



REGIONE SICILIANA COMUNE DI CASTELLAMMARE DEL GOLFO

PROVINCIA REGIONALE DI TRAPANI

Settore III - L.L.P.P. e Manutentivi



Oggetto: "Riqualificazione dell'UTC Buccellato, intervento mirato all'installazione di sistemi di produzione di energia da fonte rinnovabile, efficientamento energetico, riduzione di consumi di energia primaria e installazione di sistemi intelligenti di telecontrollo, regolazione, gestione, monitoraggio e ottimizzazione dei consumi energetici (smart buildings)"

- Progetto a valere sull'Asse Prioritario 4 -Energia Sostenibile e Qualità della Vita" del PO FESR Sicilia 2014/2020 cofinanziato dal Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR), linea d'intervento Azione 4.1.1



Progetto Esecutivo

REL-01rev.01

REL - 01 Relazione Tecnica Generale

28.06.2023



COMUNE DI CASTELLAMMARE DEL GOLFO (TP)

RELAZIONE TECNICA

L'amministrazione Comunale di Castellammare del Golfo a seguito delle risorse appostate dal Dipartimento regionale dell'Energia della Regione Siciliana, **sull'Asse Prioritario 4 - "Energia Sostenibile e Qualità della Vita" del PO FESR Sicilia 2014/2020 cofinanziato dal Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR), linea d'intervento Azione 4.1.1 - Promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche: interventi di ristrutturazione di singoli edifici o complessi di edifici, installazione di sistemi intelligenti di telecontrollo, regolazione, gestione, monitoraggio e ottimizzazione dei consumi energetici (smart buildings) e delle emissioni inquinanti anche attraverso l'utilizzo di mix tecnologici, installazione di sistemi di produzione di energia da fonte rinnovabile da destinare all'autoconsumo** - ha dato incarico allo scrivente per l'elaborazione del progetto esecutivo di *"Riqualficazione dell'UTC BUCCELLATO, intervento mirato all' installazione di sistemi di produzione di energia da fonte rinnovabile, efficientamento energetico, riduzione di consumi di energia primaria e installazione di sistemi intelligenti di telecontrollo, regolazione, gestione, monitoraggio e ottimizzazione dei consumi energetici (smart buildings)"*.

Progetto redatto secondo le LINEE GUIDA alla presentazione dei progetti per il Programma per la Riqualficazione Energetica degli edifici della Pubblica Amministrazione Centrale (PREPAC, Decreto Ministeriale 16 settembre 2016), pubblicate sul sito dell'ENEA *"Modalità di attuazione del programma di interventi per il miglioramento della prestazione energetica degli immobili della pubblica amministrazione centrale"*.

1. PREMESSA:

Il Comune di Castellammare del Golfo ha tra i suoi beni patrimoniali numerosi edifici pubblici realizzati in epoca ormai lontana, che ad oggi incidono con un costo economico non indifferente per le casse comunali a causa dello spreco energetico che questi determinano, pertanto il tema della **riqualificazione** degli edifici pubblici al fine del miglior efficientamento energetico rappresenta per l'amministrazione una delle problematiche più attuali.

In particolare parlando di patrimonio immobiliare scolastico, l'emergenza è ancora più rilevante, sia perché questi spazi sono vissuti da quantità rilevanti di utenti, per la maggior parte giovani, sia perché non sempre l'amministrazione ha le possibilità economiche di affrontare importanti **interventi di efficientamento energetico** di edifici esistenti.

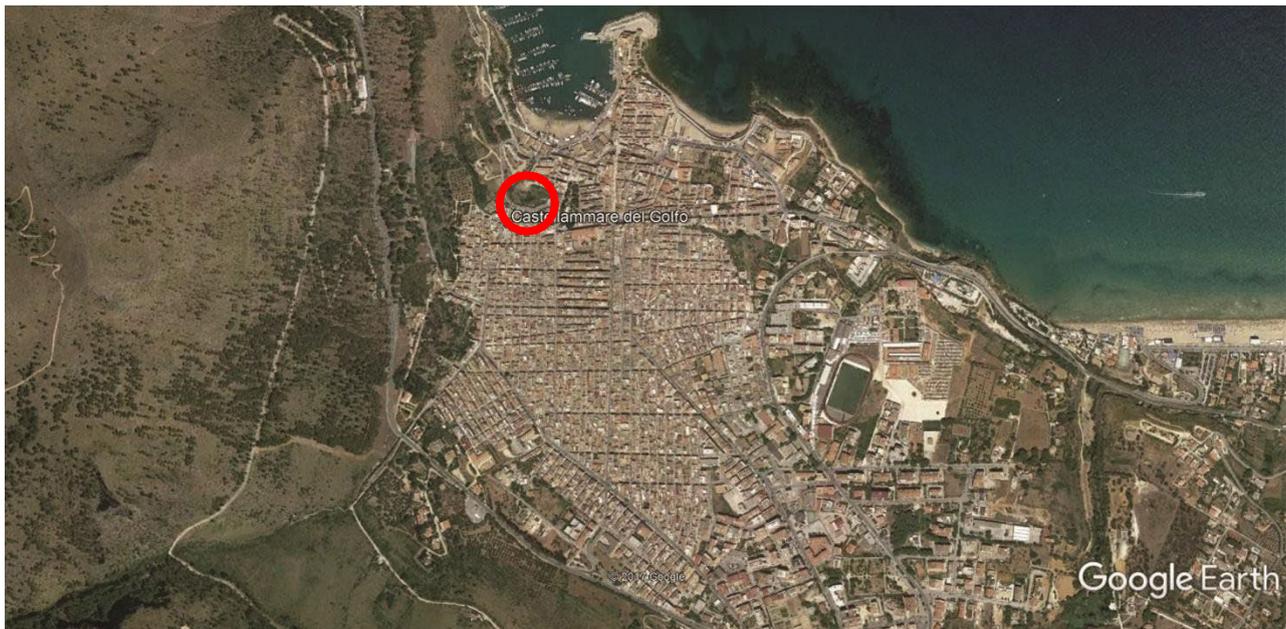
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE:

Estratto di Foglio IGM n°248 "SE" Castellammare del golfo scala 1:25.000





Planimetria dell'area – il fabbricato si inserisce all'interno del tessuto urbano storico, su tre lati è circondato da edifici Storici e prospetta sul Water front di Castellammare, sul fronte Sud – Ovest è protetto dal sistema montuoso.



