

ORIGINALE



CITTÀ DI CASTELVETRANO  
Provincia di Trapani



DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA MUNICIPALE

n. 127 del 28 MAR, 2014

OGGETTO: "Progetto di ristrutturazione edilizia ed adeguamento della scuola elementare Dante Alighieri di piazza Dante alle norme vigenti in materia di agibilità e sicurezza delle strutture, nonché adeguamento degli impianti, eliminazione delle barriere architettoniche e realizzazione di sistemi antifurto e antintrusione".

Approvazione progetto e autorizzazione al sindaco a presentare domanda all'Assessorato Regionale dell'Istruzione e della formazione professionale.

L'anno duemilaquattordici il giorno YANFOTIO del mese di MARZO in Castelvetrano e nella Sala delle adunanze, si è riunita, la Giunta Comunale convocata nelle forme di legge.

Presiede l'adunanza il Sig. Avv. Felice Junior Errante nella sua qualità di SINDACO e sono rispettivamente presenti e assenti i seguenti sigg.:

			Pres.	Ass.
ERRANTE	Felice Junior	- Sindaco	X	
CALCARA	Paolo	- Assessore		X
LOMBARDO	Francesco	- Assessore	X	
FAZZINO	Vito	- Assessore	X	
CASTELLANO	Maria Rosa	- Assessore	X	
CAMPAGNA	Marco Salvatore	- Assessore		X
CENTONZE	Antonino	- Assessore		X

Con la partecipazione del Segretario Generale del Comune Dott. Livio Elia Maggio

Il Presidente, constatato che gli intervenuti sono in numero legale, dichiara aperta la riunione e invita a deliberare sull'oggetto sopraindicato.

LA GIUNTA COMUNALE

Premesso che sulla proposta di deliberazione relativa all'oggetto:

- il Responsabile del servizio interessato, per quanto concerne la regolarità tecnica;
- Per quanto concerne la regolarità tecnica ed in ordine alla regolarità ed alla correttezza dell'azione amministrativa esprime parere FAVOREVOLE
- il Responsabile di Ragioneria, per quanto concerne la regolarità contabile e la copertura finanziaria ai sensi degli art. 53 e 55 della legge n.142/90, recepita con L.R. 0.48/91. modificata con L.R. n. 30/2000 hanno espresso parere FAVOREVOLE.

**PREMESSO CHE:**

- con Decreto 23/12/2013, pubblicato nella G.U.R.S. n. 2, parte I, del 10/01/2014, l'Assessorato dell'Istruzione e della Formazione Professionale, è stato pubblicato il bando pubblico per "Interventi per l'edilizia scolastica – Delibera CIPE n. 94/2012" con il quale saranno finanziabili interventi relativi a "Ristrutturazioni e manutenzioni straordinarie dirette ad adeguare gli edifici scolastici alle norme vigenti in materia di agibilità, sicurezza delle strutture e degli impianti, igiene ed eliminazione delle barriere architettoniche;
- con Decreto 27/02/2014, dell'Assessorato dell'Istruzione e della Formazione Professionale, è stata concessa la proroga di ulteriori 20 giorni al termine ultimo di presentazione delle proposte di cui al precedente decreto 23/12/13, che andrà a scadere il 31/03/2014;
- ricorre la necessità di intervenire su edifici scolastici di proprietà comunale;

**VISTO** il provvedimento sindacale n. 72 del 26/09/2013 di assegnazione al Dirigente del III Settore Ufficio Tecnico del raggiungimento dell'obiettivo in oggetto;

**RILEVATO** che con Provvedimento Dirigenziale n. 744 del 07/10/2013 è stato costituito il relativo gruppo di lavoro;

**VISTO** il progetto redatto dal gruppo di lavoro in data 08/10/2013 per l'importo complessivo di € 1.380.000,00 che risulta già munito, ai sensi dell'art. 5 della L.R. 12/2011, del parere favorevole della Conferenza di servizio conclusasi il 13/11/2013;

**VISTA** la validazione del R.U.P. ex art. 55 del D.P.R. 207/2010, effettuata, sulla scorta delle verifiche eseguite ai sensi dell'art. 47, 2 comma, lett. c) del medesimo D.P.R., in data 20/03/2014 sulla suddetta progettazione (*allegata*);

**RILEVATO** che per la realizzazione dell'intervento occorre prenotare la somma di € 138.000,00 a titolo di compartecipazione, così come richiesta dal suddetto decreto;

**VISTA** la Legge Regionale n. 12 del 12/07/2011 – disciplina dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture di recepimento del D.lgs. 163/2006 e ss.mm.ii., e del D.P.R. 05/10/2010 n. 207;

**RILEVATO** che il suddetto progetto risulta inserito nel programma triennale delle opere pubbliche, nonché nell'elenco annuale;

con voti unanimi espressi nei modi di legge

**DELIBERA**

**APPROVARE** il "Progetto di ristrutturazione edilizia ed adeguamento della scuola elementare Dante Alighieri di piazza Dante alle norme vigenti in materia di agibilità e sicurezza delle strutture, nonché adeguamento degli impianti, eliminazione delle barriere architettoniche e realizzazione di sistemi antifurto e antintrusione", secondo le tavole progettuali (*allegate*) per l'importo complessivo di € 1.380.000,00.

**AUTORIZZARE** il Sindaco a presentare domanda al competente Assessorato Regionale

dell'Istruzione e della Formazione Professionale secondo le modalità contenute nel suddetto decreto.

**PRENOTARE** la somma di € 138.000,00 al codice <sup>حساب</sup> 7.2.1.1 del bilancio di previsione 2014 al fine di cofinanziare il suddetto progetto in ragione del 10% dell'importo complessivo pari ad € 1.380.000,00;

Il dirigente del III° settore Uffici Tecnici è incaricato delle procedure consequenziali al presente atto deliberativo.

Dichiarare con separata votazione unanime la **presente** deliberazione I. E. ai sensi dell'art. 12 II° comma ~~del~~ la L. R. n. 44/91.

REGIONE SICILIANA  
COMUNE DI CASTELVETRANO  
Provincia di Trapani

**"Progetto di ristrutturazione edilizia ed adeguamento della Scuola Elementare Dante Alighieri di Piazza Dante alle norme vigenti in materia di agibilità e sicurezza delle strutture, nonché adeguamento degli impianti, eliminazione delle barriere architettoniche, e realizzazione di sistemi antifurto e antintrusione"**

PROGETTO ESECUTIVO

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

Visti

- Finito di esaminare in Conferenza di servizio in data 13/11/2013.
- Parere igienico-sanitario Favorevole, prot. n. 2348 del 15/10/2013, espresso dall'ASP - Trapani - Distretto di Castelvetro - Servizio Igiene e Sanità Pubblica.

