

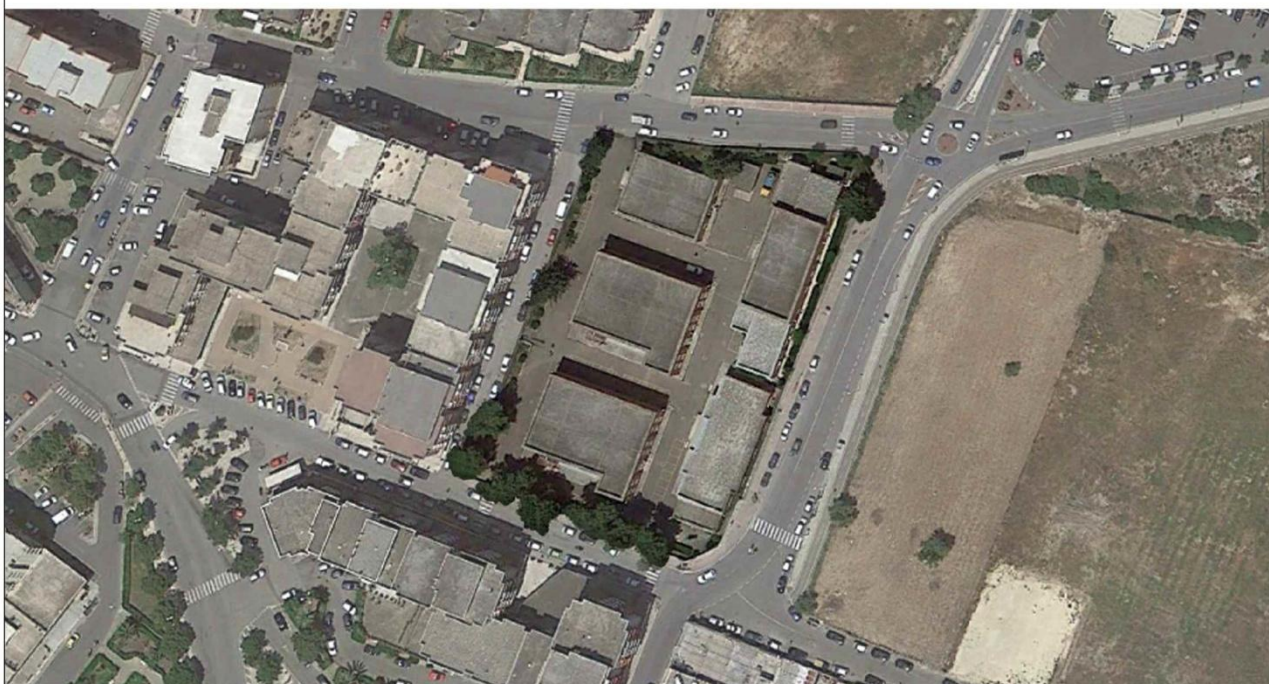


PO. FESR 2007-2013 - REGIONE PUGLIA
ASSE II - LINEA DI INTERVENTO 2.4 - AZIONE 2.4.1

PROMOZIONE DEL RISPARMIO ENERGETICO E DELL'IMPIEGO
DELL'ENERGIA SOLARE NELL'EDILIZIA PUBBLICA NON RISEDENZIALE

II CIRCOLO DIDATTICO "G. PASCOLI" - CORSO ROMA - MASSAFRA

INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO DELLA SOSTENIBILITA' AMBIENTALE
E DELLE PRESTAZIONI ENERGETICHE



PROGETTISTI:
GEOM. GIULIO RESTA
GEOM. GIUSEPPE LATERZA

RUP:
ARCH. LORENZO NATILE

ELABORATO	PRELIMINARE	DEFINITIVO	ESECUTIVO	TAV
RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA			SCALA	01

SOMMARIO

INTRODUZIONE.....	2
1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	5
2. DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO.....	6
2.1. CARATTERISTICHE DI UTILIZZO	6
2.2. IL DEGRADO E LE CARENZE RILEVATI	9
2.3. ANALISI TERMOGRAFICA.....	10
2.4. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DELLE STRUTTURE DISPERDENTI.....	10
2.4.1. LE STRUTTURE OPACHE VERTICALI.....	10
2.4.2. LE STRUTTURE OPACHE ORIZZONTALI DI COPERTURA	11
2.4.3. I COMPONENTI VETRATI.....	11
2.4.4. VALUTAZIONE DELL'EFFICIENZA ENERGETICA – STATO DI FATTO	13
2.5. INDIVIDUAZIONE DEGLI ELEMENTI MAGGIORMENTE CRITICI DAL PUNTO DI VISTA DELLE DISPERSIONI TERMICHE.....	13
3. PROGETTO – PREMESSA.....	14
4. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO.....	14
4.1. INTERVENTI DI TIPO IMPIANTISTICO	15
4.1.1. GENERAZIONE TERMICA.....	15
4.1.2. TERMINALI.....	15
4.1.3. SISTEMA DI GESTIONE, CONTROLLO E REGOLAZIONE.....	15
4.2. OPERE EDILI.....	15
4.2.3. PARETI VERTICALI	17
4.2.4. COPERTURA	17
5. PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE	18

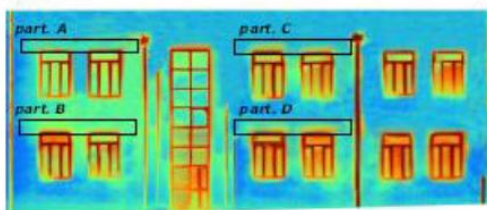
INTRODUZIONE