Ortofoto con individuazione dell'area d'intervento il fabbricato è individuato dalle Coordinate Gauss Boaga N 4215989.22 mt e E 1840875.94 mt.



Foto aerea. In arancio è evidenziato il fabbricato oggetto d'intervento

3. REGIME VINCOLISTICO:

L'intervento si propone di attuare i Lavori di **Riquilificazione e miglioramento energetico dell'UTC BUCCELLATO** intervento mirato all'installazione di sistemi di produzione di energia da fonte rinnovabile, efficientamento energetico anche attraverso la realizzazione di intonaco a cappotto, finestre a taglio termico, schermature solari mediante tende tecniche scorrevoli colorate, sistemi volti alla riduzione dei consumi di energia primaria e installazione di sistemi intelligenti di telecontrollo, regolazione, gestione, monitoraggio e ottimizzazione dei consumi energetici (smart buildings)".

Il territorio di Castellammare del Golfo (TP) è posto ad una Quota slm di 54 m, individuato al foglio IGM n°248 II “Sud Est” scala 1:25.000 - sezione CTR 593150 scala 1:10.000 il fabbricato oggetto d’intervento è individuato dalle Coordinate Gauss Boaga N 4215989.22 mt e E 1840875.94 mt.

L’UTC “Buccellato”, destinatario dell’intervento in oggetto, posizionato in pieno centro storico, sul waterfront del comune di Castellammare del golfo, è stato progettato e realizzato negli anni ’50.

L’area di progetto su cui si interverrà, non ha alcuna prossimità con Zone ZPS SIC, né l’edificio risulta essere ricompreso tra i beni culturali di cui all’art. 10 del Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 (Codice dei beni culturali e del paesaggio).

APPLICAZIONE DEI RIFERIMENTI NORMATIVI

Si procede all’analisi dei vincoli con la citazione dei riferimenti normativi opportuni.

■ VINCOLO “IDROGEOLOGICO”

L’area degli interventi in progetto non è soggetta al vincolo idrogeologico

■ VINCOLO “SISMICO”

L’area degli interventi in progetto è soggetta al vincolo sismico, ma la tipologia degli interventi previsti non intacca minimamente la parte strutturale, per cui l’ipotesi di progetto non è soggetta a parere del genio civile.

L’area di progetto è inserita negli elenchi dei comuni della Sicilia classificati sismici con i criteri adottati nella delibera di Giunta Regionale n°408 del 19/12/2003 e indicata come zona grado di sismicità S=2.

La normativa di riferimento è la legge 02/02/1974 n. 64 e successivi aggiornamenti.

Tutte le opere da realizzare saranno realizzate in conformità del Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici 14 gennaio 2008 che sostituisce il precedente Decreto Ministeriale del 16 gennaio 1996 “nuove Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche” e del D.M. 11 marzo 1988 “Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”.

■ DESTINAZIONE URBANISTICA DELL’AREA

Dal punto di vista urbanistico il fabbricato, risulta essere interno al perimetro della Zona Territoriale Omogenea - z.t.o. A2 - “Sviluppo dal borgo murato alla città seicentesca”, del PRG adottata con delibera commissariale n° 47 del 11/06/08 e delibera consiliare n. 61 del 29/12/2008 secondo le previsioni di piano è possibile effettuare nell’edificio interventi di sono consentiti interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, Restauro e di Risanamento conservativo, mentre devono essere esclusi, fino alla redazione del P.P. previsto dall’art. 55 delle L.R. n° 71/78, quelli di ristrutturazione.

[cfr. N.T.A. PRG di C.mmare Golfo N. 47/2008 del Dicembre 2008 Art. 48]

A SEGUIRE SI ALLEGA LO STRALCIO DI PRG VARIANTE per le zone A2 -
adottata con delibera commissariale con i poteri del Consiglio Comunale n°27 dell’11/06/08
e la **LEGENDA – MODALITA’ D’INTERVENTO SUL PATRIMONIO EDILIZIO**
ESISTENTE



Edifici da sottoporre a restauro



Edifici da sottoporre a risanamento conservativo



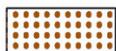
Edifici da sottoporre a ristrutturazione edilizia semplice



Edifici da sottoporre a ristrutturazione edilizia complessa



Edifici da sottoporre a ristrutturazione edilizia con riallineamento verticale



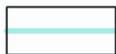
Edifici da sottoporre a demolizione senza ricostruzione



Aree di completamento



Fronti da sottoporre ad interventi conservativi



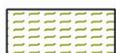
Fronti da sottoporre a riqualificazione ambientale



Ambito da sottoporre ad interventi di restauro ambientale



Ambito litoraneo marino da sottoporre ad interventi di restauro ambientale



Area di filtro e di riequilibrio ambientale



Aree a verde pubblico e attrezzature collettive



Aree libere pertinenziali e spazi a verde



Aree di rischio idrogeologico
(R3-R4: rischio esondazione elevato e molto elevato)



Area di rischio geomorfologico
(R3-R4: rischio di frana elevato e molto elevato)



Perimetro Ambiti di Riqualificazione Urbanistica



Inoltre il fabbricato risponde ai requisiti previsti nel punto 4.4 - 4b) del Programma Operativo FESR Sicilia 2014/2020 - Asse Prioritario 4 - “Energia Sostenibile e Qualità della Vita” Azione 4.1.1, essendo:

1. dotato già di Diagnosi (Audit energetico ex ante) in grado di dimostrare l’efficacia degli interventi in termini di maggiore potenziale di risparmio energetico e di riduzione delle emissioni climalteranti.
2. dotato già di ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA (APE)
3. L’intervento previsto è Coerente alle previsioni del PAES e l’intervento è Individuato nell’ambito del Piano di Azione per l’Energia Sostenibile (PAES) approvato.