Data

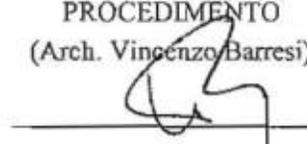
8 OTT. 2013

Tav. A.1  
Relazione generale

PROGETTISTA  
UFFICIO TECNICO COMUNALE  
(Geom. Tommaso Concadoro)



RESPONSABILE UNICO DEL  
PROCEDIMENTO  
(Arch. Vincenzo Barresi)



## 1. PREMESSA

---

L'Amministrazione Comunale ha dato incarico di redigere il progetto di livello esecutivo, denominato **"Progetto di ristrutturazione edilizia ed adeguamento della Scuola Elementare Dante Alighieri di Piazza Dante alle norme vigenti in materia di agibilità e sicurezza delle strutture, nonché adeguamento degli impianti, eliminazione delle barriere architettoniche, e realizzazione di sistemi antifurto e antintrusione"**, all'Ufficio Tecnico Comunale.

L'intervento risulta inoltre inserito nella Programmazione dei lavori pubblici, di cui all'art.6 della L.R. 12 luglio 2011, n.12; è dotato di Codice unico di progetto investimenti pubblici (CUP), ai sensi della L.16 gennaio 2003, n.3, e risulta inserito presso il Dipartimento Istruzione e Formazione Professionale con apposita scheda di aggiornamento anagrafe edilizia scolastica, di cui all'art.7 della L.11 gennaio 1996, n.23.

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 DEL PLESSO SCOLASTICO

---

Il plesso scolastico elementare "Dante Alighieri" è ubicato nella zona sud del centro abitato di Castelvetro, in Piazza Dante Alighieri. L'immobile è compreso all'interno della zona territoriale omogenea denominata "Aree per l'istruzione esistenti – scuola elementare", del vigente strumento urbanistico P.R.G. approvato con delibera C.C. n.123 del 1994 e segg.

L'edificio è stato costruito con struttura portante in muratura di blocchi di tufo arenario. E' costituito da un unico corpo di fabbrica a due elevazioni fuori terra, che si sviluppa secondo una forma planimetrica ad U orientata in direzione nord-sud. L'accesso principale, ubicato sul lato est, avviene da Piazza Dante Alighieri.

Il piano rialzato si sviluppa ad una quota di circa +1,00 mt. rispetto a piazza Dante Alighieri, ed è costituito dai seguenti ambienti interni: un ingresso con bidelleria, un ampio corridoio di distribuzione, n.6 aule didattiche, un'aula multimediale, un ampio ripostiglio e due corpi servizi igienici ubicati ai lati opposti del piano. Di fronte all'ingresso un ampio vano scala distribuisce al 1° piano, costituito dai seguenti ambienti interni: un corridoio di distribuzione, n.8 aule didattiche, un ampio ripostiglio e due corpi servizi igienici ubicati, come il piano terra, ai lati opposti del piano.

I due piani hanno altezza utile interna di mt.3,90.

Lo spazio posteriore dell'edificio è occupato da una corte nella quale trovano ubicazione: una scala di sicurezza esterna, un piccolo vano destinato ad autoclave per l'impianto di distribuzione con annessa riserva idrica interrata, e un locale tecnico costruito in aderenza al volume principale.

I solai sono del tipo laterizio-cementizio e la copertura è del tipo piano.

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 al superamento delle barriere architettoniche, non sono garantiti allo stato attuale i percorsi e d'accesso a persone disabili, non sono adattati i servizi igienici e

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, l'impianto di riscaldamento e l'impianto antincendio non risultano adeguati e rispondenti alla normativa vigente in materia di sicurezza degli impianti e pertanto si rende necessario il loro completo rifacimento.

### 3. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PROGETTUALI

---

#### 3.1 Generalità

L'intervento progettuale prevede il miglioramento della qualità ambientale dell'edificio nel rispetto delle direttive nazionali e comunitarie, attraverso interventi di manutenzione straordinaria, di agibilità e sicurezza delle strutture, di adeguamento impiantistico alla vigente normativa 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*

- messa in opera sulle pavimentazioni interne di nuova pavimentazione vinilica multistrato;
- 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 con sopraluce in vetro;
- 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 dei servizi igienici e applicazione di intonaci in malta bastarda e finitura in tonachina di calce;
- rimozione dei massetti e delle guaine bituminose di copertura e posa in opera di sistema di copertura costituito da massetto isolante con interposta maglia in rete elettrosaldata, isolamento termo-acustico e coibentazioni con pannelli in polistirene, barriera al vapore e membrana poliuretana bicomponente liquida altamente riflettente del tipo cool roof;
- demolizioni e tagli di tratti di murature, finalizzati alla realizzazione di nuove aperture e rifacimento di tramezzi interni dei servizi igienici in laterizio forato;
- 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;

*OPERE DI ADEGUAMENTO DEGLI IMPIANTI:*

- 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;
- 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;
- esecuzione di impianti speciali ausiliari, quali impianto antintrusione, impianto televisivo, impianto citofonico e impianto trasmissione dati;
- 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 copertura dell'edificio;
- esecuzione di impianto antincendio, costituito da rete idrica in tubazione d'acciaio, idranti a muro con tubazioni flessibili, attacchi di mandata per autopompa, gruppo di alimentazione costituito da due pompe collegate ad un serbatoio di accumulo, in posizione sottobattente, installato in apposito locale tecnico.

*OPERE DI ADEGUAMENTO STRUTTURALE:*

- rinforzo di parte delle murature esistenti tramite applicazione su entrambe le facce delle pareti di rete elettrosaldata;
- realizzazione di setti murari portanti in corrispondenza dei vani servizi igienici, al fine di conferire maggiore rigidità e regolarità alla struttura, chiudendo le maglie dei telai murari;

- inserimento di cerchiature metalliche, in direzione trasversale alle pareti dei corridoi di piano, al fine di incrementare la resistenza e la duttilità della struttura;
- realizzazione di una nuove strutture di fondazione eseguite in conglomerato cementizio armato: nuovi cordoli di fondazione in corrispondenza delle nuove murature e delle cerchiature metalliche; piastra di base del vano ascensore esterno;
- interventi di consolidamento mediante nuovi cordoli in c.a. realizzati in aderenza alla fondazione esistente in muratura, al fine di collegare e rendere solidale l'intera struttura di fondazione dell'edificio e di allargare la base delle fondazioni per diffondere su una superficie più ampia i carichi che l'opera trasmette alle originarie strutture fondali.

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

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.

