocompatibilità di prodotto riguarda i seguenti indicatori:

*Risorse - Considerate naturali e, ad oggi, non rinnovabili;*

*Riciclabilità - Prodotto riciclabile al 100%;*

*Salute umana - Prodotto esente da sostanze tossiche o nocive;*

*Processo produttivo - Il processo produttivo avviene con metodi di "best practices";*

*Durata - Il prodotto, in condizioni standard di riferimento, mantiene le proprie prestazioni nel tempo;*

*Conformità/marcatura CE - Il prodotto è conforme alla norma di prodotto UNI EN 13163 e marcato CE per il settore dell'isolamento termico;*

*Regolamento Reach - Materia prima registrata e prodotto conforme al regolamento europeo.*

**AIPE**

## ASSOCIAZIONE ITALIANA POLISTIRENE ESPANSO

Sulla base delle dichiarazioni allegate, rilasciate da Organi accreditati a livello nazionale, quali:

LCE Life Cycle Engineering [www.studiofce.it](http://www.studiofce.it)

IIP Istituto Italiano dei Plastici [www.iip.it](http://www.iip.it)

**Afferma**

**LA SUSSISTENZA DEI REQUISITI DI ECO-COMPATIBILITÀ E DI LUNGA DURATA DELL'EPS,  
POLISTIRENE ESPANSO SINTERIZZATO.**

Le dichiarazioni sono conformi agli standard e sono redatte sulla base di norme nazionali europee ed internazionali vigenti, in modo da garantire l'adeguatezza al committente e all'ente appaltante.

I dati riportati nella dichiarazione di eco-compatibilità e di lunga durata rappresentano valori medi e possono essere riferiti a prodotti immessi sul mercato da aziende associate ad AIPE, in quanto le verifiche sperimentali sono state condotte su campioni da queste prodotte.

Si evidenziano i seguenti indicatori:	
Risorse	Considerate naturali e, ad oggi, non rinnovabili
Riciclabilità	I prodotti sono riciclabili al 100%
Salute umana	I prodotti non contengono sostanze tossiche o nocive
Processo produttivo	Il processo produttivo avviene con metodi di "best practices"
Durata	I prodotti, in condizioni standard di riferimento, mantengono le proprie prestazioni nel tempo
Conformità/marcatura CE	I prodotti sono conformi alla norma di prodotto UNI EN 13163 e sono marcati CE per il settore dell'isolamento termico
Regolamento Reach	Materia prima registrata e prodotto conforme al regolamento europeo

Certificazione di ecocompatibilità di prodotto rilasciata dall'AIPE.

### 3.2.6 - Integrazione tecnologiche avanzate per il risparmio energetico

L'edificio sarà integrato da soluzioni e sistemi tecnologici avanzati finalizzati a garantire elevati parametri di risparmio e razionalizzazione dell'uso delle risorse energetiche primarie.

L'intervento prevede la realizzazione dell'**impianto di riscaldamento** con terminali di erogazione dell'energia termica costituiti da fancoils da installare nell'ambiente palestra e

radiatori in alluminio pressofuso da installare negli ambienti di servizio. Gli elementi radianti saranno installati, ove possibile, in prossimità di porte esterne, finestre e lungo le pareti esterne, al fine di contrastare meglio le maggiori dispersioni di calore in corrispondenza di tali superfici.

Il **sistema di termoregolazione** dell'impianto termico sarà del tipo intermittente e dotato dei seguenti dispositivi:

- cronotermostato elettronico di zona, che agisce con sistema ON/OFF sulla caldaia, con programmazione settimanale, con tempo minimo di intervento programmabile di 20 min. e con due livelli di temperatura nell'arco delle 24 ore;

- valvole di regolazione di ciascun radiatore abbinata a teste termostatiche dotate di sensore termostatico ad espansione di liquido, con campo di regolazione da 7° a 28°C, per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi.

L'impianto di riscaldamento sarà alimentato da una caldaia esistente con generatore termico a basamento funzionante a gas metano.

L'intervento prevede anche la realizzazione di un **impianto fotovoltaico**, quale sistema di captazione dell'energia solare per la fornitura di energia elettrica proveniente da fonte energetica rinnovabile alternativa, costituito da moduli fotovoltaici in silicio monocristallino con struttura in alluminio anodizzato, da installare sulla falda di copertura dell'edificio della palestra esposta a sud.

L'impianto fotovoltaico sarà del tipo *grid-connected* con servizio di scambio sul posto, con tipologia di allaccio monofase in bassa tensione del tipo TT, di potenza totale di picco pari a 3,22 kW e una produzione di energia annua stimata in 4.851,63 kWh, derivante da 14 moduli di silicio monocristallino da 230Wp costituenti un'unica stringa.

Lo scambio sul posto (Del. AEEG n.74/08) è un servizio erogato dal GSE che consente all'utente, che abbia la titolarità o la disponibilità di un impianto, la compensazione tra il valore associabile all'energia elettrica prodotta e immessa in rete e il valore associabile all'energia elettrica prelevata e consumata in un periodo differente da quello in cui avviene la produzione.

L'energia annua prodotta dall'impianto fotovoltaico previsto, stimata in 4.851,63 kWh/anno, consente di compensare i consumi di energia elettrica annua necessari al funzionamento dell'impianto di illuminazione, oggetto dello scambio sul posto.

Il generatore fotovoltaico sarà del tipo integrato, e costituito da n.14 pannelli-moduli fotovoltaici inclinati di 10° rispetto all'orizzontale, collocati sulla falda di copertura della palestra con esposizione a Sud e con azimut pari a 0°.

Per quanto concerne gli **impianti di illuminazione**, si prevede l'impiego di apparecchi illuminanti dotati **lampade a basso consumo energetico del tipo fluorescenti compatte (LFC) o tubolari**, con le quali, a parità di luminosità, si ottiene un risparmio di circa il 75% in meno rispetto a quelle tradizionali. Le lampade ad incandescenza, infatti, sfruttano solo il 5% del proprio potenziale, perché il restante 95% è disperso in calore. A ciò si aggiunge che le lampade a basso consumo hanno una durata fino a 10.000 ore, ovvero 10 volte in più rispetto alle lampade tradizionali, con conseguente minori spese di gestione.

Si avrà cura di adottare **reattori elettronici** (a funzionamento in alta frequenza) per le lampade fluorescenti lineari consente la riduzione di potenza assorbita dal sistema di illuminazione fino al 20%, oltre ad eliminare fenomeni di sfarfallio ad accensione o fine vita lampada e ad allungare la vita della lampada fino al 50% in più.

### *3.2.7 - Integrazione tecnologiche avanzate per il risparmio idrico*

L'acqua è un bene primario per l'uomo e per la vita dell'uomo sulla Terra. Purtroppo, l'acqua è diventato un bene a rischio, sia per gli sprechi che ne fa la civiltà del benessere, sia anche per i cambiamenti climatici che interessano i fenomeni naturali, spesso modificati nel proprio corso, per errati comportamenti umani.

Il risparmio dell'acqua dovrebbe essere perseguito con impegno da parte delle civiltà ad elevato benessere.

Due sono i fronti sui quali ci si può muovere: educare le persone ad un uso più oculato di questo bene prezioso e l'utilizzo della tecnologia che ci permette di consumare meno acqua e/o riutilizzare quella che andrebbe dispersa nell'ambiente (acque meteoriche, scarichi domestici ecc.).

L'intervento prevede delle soluzioni progettuali consistenti nella installazione di **sistemi atti a garantire la riduzione del consumo idrico** ed il risparmio nell'erogazione dell'acqua, con conseguente risparmio economico.

L'edificio sarà infatti dotato di sistemi e tecnologie capaci di favorire la sostenibilità delle risorse idriche, al fine di migliorare la qualità della vita nel rispetto dei limiti ricettivi degli ecosistemi, della possibilità di rinnovo delle risorse naturali (ai fini della loro conservazione alle generazioni future), dell'equilibrio fra sistemi naturali e antropici. A tal fine, per il raggiungimento di tale obiettivo, *tutti i sanitari dei servizi igienici saranno dotati di sistemi e tecnologie in grado di garantire la riduzione dei consumi idrici di almeno il 20%.*

In particolare, le soluzioni progettuali adottate a tal fine prevedono l'installazione di **frangigetto e miscelatori di acqua e aria** da applicare ai rubinetti dell'impianto idrico sanitario, attraverso i quali all'acqua del rubinetto viene miscelata dell'aria in modo da avere un getto ugualmente potente ma con un risparmio idrico in grado di arrivare anche al 50%. Per i water, a cui è imputabile il 30% del consumo idrico domestico, si impiegheranno **cassette di scarico con tasto di stop, di regolazione a manovella o doppio tasto differenziato**, con i quali è possibile regolare il getto a seconda delle necessità oppure quelli a doppio tasto con scarico differenziato.