L’intervento previsto è Coerente rispetto l’intervento nell’ambito della pianificazione in materia di energia (Regione).

■ **L'AREA DI PROGETTO:**

L'area di progetto è inserita nel tessuto urbanistico Storico paesaggistico, immediatamente prossimo all'area più antica del territorio, e prospetta sul Waterfront di Castellammare del golfo

Il lotto si inserisce in una cortina edificata tra palazzi realizzati fino a 3 elevazioni. Si può notare come lungo la via che porta al quartiere storico sorgano unità edilizie realizzate in fasi temporali analoghe, mantenendo sempre uno skyline ordinato.

4. STATO DI FATTO:

Il progetto si propone di attuare i Lavori di "Miglioramento energetico dell'UTC BUCCELLATO" là dove per edificio si intende: il "*sistema costituito dalle strutture edilizie esterne che delimitano uno spazio di volume definito, dalle strutture interne che ripartiscono detto volume e da tutti gli impianti e dispositivi tecnologici che si trovano stabilmente al suo interno; la superficie esterna che delimita un edificio può confinare con tutti o alcuni di questi elementi: l'ambiente esterno, il terreno, altri edifici; il termine può riferirsi ad un intero fabbricato e relativi impianti ovvero a parti di fabbricato e relativi impianti progettate o ristrutturate per essere utilizzate come unità immobiliari a sé stanti*" (D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 192 e s.m.i).

L'efficienza energetica è il rapporto tra i risultati in termini di rendimento, servizi, energia, da intendersi come prestazione fornita, e l'immissione di energia.

Maggior efficienza energetica e risparmio energetico possono essere conseguiti:

- sia mediante l'applicazione di tecnologie, componenti e sistemi più o meno complessi,
- sia mediante il comportamento (maggiormente) consapevole e responsabile degli utenti finali,

pertanto il progetto in corso ha l'ambizione di estendere la sua azione - attraverso un protocollo da attivare con il dirigente e gli impiegati - anche altri interventi educativi come la tutela della risorsa idrica, la tutela della risorsa elettrica (si spegne la luce quando si esce, non si accende la luce se la giornata è molto luminosa e non occorre etc..).

Il nostro interesse per questo progetto risiede nel fatto che si vuole riconoscere un valore educativo proprio alla stessa struttura edilizia che ospita la comunità.

Solitamente le principali inefficienze nel settore civile sono dovute a:

- bassa efficienza energetica dei sistemi impiantistici (termici ed elettrici);
- alti livelli dispersione termica dell'involucro edilizio.

Il fabbisogno termico è legato alla necessità di riscaldamento degli ambienti e alla produzione di acqua calda sanitaria mentre il fabbisogno elettrico è legato principalmente alla climatizzazione estiva, all'illuminazione, al funzionamento di apparecchiature (pc, stampanti, fotocopiatrici, ventilatori, ecc) e dispositivi (pompe di circolazione, attuatori, comandi elettrici ecc.). Pur mantenendo gli stessi livelli di comfort, è possibile ridurre in modo significativo i consumi energetici attraverso interventi che rendano efficiente l'involucro dei fabbricati. Altri interventi riguardano l'utilizzo di impianti più efficienti (pompe di calore, caldaie a condensazione, ecc.) e/o l'utilizzo di fonti rinnovabili (solare termico, fotovoltaico, ecc.).

Prima di descrivere le tipologie di intervento previste per il raggiungimento dell'efficientamento energetico, ci accingeremo ad una dettagliata descrizione dello stato di fatto del fabbricato oggetto di intervento, con riguardo ai componenti dell'involucro edilizio (es. muratura esterna, chiusure trasparenti, solai di copertura e contro terra), con dettaglio della stratigrafia, e di tutti gli impianti tecnici presenti;

■ **CARATTERI TIPOLOGICI DEL PROGETTO**

L'Amministrazione Comunale di Castellammare del Golfo a seguito delle risorse appostate dal Dipartimento regionale dell'Energia della Regione Siciliana, **sull'Asse Prioritario 4 - "Energia Sostenibile e Qualità della Vita" del PO FESR Sicilia 2014/2020 cofinanziato dal Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR), linea d'intervento Azione 4.1.1 - Promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche: interventi di ristrutturazione di singoli edifici o complessi di edifici, installazione di sistemi intelligenti di telecontrollo, regolazione, gestione, monitoraggio e ottimizzazione dei consumi energetici (smart buildings) e delle emissioni inquinanti anche attraverso l'utilizzo di mix tecnologici, installazione di sistemi di produzione di energia da fonte rinnovabile da destinare all'autoconsumo** - ha dato incarico allo scrivente per l'elaborazione del progetto esecutivo di "Riqualificazione dell'edificio BUCCELLATO, intervento mirato all'installazione di sistemi di produzione di energia da fonte rinnovabile, efficientamento energetico, riduzione di consumi di energia primaria e installazione di sistemi intelligenti di telecontrollo, regolazione, gestione, monitoraggio e ottimizzazione dei consumi energetici (smart buildings)".

Progetto redatto secondo le LINEE GUIDA ai sensi del D.M. 16 settembre 2016 pubblicate dall'ENEA e recante le "Modalità di attuazione del programma di interventi per il miglioramento della prestazione energetica degli immobili della pubblica amministrazione centrale".

SI RIPORTA LA DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO:

L'edificio su cui si intende intervenire è l'UTC BUCCELLATO. L'edificio ospita al piano terra le sale ufficio Urbanistica e archivio, e al primo piano le stanze ufficio Lavori pubblici e Suap, per un'utenza complessiva di circa 100 unità.

Il fabbricato si inserisce come quinta scenica su via canale vecchio, belvedere della città e waterfront di Castellammare del golfo.

L'edificio è orientato lungo l'asse Nord - Sud, questo non permette di massimizzare la captazione solare invernale e di controllare l'irraggiamento in quella estiva.

L'accesso principale è sul fronte Nord in via Canale vecchio ad un piano rialzato di circa 70 cm. e servito da una rampa per i diversamente abili e da cinque gradini, un accesso al piano primo, realizzato con una passerella in acciaio consente l'accesso sulla facciata ovest su cui si sviluppa la scala d'emergenza e la via di fuga, questo spazio è protetto da un alto muro di cinta realizzato in conci di tufo ad oggi in pessimo stato conservativo.