#### ***3.2.1 - 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.

### 3.2.1.1 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 un **massetto isolante** alleggerito.

Le coperture saranno inoltre dotate di un sistema di **raffrescamento passivo** del tipo **"cool roof"**, ad alta riflettanza solare e alta remissività termica, che riduce

l'assorbimento di calore trasmesso all'edificio durante le ore di irraggiamento solare, aumentando l'efficienza energetica complessiva dell'edificio (anche superiore al 40%) ed il comfort abitativo interno in regime estivo, con conseguenti risparmi energetici ed economici.

### **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.

#### 3.2.1.2 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 W/(m<sup>2</sup>/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).

### 3.2.1.3 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.

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

Al fine di adeguare gli edifici 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) 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);

3) 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);

4) 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).

5) 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)

### *3.2.3 - 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 foncoassorbente** 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**;
- realizzazione di sistema di **raffrescamento passivo delle coperture** del tipo "**cool roof**", ad alta riflettanza solare e alta remissività termica, che riduce l'assorbimento di calore trasmesso all'edificio durante le ore di irraggiamento solare, aumentando l'efficienza energetica complessiva dell'edificio (anche superiore al 40%) ed il comfort abitativo interno in regime estivo, con conseguenti risparmi energetici ed economici;

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.

#### 3.2.4 - *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 radiatori in alluminio pressofuso. 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 abbinate 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 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 copertura piana dell'edificio.

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, costituita da 28 moduli di silicio monocristallino da 230Wp disposti in due stringhe.

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 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.28 pannelli-moduli fotovoltaici inclinati di 10° rispetto all'orizzontale, collocati sulla copertura piana dell'edificio, 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 di **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.

### **3.3 Opere di adeguamento strutturale**

Il progetto degli interventi sulla struttura, prevede in generale il consolidamento della struttura portante esistente con il fine di accrescere la capacità di resistenza della stessa alle azioni considerate cui è sottoposta e di elevare il grado di sicurezza sismica dell'edificio, in coerenza con quanto previsto dalla legge 2.2.1974 N.64, dalle nuove norme tecniche di cui al D.M. 14.01.2008.

Con riferimento al punto 8.4 delle Norme Tecniche sulle Costruzioni di cui al D.M. 14/01/2008, le opere strutturali previste si inquadrano, nell'ambito degli **interventi di adeguamento**, ricorrendo al punto 8.4.1 delle stesse norme tecniche. Il progetto sarà quindi riferito all'intera costruzione e riporterà le verifiche dell'intera struttura post-intervento, secondo le indicazioni del punto 8.4 delle NTC.

Il progetto e la valutazione della sicurezza sono estesi a tutte le parti della struttura interessate da modifiche di comportamento, nonché alla struttura nel suo insieme.

Gli interventi strutturali previsti si articoleranno, pertanto, mediante un sistema integrato di opere che punti ad un'unica e organica operazione di adeguamento sismico e riparazione antisismica, attuati secondo la seguente metodologia operativa dopo avere eseguito una accurata fase di analisi e rilievo, rispettando quanto più possibile la conservazione fisica e della salvaguardia dell'identità dell'organismo preesistente, e assicurando una compatibilità tra materiali nuovi e quelli originari, al fine di evitare sia dannose concentrazioni di sforzi dovute a diversa rigidità o resistenza o duttilità, sia l'insorgere nel tempo di fenomeni fisico-chimici di rigetto.

Gli interventi di riparazione riguarderanno singole parti e/o elementi della struttura e interesseranno porzioni limitate della costruzione. Il progetto e la valutazione della sicurezza saranno riferiti alle parti e/o elementi interessati e documenteranno che progettualmente non siano prodotti sostanziali modifiche al comportamento delle altre parti e della struttura nel suo insieme e che gli interventi comportino un miglioramento delle condizioni di sicurezza preesistenti.

#### **3.3.1 Criteri e tipi di intervento**

I criteri adottati nella scelta del tipo di intervento sono scaturiti dallo studio preliminare dell'organismo edilizio riguardante in particolare:

- a) le caratteristiche, nella situazione esistente, sotto il profilo strutturale e della destinazione d'uso;
- b) l'analisi globale del comportamento strutturale al fine di accertare le cause ed il meccanismo di eventuali possibili futuri dissesti.

Le tecniche di consolidamento strutturale dell'edificio previste hanno come obiettivo principale il miglioramento della resistenza e della durabilità della struttura portante nel rispetto dello schema statico originario.

La scelta della tipologia degli interventi di consolidamento è stata fatta cercando di assicurare una compatibilità tra materiali nuovi con quelli originari, al fine di evitare sia dannose concentrazioni di sforzi dovute a diversa rigidità o resistenza o duttilità, sia l'insorgere nel tempo di fenomeni fisico-chimici di rigetto.

### 3.3.2 *Analisi e verifiche strutturali*

Allo scopo di verificare la struttura e valutare la necessità di eventuali interventi di rinforzo è stato sviluppato un calcolo di verifica strutturale attuale utilizzando un *analisi sismica statica non lineare di tipo Push-Over*, che consiste nell'applicare all'edificio i carichi gravitazionali da combinazione sismica ed un sistema di forza statiche orizzontali che, aumentando in maniera incrementale, facciano crescere in maniera "monotona" lo spostamento orizzontale definito da un punto di controllo della struttura (generalmente posizionato nel baricentro delle masse). Tramite questo tipo di verifica è stato possibile valutare la vulnerabilità sismica del fabbricato allo stato attuale e sulla base dei risultati ottenuti progettare gli interventi di miglioramento sismico mediante appositi interventi strutturali.

Con l'analisi non lineare infatti si riesce facilmente a valutare qual è la risposta della struttura in termini di differenza tra domanda di spostamento e capacità di spostamento per gli stati limite di danno (SLD) e di salvaguardia della vita (SLV), valutare quindi la resistenza di ogni elemento strutturale che la compone e quali di questi elementi vanno in crisi.

### 3.3.3 *Risultati della verifica strutturale*

Dal confronto tra i risultati delle verifiche ante e post intervento, si sono ottenuti valori di  $P_{ga}$ , ovvero di accelerazione orizzontale al suolo, indotta dal terremoto, rapportata a quella di gravità, superiori ai valori di riferimento dell'accelerazione richiesta nella zona in cui si trova l'edificio, che per il territorio di Castelvetro è classificata come comune sismico in zona 2.

Contrariamente a quanto ottenuto nel calcolo della struttura esistente ante-intervento, in seguito agli interventi di consolidamento da effettuare nella struttura, risultano soddisfatte tutte le verifiche relative agli Stati Limite di salvaguardia della Vita SLV, segnale che la struttura raggiunge un grado di sicurezza accettabile.

## 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 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** delle pavimentazioni dei servizi igienici e della copertura; la **rimozione di tubazioni** di scarico, acqua, gas, pluviali e grondaie; la **picchettatura** degli intonaci esterni e la **rimozione degli intonaci** interni dei servizi igienici; la **rimozione di opere in ferro**, quali le grate in ferro degli infissi esterni.