## 4. LAVORAZIONI E MODALITA' OPERATIVE DEGLI INTERVENTI

---

Si descrivono di seguito le lavorazioni qualitativamente previste nell'intervento progettuale, facendo riferimento agli articoli presenti nell'elaborato progettuale del Computo Metrico Estimativo ed alle descrizioni riportate nelle relazioni specialistiche sugli impianti.

### 4.1 Opere Edili

#### 4.1.1 Demolizioni, svellimenti e dismissioni

Il programma dei lavori avrà inizio con la **rimozione di infissi** interni ed esterni di ogni specie, incluso mostre, succieli, telai; la **dismissione di lastre di marmo** non più riutilizzabili per soglie e davanzali, compreso l'eventuale sottostrato di collante e/o di malta di allettamento fino ad uno spessore di cm 2; la **rimozione** delle tubazioni di scarico e degli **apparecchi igienico-sanitari** e di **riscaldamento**.

Si procederà con le operazioni di **demolizione dei pavimenti e dei rivestimenti** interni ed esterni quali piastrelle, mattoni in graniglia di marmo, e simili, compresi la demolizione e la rimozione dell'eventuale sottostrato di collante e/o di malta di allettamento fino ad uno spessore di cm. 2; la **demolizione di massetti** di malta, calcestruzzi magri, gretonati e simili; la **rimozione di tubazioni** di scarico, acqua, gas, pluviali e grondaie; la **picchettatura** degli intonaci esterni e la **rimozione degli intonaci** interni; la **rimozione di opere in ferro**, quali le ringhiere della terrazza e le grate delle finestre.

Sono previsti alcuni **tagli a sezione obbligata delle murature**, al fine di ampliare l'apertura del disimpegno e la **demolizione di tramezzi** compreso gli eventuali rivestimenti e intonaci, in coerenza con la nuova redistribuzione degli spazi interni.

In copertura è prevista la rimozione della guaina bituminosa.

Sull'area antistante il portico verranno eseguiti inoltre degli **scavi a sezione obbligata** con l'impiego di mezzo meccanico tipo bobcat, per la realizzazione dei plinti di fondazione della nuova struttura di copertura.

Sull'area antistante l'edificio verrà eseguito uno **scavo a sezione obbligata** con l'impiego di mezzo meccanico tipo bobcat, per la realizzazione dei pozetti esterni e relativi collegamenti del nuovo impianto di scarico fognario.

E' previsto inoltre il **trasporto di materie**, provenienti dai lavori eseguiti, a rifiuto alle pubbliche discariche del Comune in cui si eseguono i lavori o alla discarica del comprensorio di cui fa parte il Comune medesimo o su aree autorizzate al conferimento, di sfabbricidi classificabili non inquinanti, per mezzo di autocarri a cassone scarrabile.

#### 4.1.2 Intonaci e controsoffitti

Le superfici interne saranno intonacate con **intonaco civile per interni** dello spessore complessivo non superiore a 2,5 cm, costituito da un primo strato di rinzafo, da un secondo strato sestato e traversato con malta bastarda dosata con 150-200 kg. di cemento e 200 kg di calce grassa per ogni metro cubo di sabbia.

Lo **strato di finitura** sarà eseguito con tonachina premiscelata a base di calce idrata ed inerti selezionati (diametro massimo dell'inerte 0,6 mm.),

La percentuale di intonaco rimossa dei paramenti murari esterni, stimata al 30% della superficie complessiva, sarà integrata con **intonaco civile** di base **per esterni** dello spessore complessivo non superiore a 2,5 cm, costituito da malta premiscelata cementizia per intonaci a base di inerti calcarei selezionati (diametro massimo dell'inerte 1,4 mm.) additivata con idrofugo, applicato con macchina intonacatrice o a mano tra predisposti sestati.

Sui paramenti murari esterni trattati con la picchettatura, e prima dell'applicazione del sistema di isolamento a cappotto, sarà applicata una **rasatura** con malta fine a presa rapida e per uno spessore di 2 mm.

Lo **strato di finitura** dei pannelli di isolamento a cappotto esterni sarà **in pasta**, a basso spessore, a base di silicato di potassio in dispersione acquosa, pigmenti coloranti inorganici resistenti alla luce e cariche minerali a granulometria selezionata, in opera manualmente mediante spatola metallica. Finitura graffiata o rigata. Lo strato di finitura sarà applicato su sottofondo asciutto, non ghiacciato, privo di polvere, non idrorepellente, libero da efflorescenze, solido e compatto. La finitura sarà applicata dopo 24 ore la messa in opera del fissativo a base di silicato di potassio, pigmenti minerali resistenti alla luce e cariche selezionate a base organica composto da legante stiroacrilatico, emulsione siliconica, componenti minerali, additivi, acqua.

I **controsoffitti**, da installare nell'atrio d'ingresso, saranno in cartongesso, dello spessore di 10 mm, compresa la struttura in profili d'acciaio zincato dello spessore minimo di 6/10 di mm, fissato con viti zincate o fosfatate appositamente stuccate, i pendini di sospensione, la sigillatura dei giunti con garze a nastro e successiva rasatura degli stessi.

#### 4.1.3 Pavimentazioni e rivestimenti

##### **Pavimentazioni**

Le nuove pavimentazioni saranno eseguite previa stesura di **massetto di sottofondo** in conglomerato cementizio dello spessore di 6 cm, per strutture non armate o

debolmente armate, in ambiente secco classe d'esposizione X0 (UNI 11104), in ambiente umido senza gelo classe d'esposizione XC1, XC2 (UNI 11104), classe di consistenza S4 oppure S5, di classe C 16/20; compreso additivi aeranti, il tiro in alto, il carico, il trasporto, lo scarico, la stesa e la livellatura.

Il massetto in cls da realizzare sul terrazzo verrà integrato da una **rete d'acciaio elettrosaldato**, avente maglia 15x15 cm e diametro 6 mm, a fili nervati ad aderenza migliorata Classi B450 C o B450 A controllato in stabilimento, con diametro non superiore a 8 mm, di caratteristiche conformi alle norme tecniche vigenti, comprese le saldature ed il posizionamento in opera, gli eventuali tagli a misura, legature di filo di ferro, i distanziatori, gli sfridi, eventuali sovrapposizioni anche se non prescritte nei disegni esecutivi, compreso l'onere per la formazione dei provini ed il conferimento in laboratorio per le prove dei materiali previste dalle norme vigenti in materia (queste ultime a carico dell'Amministrazione).

La **pavimentazione** della palestra sarà **del tipo vinilica**, ideale per la realizzazione di campi sportivi indoor, con struttura eterogenea multistrato indelaminabile. Lo strato di usura è in PVC ad alta concentrazione con finitura in poliuretano e superficie gofrata antisdrucchiolo. Il supporto in PVC espanso a cellule chiuse è rinforzato dall'introduzione di una speciale fibra di vetro che garantisce una elevata stabilità dimensionale. Le caratteristiche igieniche sono notevoli e permanenti grazie al particolare trattamento antibatterico Sanalim. La posa del pavimento viene effettuata su sottofondi piani, consistenti ed asciutti, tramite collanti specifici scelti a seconda della natura e delle condizioni del sottofondo. I giunti devono essere saldati a freddo con un apposito saldante chimico. Spessore manto mm. 4,0

Le nuove pavimentazioni interne degli ambienti di servizio e dei servizi igienici sarà con **piastrelle grès porcellanato** dalle dimensioni di 40x40 cm e spessore 9,5 mm, in di 1° scelta, classificabili nel gruppo B1 conformemente alla norma UNI EN 87 e rispondente a tutti i requisiti richiesti dalla norma UNI EN 176, costituite da una massa unica, omogenea e compatta, non smaltata o trattata superficialmente, ottenuta per pressatura a secco d'impasto atomizzato derivante da miscele di minerali caolinici, feldspati e inerti a bassissimo tenore di ferro. E' compresa la messa in opera con adesivo in polvere a base cementizia per piastrelle ceramiche; la suggellatura dei giunti.