Il fronte principale ad Est è semplice e lineare, il tutto realizzato in muratura.

L'ingresso, è protetto da un portone ligneo coronato da un lucernario a forma triangolare. Si accede all'edificio passando sotto una pensilina realizzata in struttura di ferro verniciato e copertura in policarbonato, elemento architettonico ormai vetusto e obsoleto, che esige un intervento di sostituzione.

Il fronte nord dell'edificio sospita le finestre dei corridoi. Complessivamente lo stato di conservazione dell'edificio è buono, tranne che per il fronte Ovest, che mostra in più punti distacco dell'intonaco, macchie di umidità e presenza di funghi e licheni.

L'involucro edilizio si sviluppa complessivamente su due livelli, realizzato con struttura portante intelaiata in calcestruzzo di cemento armato e blocchi di muratura dello spessore medio di circa 60 cm., la finitura esterna è di intonaco cementizio. I tramezzi divisorii sono realizzati in segati di tufo di 0,20 cm. il solaio è del tipo misto in c.a. e laterizi gettati in opera, collegato alla muratura perimetrale mediante cordoli in c.a., la copertura dell'edificio è del tipo a terrazzo praticabile pavimentato con piastrelle in cotto situate sopra la guaina impermeabilizzante. Gli infissi interni e le porte sono in legno tamburato, gli infissi esterni sono in alluminio anodizzato e vetri protetti da serrande avvolgibili in plastica e ad oggi non più a norma, i pavimenti sono finiti

in linoleum, le pareti interne intonacate, invece gli spazi destinati a wc sono pavimentati e rivestiti con piastrelle di ceramica e corredati di tutti i pezzi necessari per il perfetto funzionamento degli stessi.

Dal punto di vista costruttivo l'edificio è realizzato secondo uno schema planimetrico regolare a U, con una corte al centro dove si inserisce il vano ascensore, invece proprio al centro del fabbricato, appena prossimi alla hall d'ingresso è immediatamente visibile la zona destinata ai collegamenti verticali assicurati dal corpo scala in cemento armato.

Per accedere alla copertura piana calpestabile, si utilizza invece dal secondo livello una scala a pioli posizionata all'esterno dell'edificio.

L'approvvigionamento idrico avviene mediante l'allacciamento alla condotta idrica EAS, quello elettrico è allacciato alla rete ENEL riguardo lo scarico delle acque reflue del bagno avviene mediante allaccio alla rete fognaria comunale, secondo quanto previsto dalla normativa.

Per quanto riguarda gli impianti, ad oggi sono vetusti e non più a norma, e pertanto necessitano di intervento, finalizzato anche all'efficientamento energetico.

■ **RELAZIONE SULLO STATO DI FATTO DEGLI IMPIANTI:**

Con riferimento agli impianti in oggetto, a seguito di sopralluogo tecnico a vista e strumentale, si relaziona quanto segue:

L'UTC BUCCELLATO utilizza come fonte di approvvigionamento l'energia elettrica.

L'ufficio tecnico viene climatizzato attraverso una pompa di calore aria-acqua con una potenza termica di circa 80 kWt che per un cattivo funzionamento della macchina esterne e un numero insufficiente di macchine interne non riesce a soddisfare il fabbisogno termico dell'edificio. Per sopperire a questa mancanza, in molti uffici sono stati aggiunti dei climatizzatori ON/OFF che comportano un uso eccessivo e non razionale dell'energia elettrica. L'acqua calda sanitaria viene prodotta attraverso degli scaldacqua elettrici. L'illuminazione è composta da neon che non garantiscono livelli d'illuminamento sufficiente sulle postazioni di lavoro e sicuramente non ai sensi della UNI-EN 12464-1.

Invece per quel che concerne gli impianti elettrici e a seguito del sopralluogo effettuato si può affermare che:

Quadri elettrici. A seguito di vari interventi di manutenzione susseguentesi nel tempo, i quadri elettrici non hanno mantenuto le caratteristiche originarie in termini di assemblaggio e di corretto montaggio (CEI 17/13), si sono riscontrate varie tipologie di interruttori spesso non corrispondenti con il progetto originario in termini di tipologia, portata e protezione differenziale. L'indice di protezione del Quadro (IP) spesso non è rispettato per deformazione meccanica delle portelle di protezione. Non si ha nessun report o certificazione tecnica che identifichi il corretto funzionamento degli interruttori differenziali posti a protezione delle linee

Cavi elettrici. In alcune parti si è riscontrata la non conformità dei cavi ai colori normativi e la loro giunzione.

Apparecchi d'illuminazione. A seguito di vari interventi di manutenzione susseguentesi nel tempo, gli apparecchi d'illuminazione presentano visibili anomalie in termini di tipologia, marca e potenza degli stessi apparecchi che sono stati sostituiti nel tempo e ciò con grave detrimento nella efficienza luminosa degli stessi.

Prese interruttori. Le prese e gli interruttori denotano la vetustà degli impianti, sebbene non sfiammate e/o visibilmente ammalorate nelle loro funzioni e protezioni alcune di esse andrebbero sostituite.

Impianto di Terra. Alcune misure effettuate sull'impianto di Terra con metodo volt-ampometrico hanno fornito dati incongruenti

5. STATO DI PROGETTO:

Il Progetto prevede DIVERSE TIPOLOGIE D'INTERVENTO finalizzate alla riduzione dei consumi di energia primaria e all'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili, che in basso saranno brevemente elencati e descritti.

Partiamo dalle descrizioni degli interventi di natura architettonica, per poi concentrarci sulla parte principale – quella IMPIANTISTICA.