Sono previsti alcuni **tagli a sezione obbligata delle murature**, al fine di creare nuove aperture e la **demolizione di tramezzi** compreso gli eventuali rivestimenti e intonaci, in coerenza con la nuova redistribuzione degli spazi interni dei servizi igienici.

In copertura è prevista inoltre la rimozione delle guaine bituminose esistenti.

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

Le superfici interne dei servizi igienici 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.),

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 silconica, componenti minerali, additivi, acqua.

#### 4.1.3 Pavimentazioni e rivestimenti

##### **Pavimentazioni**

L'intervento sulle pavimentazioni interne, ad eccezione di quelle dei servizi igienici, consisterà nella posa in opera, sulla pavimentazione esistente in marmette di cemento, di **pavimentazione vinilica multistrato** non caricato, dello spessore di 3,2 mm., in opera mediante incollaggio con adesivo poliuretano bicomponente, formato da rotoli in tinta unita della larghezza di cm 200 e della lunghezza di mt. 20,00, saldati a caldo con apposito cordolo di saldatura diametro 4 mm, con tonalità cromatica a scelta della D.L.. Colorato nella massa senza strato d'usura trasparente con un motivo stampato su uno strato calandrato liscio, protetto da uno strato di superfici calandrato trasparente. Lo strato di usura dello spessore di 0,65 mm. è finito con un trattamento antisporco che ne facilita la manutenzione ed evita la metallizzazione. Il supporto in schiuma a densità molto alta per un'ottima resistenza ai carichi dinamici ed alla punzonatura. E' trattato battereostatico e microstatico ed ha caratteristiche antistatiche. Armatura costituita da un tessuto non tessuto in fibra di vetro con forte resistenza all'impronta. Il sottofondo sarà preparato attraverso la levigatura con mezzo meccanico, la pulitura, i tagli e gli sfridi.

I sottofondi esistenti da pavimentare con la nuova pavimentazione vinilica verranno regolarizzati con malta livellante, previa stesa di primer in modo da ottenere un sottofondo liscio e livellato.

Lo **zocchetto battiscopa** di tali pavimentazioni sarà **in PVC flessibile** di 8 cm, in opera con colla neoprenica.

Le nuove pavimentazioni dei servizi igienici 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.

Le nuove pavimentazioni dei servizi igienici sarà con **piastrelle grès porcellanato** dalle dimensioni di 30x30 cm e spessore 8,5 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.

Il massetto in cls da realizzare in copertura 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).

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** d'ingresso esterni 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.

I portoncini d'ingresso saranno dotati di **doppi maniglioni antipanico** per porte a due ante, omologati, completi di minuteria ed accessori per il montaggio e di **maniglione antipanico 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..

#### 4.1.5 Copertura

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 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 dei servizi igienici 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 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.

#### 4.1.8 Isolamenti e coibentazioni

Le tamponature perimetrali dell'intero edificio sarà isolata esternamente con un **sistema a cappotto** realizzato con **pannelli di polistirene** espanso sinterizzato autoestinguento dello spessore di cm 10..

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 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 di **sistema altamente riflettente del tipo "cool-roof"**, costituito da: applicazione strato di primer epossidico bi-componente, ecologico altamente avanzato a base acquosa membrana poliuretanic e primer di sottofondo; applicazione di membrana poliuretanic bicomponente liquida a base d'acqua, altamente riflettente, con ottime caratteristiche impermeabilizzanti ed eccellente adesione al supporto, dello spessore finale asciutto di 1,5 mm (60 mils). Caratteristiche tecniche della membrana: aspetto componente A: bianco; aspetto componente B: pasta trasparente; peso specifico componente A: 1,31; peso specifico componente B: 1,15; peso specifico prodotto combinato: 1,3; contenuto solido A: > 64%; contenuto solido B: 100%; rapporto di mescolatura in peso: A=20 - B= 1; durata a 25 °C o 55% umidità relativa: 3 ore; tempo di indurimento a 25 °C o 55% umidità relativa: 6 ore; resa in copertura: 2,0-3,0 kg/mq; spessore del film secco: 1,0-1,5 mm; temperatura di applicazione: 5-40°C; stabilità al calore: > 120°C (ASTM D 2939); flessibilità a freddo, test superato: < -17 °C (ASTM D 522); durezza shore A: 45-50 - shore A (ASTM D 2240); resistenza alla trazione: >3.0 Mpa (ASTM D 412); allungamento alla rottura: >200% (ASTM D 412); resistenza alla pressione idrica: 0,5 atm, 24 h (DIN 52123); resistenza allo strappo: 130 N/cm (ASTM D 624);

riflessione solare: 80% (ASTM C 1371); potere emissivo allo infrarosso: 85% (ASTM C 1371).

## **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, 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.

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; doccia 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 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 convogliano le acque reflue, anche tramite colonne montanti, all'interno di pozzetti del tipo prefabbricato in cemento vibrato delle dimensioni in pianta di 80x50 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.

#### 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 alimentati da una caldaia a basamento dedicata, alimentata a gas metano.

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 radiatori 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 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.

#### *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 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.

#### 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:

- alimentazione in b.t. dal punto di consegna;
- quadri e sottoquadri elettrici;
- distribuzione energia elettrica;
- cavi per gli impianti elettrici e di terra;
- corpi illuminanti;
- corpi illuminanti per illuminazione di sicurezza;
- apparecchiature di comando;
- prese ed utenze fisse.

In ottemperanza al decreto 26 Agosto 1992, l'istituto scolastico, compreso la palestra, è classificabile di tipo 2 (presenza contemporanea da 301 a 500 persone). 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.

### *SISTEMA DI DISTRIBUZIONE*

La distribuzione dell'energia elettrica avverrà in b.t. 3F+N, 400/230 V,  $f = 50$  Hz,  $I_{cc} = 6$  kA di tipo TT.

Dal punto di consegna dell'energia avrà origine una linea che servirà direttamente l'Avanquadro 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, 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 ( $I_{cc} = 6$  A per punti di consegna trifase).

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

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 nella relazione specialistica.

Nei corridoi e nelle aule 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, mediante plafoniere stagne dotate di lampade fluorescenti compatte e riflettori tipo JM.

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

#### *ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA*

Il servizio di illuminazione di sicurezza sarà affidato ad alcuni degli apparecchi per il servizio di illuminazione ordinaria, opportunamente predisposti di kit di emergenza.

L'illuminazione di sicurezza deve assicurare un livello di illuminazione non inferiore a 5 lux ad un metro dal piano di calpestio, per un tempo non inferiore a 1 ora.

Inoltre il dispositivo di carica degli accumulatori deve essere di tipo automatico e tale da consentire la ricarica completa entro 12 ore.