Lo **zocchetto battiscopa** di tali pavimentazioni interne sarà in **gres porcellanato**, ingelivo, in opera con idoneo collante.

La pavimentazione del terrazzo sarà con **piastrelle di Klinker ceramico** in monocottura, inassorbente, ingelivo, di 1a scelta, con superficie grezza fiammata, in opera con collante o malta cementizia dosata in parti uguali di cemento e sabbia e/o spianata di

malta fine tirata a regola escluso il sottofondo, compreso la boiacatura con prodotto speciale per la stuccatura e la sigillatura.

Lo **zoccoletto battiscopa** di tali pavimentazioni esterne sarà in **Klinker**, ingelivo, in opera con idoneo collante.

Le nuove pavimentazioni per il ripristino degli scavi dovuti al passaggio degli impianti fognari saranno in **mattonelle d'asfalto** dello spessore di cm 3, rettangolari o ad onda, pressate su idoneo massetto di calcestruzzo cementizio di idoneo spessore da compensarsi a parte, poste in opera su letto di malta cementizia a secco dosata a 400 kg di cemento per metro cubo di sabbia, compresi i necessari innaffiamenti per dare consistenza al letto di malta e la successiva boiacatura, con cemento puro.

Sugli angoli perimetrali del terrazzo saranno applicate delle **bocchette per pluviali**, e dei **profili e angolari preformati**, costituiti da membrana impermeabilizzante prefabbricata, a base di bitume distillato e polimeri elastoplastomerici (tipo APP). L'armatura sarà costituita da TNT in fibra poliestere a filo continuo ad elevate caratteristiche meccaniche, più una seconda armatura in VV rinforzato per dare consistenza e stabilità al prodotto.

### **Rivestimenti**

Il **rivestimento delle pareti** dei servizi igienici sarà con piastrelle di ceramica maiolicate di 1a scelta, a tinta unica o decorate a macchina, in opera con malta bastarda compreso i pezzi speciali, l'allettamento, la stuccatura, la completa pulitura.

Le **soglie e i davanzali** delle aperture verranno eseguite con lastre di marmo botticino, travertino e simili, di ottima qualità dello spessore di cm.3, con superfici e coste in vista levigate, poste in opera con malta bastarda, comprese di zanche di ancoraggio e pulitura.

Le lastre di marmo delle soglie e dei davanzali saranno lavorate con **spigolo smussato**, eseguito a macchina, con raggio di 0,5 cm e **gocciolatoio** dei davanzali avente sezione retta non inferiore a 5x5 mm, compresa pulitura.

#### **4.1.4 Infissi**

##### **Infissi interni**

Gli **infissi interni** saranno costituiti da porte **in legno**, ad una o due partite, del tipo tamburato, con spessore finito di 45 ÷ 50 mm, rivestite in laminato plastico di colore a scelta della D.L. da ambo gli aspetti, con bordure in legno duro, cornicette copri filo e

telaio in legno ponentino ad imbotte di larghezza pari allo spessore delle pareti e comunque fino a 25 cm, verniciati al naturale, compreso ferramenta del tipo normale, maniglia di ottone, contro- telaio in abete murato con adeguate zanche di ancoraggio, serratura con chiave ovvero, a scelta della D.L., chiavistello azionabile indifferentemente dall'interno o dall'esterno con apposita chiave.

### **Infissi esterni**

Gli **infissi esterni** saranno **con profili estrusi d'alluminio** lega 6060 (UNI EN 573-3), **a taglio termico**, (con trasmittanza termica complessiva non superiore a 2,2 W/(m<sup>2</sup>/K), sezione mm 50 ÷ 60, verniciati a polvere, colore standard RAL 1013.. La verniciatura dovrà possedere le proprietà previste dalla norma UNI EN 12206-1. Altri tipi di vernicianti saranno ammessi purché lo spessore del film di vernice sia idoneo al tipo prodotto scelto e alla tecnologia d'applicazione in accordo con la norma UNI 3952. Il sistema di tenuta dell'acqua dovrà essere a giunto aperto. I profili dovranno avere sezioni adeguate a garantire al serramento le seguenti prestazioni: classe di permeabilità all'aria 3 (UNI EN 12207); classe di tenuta all'acqua 9A (UNI EN 12208); classe di resistenza al vento 4 (UNI EN 12210); trasmittanza termica complessiva U, calcolata secondo il procedimento previsto dalla norma UNI EN 10077-1 non superiore ai valori limite imposti per zona climatica secondo quanto indicato nei D.Lgs. 192/05 e s.m.i ; marcatura CE secondo UNI EN 14351-1. Inoltre dovrà garantire un isolamento acustico secondo quanto indicato dal D.P.C.M. pubblicato in G.U. del 22/12/97. I serramenti dovranno essere completi di: guarnizioni in EPDM o neoprene; tutti gli accessori di movimentazione come indicato per ogni tipologia di serramento; controtelai in profilo d'acciaio zincato (compresa posa). Sono inclusi la fornitura e posa in opera dei vetri. A uno o più battenti (accessori: maniglia tipo cremonese o maniglione e cerniere); a vasistas (accessori: cricchetto, cerniere e aste d'arresto); scorrevole (accessori: chiusura con maniglia, carrello fisso più un carrello regolabile per ogni anta):

I **portoncini** esterni degli ingressi, saranno anch'essi con profili estrusi d'alluminio e con le stesse caratteristiche di cui sopra. Rispetto agli infissi sopra descritti avranno: trasmittanza termica complessiva, con vetro o pannello multistrato, non superiore a 2,1 W/(m<sup>2</sup>/K); sezione dei profili mm. 45÷55; sistema di tenuta all'acqua in battuta; profili con classe di resistenza al vento 3 (UNI EN 12210); accessori: serratura elettrica, maniglia per serratura su un lato e maniglione sull'altro, cerniere. Sono inclusi la fornitura e posa in opera dei vetri o del pannello multistrato.

Gli infissi esterni saranno forniti di **vetro camera** formato da due vetri stratificati di sicurezza 10/11(antinfotunistici), uno interno e l'altro esterno, tagliati a misura e collegati

fra loro con un'intercapedine di 9 mm, del tipo termoacustico isolante con caratteristiche di bassa emissività tramite l'applicazione di apposita pellicola sul lato interno del vetro esterno, rispondente alle norme di sicurezza dettate dalla UNI 7697, secondo quanto indicato dal D.lgs. 192/05 all. C punto 4 tale da ottenere una trasmittanza termica complessiva  $U < 2,6 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  calcolata secondo il procedimento previsto dalla norma UNI EN 10077-1. Compresi distanziatori e doppia sigillatura.

Gli infissi dell'ingresso e della palestra saranno dotati di **doppi maniglioni antipánico** per porte a due ante, omologati, completi di minuteria ed accessori per il montaggio e di **maniglione antipánico tipo touch-bar** per porta ad un'anta, omologato e certificato secondo DIRETTIVA 89/106/CEE e certificato ICIM secondo norma UNI EN 1125, dotato di carter, barra e scrocco autobloccante in alluminio e completo di minuteria ed accessori per il montaggio..

Le finestre alte della palestra saranno inoltre dotate di **attuatore elettricolineare** con movimento a catena articolata contenuta all'interno dell'involucro. Funzionamento a tensione di 230V, 50 Hz. Conforme alle direttive 73/23 LVD - 89/336 EMC come modificate da 93/68 CE. Predisposto con sistema di fine corsa elettronico in apertura e microinterruttore in chiusura. Corsa selezionabile dall'esterno mediante selettore. Collegabile in parallelo, predisposto con uscita per segnalazione. Completo di accessori per l'installazione "a sporgere".

Le **grate esterne** esistenti sugli infissi esterni verranno smontate e ricollocate, fissate mediante viti e tasselli nel vano apertura, compreso la sostituzione parziale o totale delle ferramenta secondo i sistemi originali.