L'intervento oggetto della presente relazione tecnico illustrativa interessa il complesso edilizio scolastico Il Circolo didattico G. Pascoli ubicato in ambito urbano semicentrale del Comune di Massafra. Il Circolo Didattico è presente sul territorio dai primi anni '60 ed ha un bacino di utenza significativo rappresentato in prevalenza dai bambini residenti sia nella zona a sud est sia nella zona centrale e semicentrale della Città (975 alunni e 38 addetti).

Il complesso scolastico è costituito da cinque edifici (denominati padiglioni A-B-C-D-E) collocati in un lotto recintato. I padiglioni A-B-C-D sono costruiti in muratura portante con rivestimento in listelli di laterizio e risalgono ai primi anni '60. Il Blocco E, invece, è stato costruito in seguito ad un ampliamento del complesso, alla fine degli anni '70 e consta di una struttura a telaio in calcestruzzo armato, anch'essa rivestita con listelli di laterizio faccia a vista. Nonostante la sua costruzione sia più recente, rispetto ai restanti fabbricati, sul Padiglione E sono evidenti i segni del tempo.

Per l'individuazione degli interventi di miglioramento della sostenibilità ambientale e dell'efficientamento energetico è stata effettuata una indagine termografica che ha permesso di evidenziare la presenza di dispersioni termiche e ponti termici.

Prospetto termografico:



Le carenze architettoniche emerse a seguito della effettuazione delle indagini termografiche sono state ulteriormente confermate dai fenomeni di degrado rilevati a carico delle finiture interne (intonaci e rivestimenti):

- condensa;
- infiltrazioni di acqua piovana
- umidità di risalita.

Dal punto di vista impiantistico, ed in particolare dell'impianto termico, è stata rilevata la presenza, all'interno della centrale termica, di una caldaia a gas ormai obsoleta. Il sistema di riscaldamento centralizzato, inoltre, non è dotato di valvole di intercettazione e/o regolazioni finalizzate ad attuare una zonizzazione/partizione del riscaldamento per singolo padiglione. In ultimo i radiatori in ghisa non sono dotati di valvole termostatiche che permettono di gestire direttamente l'entità del prelievo di calore stanza per stanza.