#### *IMPIANTO ELETTRICO NELLE ZONE A MAGGIOR RISCHIO IN CASO DI INCENDIO*

Nelle zone, che presentano in caso di incendio un rischio maggiore di quello che presentano gli ambienti ordinari, l'impianto elettrico dovrà essere realizzato secondo quanto riportato nella sezione 751 della Norma CEI 64-8 "Ambienti a maggior rischio in caso di incendio".

Questo tipo di impianti elettrici deve sottostare alle prescrizioni comuni di protezione contro l'incendio previste all'art. 751.04.1 della Norma CEI 64-8 ed alle prescrizioni aggiuntive previste all'art. 751.04.4.

### *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 mmq. 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 mmq. 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 Impianto fotovoltaico

L'impianto fotovoltaico di progetto sarà realizzato sulla copertura piana dell'edificio, con esposizione 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.2 stringhe costituite da n.28 moduli fotovoltaici collegati e connessi in serie, e dalle relative strutture di supporto dei moduli.

Il gruppo di conversione sarà composto da n.2 inverter Monofase. Gli inverter saranno costituiti 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.

#### 4.2.5 Impianto ascensore

Fornitura e collocazione di n.1 piattaforma elevatrice oleodinamica per il trasporto di persone ad impedita o ridotta capacità motoria.

CONFORME ALLE NORME:

Direttiva Macchine 98/37/CE (ex 89/392/CEE, e successive modifiche ed integrazioni 91/368/CEE 93/44/CEE e 93/68/CEE) recepita con D.P.R. del 24 Luglio 1996 n. 459. Direttiva Bassa Tensione 73/23/CEE e successive modifiche ed integrazioni 93/68/CEE recepita dalla legge 18 Ottobre 1997 n. 791. Direttiva Compatibilità Elettromagnetica 89/336/CEE e successive modifiche ed integrazioni 93/31/CEE recepita con D.L. a Dicembre 1992 n. 476. Norma ISO 9386-1 "Piattaforme elevatrici per persone con mobilità ridotta".

CARATTERISTICHE:

- Fermate n° 2 - servizi n° 2 - corsa mm 4200 circa, testata mm 2550, fossa mm 180, velocità 0,14 m/s, portata nominale Kg.250, peso cabina + arcata Kg.300 circa.

- N.1 cabina in lamiera plastificata PLALAM, dimensioni interne mm 1100 x 1400, pavimento in linoleum, cielo, corrimano in acciaio inox, plafoniera con tubo fluorescente 20 W completa di reattore, luce di emergenza con ricarica, pulsantiera placca acciaio inox lucido completa di pulsanti braille comando piani, 0/1 - pulsanti di allarme, STOP, emergenza, citofono viva voce, cicalino per segnalazione BLACK OUT; fotocellule a doppio raggio, contatto a ponte asportabile controllo pannello; apparecchiature elettriche, attacco per cavi flessibili, pattini fissi per sblocco serratura.
- N.1 meccanica completa di arcata con quattro pattini, coppia cunei a presa istantanea, levismi per paracadute, pilastrino, funi, tamponi in gomma per battuta, arcatina con puleggia, tiranti e molle per funi, trave fondo fossa, staffe.
- N° 2 porte a battente , apertura 900, in antiruggine con finestrella.
- N° 2 bottoniere di piano braille, placca acciaio inox, cablate, fine corsa, staffa per fine corsa, attacco per cavi flessibili.
- N.1 pistone in taglia 70 x 5 completo di tubo flex.
- N.1 centralina tipo HL/420, monofase 230 V, 2HP, pompa 18 l/m, Kw 2,2 – pressione 35 Bar, elettrovalvola 12 V.
- olio idraulico di prima fornitura nella quantità occorrente.
- N.2 colonne guide 70 x 70 x 8.
- N.1 quadro a microprocessori con KIT conteggio piani, rifasatore, circuito di sicurezza, manovra Uomo Presente, discesa in emergenza 12 V, ritorno automatico al piano.
- Cavi a diversi conduttori e filo elettrico occorrenti per linea dal quadro ai comandi dell'impianto.
- N.1 suoneria elettronica bitonale da collocare a piano terra.

#### STRUTTURA METALLICA

- Incastellatura per esterno zincata autoportante formata da quattro montanti verticali collegati tra loro da traverse orizzontali che formano un parallelepipedo, le traverse orizzontali saranno predisposte per l'ancoraggio dei vari elementi costituenti l'impianto piattaforma elevatrice (guide cabina), tamponamenti di chiusura saranno costituiti da vetro stratificato.
- Passo staffe traverse orizzontali 1250 mm.
- Tinteggiatura delle parti in ferro con antiruggine e smalto;

#### 4.2.6 Impianto antincendio

L'impianti idrico antincendio sarà realizzato secondo le seguenti norme tecniche:

- Norma UNI 10779 "Impianti di estinzione incendi: Reti di Idranti" (Luglio 2007)

- Norma UNI EN 12845 "Installazioni fisse antincendio. Sistemi automatici a sprinkler"
- Norma UNI 11292 "Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio – Caratteristiche costruttive e funzionali"
- D.M. 20/12/2012 "Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi"

La rete di idranti comprenderà i seguenti componenti principali:

- alimentazione idrica;
- rete di tubazioni fisse, a pettine, permanentemente in pressione, ad uso esclusivo antincendio;
- n° 1 attacchi di mandata per autopompa UNI 70;
- valvole di intercettazione;
- Uni 45.

Tutti i componenti saranno costruiti, collaudati e installati in conformità alla specifica normativa vigente, con una pressione nominale relativa sempre superiore a quella massima che il sistema può raggiungere in ogni circostanza e comunque non minore di 1.2 MPa (12 bar).

Le valvole di intercettazione, saranno di tipo indicante la posizione di apertura/chiusura e conformi alle UNI EN 1074 ove applicabile. Per tubazioni maggiori di DN 100 non saranno installate valvole con azionamento a leva (90°) prive di riduttore.

Gli idranti a muro saranno conformi alla UNI EN 671-2, adeguatamente protetti. Le cassette saranno complete di rubinetto DN 40, lancia a getto regolabile con ugello da 13 e tubazione flessibile da 20 m completa di relativi raccordi. Le attrezzature saranno permanentemente collegate alla valvola di intercettazione.

Le tubazioni flessibili antincendio saranno conformi alla UNI EN 14540 (DN 45) e alla UNI 9487 (DN 70).

L'attacco per autopompa comprenderà i seguenti elementi:

- un attacco di immissione conforme alla specifica normativa di riferimento, con diametro non inferiore a DN 70, dotato di attacchi a vite con girello UNI 804 e protetto contro l'ingresso di corpi estranei nel sistema;
- valvola di intercettazione, aperta, che consenta l'intervento sui componenti senza svuotare l'impianto;
- valvola di non ritorno atto ad evitare fuoriuscita d'acqua dall'impianto in pressione;
- valvola di sicurezza tarata a 12 bar, per sfogare l'eventuale sovra-pressione dell'autopompa.