- Isolamento termico di superfici opache delimitanti il volume climatizzato attraverso l'utilizzo di intonaco a cappotto realizzato in pannelli di sughero dello spessore di 4 cm;
- Sostituzione di chiusure trasparenti comprensive di infissi A TAGLIO TERMICO E VETRI A CAMERA DOPPIA delimitanti il volume climatizzato

L'edificio, rigoroso e ispirato agli stilemi dell'architettura postbellica, si distingue per le forme semplici e regolari dell'esterno e per lo sviluppo planimetrico lineare. La scelta adottata è stata quella di rispettare il linguaggio architettonico ormai storicizzato sul territorio, concentrando l'intervento nella ricerca di un **accordo con il delicato contesto urbano** attraverso l'utilizzo del colore delle superfici murarie. Dal punto di vista architettonico come finitura esterna dell'intervento, Saranno scelti colori tenui con tinte chiare per le pareti, invece Saranno scelti colori vivaci nelle tinte del verde e del glicine nelle tende solari teniche esterne. L'ingresso sul fronte principale sarà sottolineato dalla presenza di una pensilina in vetro trasparente del Tipo della Faraone, ancorata alla struttura attraverso tiranti in acciaio.

“Non è prevista l'installazione dell'impianto di climatizzazione con trattamento dell'aria e recuperatore di calore, come inizialmente previsto nel progetto, a causa della mancanza di copertura finanziaria. Il progetto è stato aggiornato utilizzando il prezzario regionale del 2022.”

Interventi mirati alla riduzione dei consumi di energia primaria attraverso interventi di natura architettonica:

- 1. INTONACO A CAPPOTTO:** Si è scelto di utilizzare l'intonaco a cappotto **in sughero del tipo della Tecnosugheri, sistema naturale di bioarchitettura** che permette di isolare in modo efficiente e naturale offrendo un maggior potenziale di risparmio e risulta allo stesso tempo una soluzione definitiva ed eco-sostenibile, in grado di garantire vantaggi in termini non solo di risparmio energetico. Lo spessore previsto sarà di 4 cm, in grado di arrivare ad una riduzione notevole delle dispersioni energetiche, permettendo di ridurre il “costo energetico della parete” di ben il 50% a tutto vantaggio del risparmio energetico e di quello economico. La scelta del sughero, grazie alla sua elevata densità e al suo calore specifico di 1900 J/kgK, estende i vantaggi del cappotto anche al periodo estivo, proteggendoci dal caldo, garantendo sfasamenti di flusso e di temperature molto elevati. I pigmenti e i sistemi di

coloritura e finitura prevedono l'impiego di materiali e componenti di origine naturale e non chimica, che consentono la costruzione di edifici per un abitare più sano secondo i criteri della bioarchitettura.



2. FINESTRE: Si è scelto di operare attraverso soluzioni vetrate a taglio termico in sostituzione dei vecchi serramenti in alluminio esistenti e non più a norma, mantenendo inalterata l'immagine architettonica dell'edificio, migliorando sensibilmente le condizioni ambientali interne dei locali e riducendo drasticamente i consumi. I serramenti che sono stati scelti sono **TIPO Eku Perfektion Slide** con sistema scorrevole che garantisce la sicurezza per i bambini. La finestra sarà con vetro chiaro e infisso color

brunito, dall'estetica minimale – mostra centrale di soli 30 mm, ridotta area dei profili, la maggiore superficie vetrata, la possibilità di montare una doppia vetrocamera e la ricerca di materiali isolanti dalle prestazioni superiori in termini di trasmittanza termica finale (U_w) e trasmissione luminosa. Le finestre scelte saranno in grado di riprodurre il medesimo disegno dei preesistenti, con un incremento delle prestazioni in materia di efficienza energetica, isolamento acustico, sicurezza, resistenza e durabilità delle chiusure trasparenti, e di specifiche proprietà termiche e luminose per le vetrate.

4. DAL PUNTO DI VISTA IMPIANTISTICO, SI ELENCA IN BREVE LE TIPOLOGIE D'INTERVENTO E SI RIMANDA ALLE RELAZIONI SPECIALISTICHE ALLEGATE:

IN COPERTURA SI PREVEDE:

- un impianto fotovoltaico da 18,63 kWp che occuperà una superficie di circa 130 m² con dei pannelli che saranno installati in posizione complanare alla copertura;
- un impianto solare termico a circolazione naturale che occuperà una superficie di circa 10 m² composto da 2 pannelli solari con inclinazione di 45° per ottimizzarne il rendimento;
- macchina esterna da **circa 80 kWt** installata in posizione baricentrica alla scuola per aumentare il rendimento del sistema di distribuzione e che occupa una superficie di 2,85 mq.

Nella realizzazione dell'opera si provvederà a posizionare le macchine tecniche in modo tale che dal basso dell'edificio e dall'esterno queste non siano assolutamente visibili. È sempre seguendo questo principio che si è scelto di posizionare i pannelli fotovoltaici complanari orizzontalmente sulla copertura, ad una quota inferiore rispetto al muro perimetrale di circa 1.00 mt.

RINNOVABILI

- Impianto fotovoltaico da 18,62 kWp composto da 49 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino da 380 Wp con struttura in alluminio anodizzato per la produzione di energia elettrica installato su copertura con inclinazione pari a 0°. I pannelli saranno suddivisi su diverse stringhe per ogni inverter dell'impianto.
- Impianto solare termico a circolazione naturale con n.2 pannelli solari termici per soddisfare

il fabbisogno di acqua calda sanitaria dell'edificio. I pannelli saranno installati con inclinazione 45° e azimut sud.

IMPIANTO ELETTRICO - ILLUMINAZIONE

È prevista la Riqualificazione degli impianti di illuminazione con la sostituzione degli attuali corpi illuminanti con i corpi illuminanti a LED, inoltre gli Impianti elettrici saranno realizzati secondo il Dgls. 37/08, rispettando le norme CEI di riferimento. Sarà verificato e controllato mediante adeguata strumentazione, l'impianto di terra esistente ed eventualmente sostituito o rinforzato.

- Installazione di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione del calore;
- Installazione di sistemi BACS di automazione per il controllo, la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici, anche unitamente a sistemi per il monitoraggio della prestazione energetica.

5. EFFETTI CONSEGUENTI ALLA REALIZZAZIONE DELL'OPERA:

L'istituto sarà RIPENSATO COME “civic center”, LUOGO creato per contribuire alla qualità del tessuto urbano circostante.