#### 4.1.5 Copertura

La nuova copertura della palestra, **ventilata e isolata**, sarà realizzata a due falde in **lamiera di acciaio** dello spessore 0,6 mm, rivestita superiormente da lamina di alluminio preverniciato. Sarà composta da pilastri telescopici zincati per la formazione delle pendenze, arcarecci in profilati metallici zincati (maglia circa 3,00x1,30 m), canali di gronda in acciaio zincato preverniciato (spessore 0,8 mm) e copertura in lastre ondulate o grecate in acciaio a protezione multistrato, in opera compreso fissaggio, colmi e scossaline.

La nuova copertura da realizzare nel portico d'ingresso sarà integrata da una **grondaia in lamiera preverniciata**, compreso anche per il fissaggio, saldature, opere murarie, malta occorrente, pezzi speciali quali curve, angoli, innesti di pluviali ecc.

I muretti delle coperture saranno rivestiti con **scossaline in rame** spessore 8/10, piegata con angoli retti, sviluppo 55 cm, compreso ribattini, tasselli, guarnizioni di tenuta in silicone.

I **tubi pluviali** saranno **in rame**, del diametro di 100 mm, compreso collari in rame per il fissaggio, eventuali saldature o opere di lattoneria, opere murarie, malta occorrente, pezzi speciali quali curve, angoli;

#### 4.1.6 Murature e tramezzi

Le nuove murature di tamponamento da realizzare previste per il ridimensionamento di alcune aperture saranno eseguite in **blocchi di laterizo porizzato**, ottenuti mediante cottura di un impasto di argilla e sfere di polistirolo espanso, in opera con malta cementizia a 400 Kg di cemento tipo 32.5.

Nell'esecuzione delle nuove murature sono compresi i magisteri di ammorsatura, spigoli, riseghe, la spianatura dei letti, il taglio per la formazione degli squarci negli stipiti dei vani ed ogni altra rientranza e incassatura per la collocazione di infissi.

I nuovi **tramezzi** interni saranno realizzati con **laterizi forati** e malta cementizia dosata a 300 kg di cemento per mc di sabbia, dello spessore di 8 cm.

#### 4.1.7 Verniciature e tinteggiature

I controsoffitti in cartongesso saranno tinteggiati con pittura lavabile di resina vinilacrilica emulsionabile (idropittura), con elevato potere coprente, applicata a pennello o a rullo in due mani, previa pulitura, spolveratura e successivo trattamento delle superfici con idoneo fondo isolante.

La ringhiera della scala esterna sarà verniciata con mano di antiruggine e due mani di colori ad olio o smalto, previa pulitura, scartavetratura delle superfici.

#### 4.1.8 Isolamenti e coibentazioni

Le tamponature perimetrali dell'intero edificio ed i solai di copertura saranno coibentati applicando sugli stessi un **sistema termico a cappotto** realizzato con **pannelli di polistirene** espanso sinterizzato autoestinguento dello spessore di cm 10, aventi le seguenti caratteristiche: conduttività termica  $\lambda$  0,034 W/mK; classe di reazione al fuoco euro classe 1°; fattore di resistenza alla diffusione di vapor acqueo  $\mu$  = 30-60; resistenza a compressione 1,5 Kg/cmq.

La posa dei pannelli avverrà mediante l'applicazione di malta adesiva a strisce continue sul perimetro e a punti interni e successivo fissaggio meccanico mediante

tassellatura. La protezione degli spigoli sarà realizzata con angolari metallici applicati con malta adesiva.

Sui pannelli installati sulle murature perimetrali sarà applicata una **rasatura** mediante uno strato di 3-4 mm della stessa malta adesiva, interponendo una **rete di armatura in fibra di vetro** con appretto antialcalino. La malta adesiva utilizzata sarà a base di copolimeri acrilici alcaliresistenti in dispersione acquosa, cariche selezionate a granulometria calibrata ed additivi vari di qualità che conferiscono ottimo potere ancorante, eccellente resistenza alla trazione, buona elasticità, ottima resistenza agli urti, miscelata con cemento tipo 325 nel rapporto di due parti di prodotto ed una parte di cemento.

Gli isolamenti del terrazzo e dei solai sottotetto si svolgeranno attraverso i seguenti procedimenti:

- applicazione di **barriera a vapore** costituita da fogli in polietilene da mm 0,4, ricavati da granulo vergine, colore neutro o bianco, peso specifico Kg/dmc 0,95, posato a secco con cm 20 di sovrapposizione e risvoltati sulle parti verticali per cm 10;

- applicazione di **coibentazione** in funzione di isolamento termo-acustico orizzontale, con pannelli in polistirene dello spessore di cm.10 del tipo battentati, e peso specifico di 32 Kg/mc, conduttività 0,036 W/mK, da posare a secco;

- applicazione sui massetti dei solai di copertura di **impermeabilizzazione** con guaina prefabbricata a base di bitume, dello spessore di 3 mm, con armatura in feltro di vetro, in opera a caldo, con giunti sovrapposti per almeno 10 cm, compresa spalmatura del sottofondo con emulsione bituminosa, compresi eventuali risvolti di raccordo con le pareti per un'altezza minima di 20 cm.

#### 4.1.9 Ponteggi

Per tutte le lavorazioni da effettuare ad altezze superiori a m 3,50 verrà approntato un **ponteggio in elementi portanti metallici (sistema a telaio)**.

I ponteggi, muniti dell'autorizzazione ministeriale di cui all'art. 131 del D.Lgs. 81/2008, saranno approntati compresi il nolo per i primi 30 giorni, e costituiti in opera compreso il carico al deposito, il trasporto sul posto, lo scarico in cantiere, il montaggio, i pianali in legno o metallo, le tavole ferma piede, i parapetti, le scale interne di collegamento tra pianale e pianale, gli ancoraggi affinché il ponteggio sia efficacemente assicurato al manufatto almeno in corrispondenza ad ogni due piani dello stesso e ad ogni due montanti, con disposizione di ancoraggio a rombo, compreso la redazione del Pi.M.U.S., la segnaletica ed ogni altro onere e magistero per dare la struttura installata nel

rispetto della normativa di sicurezza vigente, escluso l'illuminazione, i teli di protezione e le mantovane.

Sono inoltre previsti il **nolo, la manutenzione ed il controllo** del ponteggio dopo i primi trenta giorni e lo **smontaggio**, compreso il carico in cantiere, il trasporto e lo scarico al deposito, ad opera ultimata.

## **4.2 Impianti**

### 4.2.1 Impianti idrico-sanitario e fognario

Il progetto prevede il completo rifacimento dell'impianto idrico-sanitario e fognario. In particolare sono previsti i seguenti interventi:

- completa sostituzione della rete idrica di adduzione e distribuzione dell'acqua fredda e dell'acqua calda;
- rifacimento degli scarichi fognari interni;
- sostituzione dei sanitari;
- sostituzione del sistema di accumulo e preparazione dell'acqua calda con nuovi scaldacqua a gas.

Il rifacimento della rete di distribuzione dell'acqua avrà origine a partire dalla vasca interrata di riserva idrica esistente, ubicata nella corte del plesso scolastico antistante l'ingresso della palestra, sino ai punti acqua di tutti gli apparecchi utilizzatori, sostituendo anche il gruppo di pressurizzazione esistente.

Le reti di adduzione sarà realizzata, nei tratti esterni mediante tubazione in polietilene ad alta densità tipo PE 80 PN12,5, mentre all'interno dell'edificio mediante tubi in polipropilene PP-R 80 (pressione massima 20 bar), idonei per acqua potabile in pressione.

Il gruppo di pressurizzazione della rete di distribuzione dell'acqua sarà costituito da:

- n. 3 pompe centrifughe multistadio verticali (di cui n.2 funzionanti e n.1 di riserva) con giranti diffusore e albero in acciaio inox, camera di aspirazione e mandata in ghisa e tenuta meccanica in carbonio/ceramica;
- n.1 quadro elettrico di gestione e protezione, completo di pressostati interruttori di sezionamento e manovra, spie di segnalazione, accessori e cablaggio pompe pressostati;
- valvole di intercettazione e ritegno per ogni pompa in ottone;
- n. 2 serbatoi autoclave a membrana da 25 litri;
- collettori di mandata e aspirazione in acciaio zincato;
- manometri;

- basamento in lamiera di acciaio zincato.