E' stata inoltre predisposta una valutazione preliminare finalizzata a verificare la rispondenza degli immobili alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico (ai sensi del D.Lgs. 29 dicembre 2006, n. 311 e del DPR. 2 aprile 2009, n. 59). Le risultanze dei calcoli effettuati hanno permesso di assegnare agli edifici del complesso scolastico

una **classe energetica pari a G**, con un indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale medio Epi di 22,58 kWh/m³anno.

Sulla base del quadro di conoscenza acquisito ed anche in considerazione delle indicazioni fornite e dettate dalla Regione Puglia in merito ai criteri di scelta ed alle modalità realizzate delle possibili soluzioni progettuali da adottare per il miglioramento della sostenibilità ambientale e dell'efficientamento energetico degli edifici pubblici non residenziali (secondo il Protocollo ITACA Puglia), si prevedono una serie di interventi di tipo edile ed impiantistico, così come elencato di seguito. **Si sottolinea che gli interventi interesseranno solo i Padiglioni A, B, C, D, con l'esclusione del padiglione E. Quest'ultimo, infatti, sarà oggetto di futuri interventi a causa della inadeguatezza della struttura alla normativa antisismica.**

INTERVENTI EDILI:

- Rimozione del rivestimento in listelli di laterizio e realizzazione di cappotto termico in materiale ecocompatibile;
- Sostituzione degli infissi esistenti con nuovi infissi dotati di specchiature in vetrocamera ad elevate prestazioni ed adeguate caratteristiche di sicurezza. Gli infissi saranno sostituiti nei Padiglioni A, B, D ad esclusione del Padiglione C. In tale padiglione, infatti, si prevede la sola rimozione dell'infisso esterno in alluminio, al fine di uniformare architettonicamente l'intervento agli altri padiglioni e permettere l'eliminazione dei ponti termici mediante il risolto del cappotto termico. Gli infissi saranno posati a regola d'arte provvedendo alla correzione dei ponti termici nel rispetto della normativa vigente;
- Posa in opera di schermature solari in corrispondenza delle finestre esposte a Sud, Est ed Ovest, al fine di minimizzare l'eccessivo soleggiamento estivo ed attenuare fenomeni di abbagliamento che disturbano l'apprendimento;
- Isolamento della copertura mediante posa in opera di isolamento interno costituito da pannelli termoacustici in materiale ecocompatibile.

INTERVENTI IMPIANTISTICI:

- Miglioramento funzionale dell'impianto termico mediante la dismissione della centrale termica esistente, e l'installazione di n.5 caldaie a condensazione ad elevate prestazioni, una per ciascun plesso scolastico, al fine di frazionare il riscaldamento per ciascun padiglione;
- Realizzazione di nuova tubazione del gas dal contatore fino ai nuovi moduli termici in conformità con quanto previsto dal DM 12.04.1996 e successive modificazioni ed integrazioni;
- Installazione di valvole termostatiche in corrispondenza dei corpi radianti in ghisa esistenti, attualmente in buono stato di conservazione;
- Installazione di opportuna sensoristica per il monitoraggio e per la trasmissione in linea delle grandezze e dei parametri di regolazione, di esercizio e di efficienza degli impianti di produzione e distribuzione di energia termica, allo scopo di praticare il monitoraggio energetico ed ambientale in remoto dell'edificio. A tal fine gli impianti di rete dell'edificio dovranno essere dotati di una struttura di trasmissione su rete internet utilizzando protocolli omogenei secondo le

direttive della Regione. L'impianto dovrà prevedere la visualizzazione, su almeno uno schermo esposto al pubblico all'interno all'edificio, i risultati del monitoraggio energetico ed ambientale in remoto dell'edificio.

Le opere impiantistiche saranno realizzate in conformità alla legislazione vigente in termini di fonti di rumore, d'immissione di fumi in ambiente, di sicurezza sui luoghi di lavoro con particolare riguardo alla protezione dagli organi in movimento, di sicurezza elettrica e dai campi elettromagnetici.

