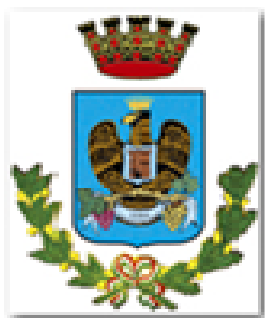


COMUNE DI VITTORIA

Direzione Territorio e Patrimonio

Sezione Servizi Tecnici Manutentivi



OGGETTO: LAVORI RELATIVI ALLA LINEA D'INTERVENTO POR FESR SICILIA 2014/2020 AZIONE – 4.1.1 “PROMOZIONE DELL'ECONOMIA E RIDUZIONE DEI CONSUMI DI ENERGIA PRIMARIA NEGLI EDIFICI E STRUTTURE PUBBLICHE – *Scuola Luigi Frasca* – Via Dell'Acate, Vittoria

Relazione Tecnica Generale

Il Tecnico

Dr Ing Salvatore Girlando

INDICE

- 1. Introduzione**
- 2. Normativa di riferimento**
- 3. Notizie generali**
- 4. PAES – Piano di Azione Energia Sostenibile (sintesi)**
- 5. Inquadramento Territoriale ed Urbanistico**
- 6. Descrizione dello stato di fatto**
 - 6.1 Descrizione generale
 - 6.2 Caratteristiche di utilizzazione dell’edificio
 - 6.3 Condizioni ambientali interne
 - 6.4 Utenza elettrica e termica
 - 6.5 Strutture disperdenti
 - 6.6 Centrale Termica ed impianto esistente
 - 6.7 Corpi illuminanti
 - 6.8 Documentazione fotografica
- 7. La Riqualificazione Architettonica, Manutenzione Straordinaria e finalità del progetto**
- 8. Le fasi progettuali**
 - 8.1 Lo stato di Fatto
 - 8.2 Documentazione fotografica (metodologie)
 - 8.3 Rilievo topografico e documentazione catastale
 - 8.4 Analisi dei materiali
 - 8.5 Analisi del degrado
 - 8.6 Interventi
 - 8.7 Il Progetto generale – scheda macro interventi
 - 8.7.1 Isolamento superfici opache verticali
 - 8.7.2 Sostituzione degli infissi esterni
 - 8.7.3 Rifacimento del pacchetto copertura
 - 8.8 Il Progetto degli Impianti

1. Introduzione

La presente relazione Tecnica Generale ha come obiettivo lo studio dello stato attuale energetico dell’edificio scolastico finalizzato ad individuare gli interventi necessari e sostenibili per l’ottenimento di un “significativo” miglioramento della prestazione energetica dell’edificio stesso in considerazione ai regolamenti ed alla Normativa Nazionale vigente e finalizzato a raggiungere un livello energetico prestazionale di classe superiore.

Ai fini del raggiungimento dello stato ottimale energetico e di consumo complessivo, questa progettazione tiene in considerazione i seguenti obiettivi finali ad opera compiuta:

- *Risparmio delle risorse naturali;*
- *Riduzione dei carichi ambientali;*
- *Qualità ambientale degli spazi interni;*
- *Qualità della gestione e del servizio;*

Grazie alle scelte adottate, è stato elaborato una progettazione esecutiva per confermare il raggiungimento degli obiettivi preposti.

Nelle pagine a seguire vengono descritti, oltre allo stato attuale dell’immobile, le finalità che la progettazione intende raggiungere, le motivazioni e le scelte adottate a seguito delle criticità riscontrate sia sotto l’aspetto architettonico – edilizio che impiantistico.

La relazione inoltre, illustra le opere e gli interventi preposti per l’efficientamento e la riduzione dei consumi di energia primaria da eseguire nell’edificio adibito a scuola dell’Infanzia Luigi Frasca con ingresso principale su via dell’Acate e ingresso secondario su via P. Nenni.

Si precisa altresì che quanto riportato sommariamente in tale documento, trova approfondimento nelle successive relazioni tecniche specialistiche allegate all’intera progettazione, facendo i dovuti rimandi agli elaborati grafici architettonici ed impiantistici.

Di seguito l’elenco degli elaborati allegati:

Elab. Ed1.a – Relazione Tecnica Generale

Elab. Ed1.b – Relazione sulle interferenze

Elab. Ed2 – Tavola di Inquadramento Generale

Elab. Ed3 – Pianta piano terra e seminterrato

Elab. Ed4 – Pianta copertura

Elab. Ed5 – Prospetti e Sezioni

Elab. Ed6 – Mappa dei Degradi localizzati

Elab. Ed7 – Mappa degli interventi localizzati

Elab. Ed8 – Particolari Costruttivi – Isolamento Termico pareti verticali

Elab. Ed9.1 – Piano di Manutenzione dell’opera Generale

GIRLANDO + partners srls



Elab. Ed9.2 – Piano di Manutenzione dell’opera Impianto Termico
Elab. Ed9.3 – Piano di Manutenzione Impianto Fv Condominiale
Elab. En.1 – APE Ante Scuola L. Frasca - Vittoria
Elab. En.2 – APE Post Scuola L. Frasca - Vittoria
Elab. En.3 – Calcolo Dispersioni Invernali
Elab. En.4 – Calcolo della Trasmittanza strutture finestrate
Elab. En.5 – Calcolo della Trasmittanza strutture edilizie
Elab. En.6 – Relazione Tecnica Legge 9 gennaio 1991 n° 10
Elab. En.7 – Relazione calcolo Ponti Termici
Elab. En.8 – Relazione calcolo climatizzazione estiva
Elab. En.9 – Relazione calcolo climatizzazione invernale
Elab. En.10 – Elaborato grafico schema di distribuzione impianto clima
Elab. En.11 – Relazione di Calcolo produzione ACS
Elab. En. 12 – Relazione di Calcolo solare termico
Elab. El1 – Relazione di Calcolo Centrale elettrica
Elab. El2 – Relazione di Calcolo impianto Fv
Elab. El3 – Elaborato grafico impianto Fv
Elab. S1 – Piano di Coordinamento Sicurezza - Cronoprogramma
Elab. S2 – Elaborato Grafico Sicurezza
Elab. S3 – Stima costi Sicurezza
Elab. Ec1 – Elenco Prezzi
Elab. Ec2 – Analisi Prezzi
Elab. Ec3 – Computo Metrico Estimativo
Elab. Ec4 – Incidenza Manodopera
Elab. Ec5 – Quadro Economico di Spesa
Elab. Ec6 – Capitolato Speciale di Appalto
Elab. Ec7 – Schema di Contratto

Si tiene a precisare che detto documento, oltre a dare una rappresentazione generale dello stato di fatto dell’immobile ed il suo inquadramento urbanistico, esterna la finalità dell’iniziativa in generale e riporta tutti gli interventi architettonici – manutentivi connessi all’efficientamento energetico delle superfici opache orizzontali e verticali oltre che alle opere di manutenzione straordinaria di risanamento delle facciate; per ciò che concerne l’efficientamento dell’impiantistica termica, elettrica e di autogenerazione si rimanda alle varie relazioni specialistiche allegate.

GIRLANDO + partners srls

Viale Tenente Lena N°14 - Ragusa - Tel. 0932 683279 Pbx e-mail info@girlandoepartners.it
Via Lago dei Tartari N° 73 – Guidonia M.- ROMA e-mail amministrazione@girlandoepartners.it

2. Normativa di Riferimento



Il progetto è stato redatto in conformità alla Normativa Nazionale e Regionale nonché ai regolamenti, linee guida ed ogni altra disposizione relativa alla edilizia scolastica; viene posta particolare attenzione a quelle riguardanti il comfort degli utenti nelle sue varie componenti, la sicurezza strutturale ed impiantistica, l'efficienza energetica.

I riferimenti normativi devono intendersi sempre nella loro versione più aggiornata, anche quando qui non esplicitato; alcune norme possono non essere specifiche dell'edilizia scolastica e/o ricoprire più campi.