I **gruppi servizi igienici** saranno attrezzati con: **lavabi** in porcellana vetrificata delle dimensioni di 65x50 cm con troppo pieno, corredato di gruppo miscelatore in ottone cromato, di sifone completo di piletta, tappo a pistone e saltarello; **vasi igienici** in porcellana vetrificata a pianta ovale delle dimensioni di 55x35 cm del tipo a cacciata con sifone incorporato, completo di coprivaso in poliestere con cerniere in cromo, compresa la fornitura e collocazione di cassetta di scarico in PVC a zaino con comando pneumatico a libera posizione, tubo di discesa e rubinetto di alimentazione acqua; **piatti per doccia** in grès porcellanato delle dimensioni di 70x90 cm, con gruppo miscelatore, doccia con braccio e diffusore snodabile, piletta a sifone con griglia in ottone.

I **servizi igienici destinati ai disabili**, progettati in accordo al D.M. n. 236 del 14 giugno 1989, prevedono i seguenti elementi sanitari distribuiti in modo tale da assicurare gli spazi di manovra di un utente in carrozzina previsti dallo stesso D.M., ovvero:

- **lavabo ergonomico per disabili**, in ceramica bianca delle dimensioni minime di 66x52 cm circa con troppo pieno corredato di rubinetto elettronico, e mensola idraulica che permette la regolazione dell'inclinazione del lavabo, sifone flessibile e trasformatore.
- **mobile WC attrezzato monoblocco** per disabili attrezzato con cassetta di scarico avente pulsante di scarico manuale; tazza sanitaria con pulsante d'emergenza manuale per scarico cassetta; doccetta funzione bidè con miscelatore termostatico per la regolazione della temperatura.

I servizi igienici per i disabili saranno, inoltre, dotati dei seguenti elementi di arredo, sempre in accordo al sopra citato D.M. n. 236 del 14 giugno 1989:

- **specchio reclinabile** per disabili di dimensioni minime 60x60 cm in ABS di colore a scelta della D.L., con dispositivo a frizione per consentirne l'inclinazione e l'uso e superficie riflettente in vetro temperato di spessore 5 mm;
- **impugnatura di sicurezza** ribaltabile per disabili costruita in tubo di acciaio da 2,54 cm con rivestimento termoplastico ignifugo e antiusura con porta rotolo;
- **corrimani angolari** per disabili in tubo di acciaio con opportuno rivestimento;
- un **maniglione per disabili** in tubo di acciaio con opportuno rivestimento;
- una **piantana per disabili** in tubo di acciaio con opportuno rivestimento.

Le condotte di mandata del gruppo di pressurizzazione, posto all'uscita della vasca di riserva dell'acqua potabile, alimenterà anche la rete di distribuzione dell'acqua calda, mediante un sistema di preparazione dell'acqua calda costituito da due scaldacqua a gas.

Dagli apparecchi sanitari avranno origine **delle reti di scarico fognario** con tubazioni in PVC pesante del diametro risultante dai calcoli allegati e riportati negli elaborati grafici allegati alla relazione specialistica. Tutte le tubazioni saranno dislocate all'interno delle pareti, sotto il pavimento o in appositi cavedi. Esse convoglieranno le acque reflue, anche tramite colonne montanti, all'interno di pozzetti del tipo prefabbricato in cemento vibrato delle dimensioni in pianta di 50x50 cm con diaframma e sifone, da collocarsi all'esterno ed alla base di ogni colonna. Ciascun pozzetto convoglierà i reflui in una condotta principale interrata che scaricherà direttamente in pozzetti di raccolta esistenti all'esterno della struttura.

Relativamente alle specifiche tecniche ed ai calcoli dell'impianto idrico-sanitario e fognario previsti in progetto si rimanda alla *Tav. A.4 - Relazione specialistica e calcoli esecutivi impianti idrico-sanitari e fognari*.

#### 4.2.2 Impianto di riscaldamento

L'intervento prevede la realizzazione di un impianto termico per la climatizzazione invernale degli ambienti, con l'impiego di radiatori e fancoils alimentati da una caldaia a basamento dedicata, alimentata a gas metano e già presente.

L'impianto di climatizzazione sarà realizzato senza apporto meccanico d'aria esterna, con fluido termovettore rappresentato dall'acqua riscaldata dalla caldaia.

In questo tipo d'impianto per il rinnovo dell'aria ci si affida alle infiltrazioni esterne. I ventilconvettori e irradatori previsti in progetto avranno la potenza necessaria per vincere sia i carichi dovuti all'aria esterna sia quelli dovuti alla trasmissione di calore attraverso l'involucro.

#### *SISTEMI DI DISTRIBUZIONE DEL VETTORE TERMICO E DI REGOLAZIONE DELLA TEMPERATURA*

Il sistema di distribuzione del vettore termico sarà dotato di una rete a due tubi di mandata e ritorno che, dalle centrale termica, alimenta diversi collettori di distribuzione. Data l'estensione della struttura, essa è stata, idealmente, suddivisa in aree ognuna delle quali è climatizzata da un gruppo di radiatori e ventilconvettori serviti da un collettore posto in posizione baricentrica rispetto ad essi.

Il sistema di termoregolazione sarà del tipo intermittente ON/OFF con l'ausilio di termostati elettronici da installare per ogni ambiente. Ciascun termostato agirà sulle teste termoelettriche presenti nei due collettori di distribuzione dei circuiti.

Tutti i circuiti di distribuzione saranno realizzati con tubazione multistrato sottotraccia o sottomassetto, secondo i diametri calcolati per ciascun tronco del sistema di adduzione ottenuto dai calcoli (da 16 a 32 mm).

I collettori saranno del tipo a barre in ottone nichelato, dotati staffe di supporto a muro o cassetta, attacchi di testa "G1" e attacchi laterali per collegamento ai tubi multistrato. Le tubazioni saranno coibentate mediante rivestimenti in poliuretano espanso di spessore variabile da 9 mm a 50 mm ricavati secondo la tabella 1 dell'allegato B del D.P.R. 412 del 1993.

### *VENTILCONVETTORI E RADIATORI*

I corpi scaldanti saranno installati in prossimità di porte esterne, finestre e lungo le pareti esterne, al fine di contrastare meglio le maggiori dispersioni di calore in corrispondenza di tali superfici.

I **ventilconvettori** previsti avranno le seguenti caratteristiche:

- corredati di mobile di copertura;
- installazione verticale a parete, con possibilità comunque di poter accostare a pavimento il ventilconvettore, facilitando l'installazione stessa in mancanza di spazio in altezza;
- con aspirazione dell'aria frontale e flusso di mandata verticale.

Il motore (230/1/50) sarà a tre velocità accoppiato al gruppo ventilante con pale rivolte avanti, a doppia aspirazione, montato su supporti elastici antivibranti. Per i modelli adottati il gruppo ventilante è unico ed è bilanciato staticamente e dinamicamente per garantire la massima silenziosità. Le batterie sono a tre ranghi in tubo di rame con alette in alluminio dotate di valvole di sfiato ruotabili, collaudate 100 % a 30 bar.

I **radiatori** previsti saranno in alluminio pressofuso con apertura frontale e doppia verniciatura in anafresi e a polveri, prodotto secondo le norme EN-ISO 9001:2000, avente le seguenti dimensioni: altezza 690 mm, interasse 600 mm, profondità 95 mm; lunghezza 80 mm; potenza termica nominale secondo UNI EN442 (Delta T = 50 K) 149W; coefficiente caratteristico  $K_m = 0,97001$  ed esponente  $n = 1,33709$ ; contenuto 0,46 l, attacchi 1".

L'acqua sarà distribuita ai diversi terminali attraverso una rete idraulica principale di alimentazione dei collettori previsti a partire dalla centrale termica, e mediante linee di mandata e ritorno con origine dai collettori e fine nei singoli terminali.

Le tubazioni saranno di due tipologie: in acciaio e del tipo multistrato. La tubazione in acciaio sarà utilizzata per i collegamenti fra generatore e collettori mentre con quella del tipo multistrato saranno collegati i collettori ai terminali di erogazione.