Esso sarà accessibile dalle autopompe in modo agevole e sicuro, anche durante l'incendio: nel caso fosse necessario installarli sottosuolo, il pozzetto sarà apribile senza

difficoltà ed il collegamento agevole; inoltre sarà protetto da urti o altri danni meccanici e dal gelo e ancorato al suolo o ai fabbricati.

L'attacco sarà contrassegnato in modo da permettere l'immediata individuazione dell'impianto che alimenta e sarà segnalato mediante cartelli o iscrizioni riportanti la seguente targa:

Le tubazioni saranno installate tenendo conto dell'affidabilità che il sistema deve offrire in qualunque condizione, anche in caso di manutenzione e in modo da non risultare esposte a danneggiamenti per urti meccanici.

Le tubazioni fuori terra saranno ancorate alle strutture dei fabbricati a mezzo di adeguati sostegni, come indicati nella presente relazione.

Tutte le tubazioni saranno svuotabili senza dovere smontare componenti significative dell'impianto.

Essendo la zona dove sarà installato l'impianto definita, dalla vigente normativa, "sismica", la rete di tubazioni sarà realizzata in modo da evitare rotture per effetto dei movimenti tellurici. Saranno impediti eccessivi spostamenti od oscillazioni dei tubi mediante appositi sostegni e ancoraggi e i movimenti inevitabili saranno consentiti senza pregiudizio della integrità e funzionalità dell'impianto. Negli attraversamenti di strutture o manufatti murati (fondazioni, pareti, solai, ecc..) saranno inoltre lasciate attorno ai tubi giacche adeguate, successivamente sigillate con lane minerali od altro materiale idoneo, opportunamente trattenuto.

Le tubazioni fuori terra saranno installate in modo da essere sempre accessibili per interventi di manutenzione. In generale esse non attraverseranno aree con carico di incendio superiore a 100 MJ/m<sup>2</sup> che non siano protette dalla rete idranti stessa. In caso contrario si provvederà ad adottare le necessarie protezioni.

Nell'attraversamento di strutture verticali e orizzontali, quali pareti o solai, saranno previste le necessarie precauzioni atte ad evitare la deformazione delle tubazioni o il danneggiamento degli elementi costruttivi derivanti da dilatazioni o da cedimenti strutturali.

Le tubazioni interrato saranno installate tenendo conto della necessità di protezione dal gelo e da possibili danni meccanici e in modo tale che la profondità di posa non sia minore di 0.8 m dalla generatrice superiore della tubazione. Se in qualche punto tale profondità non è possibile, si provvederà ad adottare le necessarie precauzione contro urti e gelo. Particolare cura sarà posta nei riguardi della protezione delle tubazioni contro la corrosione anche di origine elettrochimica.

Il tipo il materiale ed il sistema di posa dei sostegni delle tubazioni saranno tali da assicurare la stabilità dell'impianto nelle più severe condizioni di esercizio ragionevolmente prevedibili. In particolare:

- i sostegni saranno in grado di assorbire gli sforzi assiali e trasversali in fase di erogazione;

- il materiale utilizzato per qualunque componente del sostegno sarà non combustibile;
- i collari saranno chiusi attorno ai tubi;
- non saranno utilizzati sostegni aperti (come ganci a uncino o simili);
- non saranno utilizzati sostegni ancorati tramite graffe elastiche;
- non saranno utilizzati sostegni saldati direttamente alle tubazioni né avvitati ai relativi raccordi.

Ciascun tronco di tubazione sarà supportato da un sostegno, ad eccezione dei tratti di lunghezza minore di 0.6 m, dei montanti e delle discese di lunghezza minore a 1 m per i quali non sono richiesti sostegni specifici. In generale, a garanzia della stabilità del sistema, la distanza tra due sostegni non sarà maggiore di 4 m per tubazioni di dimensioni minori a DN 65 e 6 m per quelle di diametro maggiore.

Le valvole di intercettazione della rete di idranti saranno installate in posizione facilmente accessibile e segnalata. La loro distribuzione nell'impianto sarà accuratamente studiata in modo da consentire l'esclusione di parti di impianto per manutenzione o modifica, senza dovere ogni volta metterlo completamente fuori servizio. Una, primaria, sarà posizionata in ogni collettore di alimentazione, onde garantire la possibilità di chiudere l'intero impianto in caso di necessità. Tutte le valvole di intercettazione saranno bloccate mediante apposito sigillo nella posizione di normale funzionamento, oppure sorvegliate mediante dispositivo di controllo a distanza.

Per la protezione interna, ogni terminale sarà posizionato in modo che ogni parte dell'attività sia raggiungibile con il getto d'acqua di almeno uno di essi. Essi saranno ben visibili e facilmente raggiungibili. In generale:

1. ogni apparecchio non proteggerà più di 1000 mq;
2. ogni punto protetto disterà al massimo 20 m dagli idranti;

Su tutti gli idranti terminali di diramazioni aperte su cui ci sono almeno due idranti, sarà installato un manometro di prova, completo di valvola porta manometro, così che si possa individuare la presenza di pressione all'interno della rete installata e, soprattutto, il valore di pressione residua al terminale di riferimento. In ogni caso il manometro sarà installato al terminale più sfavorito.

Ogni componente della rete sarà adeguatamente segnalato, secondo le normative vigenti. Tutte le valvole di intercettazione riporteranno chiaramente indicata la funzione e l'area controllata dalla valvola stessa. Nel locale antincendio sarà esposto un disegno "as built" della rete antincendio con particolari indicazioni relativamente alle valvole di intercettazioni delle varie sezioni dell'anello antincendio.

L'alimentazione idrica è assicurata da un gruppo di pompaggio. Sono garantite le prestazioni minime di pressione e portata per qualunque area di calcolo, considerando anche un valore di pressione superiore di 0.5 bar (50 KPa) rispetto al valore di pressione più alto, qui indicato (al netto dei 0.5 bar):

Portata = 360 l/min

Pressione = 3.5 bar

La curva caratteristica portata – prevalenza, è tale che la prevalenza diminuisca costantemente con l'aumentare della portata e che la stessa, a mandata chiusa, coincida con il valore massimo in grado di essere fornito dal gruppo.

L'alimentazione idrica sarà in grado di assicurare l'erogazione ai 3 idranti idraulicamente più sfavoriti, di 120 l/min cad., con una pressione residua al bocchello di 1,5 bar per un tempo di almeno 60min.

Pertanto la riserva idrica necessaria a garantire una durata di funzionamento di 60.00 min è 22.00 m<sup>3</sup>.