L'edilizia PUBBLICA nel nostro Paese rappresenta una vera e propria emergenza nazionale. Lo stato e la qualità degli edifici pubblici di un territorio rappresentano un indicatore di quanto una comunità investa nel benessere, la sicurezza e la formazione dei cittadini.

Ripartire dalla riqualificazione degli edifici pubblici seguendo criteri di bioarchitettura per rendere le strutture più sostenibili e meno costose da un punto di vista energetico, serve anche per educare la cittadinanza a una nuova filosofia d'intervento, fare da pungolo sulla comunità tutta per incentivare interventi analoghi, anche per i privati.

La scelta delle opere previste in progetto è stata guidata dal criterio di alterare il meno possibile l'aspetto paesaggistico, compatibilmente con l'obiettivo della “Riqualificazione dell'UTC BUCCELLATO, intervento mirato all' installazione di sistemi di produzione di energia da fonte rinnovabile, efficientamento energetico, riduzione di consumi di energia primaria e installazione di sistemi intelligenti di telecontrollo, regolazione, gestione, monitoraggio e ottimizzazione dei consumi energetici (smart buildings)” - Progetto a valere sull'Asse Prioritario 4 - “Energia Sostenibile e Qualità della Vita” del PO FESR Sicilia 2014/2020 cofinanziato dal Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR), linea d'intervento Azione 4.1.1.

DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI CHE PREVEDONO IL RICORSO A TECNICHE DI BIOARCHITETTURA E BIOEDILIZIA

Per la realizzazione del progetto di miglioramento energetico DELL'UTC BUCCELLATO, ci si è posti l'obiettivo principale di operare attraverso interventi di architettura sostenibile per limitare l'impatto ambientale, ponendoci come finalità progettuale **l'efficienza energetica, il miglioramento della salute, del comfort e della qualità della fruizione degli abitanti, raggiungibili mediante l'integrazione nell'edificio di strutture e tecnologie appropriate.** Ci si è post inoltre l'ambizioso obiettivo di integrare nel progetto anche altri interventi propri della bioarchitettura come la partecipazione degli utenti (docenti, personale, alunni e famiglie), l'impiego di materiali naturali e

l'educazione all'uso consapevole della risorsa idrica e delle risorse energetiche.

Il nostro interesse per questo progetto risiede nel fatto che si vuole riconoscere un valore educativo proprio alla stessa struttura edilizia scolastica che ospita una comunità in formazione attivabile a mezzo di protocollo da effettuare con gli utenti finali dell'istituto.

Fare architettura sostenibile significa saper costruire e gestire un'edilizia in grado di soddisfare al meglio i bisogni, tenendo conto già dalla fase embrionale del progetto i ritmi e le risorse naturali, senza arrecare danno o disagio agli altri e all'ambiente, cercando di inserirsi armoniosamente nel contesto, pensando quindi anche ad un riuso totale dello spazio e dei materiali.

L'isolamento termico è uno degli aspetti più importanti da valutare nella ristrutturazione di qualsiasi tipo di edificio, tanto più se si tratta di quello dove viviamo. Due sistemi, uno caldo e uno freddo, tendono sempre a raggiungere un equilibrio, trasmettendosi calore. Non possiamo fermare questo moto, ma possiamo rallentarlo. Limitare la dispersione del calore dall'interno all'esterno degli edifici è, infatti, uno dei modi principali per risparmiare energia che diventa una priorità soprattutto in presenza di strutture costruite più di qualche decennio fa.

A ciò vanno aggiunti anche una serie di interventi per il miglioramento del benessere e della qualità indoor, come ad esempio un nuovo "clima cromatico" degli spazi interni ottenuto con tinte che non emettono sostanze tossiche o, l'installazione di semplici miscelatori aria -acqua o la riduzione dell'inquinamento elettromagnetico generato dai sistemi wi-fi.

“Grazie a un'attenta analisi ambientale, funzionale, energetica è possibile arrivare a ridurre i costi energetici complessivi (elettrici e termici) attraverso interventi di efficienza energetica (isolamento delle murature, sostituzione degli infissi, degli apparecchi illuminanti con tecnologia LED, etc.), di installazione di fonti rinnovabili (solare termico per la produzione di acqua calda sanitaria, fotovoltaico per la produzione di energia etc.).

Il progetto redatto, prevede un insieme di interventi finalizzati a realizzare un corretto ed adeguato isolamento termico attraverso materiali e processi il più possibile bio-compatibili.

Le tecniche a disposizione oggi consentono di risolvere su più fronti il problema. Per ridurre le dispersioni di calore, si è ritenuto opportuno sostituire i precedenti infissi con Infissi ad alta efficienza del tipo EKU già precedentemente descritto. L'isolamento termico adottato è quello a cappotto (già descritto precedentemente), realizzato con materiali che rendono le tamponature e le partizioni interne isolate, ma al tempo stesso traspiranti, applicando sull'intera superficie esterna verticale dell'edificio i pannelli isolanti, coperti da uno spessore sottile di finitura di intonaco traspirante. I vantaggi che apportiamo alla struttura sono:

- un isolamento continuo e uniforme che consente l'eliminazione totale dei "ponti termici" aumentando la capacità dell'edificio di trattenere calore;
- l'eliminazione di muffe nelle superfici interne dell'edificio;
- la protezione delle pareti esterne dagli agenti atmosferici;
- la stabilizzazione delle condizioni termo-igrometriche della struttura;
- il miglioramento del volano termico delle pareti perimetrali;
- il rallentamento del processo di degrado dell'edificio.

Per ottenere un sistema a cappotto efficace, il progetto prevede l'utilizzo come materiale isolante il sughero. Questo, oltre ad essere un prodotto facilmente reperibile nelle nostre zone, e dunque ci permette di ridurre i costi di trasporti con una notevole riduzione dell'inquinamento, soddisfa i requisiti per un ottimale isolamento termico. Questo si trova in commercio sotto forma di trucioli e pannelli, è completamente naturale, non contiene leganti artificiali; durante la cottura è la relativa resina che sciogliendosi agisce da legante.