Il sistema di regolazione termostatico sarà costituito da termostato elettronico, con campo di regolazione della temperatura da +6 a +30°C , che interverrà sui singoli circuiti afferenti il locale in cui risulta installato, attraverso le teste termoelettriche sulle valvole di intercettazione all'interno del collettore.

Relativamente alle specifiche tecniche ed ai calcoli dell'impianto di riscaldamento previsto in progetto si rimanda alla *Tav. A.3 - Relazione specialistica e calcoli esecutivi impianti di riscaldamento*.

#### 4.2.3 Impianti elettrici ed illuminotecnici

L'intervento prevede il rifacimento dell'intero impianto elettrico a partire dal punto di consegna in BT dell'ente distributore dell'energia, per l'alimentazione delle seguenti utenze:

- Illuminazione ordinaria interna ed esterna;
- Illuminazione d'emergenza e di sicurezza autoalimentata;
- Circuiti prese e forza elettromotrice;
- Gruppo di pressurizzazione e preparatori ACS;
- Termoconvettori dell'impianto di riscaldamento;
- Impianto di segnalazione, allarme incendio e rivelazione fumi, allarme antintrusione.
- Impianto trasmissione dati-fovia, impianto TV, impianto videocitofonico;

Trattandosi di edificio scolastico in cui si prevede la presenza contemporanea di più di 100 persone, rientra fra le attività soggette al controllo dei Vigili del Fuoco (D.M. 16.02.1992) e quindi, secondo la Norma CEI 64-8/7 Sez.751, risulta essere "*ambiente a maggior rischio in caso d'incendio*". Si tratta di una struttura che presenta, in caso d'incendio, un rischio maggiore rispetto agli ambienti ordinari, per l'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento o per l'elevato danno ad animali e cose. Pertanto l'impianto elettrico dell'edificio è soggetto a normativa specifica CEI 64-8/7 Sez.751.

In ottemperanza al decreto 26 Agosto 1992, l'istituto scolastico, compreso la palestra, è classificabile di **tipo 1** (presenza contemporanea da 101 a 300 persone). Di

seguito si richiamano le prescrizioni particolari previste dagli artt.7 e 87 dello stesso decreto, da tenere in considerazione nel progetto degli impianti elettrici.

- L'edificio scolastico dovrà essere dotato di un interruttore generale, ubicato in posizione segnalata e munito di sgancio a distanza, posto in prossimità dell'ingresso o in luogo presidiato;
- Trattandosi di scuola con più di 100 persone presenti contemporaneamente, l'edificio deve essere dotato di un impianto di sicurezza alimentato da una apposita sorgente, con autonomia di 30 minuti, distinta da quella ordinaria, dedicata esclusivamente ad alimentare:
  - a. l'illuminazione di sicurezza, compresa quella indicante i passaggi, le uscite e le vie di esodo, che deve assicurare un livello di illuminazione di almeno 5 lux; sono ammesse lampade con alimentazione autonoma;
  - b. l'impianto di allarme; trattandosi di scuola con la presenza contemporanea di persone inferiore a 500 unità, non è obbligatorio un impianto di allarme con diffusione sonora ad altoparlanti.

#### *SISTEMA DI DISTRIBUZIONE*

La distribuzione dell'energia elettrica avverrà in b.t. 3F+N, 400/230 V,  $f = 50$  Hz,  $I_{cc} = 6kA$ . I sistemi saranno del tipo TT a partire dal punto di consegna, da ubicarsi all'esterno dei locali, in corrispondenza dell'ingresso principale.

Dal punto di consegna dell'energia avrà origine una linea che servirà direttamente l'avanquadro (QE0) da collocare all'esterno, in corrispondenza del contatore elettrico, che in occasione dei lavori verrà installato all'esterno e adeguatamente potenziato. All'interno dell'avanquadro troverà collocazione l'interruttore generale che permette di togliere tensione all'impianto elettrico dell'attività, il quale sarà munito di comando di sgancio a distanza posto all'esterno nelle vicinanze dell'ingresso e all'interno in posizione presidiata. All'Avanquadro farà capo la linea di alimentazione del Quadro Generale (QE1), da collocare all'interno dell'ingresso principale e la linea preferenziale di alimentazione delle elettropompe della rete antincendio.

Dal Quadro Generale si svilupperà la distribuzione dell'energia elettrica dell'intero edificio. Allo stesso quadro farà capo il quadro del gruppo di pressurizzazione dell'acqua.

Tutti i quadri elettrici conterranno le apparecchiature di sezionamento e di protezione, in grado di interrompere l'alimentazione in caso di sovracorrenti sia dovute a cortocircuito sia a sovraccarico, oltre che le protezioni differenziali, mediante interruttori magnetotermici differenziali e di manovra. Il potere di interruzione degli interruttori posti in

prossimità dei punti di consegna dell'energia sarà uguale al valore della corrente di corto circuito presunta nel punto stesso ( $I_{cc} = 6 \text{ A}$  per punti di consegna trifase).

#### *IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ORDINARIA INTERNA ED ESTERNA*

L'impianto di illuminazione dell'edificio della palestra prevede un sistema di illuminazione ordinaria in tutti i locali e nell'ambito della sistemazione esterna, nonché l'illuminazione di emergenza e di sicurezza.

All'interno della palestra saranno installati a soffitto apparecchi di illuminazione a plafone resistenti ai colpi di pallone per palestre e impianti sportivi, con installazione a soffitto o a sospensione, dotato di lampade fluorescenti tipo TLD 26 mm 2x58 W.

All'interno di tutti i locali saranno installati apparecchi di illuminazione a sospensione, a soffitto o a parete con corpo in lamiera di acciaio o in materiale plastico, alimentazione con reattore elettronico ad alta frequenza 230/240 V, lampade lineari fluorescenti di adeguata potenza e rispondenti ai parametri richiesti dalle norme UNI vigenti, dimensionate secondo i calcoli illuminotecnici riportati in prosieguo.

Nei corridoi saranno installati apparecchi illuminanti da incasso nei moduli nel controsoffitto.

Per gli i servizi igienici si impiegheranno apparecchi d'illuminazione a plafone stagne con lampade fluorescenti lineari.

L'illuminazione esterna sarà prevista in corrispondenza del terrazzo e della scala di accesso allo stesso, mediante plafoniere stagne dotate di lampade fluorescenti compatte.

#### *IMPIANTO DI FORZA ELETTROMOTRICE*

Gli impianti di alimentazione delle prese a spina saranno del tipo:

- 2P+T bipasso da 10/16° a poli allineati;
- 2P+T SCHUKO/BIPASSO 10/16°.

In generale le prese sono installate in scatole da incasso nella muratura.

Per l'allacciamento agli asciugacapelli elettrici le uscite verranno anch'esse dotate di protezione e sezionamento locale.

Per l'alimentazione delle apparecchiature elettriche degli impianti dei servizi tecnologici, come l'impianto di riscaldamento della palestra, sono previste singole linee indipendenti, ognuna protetta in partenza dal quadro elettrico di riferimento.

#### *IMPIANTO DI TERRA*

L'impianto di terra sarà costituito da picchetti verticali d'acciaio zincato (sez. a croce 50x50mm) L = 1,5 m, interrato e reso ispezionabile tramite appositi pozzetti. I picchetti

saranno collegati tramite corda nuda di rame da 35 mm<sup>2</sup> direttamente interrata nel terreno ad una profondità minima di 50 cm.

L'impianto di terra sarà collegato tramite conduttori di terra ai collettori al quale faranno capo i conduttori di protezione e collegamenti equipotenziali principale (EQP) e secondari (EQS). In particolare, sono stati previsti più collettori principali di terra, ubicati nei punti corrispondenti ai montanti e in corrispondenza dei collegamenti equipotenziali principali e secondari. Il collettore di terra principale è stato predisposto all'interno dell'avanquadro. Il conduttore di terra dei collettori di terra avranno una sezione di 25 mm<sup>2</sup>. Per il collegamento equipotenziali fra i nodi equipotenziali dei piani superiori con i corrispondenti collettori di terra si adotterà un conduttore di terra in rame con isolamento in PVC di sezione pari a 16 mm<sup>2</sup>. Tutti i conduttori di terra saranno protetti contro la corrosione.