Ai sensi del D.Lgs. 29 dicembre 2006, n. 311 e del DPR. 2 aprile 2009, n. 59 e successive modificazioni ed integrazioni, le soluzioni progettuali previste consentiranno di conseguire un **netto miglioramento delle prestazioni energetiche dell'edificio**. Inoltre sulla base dei criteri dettati dal Protocollo ITACA PUGLIA, l'intero complesso edilizio-impiantistico per effetto degli interventi previsti, al termine dell'esecuzione dei lavori, dovrà conseguire, secondo la classificazione riportata nella DGR 2272/2009, un **livello di prestazione ambientale pari a 2** ("significativo miglioramento della prestazione rispetto alle norme vigenti e alla pratica corrente").

1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il Il Circolo Didattico "Giovanni Pascoli" oggetto della presente relazione è ubicato in una zona semicentrale del Comune di Massafra.

L'edificio scolastico assume una grande rilevanza per la comunità locale; ciò in considerazione della sua ubicazione all'interno dell'abitato (facilmente raggiungibile dal sistema viario cittadino) e del cospicuo bacino di utenza (all'interno del complesso scolastico sono attualmente attive una scuola materna ed una scuola elementare).

Come dettagliatamente descritto nei paragrafi che seguono, il complesso scolastico si articola in cinque edifici (denominati padiglioni A-B-C-D-E) collocati in un lotto recintato delimitato a nord da Via A. Lamarmora, ad est da Via Santa Caterina ed ad ovest da Via P. Nenni. Il lotto in cui sono ubicati gli edifici del complesso scolastico è dotato di tre ingressi carrabili, due in corrispondenza di Corso Roma e uno in Via Lamarmora.

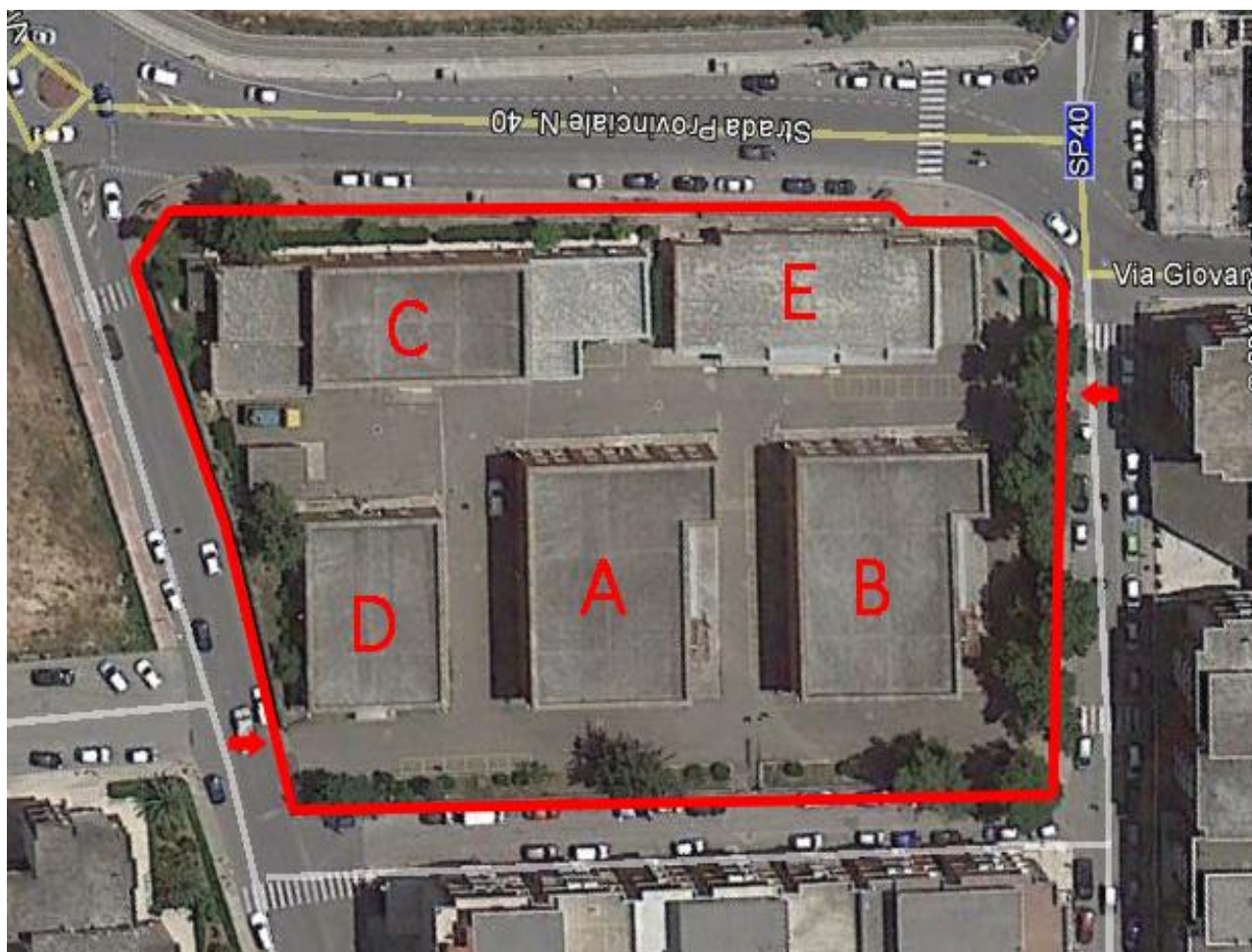
Nei padiglioni A, B, D, E sono collocate le aule. Il padiglione C è dedicato a palestra, archivi, segreteria e direzione.



2. DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO

2.1. CARATTERISTICHE DI UTILIZZO

Come in precedenza descritto, il complesso scolastico è costituito da cinque edifici (denominati padiglioni A-B-C-D-E) collocati in un lotto recintato. Il lotto in cui sono ubicati gli edifici del complesso scolastico è dotato di tre ingressi carrabili, due in corrispondenza di Corso Roma e uno in Via Lamarmora.



La destinazione d'uso dei padiglioni attualmente risulta la seguente:

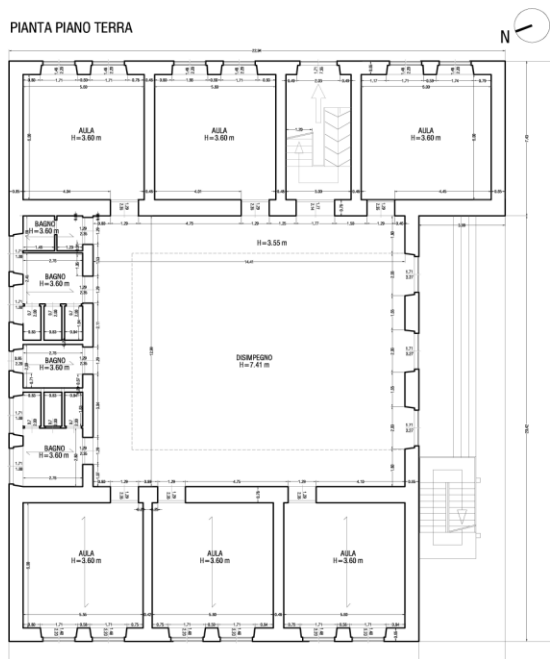
padiglioni A - B: aule

padiglione C: palestra, archivi, segreteria e direzione

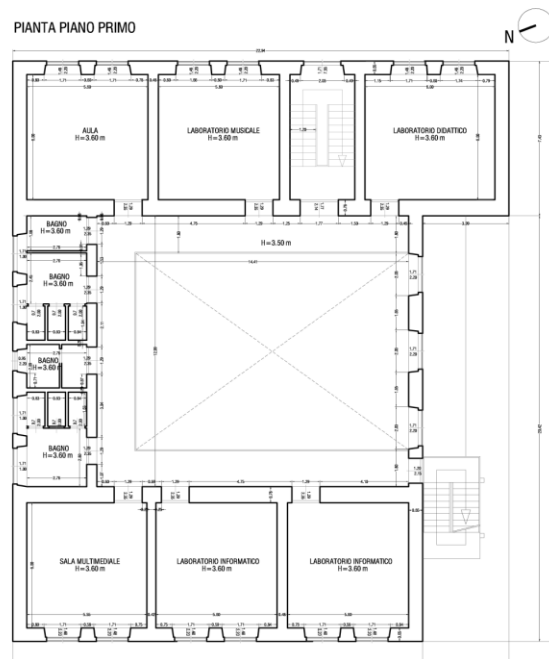
padiglione D: aule, biblioteca e sala polivalente

padiglione E: aule

I **padiglioni A e B** si articolano su due livelli fuori terra (piano terra e primo piano).



PIANTA PIANO TERRA



PIANTA PIANO PRIMO

Il piano terra dei padiglioni A e B è caratterizzato da:

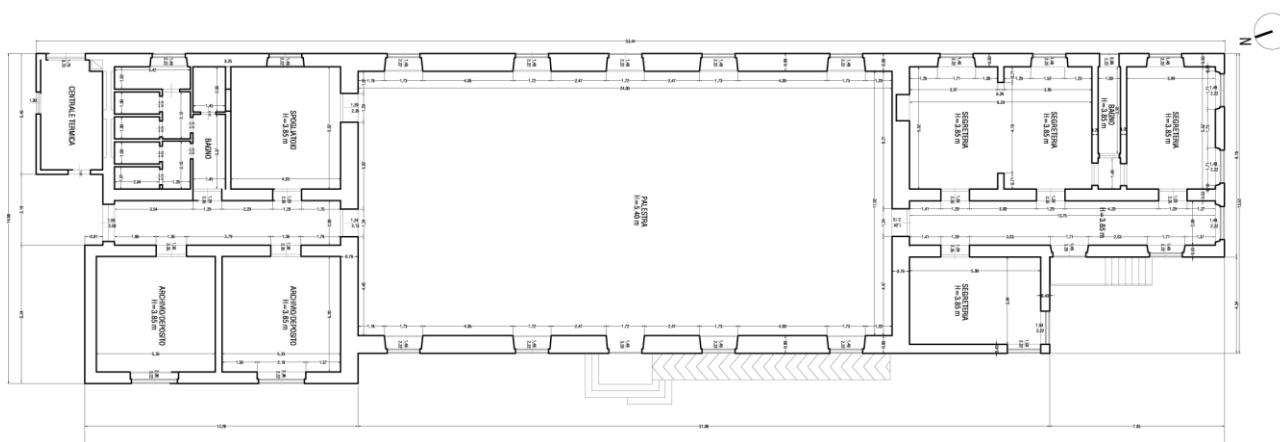
- num. 6 Aule di superficie complessiva pari a 204 mq;
- num.1 atrio di superficie pari a 187 mq;
- num. 4 Servizi igienici di superficie complessiva pari a 34 mq

Il primo piano dei padiglioni A e B è caratterizzato da:

- num. 6 Aule di superficie complessiva pari a 204 mq.
- num. 4 Servizi igienici di superficie complessiva pari a 34 mq.

Il **padiglione C** si articola su un unico livello.