Il sughero oltre alle sue ottime caratteristiche isolanti, funge anche da assorbitore acustico, grazie alla sua particolare struttura. Il prodotto utilizzato nel progetto, è un pannello di sughero biondo naturale a grana fine compresso, le sue dimensioni sono 100x50cm, densità 150-160Kg/Mc e spessore di 4 cm.

Prestazioni termiche de sughero biondo:

Grazie alle sue eccellenti caratteristiche è particolarmente indicato per le costruzioni ecologiche a ridotto impatto ambientale e a basso consumo energetico. Le caratteristiche più apprezzate sono: bassa conducibilità termica, alta traspirazione, elevata massa, elevata elasticità, bassissima diffusività termica, elevato assorbimento acustico, elevata resistenza all'umidità.

Confronto tra materiali per isolamento a cappotto (spessore 10cm)								
Spessore isolante	Labda λ	Densità (Kg/m ³)	Permeabilità al vapore (Kg/msPa)	Calore Specifico (KJ/KgK)	Trasmittanza U (W/m ² K)	Sfasamento temporale ϕ_a	Fattore di attenuazione (f_a)	Trasmittanza termica periodica (Y_{ie})
Fibra legno mineralizzata	0,090	450	8	0,84	0,779	3h02'	0,8122	0,6237
Fibra di legno	0,046	160/210	37,4	1,70	0,426	3h54'	0,7771	0,331
Fibra minerale	0,045	100	187,52	0,84	0,418	1h03'	0,9461	0,3955
Polistirene	0,035	30	0,94	1,25	0,330	0h33'	0,9624	0,3176
Polistirolo	0,040	25	4,17	1,25	0,374	0h27'	0,963	0,3602
Silicato di calcio	0,045	115	62,3	1,30	0,418	1h53'	0,9145	0,3823
Sughero espanso	0,043	90/100	12,46	1,80	0,400	2h07'	0,9046	0,3618
Sughero biondo	0,042	160	17,5	2,10	0,392	4h10'	0,7575	0,2969

Dai dati si evince come la trasmittanza termica delle diverse tipologie di sistemi a cappotto non è direttamente correlata allo sfasamento temporale. Difatti al fine del calcolo dello sfasamento temporale, influiscono altre caratteristiche tecniche dei materiali, quali la densità e il calore specifico. Grazie all'ottima combinazione di questi elementi, il pannello in sughero biondo naturale Syfar, a parità di spessore, garantisce una prestazione di isolamento termico nettamente superiore agli altri materiali, durante il reale esercizio a cui è sottoposto.

È immediato verificare come le differenze termiche più importanti siano quelle relative allo sfasamento temporale, dove si passa da poche decine di minuti a diverse ore. Il ritardare (ed attenuare) l'onda termica nel passaggio da ambiente esterno ad ambiente interno è fondamentale, specie in estate e su facciate o coperture soleggiate, ove la temperatura superficiale può raggiungere i 70/80°C: se lo sfasamento termico è tale da spostare il massimo di temperatura interna (attenuato quanto più possibile) ad orari nei quali l'irraggiamento solare è molto basso (e quindi verso sera o addirittura dopo il tramonto), con la sola apertura delle finestre è possibile ristabilire una temperatura interna confortevole, senza ricorrere al condizionamento forzato!

Infine occorre ricordare che i parametri termici, stazionari o dinamici non esauriscono il capitolo sulla scelta degli isolanti: è infatti particolarmente importante l'aspetto di traspirabilità della struttura. Una adeguata traspirabilità della struttura consente di scambiare ossigeno e vapore acqueo tra ambiente esterno ed ambiente interno. Inoltre il potere traspirante determina una maggiore durabilità del prodotto, in quanto l'acqua che verrebbe a formarsi in prossimità della superficie del materiale lo renderebbe più facilmente deteriorabile.

La traspirazione permette poi anche un migliore isolamento termico: infatti la presenza di acqua liquida (vapore condensato) altera le proprietà di isolamento termico sia dell'aria stagnante che dei materiali coibenti posati nella struttura.

ATTUAZIONE GREEN PUBLIC PROCUREMENT

Premesse:

In fase di realizzazione del progetto saranno inseriti come previsto da progetto una serie di criteri con l'obiettivo di utilizzare al massimo gli Acquisti verdi della Pubblica amministrazione.

L'amministrazione cercherà di scegliere "quei prodotti e servizi che hanno un minore, oppure un ridotto, effetto sulla salute umana e sull'ambiente rispetto ad altri prodotti e servizi utilizzati allo stesso scopo" (U.S. EPA 1995). 'Acquistare verde' significa quindi acquistare un bene/servizio

tenendo conto degli impatti ambientali che questo può avere nel corso del suo ciclo di vita dall'estrazione della materia prima, allo smaltimento del rifiuto. Esso è uno dei principali strumenti adottati per mettere in atto strategie di sviluppo sostenibile.

Il Green Public Procurement è uno strumento strategico per il rilancio di un'economia sostenibile la necessità di rispondere alle esigenze ambientali e raggiungere gli obiettivi fissati dalla strategia dello "sviluppo sostenibile" per il mondo produttivo costituisce un ulteriore stimolo e un'opportunità per caratterizzare l'innovazione tecnologica, organizzativa, logistica, gestionale e per trovarsi un passo avanti rispetto ai competitori. La necessità di adeguarsi ai nuovi obiettivi dello "sviluppo sostenibile", non è, quindi un ostacolo o un elemento limitante, bensì uno strumento selettivo che, promuovendo i migliori, consente al sistema produttivo italiano di competere sul mercato internazionale.

Il successo della ricerca e dell'innovazione è strettamente legato al ruolo che il mercato e i consumatori possono avere nel promuovere ed incentivare le nuove tecnologie e il loro migliore utilizzo. Il green public procurement (GPP), è il mezzo per poter scegliere "quei prodotti e servizi che hanno un minore, oppure un ridotto, effetto sulla salute umana e sull'ambiente rispetto ad altri prodotti e servizi utilizzati allo stesso scopo" (U.S. EPA 1995).