Le tubazioni metalliche (acqua, gas e impianto di riscaldamento) entranti nel fabbricato saranno collegate all'impianto di terra (EQP).

#### 4.2.4 Impianti di sicurezza e segnalazione

I servizi di sicurezza e segnalazione includono:

- Illuminazione di emergenza e di sicurezza;
- Dispositivi per il comando e l'arresto di emergenza;
- Sistema di prevenzione a segnalazione incendi;
- Chiamata urgente o di soccorso dai servizi per disabili;
- Allarme antintrusione.

Data la tipologia di attività svolta ed in ottemperanza alla normativa vigente, si prevede la realizzazione di un impianto di illuminazione di sicurezza in grado di intervenire autonomamente in un tempo  $\leq 0,5$  s e in caso di mancanza della tensione di rete.

L'illuminazione di emergenza e sicurezza verrà realizzata lungo le vie di esodo, mediante corpi illuminanti dotati di alimentatori tamponi ad accumulatori, posizionati all'interno del corpo lampada (fluorescente o gruppo indicatore USCITA/USCITA di sicurezza, che assicurano una autonomia di almeno 30 minuti. La ricarica completa è prevista entro 12 ore. L'impianto di illuminazione di sicurezza assicura un livello di illuminamento non inferiore a 5 lux ad 1m di altezza dal piano di calpestio, così come determinato con i calcoli illuminotecnici.

Le lampade degli apparecchi di emergenza sono previste del tipo in servizio non permanente, mentre per quelle di indicazione delle vie di esodo esse saranno permanenti

a ridotta emissione in condizioni di normale funzionamento della rete elettrica e ad emissione normale in mancanza di energia elettrica.

In corrispondenza delle uscite gli apparecchi di illuminazione verranno dotati di pittogramma recante la segnaletica di sicurezza prescritta dalle norme vigenti.

Negli altri ambienti, anche dove non è obbligatoria l'illuminazione di sicurezza, sono previste delle lampade di emergenza a parete.

E' previsto inoltre un comando manuale per accensione delle lampade di sicurezza.

Questo impianto sarà distribuito dai vari quadri elettrici, con le medesime modalità previste per l'impianto di illuminazione ordinaria.

L'impianto elettrico della palestra sarà dotato di comandi di emergenza per la messa fuori tensione dell'impianto elettrico, con l'eccezione naturalmente dell'impianto di illuminazione di sicurezza (apparecchi autoalimentati a bassissima tensione) e delle elettropompe dell'impianto antincendio, che potranno essere utilizzate tramite la rete preferenziale dell'ente distributore. In particolare, nell'edificio è prevista l'istallazione di due sganciatori d'emergenza collegati in serie (uno posto all'esterno in corrispondenza dell'ingresso e l'altro all'interno in corrispondenza dello spazio presidiato) che consentono, intervenendo sull'interruttore di BT della linea di alimentazione dell'edificio, posto all'interno dell'avanquadro, di porre fuori tensione l'intero impianto. E' realizzato con circuito a sicurezza positiva e azionabile tramite pulsante NC a rottura vetro. Il suddetto sistema di sgancio è dotato di batteria tampone in modo garantire l'apertura dell'interruttore generale anche in mancanza di tensione.

Ai fini **antincendio** è previsto un impianto di rivelazione fumi e allarme incendio; l'impianto avrà origine dalla centrale di rivelazione incendio, prevista nel locale presidiato.

La centrale servirà al comando del sistema d'allarme nonché alla segnalazione degli stessi tramite la visualizzazione del luogo d'allarme e al pilotaggio delle apparecchiature esterne. Detto impianto verrà realizzato impiegando rivelatori di fumo ottici convenzionali la cui dislocazione e numero è stato determinato in base al raggio d'azione di ogni singolo apparecchio.

Nell'ambito dell'edificio scolastico verranno predisposti n. 3 pulsanti di allarme incendio, da installare in corrispondenza delle uscite/uscite di emergenza e in corrispondenza dello spazio presidiato, per permettere la segnalazione manuale d'incendio e avvertire gli alunni e il personale della situazione di pericolo. Essi saranno a sicurezza passiva del tipo NC azionabile tramite rottura vetro.

La segnalazione del pericolo, sia attraverso comando manuale che con rivelatori di fumo, sarà garantita mediante avvisatore ottico-acustico per segnalazione di allarme incendio.

Nei servizi igienici dei disabili è previsto un impianto di segnalazione di richiesta urgente di soccorso, mediante segnalazione ottico-acustico continuo installato fuori porta, in modo che possa essere sicuramente avvertito da persone presenti vicine al servizio e tale da essere sicuramente avvertito dal personale presente nello spazio presidiato. All'interno del servizio disabili, oltre al pulsante di chiamata a tirante sarà presente una spia interna, la cui accensione dà la conferma dell'avvenuta chiamata, e un pulsante per l'annullamento di tutte le segnalazioni.

L'edificio sarà dotato inoltre di un impianto di allarme antintrusione. L'impianto avrà origine da una centralina, prevista in corrispondenza del disimpegno in zona quadro e si costituirà: di rilevatori a doppia tecnologia, costituito da due sensori, uno ad infrarossi (IR) e uno a microonde (MW), da collocare all'interno di ogni ambiente; di due sirene esterna e una sirena interna, tutte autoalimentate; di un disinseritore a chiave; di lettori trasponder e di un alimentatore da installare su barra DIN all'interno del Quadro Generale.

#### 4.2.5 Impianto trasmissione dati e connessione internet (wireless)

Nell'ambito dell'edificio si prevede la realizzazione di servizi di telefonia e trasmissione dati mediante un impianto di cablaggio strutturato e la realizzazione di un punto di accesso ad Internet tramite WiFi, sviluppando una rete di comunicazione locale (tipo LAN – Local Area Networks), con topologia a stella. Il cablaggio strutturato sarà realizzato mediante cavi UTP di categoria 6.

Il cablaggio strutturato consentirà di comunicare via internet o in videoconferenza, di creare un sito internet dell'istituto, di assegnare indirizzo e.mail agli insegnanti e agli studenti, di creare una banca dati, ipertesti e presentazioni, di scambiare dati e comunicare telefonicamente tra le varie aule e/o postazioni di lavoro all'interno della scuola, oltre che di fra ciascun ambiente.

Sarà previsto un collegamento con l'armadio di permutazione dell'edificio scolastico dal quale si dipartirà il collegamento mediante cavi del tipo UTP catg.6 che arriveranno direttamente alle prese telematiche EDP dati/fonia della palestra con connettori RJ45 catg.6.

Nell'edificio si prevede, altresì, l'installazione di un punto di collegamento all'impianto TV. Le prese TV saranno del tipo coassiale specifiche per il tipo di impianto televisivo e saranno distribuite all'interno delle scatole che accolgono le prese dati-fonia.

E' prevista una connessione telefonica all'impianto scolastico esistente.

Nell'ambito del progetto sarà realizzata una rete WI-FI all'interno della palestra in modo da garantire la connessione a Internet agli studenti e docenti.

Sarà installato un access point, in modo da garantire la copertura di tutta l'area interna, e sarà collegato alla rete LAN esistente mediante cavo ethernet direttamente da quadro di permutazione della scuola.

La connessione avverrà in modalità criptata mediante chiavi Wi-Fi Protected Access (WPA/WPA2-PSK).

Relativamente alle specifiche tecniche ed ai calcoli degli impianti elettrici ed illuminotecnici, di trasmissione dati-fonia, e di sicurezza antintrusione e antincendio previsti in progetto si rimanda alla *Tav. A.5 - Relazione specialistica e calcoli esecutivi impianti elettrici e illuminotecnici, trasmissione dati-fonia, wifi, antintrusione e sicurezza antincendio*.

#### 4.2.6 Impianto fotovoltaico

L'impianto fotovoltaico di progetto, di potenza nominale pari a 3,22 kW, sarà realizzato sulla falda di copertura della palestra esposta a sud. Esso verrà collegato alla rete elettrica di distribuzione in Bassa tensione monofase in corrente alternata di tipo Mono a 230 V di competenza del gestore di rete.

L'impianto è stato pensato per essere connesso in rete, e per produrre una quantità di energia, su base annua, pari solo ad una quota parte del fabbisogno energetico dell'utenza nel suo complesso.