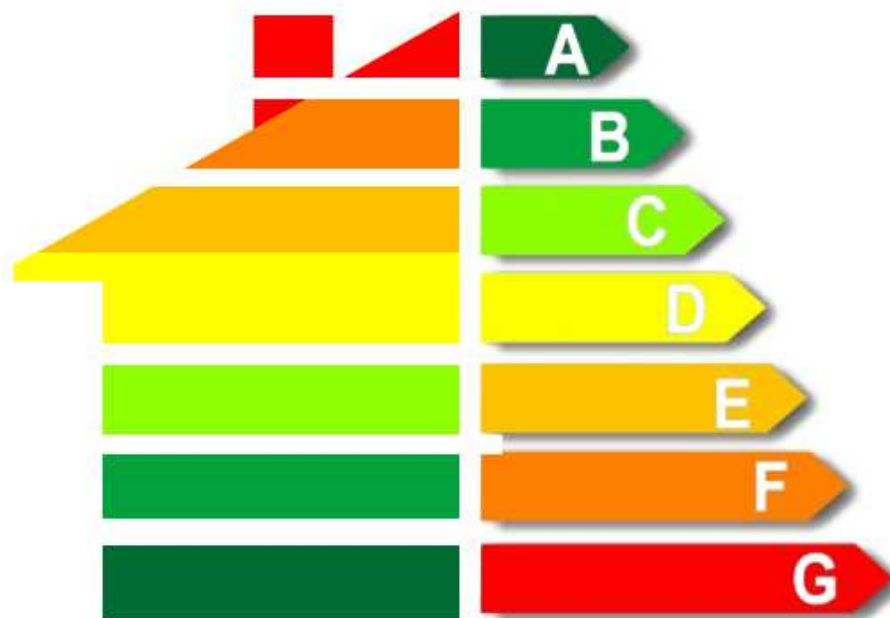
- **D.P.R. 380/2001** - Testo unico per l'edilizia;
- **D.M. 18/12/1975** - Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica
- Norme tecniche-quadro del **MIUR aprile 2013**;
- **D.M. 26/08/1992** - Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica;
- **D.M. 37/2008** - Riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno di edifici;
- **D.Lgs. 192/2005** - Attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia integrato con il D.Lgs. 311/2006 - Disposizioni correttive ed integrative al D.Lgs. 192/05;
- **L. 10/91** - Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia;
- **D.Lgs. 81/2008** - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- **D.Lgs. 152/2006** - Norme in materia ambientale;
- **D.Lgs. n.50/2016**: “Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture”;
- **D.P.R. n. 207/2010** e s.m.i. “Regolamento di esecuzione ed attuazione del D.Lgs. n. 12 aprile 2006, n. 163, recante ‘Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture’”, per quanto in vigore;

GIRLANDO + partners srls

3. Notizie generali

Secondo le indicazioni dell’Art. 7 del Regolamento (UE) 1301/2013 la modalità attuativa delle Azioni Integrate per lo sviluppo Urbano Sostenibile adottata dal Programma Operativo FESR Sicilia 2014/2020 prevede che, a seguito dell’approvazione delle strategie e della stipula di una specifica convenzione tra l’Autorità di Gestione del Programma e le Autorità urbane da essa riconosciute, a queste ultime sia delegata, nella qualità di Organismi Intermedi, la selezione delle operazioni in riferimento alle azioni previste dalla strategia ed alle risorse loro assegnate.

L’azione 4.1.1, Promozione dell’eco efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche, prevede, tra le operazioni ammissibili, la realizzazione di lavori pubblici (opere ed impiantistica), quali interventi finalizzati alla riduzione dei consumi di energia primaria e all’utilizzo di fonti energetiche rinnovabili per l’autoconsumo sugli edifici pubblici più energivori.



Tali lavori, trovano applicazione, nel caso in cui gli edifici pubblici e di proprietà dell’Ente beneficiario siano provvisti di attestato di prestazione energetica (APE) o, in alternativa, APE in corso di validità, redatto prima del Decreto MISE 26 giugno 2001.

Il seguente Progetto è stato sviluppato in funzione di una razionalizzazione dei consumi energetici al fine di garantire un migliore comfort di utilizzo ed una contestuale riduzione dei consumi energetici primari, adeguandoli agli standard energetici richiesti.

GIRLANDO + partners srls

Viale Tenente Lena N°14 - Ragusa - Tel. 0932 683279 Pbx e-mail info@girlandoepartners.it
Via Lago dei Tartari N° 73 – Guidonia M.- ROMA e-mail amministrazione@girlandoepartners.it

4. PAES – Piano Azione Energia Sostenibile (Sintesi)

L’istituto scolastico “Luigi Frasca”, oggetto della presente Progettazione, è anche inserito nell’ambito dei nuovi processi di riqualificazione urbana che l’Amministrazione Comunale intende eseguire nel periodo 2015 / 2020.

La sua riqualificazione s’inserisce, Infatti, all’interno di un programma di rigenerazione del tessuto urbano esistente che parte dal rinnovamento degli edifici e spazi pubblici per estendersi all’intero costruito privato.

Per tali ragioni l’intervento s’inserisce perfettamente nel suddetto programma di rigenerazione urbana e rappresenta la concretizzazione dell’intervento pubblico a favore del recupero del costruito esistente improntato principalmente sul risparmio energetico.

A tale proposito si fa riferimento al P.A.E.S. del Comune di Vittoria che ha aderito al Patto dei Sindaci con delibera di Consiglio Comunale n. 101 del 27 ottobre 2011 impegnandosi, di conseguenza, a ridurre le emissioni territoriali di almeno il 20%.

La *vision*, è un’idea intenzionale di futuro, costruita attraverso un confronto aperto con i soggetti che a vario titolo agiscono sul territorio di Vittoria: abitanti, operatori economici, associazioni, amministratori e fruitori in generale.

Dalla consapevolezza di ciò, nasce la necessità di assumere, da parte dell’Amministrazione di Vittoria, un forte impegno nella direzione dello sviluppo sostenibile col fine di contenere il più possibile l’uso di energia attraverso il recupero e il rinnovamento del tessuto residenziale consolidato e delle aree ex produttive - artigianali dismesse, la realizzazione di nuovi spazi pubblici e di servizi, la difesa dell’ambiente naturale e degli ambienti tradizionalmente agricoli, lo sviluppo e il completamento del sistema della mobilità comunale a servizio del traffico locale.

In questo contesto si inserisce l’adesione al Patto dei Sindaci e la volontà di elaborare il Piano di Azione per raggiungere l’obiettivo di riduzione delle emissioni di CO2 del 20%.

Il Comune di Vittoria intende, nei fatti, perseguire gli obiettivi di risparmio energetico, utilizzo razionale dell’energia e incentivazione della produzione da fonti rinnovabili al fine di ridurre le emissioni di CO2 di almeno il 20% entro il 2020.

Sarà dato forte risalto all’impegno assunto attraverso la sottoscrizione del Patto dei sindaci, in quanto obiettivo di comunità, che può essere raggiunto solo con l’apporto consapevole di tutta la cittadinanza.

L’occasione offerta dall’elaborazione del Piano d’Azione ha consentito ulteriori avanzamenti di quegli stessi obiettivi che il Comune ha indicato come priorità, proponendo modalità applicative e soluzioni tarate sulla propria realtà locale, col sostegno degli *stakeholder* e dei cittadini.

Le scelte concordate con l’Amministrazione hanno inoltre individuato proprio nell’attività di comunicazione e di divulgazione il supporto ad azioni specifiche che hanno grandi ricadute in termini di riduzione di CO2 seppur in modo indiretto.

GIRLANDO + partners srls

È risultato fondamentale porre le basi per un serio programma che preveda l’articolazione dell’attività di comunicazione in maniera trasversale e duratura, estendendone, di fatto, la durata fino al 2020.



L’Amministrazione ha sottoposto alcuni edifici ad *audit* energetico, in linea con quanto previsto dalle disposizioni della Regione Siciliana in merito al bando “Promuovere la sostenibilità energetico-ambientale nei comuni siciliani attraverso il Patto dei Sindaci”.

In questo modo è stato possibile analizzare gli aspetti energetici che condizionano il comparto di proprietà pubblico, al fine di individuare interventi migliorativi per la riduzione dei consumi e dei costi di fornitura.

L’insieme degli interventi permetterà un risparmio di energia e, di conseguenza, eviterà che si disperda in atmosfera una quota considerevole di emissioni. Inoltre l’insieme degli interventi ha ricadute anche in termini d’immagine per l’Amministrazione, elevandola ad esempio virtuoso per la cittadinanza.

Il risultato finale è rappresentato dalla riduzione dei consumi energetici, delle emissioni nocive e climalteranti e dei costi, cui si aggiungono benefici in termini di immagine e di accesso a mercati sensibili allo sviluppo sostenibile.

La sua applicazione porta inoltre non pochi vantaggi a livello più ampio, in termini di trasparenza e comunicazione in tema di gestione dell’energia, promuovendo le migliori pratiche e valorizzando i comportamenti mirati ad una efficiente gestione dell’energia e favorendo il confronto fra le amministrazioni sullo scenario europeo.

GIRLANDO + partners srls

Viale Tenente Lena N°14 - Ragusa - Tel. 0932 683279 Pbx e-mail info@girlandoepartners.it
Via Lago dei Tartari N° 73 – Guidonia M.- ROMA e-mail amministrazione@girlandoepartners.it

5. Inquadramento Territoriale ed Urbanistico

L'edificio sorge su un'area di circa 2.600,00 mq, destinata ai sensi del D.M. 1444 a istruzione; collocato ai margini di un quartiere che risulta tuttora in grande e rapida espansione, intensamente urbanizzato e dotato di tutti i servizi (esercizi commerciali, trasporti pubblici, farmacia, banche ecc.)