Trattandosi di "nuova costruzione" i locali pompe saranno conformi alla UNI 11292 del 2008. In particolare la stazione pompe sarà ubicata in un locale separato dai restanti tramite elementi verticali e orizzontali resistenti al fuoco come minimo REI 60 ed ha almeno un accesso dall'esterno, con porta chiusa a chiave, di altezza minima di 2 m e larghezza di almeno 0.8 m.

L'aerazione sarà con aperture grigliate permanenti, con superficie pari almeno ad 1/100 della superficie in pianta del locale e comunque non inferiore a 0.1 m<sup>2</sup>.

#### 4.2.7 Impianti ausiliari

##### **Impianto citofonico**

L' impianto citofonico sarà costituito da: apparecchio citofonico da interno completo di suoneria di chiamata e pulsante di azionamento serratura elettrica; cavo citofonico sotto traccia entro canalizzazioni in tubo di materiale termoplastico autoestinguente; cassette di derivazione con coperchio quadrato o rettangolare fino all'alimentatore ed alla pulsantiera citofonica esterna; quota parte dell'alimentatore citofonico e del relativo contenitore e della linea di alimentazione, quota parte della pulsantiera citofonica a più tasti di chiamata e completa di modulo fonico, compreso il modulo per l'alloggio dal posto esterno completo di fili e frutti e quant'altro occorre per dare l'opera completa e funzionante, comprese opere murarie.

##### **Trasmissione dati**

E' prevista la predisposizione dell'impianto di trasmissione dati costituito da punti prese dislocate secondo quanto previsto nella relativa tavola allegata comprensivo di il cavo cat. 6 UTP 100 ohm non schermato in tubazione sottotraccia in tubo di materiale termoplastico autoestinguente, scatole di derivazione, la scatola rettangolare da incasso a tre moduli di

serie civile, il supporto, la placca stagna con membrana anti UV, copri foro, e la presa RJ45 cat. 6.

### **Impianto TV.CC**

E' prevista l'installazione di un sistema di videosorveglianza per il controllo delle aree e degli accessi.

L'impianto sarà composto dai seguenti componenti:

- Telecamere a colori Day&Night meccanica, in esecuzione per esterni, protezione IP66, comprensiva di staffa, sensore CCD 1/3" ad alta risoluzione, pixel effettivi 752x582, risoluz. orizz. 540 TVL, obiettivo autoiris IR f.3.3-12mm, F1.4-360, sensibilità 0.0lux@IR LED ON, rapporto S/N 50 db, sincronismo interno, bilanciamento del bianco ATW, alimentazione 12Vcc/24V~ autosensing, consumo max.6,5W, range di temperatura - 10°/50°C. Provvista di illuminazione IR fornita da 20 LED integrati.
- Videoregistratore stand-alone, 16 canali video e 4 canali audio;
- Cavi di trasmissione di segnale video di tipo coassiale con isolante in polietilene compatto, schermo in rame e guaina in PVC con impedenza caratteristica 75 ohm di tipo RG59 e connettori BNC.
- Monitor LCD 17" per applicazioni TVCC e professionali con doppio ingresso video BNC con loop. Attacco VESA per Monitor fissaggio a parete, alimentatore esterno, supporto da tavolo;
- Unità di alimentazione a 16 uscite 120-230/24-28Vca - 240VA (max 8 unità serie Spectra IV da interno), uscite protette da scaricatore auto ripristinante.

### **Impianto Antintrusione**

L'impianto antintrusione sarà costituito dai seguenti componenti:

- centrale di controllo espandibile fino a 16 zone, capacità massima di 148 ingressi di zona liberamente programmabili, tastiere remote con display a cristalli liquidi (LCD) con testo in chiaro, disponibile con lettore di prossimità;
- chiave elettronica con allarme chiave falsa a due zone parzializzabili;
- contatto magnetico per montaggio a vista e/o incasso;
- rivelatore doppia tecnologia sensore di tipo microonda infrarosso frequenza di lavoro della microonda di tipo banda K per una migliore rivelazione, il sensore è inoltre predisposto di dispositivo antiaccecamento, e permettere la regolazione tramite snodo interno delle proiezioni paraboliche tramite apposita manopola collocata all'interno del rivelatore è protetta da circuito antisabotaggio, la sua portata è inoltre regolabile da 6 a 20 metri con un'apertura di 90°;
- sirena lampeggiante esterna autoalimentata con doppio coperchio;
- combinatore telefonico GSM.

### 4.3 Opere strutturali

Il progetto relativo alle opere di adeguamento strutturale prevede i seguenti interventi di consolidamento:

- **rinforzo di parte delle murature esistenti** mediante l'applicazione su entrambe le facce delle pareti di rete elettrosaldata, con tondini del diametro di 5 mm in acciaio a maglia quadra di 10 x 10 cm, previa rimozione dell'intonaco esistente, sino al rinvenimento della muratura a vivo, e abbondante lavaggio. La rete sarà ancorata alla muratura mediante tondini del diametro di 6 mm, in numero non inferiore a 4 per metro quadro di parete. Si provvederà alla sigillatura dei fori risultanti con malta di cemento antiritiro a pressione a 300 Kg. Sarà poi applicato uno strato di "Betoncino" costituito malta cementizia ad elevato dosaggio di cemento ed additivo antiritiro, per uno spessore di almeno 3 cm.
- **integrazione di due setti murari portanti per piano**, in corrispondenza dei servizi igienici, al fine di conferire maggiore rigidità e regolarità alla struttura, chiudendo le maglie dei telai murari. Le nuove murature portanti saranno realizzate in blocchi di laterizio semipieno porizzato con resistenza caratteristica a compressione  $f_{bk}$  dell'elemento pari a 10 N/mm<sup>2</sup> in opera con malta cementizia a composizione prescritta tipo M12 ai sensi del punto 11.10.2 di cui al D.M. 14 gennaio 2008. Nella realizzazione dei nuovi setti murari particolare attenzione sarà rivolta all'ammorsamento delle nuove murature alle murature perimetrali esistenti, realizzato tramite sistema a "cuci e scuci" al fine di dare continuità e rigidità alle scatole murarie.
- **inserimento di cerchiature metalliche**, in direzione trasversale alle lunghe pareti del corridoio del piano rialzato e del primo piano, al fine di incrementare la resistenza e la duttilità della struttura. Le cerchiature saranno realizzate mediante l'accoppiamento di due profili HEA 120 in acciaio S235. Al fine di rendere la cerchiatura solidale con la muratura circostante, nei profili HEA saranno saldate con passo di 80cm n.2 barre di ancoraggio  $\varnothing 14$  in acciaio B450C.
- **realizzazione di una nuova struttura di fondazione dell'ascensore** eseguita in conglomerato cementizio armato; essa sarà costituita da una piastra dello spessore di 40 cm, eseguita su un preventivo strato di magrone dello spessore di 10 cm e con piano di posa a quota -1,70 m dal piano campagna; il fondo corsa dell'ascensore sarà realizzato con setti perimetrali in c.a. gettati in opera dello spessore di 20 cm e tali da costituire un unico corpo con la piastra di fondazione. Verrà impiegato calcestruzzo avente resistenza caratteristica C25/30, acciaio in barre ad aderenza