L'impianto sarà individuato da un unico punto di connessione alla rete elettrica in uscita dal gruppo di conversione, rispetto al quale sarà presentata domanda al gestore di rete per la connessione alla rete.

Il generatore fotovoltaico utilizza la configurazione serie-parallelo (S-P) e sarà suddiviso in n.1 stringa costituita da n.14 moduli fotovoltaici collegati e connessi in serie, e dalle relative strutture di supporto dei moduli.

Il gruppo di conversione sarà composto da 1 inverter Monofase per una potenza nominale complessiva di circa 3,22 kW. L'inverter sarà costituito da un ponte di conversione DC/AC e da un insieme di componenti quali dispositivi di protezione contro

guasti interni e contro le sovratensioni, e da filtri che rendono il gruppo idoneo al trasferimento della potenza dal generatore fotovoltaico alla rete elettrica in corrente alternata in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili. per aumentare l'efficienza operativa d'impianto. l'inverter non avrà un trasformatore di isolamento.

La sezione di interfaccia rete conterrà il sistema di protezione di interfaccia (SPI), il dispositivo di interfaccia (DI) e il sistema di misura dell'energia prodotta.

Il sistema di protezione di interfaccia (SPI), costituito essenzialmente da relé di frequenza e di tensione, è richiesto, secondo la norma CEI 11-20, a tutela degli impianti del Gestore di Rete in occasione di guasti e malfunzionamenti della rete pubblica durante il regime di parallelo.

Nel caso dell'impianto in oggetto, Il sistema di protezione di interfaccia (SPI) e il dispositivo di interfaccia (DI) sono installati sul lato BT dell'impianto. Inoltre, il sistema di protezione di interfaccia (SPI) e dispositivo di interfaccia (DI) sono esterni all'inverter Centrosolar AG PS 3.6 Excellent, , e sono conformi alla normativa applicabile: norme CEI 11-20 e documento ENEL DK 5940 ed 2.2.

Il sistema di misura dell'energia elettrica prodotta sarà collocato all'uscita del gruppo di conversione della corrente continua in alternata, resa disponibile alle utenze elettriche del soggetto responsabile.

La potenza nominale dell'impianto è inferiore a 20 kW pertanto, ai sensi della delibera AEEG 88/07, il Gestore di rete sarà responsabile dell'installazione e della manutenzione del sistema di misura dell'energia prodotta , nonché del servizio di misura dell'energia prodotta.

Relativamente alle specifiche tecniche ed ai calcoli dell'impianto fotovoltaico previsto in progetto si rimanda alla *Tav. A.6 - Relazione specialistica e calcoli esecutivi impianto fotovoltaico.*

## 5. FATTIBILITA' DELL'INTERVENTO

---

### **5.1 Prefattibilita' Ambientale**

In ordine allo studio di prefattibilità ambientale, dalle analisi effettuate ed in base al confronto fra la situazione attuale dei luoghi ed il programma degli interventi da realizzarsi, si può agevolmente ritenere che l'esecuzione delle opere in oggetto, in considerazione anche delle strutture si va a recuperare e a tutelare, produrrà impatti non negativi sulla stabilità morfologica, ecologica, paesaggistica-architettonica e sulle acque superficiali e relativamente profonde. Non si rilevano impatti sensibili anche per le opere permanenti e non si rilevano danni di ordine ambientale tali da precludere la realizzazione delle opere in progetto.

La progettazione dell'intervento dell'edificio è perseguita, inoltre, secondo un approccio bioclimatico – ecologico e applicando strategie e soluzioni tecniche di tipo passivo. Essa è rivolta alla realizzazione di condizioni di benessere ambientale all'interno dell'edificio, rispettando l'ecosistema preesistente nell'ambiente e assicurando un risparmio nell'uso delle risorse naturali disponibili, mediante l'adeguamento dell'edificio esistente alle tematiche tipologico-ambientali e tecnologico-energetiche proprie della bioarchitettura e della sostenibilità ambientale.

Saranno a tal fine impiegati materiali e prodotti di cui siano note le caratteristiche positive in merito a: basso dispendio energetico in fase di produzione; non nocività per gli operatori dei processi produttivi ed applicativi; assenza di emissione di sostanze tossiche durante il ciclo di vita; impiego di materie prime rinnovabili o il più possibile di derivazione "naturale"; ridotta e semplice manutenibilità; rimpiegabilità o riciclabilità del prodotto una volta terminato il ciclo di vita.

### **5.2 Accertamento in ordine ad eventuali vincoli urbanistici, storici, artistici, archeologici, paesaggistici o di qualsiasi altra natura**

Non esistono ad oggi impedimenti di sorta per la realizzazione delle opere previste, sia sotto il profilo tecnico-amministrativo che urbanistico. L'intervento così come programmato è concretamente fattibile, in quanto non interferisce con particolari vincoli ostativi o contingenze inibenti, non essendo presenti vincoli di natura storica, artistica, archeologica o paesaggistica.

L'attuazione dell'intervento è regolata dalla strumentazione urbanistica attualmente vigenti nel Comune di Vallelunga Pratameno, rappresentata da Piano Regolatore Generale approvato con D.A. n.159/DRU del 21/04/1994.

L'intervento proposto rientra in zona territoriale omogenea "*F – Attrezzature d'interesse pubblico*" del Piano Regolatore Generale e risulta compatibile con destinazioni d'uso, norme di attuazione, prescrizioni esecutive e regolamento edilizio di tale strumento urbanistico.

L'intervento non richiede alcuna procedura di acquisizione, essendo l'edificio appartenente al patrimonio edilizio comunale.

### **5.3 Pubbliche discariche**

Tutte le materie provenienti dagli scavi o dalle demolizioni, che non saranno idonee a poter essere riutilizzate in cantiere, saranno trasportate alle pubbliche discariche del comune o alla discarica del comprensorio di cui fa parte il comune di Vallelunga Pratameno o su aree preventivamente acquisite dal Comune ed autorizzate dagli organi competenti.

## 6. ASPETTI ECONOMICO-FINANZIARI DELL' INTERVENTO

---

Il progetto in esame è stato redatto come progetto di **livello esecutivo** in conformità al Decr. Leg. 12 aprile 2006, n.163, recepito dalla L.R. 11 luglio 2011, n.12, che applica nei contenuti il D.P.R. 5 ottobre 2011, n.207, parte II, titolo II, capo I, sezione IV, art. 33 e segg.

Il computo metrico-estimativo ed il quadro economico dell'intervento del progetto esecutivo sono stati effettuati ai sensi dell'art. 42 del D.P.R. 207/2010.

Per quanto concerne i lavori è stato redatto un computo metrico-estimativo (Tav. E.3), redatto applicando alle quantità delle lavorazioni i prezzi unitari ricavati o dal Prezzario unico regionale per i lavori pubblici nella Regione Siciliana di cui al Decreto Presidenziale del 27 febbraio 2013, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale della Regione Sicilia n.13 del 15 marzo 2013 attualmente in vigore oppure, in mancanza, da analisi prezzi ricavate mediante il procedimento di cui al comma 2° dell'art. 32.

Tutte le altre somme a disposizione della stazione appaltante sono state contemplate nel quadro tecnico-economico e sono così di seguito riassunte:

- l'aliquota I.V.A., stimata pari al 10% dell'importo dei lavori a base d'asta;
- il compenso per la progettazione interna eseguita dall'ufficio ed attività del Responsabile Unico del Procedimento interno all'amministrazione, determinato nella misura prevista dalle disposizioni finanziarie della regione Siciliana, ai sensi del disposto dell'art.18 della L. 109/94, coordinata con le norme della L.R. 2 agosto 2002, n.7 e della L.R. 19 maggio 2003, n.7;
- le competenze tecniche relative alla direzione, misura e contabilità lavori, nonché al coordinamento della sicurezza in fase di progetto ed in esecuzione;
- l'IVA ed altre imposte su spese tecniche;
- le spese relative al collaudo tecnico-amministrativo, comprese di IVA ed oneri contributivi;
- le spese per pubblicità atti di gara;
- gli oneri di conferimento a discarica.
- la voce imprevisti, modulata come atteso dall'art. 42 del D.P.R. 207/2010, stimandola inferiore al 10% dell'importo dei lavori a base d'asta.