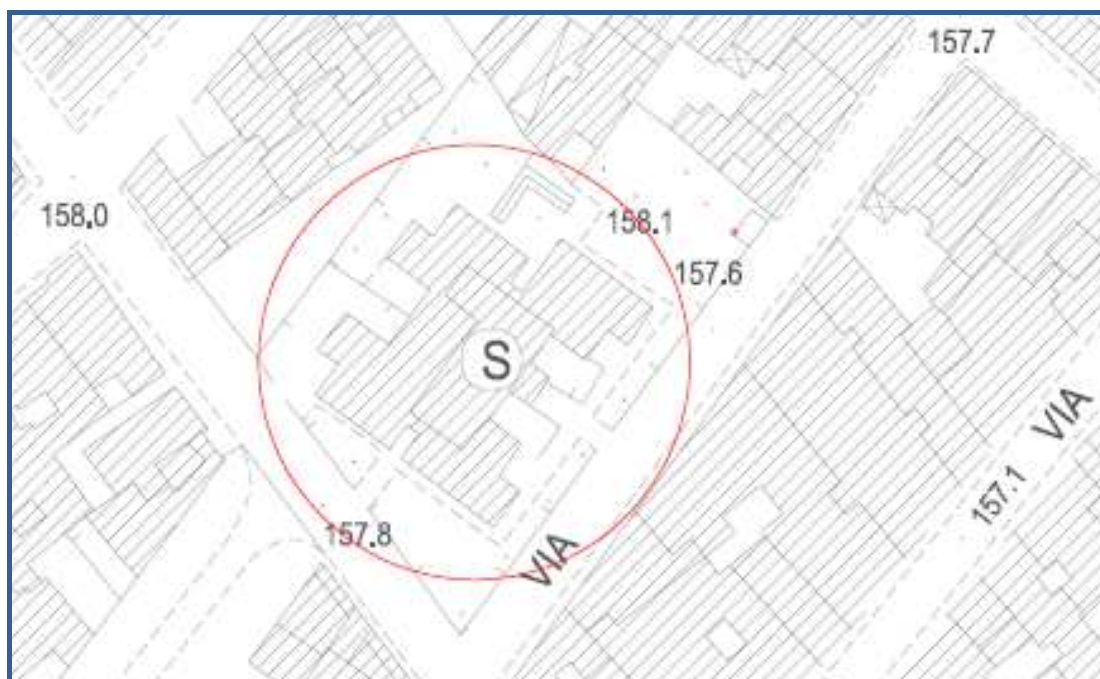
L'edificio è completamente utilizzato per attività didattiche diurne e ospita circa 120 persone tra alunni docenti e personale ATA i quali contribuiscono ad aumentare ogni anno la richiesta energetica.

Dalla analisi della cartografia che in appresso viene riportata, si evince che l'istituto scolastico non ricade sotto alcuna procedura di valutazione d'impatto ambientale in quanto, vista la natura dell'intervento, c'è assoluta compatibilità con i Piani: Paesistico, Territoriale ed Urbanistico.

Non risulta quindi necessario uno studio sui prevedibili effetti.

Non sono necessarie neanche delle misure di compensazione ambientale e interventi di ripristino, riqualificazione, miglioramento ambientale e paesaggistico.

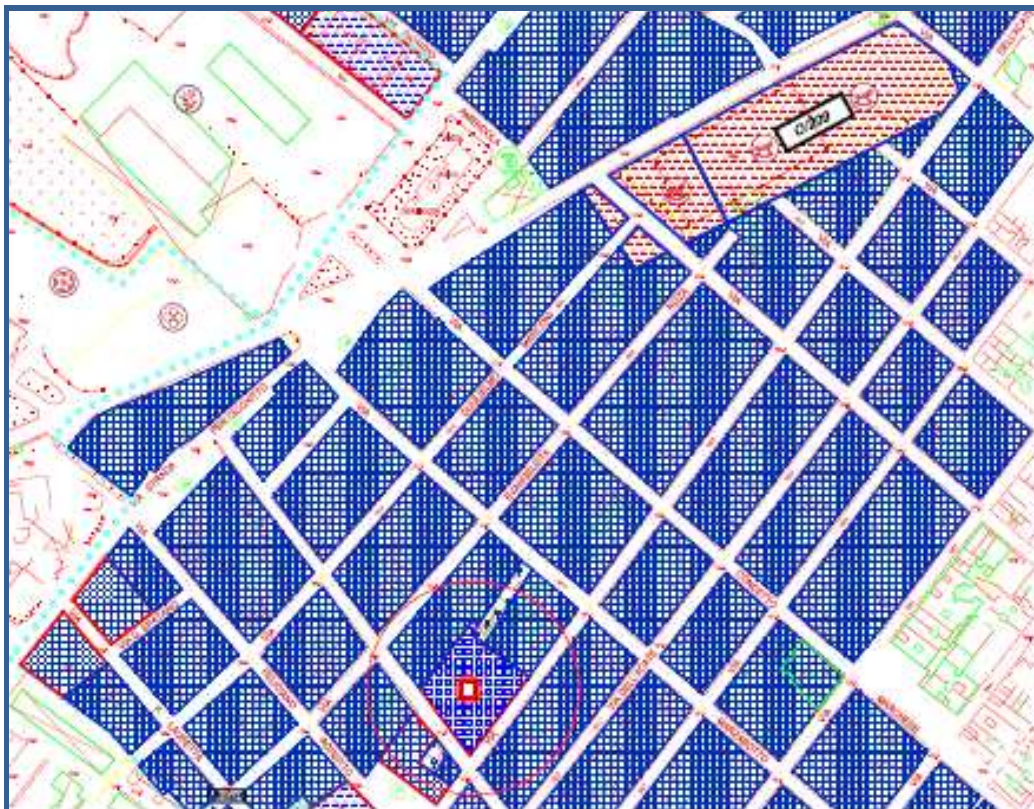
L'area non è interessata da alcuna tipologia di vincolo che preclude la realizzazione dell'intervento preposto.



Aerofotogrammetria

GIRLANDO + partners srls

Viale Tenente Lena N°14 - Ragusa - Tel. 0932 683279 Pbx e-mail info@girlandoepartners.it
Via Lago dei Tartari N° 73 – Guidonia M.- ROMA e-mail amministrazione@girlandoepartners.it



Stralcio del P.R.G. vigente



Ubicazione della scuola nel tessuto urbano - Ortofoto

GIRLANDO + partners srls

Viale Tenente Lena N°14 - Ragusa - Tel. 0932 683279 Pbx e-mail info@girlandoepartners.it
Via Lago dei Tartari N° 73 – Guidonia M.- ROMA e-mail amministrazione@girlandoepartners.it

6. Descrizione dello Stato di Fatto

6.1 Descrizione generale

L’edificio scolastico è stato edificato negli anni ’80, risulta ubicato all’interno del centro abitato della Città di Vittoria; situato ad angolo e prospiciente via Dell’Acate e via Pietro Nenni gli altri due lati del lotto di pertinenza confinano con proprietà di terze persone.

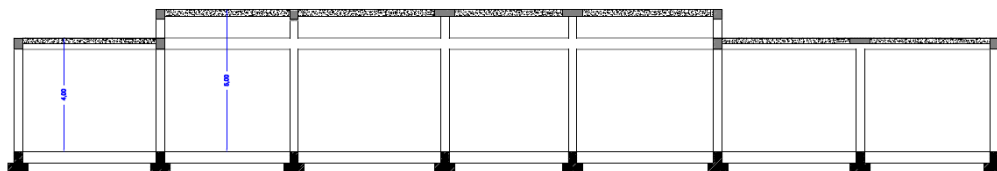
L’immobile posto al centro dell’area risulta isolato costituendo un unico corpo di fabbrica che si eleva su un unico piano f.t. oltre un locale tecnico interrato.

La struttura della scuola è del tipo intelaiata in cemento armato e conforme alle norme antisismiche dell’epoca di realizzazione.

L’edificio scolastico comprende: un ingresso che immette in un ampio atrio destinato ad attività collettive, 6 aule didattiche corredati di servizi igienici, sala bidelli, ripostiglio, sala insegnanti e spazi aperti per svolgere attività esterne dove è presente un piccolo anfiteatro.

Tutti gli ambienti sono caratterizzati da ampie superfici finestrate che permettono l’uscita verso lo spazio esterno.

Le strutture portanti, interamente realizzate in cemento armato, come ricavato dagli esecutivi strutturali originari, non presentano segni di dissesto sotto l’azione statica dei carichi verticali; i solai di copertura, realizzati ad altezze diverse, sono del tipo in latero-cemento armato gettato in opera di spessore 16 + 5 cm e 18 + 5 cm mentre i tamponamenti esterni e le tramezzature interne sono in laterizio forato.



Le murature interne sono realizzate in laterizio forato da cm 8 intonacate e rifiniti a gesso per uno spessore totale di cm.13.

Per ciò che concerne i dati dimensionali generali abbiamo:

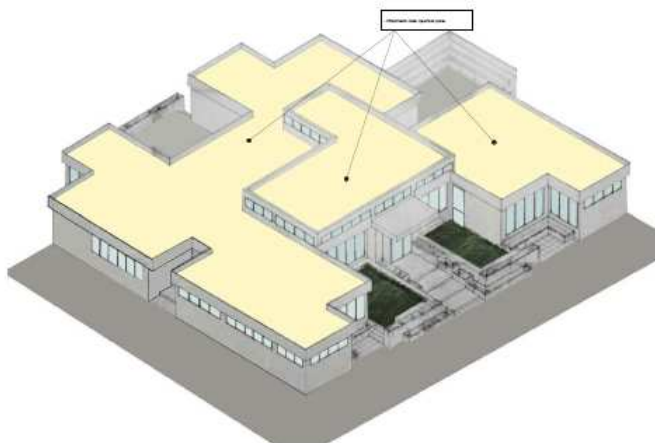
- Superficie complessiva del lotto mq. 2650,00
- Superficie coperta del fabbricato mq. 756,00
- Volume realizzato mc. 4160,00
- Superficie netta mq. 646,39
- Volume netto interno mc. 2380,82

GIRLANDO + partners srls

Le superfici verticali trasparenti sono realizzate con telai in alluminio a taglio freddo di spessore pari a mm. 40 e chiusi con vetro semplice da mm. 6 su cui è stata stesa una pellicola di sicurezza e quindi per uno spessore totale di mm. 7.