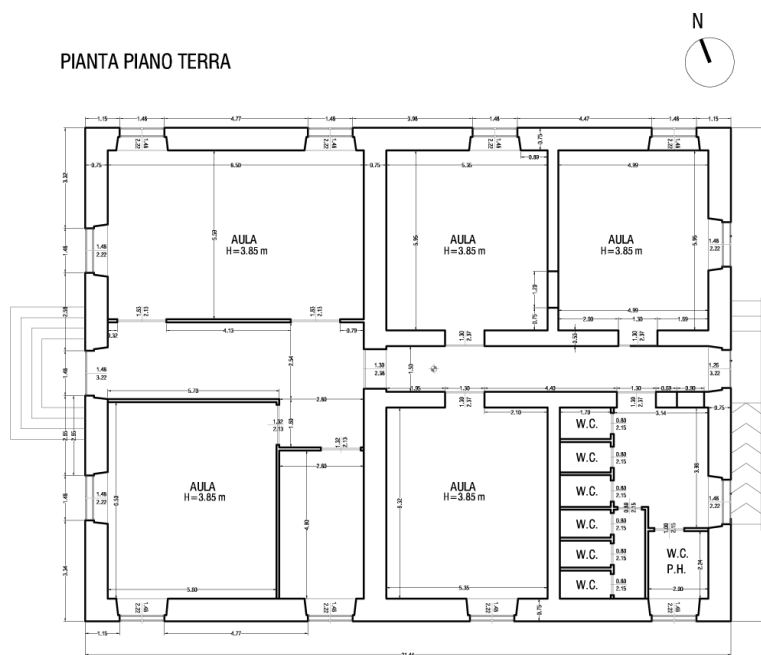
PIANTA PIANO TERRA



Presenta una pianta di forma pressoché rettangolare caratterizzata da:

- num. 2 locali adibiti a uffici di segreteria di superficie complessiva pari a 67 mq;
- num. 1 locale adibito a ufficio di direzione, di superficie pari a 23mq;
- num. 2 servizi igienici di superficie complessiva pari a 30 mq;
- num. 1 locale adibito a palestra, di superficie pari a 286 mq;
- num.1 locale adibito a spogliatoio, di superficie pari a 27 mq;
- num. 2 archivi di superficie complessiva pari a 56 mq;
- Centrale termica, superficie complessiva pari a 13 mq.

Il **padiglione D** si articola su un solo livello, ed ha una forma rettangolare.



L'edificio si compone dei seguenti ambienti:

- num. 5 aule di superficie complessiva pari a 179mq;
- num.1 servizi igienici di superfici pari a 29 mq;
- num.1 locale di servizio di superficie pari a 14 mq.

2.2. IL DEGRADO E LE CARENZE RILEVATI

Da una prima indagine visiva effettuata sono state rilevate diffuse condizioni di degrado delle finiture interne (intonaci e rivestimenti): condensa, infiltrazioni di acqua piovana, umidità di risalita.

Per quanto attiene il sistema impiantistico, ed in particolare l'impianto termico, si rileva la presenza all'interno della centrale termica di una caldaia a gas ormai obsoleta.

Il sistema di riscaldamento centralizzato, inoltre, non appare dotato di valvole di intercettazione e/o regolazioni finalizzate ad attuare una zonizzazione del riscaldamento per i singoli padiglioni.

Infatti, allo stato attuale, l'impianto di riscaldamento risulta attivo in tutti i padiglioni, indipendentemente dal reale utilizzo di ciascuno di essi, determinando, così, un consumo di combustibile maggiore di quello che sarebbe necessario per soddisfare le effettive esigenze.

I corpi scaldanti, costituiti da radiatori in ghisa in buono stato di conservazione, non sono dotati di valvole termostatiche che permettono di gestire direttamente l'entità del prelievo di calore stanza per stanza.

Manca, inoltre, la fornitura di acqua calda sanitaria.