'Acquistare verde' significa quindi acquistare un bene/servizio tenendo conto degli impatti ambientali che questo può avere nel corso del suo ciclo di vita dall'estrazione della materia prima, allo smaltimento del rifiuto. GPP significa orientare la domanda pubblica verso prodotti, servizi ed opere pubbliche che:

- riducono l'uso delle risorse naturali;
- riducono il consumo energetico ed utilizzano le fonti energetiche rinnovabili;
- riducono la produzione di rifiuti;
- riducono le emissioni inquinanti;
- riducono i pericoli e i rischi;
- ottimizzano il "servizio" offerto.

La revisione ecologica delle procedure d'acquisto richiede la realizzazione di una serie di attività propedeutiche alla redazione di un bando di gara: il GPP va quindi inteso come un processo costituito da diverse fasi, che vanno oltre il momento dell'acquisto di un bene o servizio. Secondo le indicazioni del Manuale acquistare Verde della Commissione Europea, un ente pubblico che volesse attuare il GPP dovrebbe: identificare i prodotti, i servizi o i lavori più adeguati ad essere resi "verdi" - sulla base dell'impatto ambientale e di altri fattori, come la presenza di informazioni ambientali, le disponibilità di mercato, le migliori tecnologie disponibili, i costi e la visibilità; identificare le proprie esigenze ed esprimerle in modo appropriato, introducendo considerazioni ambientali fin dall'inizio, quando si stabilisce l'"oggetto", cioè il contenuto dell'acquisto e redigendo delle specifiche tecniche chiare e precise, che rispettino adeguati parametri ambientali; stabilire i criteri di selezione dei candidati tenendo conto delle direttive sugli appalti pubblici verdi, informando e coinvolgendo i potenziali fornitori, prestatori di servizi o appaltatori della possibilità di utilizzare dichiarazioni e sistemi di gestione ambientale per dimostrare la conformità ai criteri in questione; stabilire i criteri di aggiudicazione per determinare l'offerta che presenta il miglior rapporto qualità - prezzo o l'offerta "economicamente più vantaggiosa".

Criteri di applicazione del GPP per l'opera in oggetto:

In osservanza di quanto riportato nel "Manuale Acquistare Verde", il bando di gara conterrà al suo interno i criteri di selezione sulla base dell'elenco completo degli stessi contenuto nelle direttive sugli appalti pubblici. Considerata la congruità dell'appalto in oggetto, si includeranno dei criteri ambientali per dimostrare la capacità tecnica di esecuzione dell'appalto. Allo scopo i potenziali appaltatori saranno informati della possibilità di utilizzare dichiarazioni e sistemi di gestione ambientale per dimostrare la conformità ai criteri in questione mediante: la richiesta di esibizione di ecoetichette sia di natura generale tipo ISO, I, EN, anche etichette specifiche di settore; l'inserimento di percentuali minime di materiali provenienti da riciclo come per esempio nel caso della formazione dei rilevati per terre rinforzate oltre a prevedere il parziale riutilizzo delle stesse terre di scavo in sito, si richiederà che il materiale proveniente dall'esterno sia in parte certificato come prodotto da riciclo.

L'importanza del GPP non deve comunque essere considerata solo in relazione al tema della riduzione degli impatti ambientali dei sistemi produttivi e dei consumi, ma deve essere valutata anche dal punto di vista, ben più ampio, della promozione di comportamenti virtuosi delle amministrazioni pubbliche e delle aziende produttive, nonché del rilancio dell'economia del Paese.

CONCLUSIONI

Il sito oggetto di studio risulta essere idoneo alla realizzazione degli interventi in progetto. In particolare, l'accurata progettazione, sviluppata sulla base delle linee guida presentate in questo documento, le scelte progettuali nonché le soluzioni estetiche adottate riduce allo stretto indispensabile gli interventi sull'ecosistema locale, nel pieno rispetto dell'ambiente interessato. Le scelte progettuali rispondono all'esigenza di ottimizzazione dei parametri di efficienza energetica e funzionalità, inoltre come già evidenziato tutto è stato subordinato alla minimizzazione dell'impatto ambientale.

In conclusione si può dire che gli interventi risultano compatibili con le caratteristiche costitutive dell'ambiente circostante, sul quale ha un effetto estremamente limitato, ed in ogni caso migliorativo, sia per quel che concerne l'efficientamento energetico del fabbricato che per la scelta tipologica dell'intervento che è di tipo conservativo, che si limita ad un intervento realizzato sulla pelle dell'edificio, attraverso l'uso di colori diversi, di schermature solari e di impianti sistemati in modo invisibile dall'esterno dell'edificio.

In sintesi i Criteri sostanziali, che sono stati seguiti nella redazione del progetto di "Miglioramento energetico dell'UTC BUCCELLATO, rispondo ai requisiti previsti nel bando e legati all' Adeguatezza delle soluzioni progettuali proposte in termini di:

- innovatività delle soluzioni tecnologiche
- dimensionamento rispetto ai fabbisogni energetici

Grado di rispondenza del progetto al principio del minimo costo in rapporto ai benefici Attesi:

- l'intervento così progettato contribuisce alla riduzione delle emissioni climalteranti e alla riduzione dei consumi energetici, valutata in termini di ulteriore riduzione dei fabbisogni complessivi di energia primaria globale non rinnovabile anche da generazione di energia prodotta da fonti rinnovabili (fotovoltaico)

il livello di progettazione redatto risponde ai requisiti di Cantierabilità: stato di avanzamento della progettualità degli interventi, previsti dall'art. 23 del Decreto Legislativo n. 50/2016 e s.m.i.

L'ente nella redazione del progetto ha tenuto conto anche dei criteri Premiali previsti nel bando e si può pertanto affermare che

- il Comune ha già nel suo staff la Presenza dell'Energy Manager, Esperto in Gestione dell'Energia
- nella redazione del progetto e nelle previsioni del bando di affidamento dei lavori si farà riferimento al Green Public Procurement.
- gli Interventi previsti comportano un miglioramento della classe energetica dell'edificio
- gli Interventi previsti fanno ricorso a tecniche di bioarchitettura e bioedilizia

Castellammare del Golfo 28/06/2023

il tecnico