La superficie verticale trasparente risulta essere pari a **mq. 118.06** e così divisa:

- Superficie telai in alluminio mq. 35.42
- Superficie vetrata mq. 82.64



Mentre per quanto riguarda le superfici opache verticali, le stesse risultano avere uno spessore murario esterno finito è pari a cm 31 comprensivo di intonaco steso in opera con cemento e calce e rifinito all'esterno con materiale plastico non traspirante.

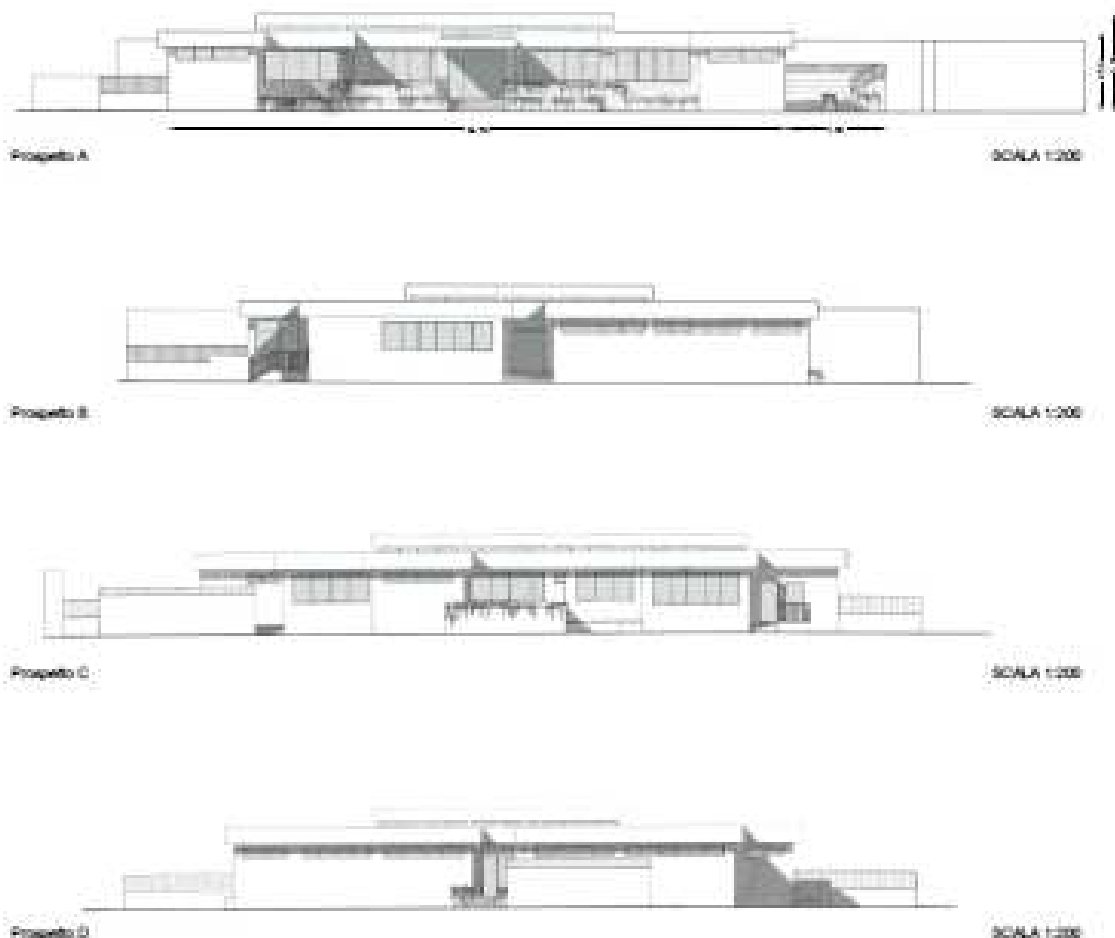
La superficie complessiva verticale opaca netta è di **mq. 670.05**.



Figura 1 – Planimetria dell' edificio

GIRLANDO + partners srls

Viale Tenente Lena N°14 - Ragusa - Tel. 0932 683279 Pbx e-mail info@girlandoepartners.it
 Via Lago dei Tartari N° 73 – Guidonia M.- ROMA e-mail amministrazione@girlandoepartners.it



6.2 Caratteristiche di utilizzazione dell’edificio

L’edificio è adibito esclusivamente alle attività didattiche; l’utilizzo degli ambienti avviene quasi esclusivamente durante le ore diurne.

6.3 Condizioni ambientali interne

Attualmente le condizioni di benessere termo igrometrico interne sono difficilmente raggiungibili. Le difficoltà sono dovute a due fattori principali:

- Dispersioni termiche elevate dovute alle pareti perimetrali, alla copertura e ai componenti finestrati;
- Notevoli infiltrazioni di aria dagli infissi, piuttosto obsoleti e non idonei a garantire la giusta tenuta d’aria.

Fattori questi, che non consentono il raggiungimento delle corrette condizioni di benessere.

GIRLANDO + partners srls

Viale Tenente Lena N°14 - Ragusa - Tel. 0932 683279 Pbx e-mail info@girlandoepartners.it
 Via Lago dei Tartari N° 73 – Guidonia M.- ROMA e-mail amministrazione@girlandoepartners.it

6.4 Utenza elettrica e termica

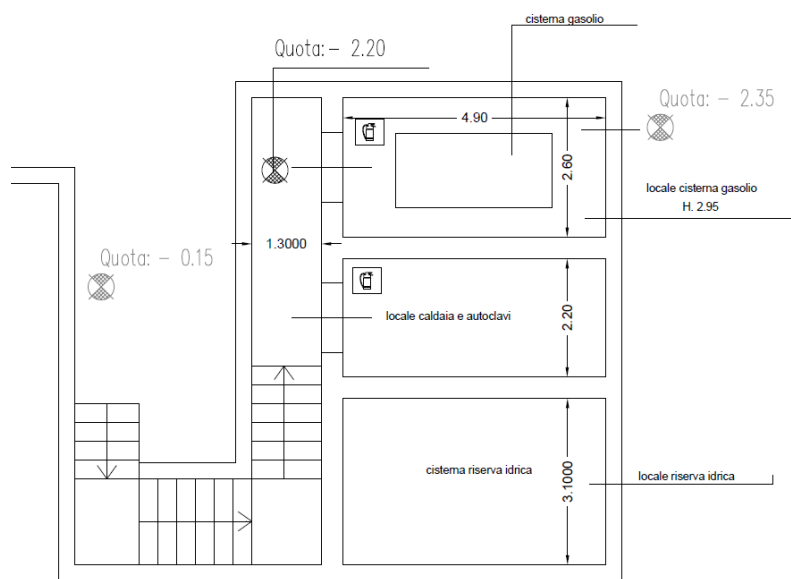
- Utenza elettrica

La scuola è servita con una fornitura di energia elettrica in bassa tensione direttamente dall’ente distributore con una potenza impegnata di 10 kW. Nel corso degli anni l’impianto è stato oggetto di interventi di manutenzione straordinaria e di adeguamenti alle disposizioni normative. Gli interventi succedutosi nel tempo hanno avuto come priorità gli aspetti essenziali di sicurezza.

- Utenza termica

Come meglio descritto di seguito, l’edificio è attualmente servito da un impianto termico centralizzato alimentato gasolio della potenza termica nominale di 90 kW.

La centrale termica interrata, con accesso dall’esterno, è suddivisa in tre ambienti distinti e separati. Nel primo ambiente di dimensioni ml. 2.60 x ml. 4.90 è collocata la cisterna del gasolio, nel secondo di dimensioni paria ml. 2.20 x ml. 4.90 è collocata la caldaia, il terzo ambiente totalmente indipendente ospita la riserva idrica per il fabbisogno scolastico.



Centrale termica interrata

La distribuzione dell’acqua calda per il riscaldamento è del tipo monotubo con sviluppo completamente interno all’edificio e priva di coibentazione; l’erogazione avviene mediante corpi radianti in ghisa del tipo tradizionale ad elementi. L’impianto non presenta alcun sistema di regolazione e/o parzializzazioni.

Dai dati in possesso si è potuto valutare un consumo medio di circa 3.000,00 litri di gasolio annuo.