migliorata tipo B450C. Lo strato di magrone in conglomerato cementizio, confezionato con cemento tipo R 325 e dosatura non inferiore a 150 kg per mc d'impasto. La struttura per la chiusura del vano corsa ascensore in elevazione sarà prefabbricata in acciaio zincato autoportante e vetro formata da quattro montanti verticali collegati tra loro da traverse orizzontali che formano un parallelepipedo; le traverse orizzontali saranno predisposte per l'ancoraggio dei vari elementi costituenti l'impianto piattaforma elevatrice (guide cabina), tamponamenti di chiusura saranno costituiti da vetro stratificato. I calcoli di verifica della piastra sono stati eseguiti applicando sia i carichi concentrati nelle quattro estremità derivanti dalla struttura prefabbricata in elevazione, sia i carichi concentrati dovuti alle reazioni sotto ogni supporto degli ammortizzatori e dal gruppo cilindro pistone applicati con entità e interasse forniti dalla ditta installatrice dell'ascensore.

- **realizzazione di nuovi cordoli di fondazione** in corrispondenza delle nuove murature e delle cerchiature metalliche, eseguiti in conglomerato cementizio armato con calcestruzzo classe C25/30 e armature in acciaio ad aderenza migliorata del tipo B450C.
- **consolidamento delle strutture di fondazione esistenti** mediante nuovi cordoli in c.a. realizzati in aderenza alla fondazione esistente in muratura. L'intervento di consolidamento avrà come scopo principale quello di collegare e rendere solidale l'intera struttura di fondazione di ogni singolo fabbricato nonché quello di allargare la base delle fondazioni per diffondere su una superficie più ampia i carichi che l'opera trasmette alle originarie strutture fondali. L'intervento consiste nell'esecuzione in aderenza alla fondazione esistente di due cordoli in c.a. dotati di collegamenti trasversali ad interasse non superiore di 2,00m, con la funzione di rendere solidali fra loro i cordoli stessi e la muratura esistente, ottenendo così un allargamento della base di appoggio ed un buon collegamento con la struttura esistente. Eseguito lo scavo dai due lati della fondazione esistente, si procede alla apertura dei tagli nella fondazione per la realizzazione dei predetti collegamenti trasversali, predisponendo i tondini di armatura in acciaio B450C in corrispondenza dei collegamenti e il successivo getto di calcestruzzo C25/30.

#### **4.4 Arredi e Attrezzature**

L'intervento prevede la fornitura dei seguenti arredi e attrezzature:

1. *Banchi biposto per alunni*, con sottopiano in legno. Struttura in tubolare 25x1,5. Piano di scrittura in conglomerato ligneo mm 20, bordatura in massello di faggio arrotondato, puntali antirumore posti alla base della struttura. Larghezza: cm 120. Profondità: cm 46. Altezza: cm 72.
2. *Sedie per alunni*, sovrapponibili in faggio. Struttura in tubolare 22x1,2 saldata a filo continuo. Collegamento di sostegno e rinforzo della struttura aderenti al di sotto del sedile. Il sedile e la spalliera da cm 35x35 in faggio sono fissati alla struttura tramite rivetti. Alla base puntali alettati antirumore. Misura seduta: cm 35x35. Altezza seduta: cm 46. Altezza spalliera: cm74.
3. *Cattedre per insegnanti*. Struttura in tubolare 28x1.5. Piano di scrittura in conglomerato ligneo mm 20. Bordatura in massello di faggio arrotondato. Cassettiera laterale a due cassette di cui uno munito di serratura. Pannello anteriore e laterale colore faggio. Puntali antirumore alla base della struttura. Dim. Cm 130x70xH76.
4. *Sedute per insegnanti*. Struttura in tubolare 22X1.2, saldata a filo continuo. Collegamenti di sostegno e rinforzo della struttura aderenti al di sotto del sedile. Il sedile e la spalliera da cm35x35 in faggio sono fissati alla struttura tramite rivetti. Braccioli ricoperti in massello di faggio. Alla base puntali alettati antirumore.
5. *Lavagne a parete in ardesia* cm 120x90, definita con cornice in massello di faggio, completa di vaschetta in plastica portagesso.
6. *Armadi a due ante*. In conglomerato ligneo spessore mm 18. Bordatura in PVC color faggio. Mensole regolabili in altezza. Serratura indipendente per ogni anta. Piedi in massello di faggio. Dimensione cm 100x45x150/180.
7. *Appendiabiti a parete a 5 posti*. Asta in conglomerato ligneo mm 15 con appendini in PVC colorati. Dimensione 100xH15.
8. *Sedute in tessuto* ignifugo e struttura verniciata in alluminio, per aula multimediale.
9. *Videoproiettore completo di telo*, per aula multimediale: Versione del sistema operativo: Androi 4.2. Velocità del processore (max): 1.5GHz Dual Core. RAM: 1GB. Wi-Fi: 802.11 b / g / n. DLNA compatibile. Aspect Ratio: 4:3 / 16:9. Regolazione lente: Manuale. Correzione trapezoidale manuale: +/-15 gradi verticale. Altoparlante: 2 x 2W Uscita audio. Zoom Immagine: elettronica orizzontale e verticale. Rotazione Immagine: H / V. Rumorosità (dB): 30 dB (Low Noise). Uniformità: 95%. Alimentazione: adattatore di alimentazione. Potenza assorbita: 150 W. Lampada Tempo uso: circa 20.000 ore.

## **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 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 Castelvetro, rappresentata da Piano Regolatore Generale approvato con delibera C.C. n.123 del 1994 e segg.

L'intervento proposto rientra in zona territoriale omogenea denominata "*Aree per l'istruzione esistenti – scuola elementare*", del vigente strumento urbanistico P.R.G. 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 Castelvetro 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;
- 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.
- le competenze tecniche relative alla direzione, misura e contabilità lavori, nonché al coordinamento della sicurezza in fase di progetto ed in esecuzione;
- 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 spese relative al collaudo tecnico-amministrativo, comprese di IVA ed oneri contributivi;
- le spese per studio geologico e indagini geognostiche e di laboratorio;
- le spese per pubblicità atti di gara;
- le spese per arredi ed attrezzature;
- gli oneri di conferimento a discarica.