GIRLANDO + partners srls

6.5 Strutture disperdenti

L'edificio è stato realizzato alla fine degli anni '80 e rispecchia le tecniche costruttive più diffuse del periodo, in particolare:

- Strutture verticali opache esterne realizzate con laterizi forati a doppio foglio e presentano uno spessore complessivo di cm 30 comprensivo di intonaco interno ed esterno;
- Il corpo fondazione, ordito su travi rovesce, risulta impermeabilizzato con guaina bituminosa ma privo di coibentazione termica;
- La pavimentazione realizzata in ceramica di vario tipo ed incollata su massetto di sottofondo steso sopra la guaina impermeabilizzante;
- Il solaio di copertura è impermeabilizzato con guaina bituminosa e successivo strato di mattoni in cemento e grana di marmo;
- Infissi realizzati mediante telaio in alluminio a taglio freddo e vetro semplice;
- Assenza di trattamento dei ponti termici.

6.6 Centrale termica ed impianto esistente

L'impianto termico è del tipo on/off con distribuzione in un'unica grande zona termica. La distribuzione è in parte a vista e priva di isolamento termico e in parte sottotraccia.

Il generatore è alimentato a gasolio, mentre i radiatori sono tradizionali in ghisa in alcuni ambienti e fancoils in altri ambienti. La refrigerazione degli ambienti scolastici avviene tramite split con unità esterne alimentati da energia derivante dall'impianto fotovoltaico in copertura.

L'impianto elettrico è servito da rete pubblica e integrato da energia autoprodotta. L'illuminazione interna è costituita da plafoniere con tubi fluorescenti al neon (reattore e starter) con diffusore e schermo di tipo tradizionale.

Nel dettaglio si descrive quanto segue:

Generatore

Caldaia a basamento in ghisa con bruciatore ad aria soffiata a doppio gradino alimentato a gasolio. Potenza termica nominale = 90Kw.

Il generatore è ubicato all'interno di una centrale termica al piano interrato (vedi planimetria dello stato di fatto)



Distribuzione

Collettore di distribuzione ubicato in centrale da cui si deriva l'alimentazione alle seguenti zone:

- Zona1 aule;
- Zona 2 uffici;
- Zona 3 corridoi, disimpegni e area centrale.

Erogazione

I terminali di erogazione sono radiatori in ghisa ad elementi posti tutti in derivazione dall'impianto monotubo di distribuzione e prive di adeguata coibentazione e fancoils.

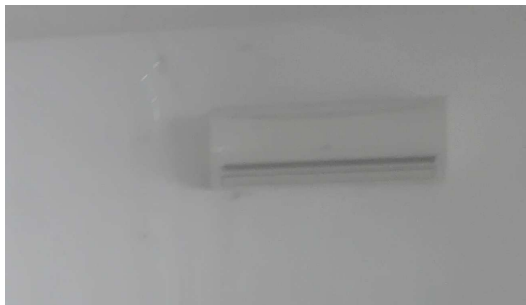


GIRLANDO + partners srls

Viale Tenente Lena N°14 - Ragusa - Tel. 0932 683279 Pbx e-mail info@girlandoepartners.it
Via Lago dei Tartari N° 73 – Guidonia M.- ROMA e-mail amministrazione@girlandoepartners.it

Refrigerazione

La refrigerazione degli ambienti avviene con split e unità esterne alimentate da energia elettrica proveniente da fonti rinnovabili. (impianto fotovoltaico)



Regolazione

Non è presente alcun tipo di regolazione a meno di alcune valvole termostatiche poste direttamente sui radiatori in ghisa.

Funzionamento

Del tipo On/Off Seppur suddiviso in zone separate, l'impianto attualmente funziona senza alcuna regolazione sulle diverse zone.

Si fa presente che la valutazione qualitativa delle caratteristiche dell'involucro esterno e quindi il calcolo e le verifiche delle criticità ai fini della dispersione termica, sono oggetto di trattazione nelle apposite relazioni specialistiche allegate a questa progettazione.

6.7 Corpi illuminanti

Dal censimento eseguito sui corpi illuminanti è emerso che l'impianto di illuminazione interno del complesso scolastico Luigi Frasca è oggi totalmente obsoleto, visto che in massima parte si compone da plafoniere inefficienti con tubi fluorescenti al neon (reattore e starter) e diffusore e schermo di tipo tradizionale; un'altra parte dell'illuminazione è costituita da lampade a basso consumo.

Le lampade fluorescenti dovranno in ogni caso essere sostituite perché non a norma con le disposizioni comunitarie, data la presenza di mercurio e dei suoi sali all'interno.

Non esiste un sistema di interruttori crepuscolari e di regolazione, per cui spesso queste lampade rimangono accese anche in pieno giorno.

È stato stimato che per l'intero corpo scolastico circa il 24% dei consumi elettrici generali dipendono dall'utilizzo di dispositivi d'illuminazione tradizionali.

GIRLANDO + partners srls

Fondamentale è quindi l'utilizzo di tecnologie più efficienti rispetto alle tradizionali lampade a incandescenza e neon.



GIRLANDO + partners srls

Viale Tenente Lena N°14 - Ragusa - Tel. 0932 683279 Pbx e-mail info@girlandoepartners.it
Via Lago dei Tartari N° 73 – Guidonia M.- ROMA e-mail amministrazione@girlandoepartners.it

6.8 Documentazione fotografica esistente



GIRLANDO + partners srls

Viale Tenente Lena N°14 - Ragusa - Tel. 0932 683279 Pbx e-mail info@girlandopartners.it
Via Lago dei Tartari N° 73 – Guidonia M.- ROMA e-mail amministrazione@girlandopartners.it



GIRLANDO + partners srls

Viale Tenente Lena N°14 - Ragusa - Tel. 0932 683279 Pbx e-mail info@girlandopartners.it
Via Lago dei Tartari N° 73 – Guidonia M.- ROMA e-mail amministrazione@girlandopartners.it



GIRLANDO + partners srls

Viale Tenente Lena N°14 - Ragusa - Tel. 0932 683279 Pbx e-mail info@girlandoepartners.it
Via Lago dei Tartari N° 73 – Guidonia M.- ROMA e-mail amministrazione@girlandoepartners.it



GIRLANDO + partners srls

Viale Tenente Lena N°14 - Ragusa - Tel. 0932 683279 Pbx e-mail info@girlandoepartners.it
Via Lago dei Tartari N° 73 – Guidonia M.- ROMA e-mail amministrazione@girlandoepartners.it



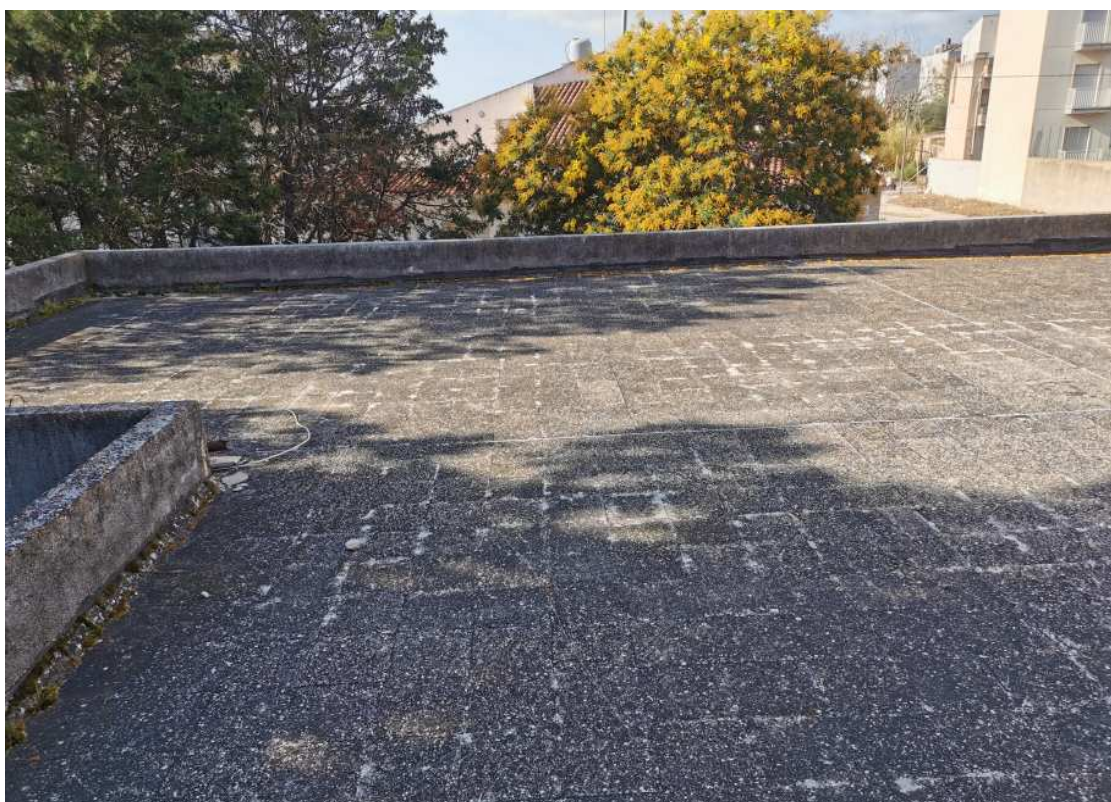
GIRLANDO + partners srls

Viale Tenente Lena N°14 - Ragusa - Tel. 0932 683279 Pbx e-mail info@girlandoepartners.it
Via Lago dei Tartari N° 73 – Guidonia M.- ROMA e-mail amministrazione@girlandoepartners.it



GIRLANDO + partners srls

Viale Tenente Lena N°14 - Ragusa - Tel. 0932 683279 Pbx e-mail info@girlandoepartners.it
Via Lago dei Tartari N° 73 – Guidonia M.- ROMA e-mail amministrazione@girlandoepartners.it



GIRLANDO + partners srls

Viale Tenente Lena N°14 - Ragusa - Tel. 0932 683279 Pbx e-mail info@girlandoepartners.it
Via Lago dei Tartari N° 73 – Guidonia M.- ROMA e-mail amministrazione@girlandoepartners.it

7. La Riqualficazione Architettonica, Manutenzione Straordinaria e finalità del progetto

Tenendo in considerazione che si tratta di un edificio già esistente l'obiettivo principale è quello della ristrutturazione edilizia nella sua interezza oltre che l'adeguamento normativo; il principio cardine che ha guidato la riqualficazione energetica e valorizzazione architettonica dell'edificio è stato quello volto a preservare il manufatto mantenendo l'impianto originario.

La prima fase è stata quella di individuare tutti i fenomeni di degrado del complesso e che hanno portato allo stato attuale dell'immobile, sia sotto l'aspetto impiantistico che architettonico, procedendo di conseguenza alla scelta degli interventi più adeguati per la loro eliminazione.



La seconda fase ha portato a delle scelte progettuali condizionate sia da una economia di progetto (risorse non illimitate) sia da scelte dall'essenza poco invasiva (edificio utilizzato); tutto questo ci ha fatto propendere all'utilizzo di materiali leggeri e di facile montaggio rispetto a quelli tradizionali.

La terza ed ultima fase ha permesso di individuare sia materiali che scelte tecniche tali da permettere la realizzazione di un immobile ad alta efficienza energetica, il tutto finalizzato ad una gestione efficiente da parte del fruitore, con bassi costi di servizio e poca manutenzione.



GIRLANDO + partners srls

8. Le fasi progettuali

8.1 Lo stato di Fatto

L’edificio scolastico è stato edificato negli anni ’80, risulta ubicato all’interno del centro abitato della Città di Vittoria; situato ad angolo e prospiciente via Dell’Acate e via Pietro Nenni gli altri due lati del lotto di pertinenza confinano con proprietà di terze persone.

L’immobile posto al centro dell’area risulta isolato costituendo un unico corpo di fabbrica che si eleva su un unico piano f.t. oltre un locale tecnico interrato.

La struttura della scuola è del tipo intelaiata in cemento armato e conforme alle norme antisismiche dell’epoca di realizzazione.

L’edificio scolastico comprende: un ingresso che immette in un ampio atrio destinato ad attività collettive, 6 aule didattiche corredati di servizi igienici, sala bidelli, ripostiglio, sala insegnanti e spazi aperti per svolgere attività esterne dove è presente un piccolo anfiteatro.

Tutti gli ambienti sono caratterizzati da ampie superfici finestrate che permettono l’uscita verso lo spazio esterno. Le strutture portanti, interamente realizzate in cemento armato, come ricavato dagli esecutivi strutturali originari, non presentano segni di dissesto sotto l’azione statica dei carichi verticali; i solai di copertura, realizzati ad altezze diverse, sono del tipo in latero-cemento armato gettato in opera di spessore 16 + 5 cm e 18 + 5 cm mentre i tamponamenti esterni e le tramezzature interne sono in laterizio forato.

Il rilievo dell’immobile è stato effettuabile, tramite l’esame storico della documentazione catastale ed edilizia, dalle indagini sul posto, dalle immagini scattate in sito e dalla documentazione fornita.

8.2 Documentazione fotografica (metodologie)

Le riprese fotografiche hanno accompagnato l’intera fase di analisi che ha preceduto la definizione dell’intervento, nonché il progetto della riqualificazione energetica e funzionale dell’edificio.

Sono state eseguite riprese fotografiche a colori su supporto digitale ad alta risoluzione oltre a riprese video a volo di uccello mediante drone.

La campagna di ripresa fotografica e video ha interessato:

- L’area coperta dell’edificio quale strumento di indagine per la restituzione della documentazione dello stato di fatto in termini di confini e di perimetro
- I prospetti n° 4 (su spazi privati e pubblico)
- Il rilievo fotografico di dettaglio quale documentazione indispensabile per la esecuzione di indagini e saggi preliminari
- Il rilievo fotografico del dettaglio delle opere murarie
- Il rilievo fotografico di dettaglio del degrado

GIRLANDO + partners srls

8.3 Rilievo topografico e documentazione catastale

Le attività di rilievo sviluppate sull'edificio hanno avuto come obiettivo la costruzione di un adeguato livello di conoscenza finalizzato alla progettazione dei lavori di ristrutturazione oltre che adeguamento Normativo del complesso edilizio.

In tale contesto sono state utilizzate misurazioni dirette, topografiche ed immagini fotografiche ad alta risoluzione.

Questa documentazione di base ha consentito di estrapolare i dati necessari per la restituzione della cartografia bidimensionale di base (stato di fatto) mediante la stesura grafica di piante, prospetti e sezioni; la fase di acquisizione dati è stata effettuata utilizzando varie tecniche e strumentazioni:

- Macchina fotografica digitale
- Distanziometro portatile laser

Il rilievo dell'immobile è stato condotto sulla base della documentazione catastale ed edilizia esistente e procedendo all'integrazione fra i dati derivanti dalla modellazione e dal rilievo diretto che ha principalmente riguardato gli spazi esterni.

8.4 Analisi dei materiali

Fermo restando che per lo studio dello stato di conservazione delle superfici del fabbricato si sarebbero rese necessarie varie analisi sia sulla stratigrafia che petrografia oltre che microbiologiche, il degrado che presenta il fabbricato induce ad effettuare una analisi superficiale e volta alla ricognizione della fattura in generale; ben pochi sono i materiali che vanno recuperati vuoi perché la maggior parte di essi hanno perso le loro caratteristiche fisico – meccaniche, vuoi perché i materiali usati ai tempi della realizzazione non risultano performanti sia sotto l'aspetto energetico che strutturale.

I materiali usati ai tempi sono:

- Materiale tufaceo e calcarenitico tipico della zona (nelle parti ove presente principalmente al piano terra)
- Intonaci con scarsa compattezza e pessimo grado di coesione
- Strutture portanti in c.a. (colonne, architravi, ballatoi, frontalini e cornicioni)
- Pareti in forati (tompagni)
- Copertura piana in mattoni di cemento
- Ringhiere e saracinesche in ferro

8.5 Analisi del degrado

Conservare la materia originaria o relativa ad interventi rispettosi della natura degli edifici, equivale in linea di principio a preservarne principalmente l'immagine e la forma; la comprensione

GIRLANDO + partners srls

profonda quindi dei fenomeni di degrado che colpiscono le strutture è fondamentale nel processo di conservazione e ristrutturazione del fabbricato trattato.

Le forme di degrado più significative sono strettamente connesse con la mancata manutenzione negli anni creando:

1. Problemi di umidità ascendente che aggredisce le parti basse dell'edificio; si consideri che nel caso specifico l'umidità di risalita la diffusione del fenomeno è omogenea nelle strutture murarie
2. Degrado delle porzioni strutturali realizzate in calcestruzzo armato, tramite carbonatazione del cls a seguito della corrosione tipica dell'acciaio
3. Presenza di interferenze sulle facciate (fili antenne, parabole satellitari, macchine termiche)
4. Presenza di mattoni divelti in copertura
5. Rigonfiamenti nella pavimentazione, mancanza di guaina elastomerica e inadeguata o limitata pendenza del massetto
6. Inadeguato copriferro e deterioramento dell'intonaco per ossidazione dell'armatura causata dalle infiltrazioni d'acqua sovrastanti.
7. Frontalini esterni deteriorati a causa del rigonfiamento delle armature per ossidazione.
8. Elementi metallici di protezione arrugginiti.
9. Stipiti ed architravi in pietra rotti, lesionati o mancanti.

8.6 Interventi

Terminata la maggior parte della fase di studio, indispensabile per poter disporre di tutti gli elementi tecnici necessari per una progettazione mirata alla riqualificazione e ristrutturazione edilizia dell'intero fabbricato oltre che alla conservazione ed al rispetto della sua caratteristica primordiale, si è proceduta alla progettazione integrale dell'involucro.

La sopraggiunta necessità di efficientare e nel contempo migliorare strutturalmente l'immobile (anche se con interventi localizzati), l'evidente inadeguatezza, sotto l'aspetto energetico, dell'involucro esterno (copertura inclusa) hanno indotto a ripensare il fabbricato nella sua interezza, in maniera tale da effettuare un lavoro di ristrutturazione complessiva finalizzata al:

1. Mantenimento e stilizzazione dei prospetti
2. Utilizzo nel complesso dell'opera del principio del “minimo intervento” essenziale anche nell'impiantistica che sarà finalizzata al risparmio energetico
3. Utilizzo di materiali e tecniche tradizionali in accoppiata alle nuove tecniche tenendo in considerazione la compatibilità fisico – chimica fra i due
4. Efficientamento delle strutture opache verticali ed orizzontali

GIRLANDO + partners srls

8.7 Il Progetto Architettonico

Nell’ambito del progetto architettonico si è scelto di adottare i dettami della ristrutturazione secondo un insieme di opere di alta leggibilità e riconoscibilità nel rispetto dell’impianto esistente e nel contempo stilizzando le facciate dell’immobile.

A tal proposito si rimanda alle tavole grafiche con la descrizione minuziosa dei singoli interventi.

Riassumiamo di seguito gli interventi previsti:

	Cappotto esterno	Infissi esterni	Copertura	Impianto termico	ACS	Plafoniere a basso consumo
SCUOLA DELL’INFANZIA LUIGI FRASCA	Pannelli in poliestere espanso sinterizzato ad elevate prestazioni Rasatura esterna e pitturazione. Opere di ripristino architettonico e strutturale di facciata	Sostituzione degli infissi esistenti con infissi di nuova generazione a taglio termico e vetrocamera e con sistema di oscuramento integrato	Rifacimento del pacchetto copertura previo smontaggio impianto Fv e successivo rimontaggio	Realizzazione di nuovo impianto di climatizzazione del tipo IDRONICO – caldo e freddo Vedi Tav. En 6– Imp. Termico	Realizzazione di sistema integrato per la produzione di ACS Vedi Tav. En 11 Imp. Termico	Sostituzione dei corpi illuminanti interni con lampade a LED e sistema di rilevamento di presenza negli ambienti Vedi Tav. El1 Imp. Elettrico

8.7.1 Isolamento superfici opache verticali – cappotto esterno – manutenzione str. connessa

Per i pannelli isolanti, la marcatura CE è necessaria per l'immissione dei prodotti sul mercato edile ed è applicata in base alle norme di prodotto: per EPS (polistirene espanso sinterizzato) la **UNI EN 13163**.

Occorre precisare che la marcatura CE, pur rappresentando la “carta d'identità” del prodotto, non fissa i requisiti minimi di prestazione specifici per l'applicazione del Sistema a Cappotto e, di conseguenza, non può da sola attestare l'idoneità dei pannelli isolanti a tale applicazione. È compito dell'azienda produttrice dell'isolante attestare l'idoneità del proprio prodotto per l'utilizzo in Sistemi a cappotto, fornendo al produttore del Sistema un'adeguata documentazione tecnica.

La linea guida europea relativa ai Sistemi a Cappotto (**ETAG 004**) fissa alcuni requisiti minimi che i pannelli isolanti devono rispettare: per tali valori il produttore deve fornire attestazione di un ente esterno; L'ETAG 004 prevede anche che l'azienda produttrice sia sottoposta al controllo dei fattori produttivi. Le norme nazionali possono prescrivere caratteristiche aggiuntive rispetto a quelle evidenziate dall'ETAG 004.

Un pannello isolante per essere idoneo all'utilizzo nei Sistemi ETICS, oltre alle necessarie certificazioni e ad un valore di conduttività termica (O) adeguato, deve avere caratteristiche

tecniche (per es. resistenza a trazione, a taglio, assorbimento d’acqua, etc.) ben definite e verificate in un certificato di prova ETA.

31

La messa in opera del cappotto esterno implica la realizzazione di opere di manutenzione straordinaria sulle facciate quali ad esempio il ripristino di frontalini, sottobalconi ed elementi strutturali pilastri e travi; vengono descritte le lavorazioni previste:

Intervento relativo ai sotto frontoni (sfondellamento pignatte e corrosione armatura)

- Demolizione delle pignatte sfondellate, asportazione del cls ammalorato dei travetti mediante spicconatura meccanica, e pulizia accurata delle superfici a vista fino ad ottenere una superficie meccanicamente resistente e adeguatamente irruvidita
- Applicazione sui ferri d'armatura, completamente puliti dalla ruggine, di malta cementizia anticorrosiva bi componente. La stesura del prodotto deve essere effettuata a pennello in due mani per uno spessore non inferiore a 2 mm
- Ripristino del calcestruzzo degradato mediante malta tipo MAPEGROUT TISSOTROPICO; l'applicazione della malta può essere fatta a cazzuola o a spruzzo con intonacatrice
- Eliminazione dei vuoti causati dallo sfondellamento delle pignatte mediante applicazione di materiale plastico tipo EPS o polistirolo
- Rasatura totale della superficie
- Strato di finitura

Intervento relativo ai frontalini

- Vanno effettuati gli stessi interventi previsti ai punti sopra, fatta eccezione all'intervento inerente al ripristino vuoti delle pignatte.

Interventi locale sulle strutture secondarie

Il degrado strutturale dell’edificio risulta localizzato sulle strutture in c.a. secondarie (balconi, sottobalconi, porzioni di travi e pilastri, frontone di copertura); in virtù di quanto riscontrato riportiamo a seguire gli interventi che verranno effettuati sia sulle strutture in c.a. :

Strutture in cemento armato secondarie (frontalini e frontone di copertura)

A - Preparazione del supporto

Sulle superfici oggetto d’intervento verrà effettuata l’asportazione corticale del conglomerato cementizio mediante scalpellatura meccanica, atta ad asportare tutto il calcestruzzo di copriferro e/o preparare la zona di attacco fra vecchi e nuovi getti, senza compromettere l’integrità e l’ancoraggio dei ferri d’armatura messi a nudo nonché l’integrità strutturale del

calcestruzzo limitrofo non demolito; viene prevista la pulizia delle superfici demolite, mediante l'utilizzo di sabbiatrice ad aria compressa e ad alta pressione.

Successivo trattamento di pulizia dei ferri d'armatura liberati dalla precedente operazione di scarifica, mediante sabbiatura, atta a rimuovere ed asportare ossidazioni, aggressivi chimici, parti superficiali incoerenti ed eventuali residui di oli, grassi, sporco e in generale qualsiasi altro materiale contaminante, fino a portare la superficie a metallo bianco (grado SA 2½).

B - Inserimento delle armature aggiuntive

Inserimento delle armature aggiuntive (se necessarie) opportunamente collegate a quelle esistenti in modo da ricreare la continuità strutturale (es. staffe o ganci perimetrali). Nel caso in cui sia necessario l'inserimento di armature aggiuntive entro predisposto foro è possibile utilizzare un ancorante chimico per carichi strutturali tipo **Mapefix EP 385**, costituito da resina epossidica.

La miscelazione dei 2 componenti avviene durante l'estrusione del prodotto grazie ad un miscelatore statico avvitato sulla testa della cartuccia. L'uso dell'ancorante non andrà a generare tensioni o sollecitazioni tipiche dei fissaggi meccanici a espansione ed essere, quindi, ideale anche per fissaggi adiacenti ai bordi o con limitato interasse.

C - Passivazione dei ferri di armatura

Trattamento passivante dei ferri d'armatura, mediante applicazione a pennello di doppia mano di **Mapefer 1K**, malta cementizia anticorrosiva, monocomponente, a base di leganti cementizi, polimeri in polvere e inibitori di corrosione. Il prodotto è adatto per il trattamento protettivo ricalcinizzante dei ferri d'armatura, dovrà possedere un pH superiore a 12, livello minimo per garantire la passivazione del ferro e sarà applicato a pennello in due mani ed in modo omogeneo la superficie del ferro per uno spessore totale delle due mani non inferiore ai 2 mm.

D - Ricostruzione della sezione con con malta cementizia tissotropica

Applicazione: a spatola o a cazzuola oppure a spruzzo utilizzando intonacatrici a pistoni o a vite senza fine.

Ricostruzione della sezione con materiale tipo **Mapegrout Ripara Facile** oppure **Mapegrout T60**, malta tissotropica monocomponente, a ritiro compensato e a presa normale, a base cementizia, composta da leganti idraulici resistente ai solfati, aggregati selezionati, fibre sintetiche in poliacrilonitrile, inibitore di corrosione organico, speciali additivi espansivi e ritentori d'acqua.

Il prodotto sarà applicato su sottofondo pulito e saturo di acqua, a spatola, cazzuola o a spruzzo con pompa intonacatrice, in uno spessore compreso tra 1 e 5 cm per strato. Le superfici in calcestruzzo oggetto dell'intervento dovranno essere irruvidite, saturate con acqua e qualora gli

GIRLANDO + partners srls

spessori da ricostruire risultino superiori a 3,5 cm, il ripristino andrà opportunamente contrastato con armatura metallica collegata con le vecchie armature esistenti.

8.7.2 Sostituzione degli infissi esterni

Tra gli interventi strutturali per il risparmio energetico è prevista la sostituzione di tutti gli infissi con altri di nuove generazione a basso coefficiente di trasmissione del tipo in alluminio a taglio termico vetro camera 44.1/20 basso emissivo, con valore di trasmittanza inferiore ad 1,3 composta da due lastre di vetro stratificato.

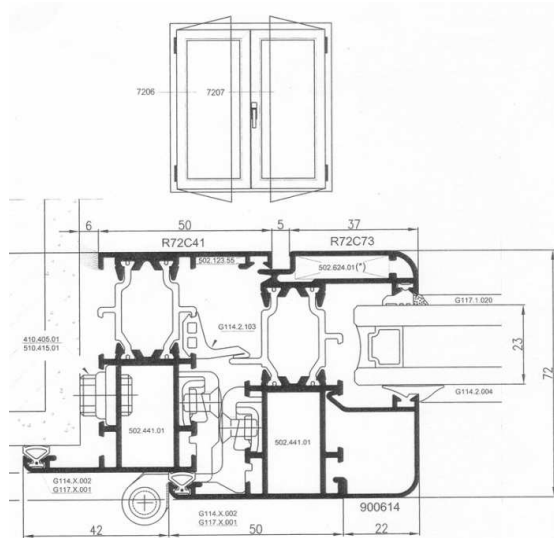
Il vantaggio economico di tale intervento è minore se rapportato ad altri interventi di coibentazione dell’involucro edilizio, ma risulta opportuno dal punto di vista energetico in quanto consente di raggiungere i livelli minimi di trasmittanza globale media imposti dalla norma.

Anche in questo caso l'intervento è esteso alla parte superiore dell'edificio per uniformità d'intervento e a salvaguardia dell'intero blocco e creare in fine i presupposti per la certificazione dell'intero immobile. Anche in questo caso come nel precedente, I benefici di carattere ambientale sono legati alla riduzione di emissioni inquinanti “CO2” in maniera direttamente proporzionale alla riduzione dei consumi di combustibile.

La sostituzione di tutti gli infissi esterni di porte e finestre avverrà con altri di eguale disegno e di eguali caratteristiche materiche con diverse finiture cromatiche a discrezione della Direzione Lavori, ma dotati di maggiore spessore delle sezioni di telaio e di un numero maggiore di vetri (vetri a camera), al fine di ridurre considerevolmente la trasmittanza termica come già detto.



Profili isolati



termicamente e vetrata doppia isolamento termico ottimizzato.

GIRLANDO + partners srls

Viale Tenente Lena N°14 - Ragusa - Tel. 0932 683279 Pbx e-mail info@girlandoepartners.it
Via Lago dei Tartari N° 73 – Guidonia M.- ROMA e-mail amministrazione@girlandoepartners.it

Il tetto piano, affinché non diventi fonte di inesauribili problemi, è necessario che la progettazione e l'esecuzione dello stesso e quindi degli strati che lo compongono e sovrastanti la



struttura di supporto debbono essere eseguiti perfettamente, precisamente: l'isolamento termico, l'impermeabilizzazione e la pavimentazione.

Nella terrazza l'isolamento termico è associato a un manto impermeabile continuo dotato di un'elevata resistenza al passaggio del vapor acqueo, per cui la superficie inferiore dello strato isolante va protetta con una «barriera al vapore» che ne impedisca la diffusione nel coibente altrimenti il vapore, non trovando sfogo attraverso il manto impermeabile, potrebbe raggiungere una concentrazione tale da condensare nello strato isolante.

Lo spessore dell'isolamento termico è stato calcolato (vedi relazione L. 10/91) conforme alle norme vigenti ed in modo tale che il punto di rugiada non cada al di sotto della barriera al vapore, inoltre sono stati previsti materiali stabili e resistenti alla compressione.

L'impermeabilizzazione dovrà essere elastica e resistente sia per assorbire le sollecitazioni meccaniche generate dai movimenti differenziali del piano di posa (soletta di copertura, massetto di pendenza, isolante termico) sia per resistere alle sollecitazioni generate dal pavimento sovrastante che, dilatandosi a seguito delle escursioni termiche, per attrito tende a strappare il manto.

Il pavimento verrà realizzato mediante un'opportuna rete di giunti di dilatazione e dovrà «galleggiare» sul manto impermeabile per evitare crepe nello stesso e per attenuare le sollecitazioni trasmesse agli strati sottostanti.

I sistemi impermeabili sono costituiti da membrane durevoli di elevata resistenza meccanica e di ottima elasticità, sono resistenti alla fatica, agli sforzi di taglio e alla lacerazione. Inoltre, resistono alla perforazione e sono di grosso spessore.

L'isolante termico non deve calare di spessore e deve costituire un solido e compatto piano di posa per le membrane impermeabili e per le pavimentazioni sovrastanti.

Vediamo le lavorazioni:

Demolizioni

I lavori consisteranno nel rifacimento totale del pacchetto della copertura e sono sinteticamente riconducibili alle seguenti fasi:

Demolizione del sottofondo, delle impermeabilizzazioni esistenti e del massetto pendenze fino al raggiungimento della quota estradossale del solaio del primo impalcato e del secondo. Carico su autocarro e smaltimento dei detriti alla discarica. Smaltimento di rifiuto speciale di Guaina bituminosa.

GIRLANDO + partners srls

- **Formazione del massetto delle pendenze**

Realizzazione di nuovo massetto con pendenza non inferiore a 1,5%, in calcestruzzo alleggerito con argilla espansa.

- **Posa in opera di primer**

Tutta la superficie da rivestire e le parti verticali sulle quali il manto impermeabile dovrà essere incollato, saranno verniciate con primer bituminoso di adesione.

- **Posa in opera di barriera al vapore**

Il vapore acqueo, che nella stagione invernale migra dall'interno verso l'esterno dell'edificio riscaldato, trova l'opposizione del manto impermeabile sotto il quale potrebbe condensare e quindi inumidire l'isolante termico adiacente.

Un isolante termico bagnato non isola più e può subire deformazioni danneggiando l'intera stratigrafia.

- **Posa in opera della coibentazione**

I pannelli coibentanti devono essere in grado di sopportare per brevi periodi temperature fino a + 200° C, o equivalenti alla temperatura del bitume fuso, senza particolari problemi. Lunghe esposizioni a temperature superiori a +110° C potranno causare deformazioni alla schiuma o ai rivestimenti, ma non provocare sublimazioni o fusioni.

- **Posa in opera di membrana bituminosa**

La posa in opera dell'impermeabilizzazione avverrà con guaina prefabbricata a base di bitume con destinazione d'uso certificata dal produttore come: strato intermedio, strato a finire, multistrato a vista.

- **Massetto cementizio armato di sottofondo**

Per la stratigrafia del terrazzo si farà riferimento alla norma UNI 8627 (*Sistemi di copertura – definizione e classificazione degli schemi funzionali, soluzioni conformi e soluzioni tecnologiche*) che fornisce le linee guida di tutti gli strati/elementi che devono essere presenti: pendenza, barriera a vapore, elemento termoisolante, elemento di tenuta.

- **Posa del massetto armato**

GIRLANDO + partners srls

Per evitare la fessurazione del massetto, vengono spesso impiegate delle reti di armatura, costituite da materiali vari come ferro, polipropilene, fibra di vetro, al fine di realizzare un massetto armato, capace di resistere alle sollecitazioni di esercizio mantenendo integro il massetto stesso.

Se il materiale di cui è costituita la rete risulta attaccabile dall'umidità in eccesso del massetto o da altri fenomeni chimico-fisici, la resistenza di tale massetto non solo ne risente negativamente, ma possono innescarsi fenomeni di degrado dello stesso.

È questo il caso delle reti metalliche che ossidandosi compromettono l'integrità del massetto e la sua efficienza nel tempo.

Da quanto esposto, appare evidente che per realizzare un buon massetto è necessario impiegare materiali ed inerti adeguati, realizzare spessori giusti, evitare ritiri bruschi che provochino lo sfardellamento superficiale del massetto, con conseguente distacco del pavimento superiore ed impiegare una armatura costituita da una rete resistente ed affidabile.

- **Pavimentazione**

Pavimento in piastrelle di Klinker ceramico in monocottura, non assorbente, non gelivo, di prima scelta; l'adesivo per la posa della pavimentazione deve essere preparato secondo le prescrizioni del fabbricante e steso uniformemente sul sottofondo con spatola dentata: ove fosse necessario si consiglia di ricorrere alla tecnica della doppia spalmatura in modo da garantire il completo riempimento del retro delle piastrelle.

- **Realizzazione di nuovi fori di scarico o modifica degli esistenti**

In relazione alla nuova stratigrafia della copertura, dovranno essere realizzati i nuovi fori di scarico o modificati gli esistenti per adattamento alle nuove quote di progetto, compresa la fornitura e posa in opera di bocchettone di scarico e relative opere di finitura.

8.8 Il Progetto degli Impianti

Per quanto riguarda la progettazione degli impianti, gli stessi non sono oggetto di trattazione in questa relazione, riguardano argomenti specifici e saranno trattati in altri elaborati specialistici a corredo di detta progettazione esecutiva.

Si fa presente preventivamente che:

- Il progetto complessivo rispetterà la Normativa di cui al D.M. 37/2008
- Il progetto complessivo rispetterà la Normativa relativa al Contenimento del Consumo Energetico di cui alla Legge n° 10/91 e s.m.i.

GIRLANDO + partners srls

Tanto Dovevo

Il Tecnico
Dr Ing Salvatore Girlando

37

GIRLANDO + partners srls

Viale Tenente Lena N°14 - Ragusa - Tel. 0932 683279 Pbx e-mail info@girlandoepartners.it
Via Lago dei Tartari N° 73 – Guidonia M.- ROMA e-mail amministrazione@girlandoepartners.it