2.3. ANALISI TERMOGRAFICA

Per fornire una valutazione qualitativa dell'involucro edilizio (con specifico riferimento ad eventuali carenze e limiti relativi al contenimento delle dispersioni termiche) è stata effettuata una dettagliata indagine termografica, le cui risultanze sono riportate nella Relazione avente titolo "Indagini Termografiche". Il rilievo termografico ha permesso di evidenziare qualitativamente, in scala di colori, i gradienti tra elementi di un medesimo termogramma e, dunque, la presenza di dispersioni termiche ed i ponti termici presenti lungo le parti d'opera edili indagate.

E' stata utilizzata una scala di colori in toni dal rosso al blu, per evidenziare elementi più freddi (blu), più caldi (rossi) e intermedi (gialli). Nel caso del complesso edilizio della Scuola G. Pascoli di Massafra, sono stati ripresi gli interi prospetti per parti scattando diversi termogrammi.

Dalla lettura ed interpretazione della sopra citata indagine termografica è emerso quanto segue relativamente alle superfici esterne indagate:

- ponti termici in corrispondenza dell'incrocio dei solai con i muri di tamponamento ed attorno ai vani finestra;
- dispersione termica alla base della muratura all'innesto con il piano di calpestio esterno del marciapiede;
- dispersione termica attraverso le specchiature vetrate degli infissi esterni;
- dispersione termica diffusa su tutta la parete.

2.4. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DELLE STRUTTURE DISPERDENTI

2.4.1. LE STRUTTURE OPACHE VERTICALI

I padiglioni A, B, C, D presentano una muratura portante. Si è ipotizzato che la muratura sia costituita da blocchi di tufo con intercapedine presumibilmente riempita con materiale di risulta, di spessore variabile. La muratura in tufo è finita internamente ad intonaco ed esternamente con listelli in laterizio. Non essendo nota la composizione della struttura portante, in conformità con quanto previsto dalla normativa vigente, per determinare la trasmittanza dei componenti opachi verticali si è fatto riferimento all'abaco dei materiali contenuto nella UNI 10351. In particolare, in conformità con la suddetta norma, si è adottata una conducibilità del tufo di $\lambda=1,7$ W/mK. Tale scelta è motivata dalla presenza di umidità

nelle murature perimetrali evidenziata anche in fase di rilievo termografico. Inoltre le efflorescenze, visibili già ad occhio nudo sul rivestimento in listelli di laterizio, sottolineano ulteriormente tale problematica.

Si riporta di seguito uno specchio riassuntivo dei valori di trasmittanza calcolati per ciascun blocco e confrontati con i limiti di legge ai sensi del D.Lgs. 29 dicembre 2006, n. 311 e del DPR. 2 aprile 2009, n. 59.

PADIGLIONE A e B - stato di fatto			
Descrizione	Trasmittanza (W/m ² K)	Valore limite (W/m ² K)	VERIFICA
Parete esterna	1,67	0,40	NEGATIVA

PADIGLIONE C - stato di fatto			
Descrizione	Trasmittanza (W/m ² K)	Valore limite (W/m ² K)	VERIFICA
Parete esterna (S=80 cm)	1,45	0,40	NEGATIVA
Parete esterna (S=53 cm)	1,90	0,40	NEGATIVA
Parete esterna (S=40 cm)	2,2	0,40	NEGATIVA

PADIGLIONE D - stato di fatto			
Descrizione	Trasmittanza (W/m ² K)	Valore limite (W/m ² K)	VERIFICA
Parete esterna	1,52	0,40	NEGATIVA

2.4.2. LE STRUTTURE OPACHE ORIZZONTALI DI COPERTURA

Le coperture sono realizzate con massetto a pendio su solaio laterocementizio, asfalto e pavimentazione.

Non essendo nota la composizione della struttura portante, in conformità con quanto previsto dalla normativa vigente, per determinare la trasmittanza dei componenti opachi orizzontali si fa riferimento all'abaco contenuto nella UNI 10351 e nella UNI/TS 11300. La trasmittanza termica complessiva della copertura risulta, attualmente, pari a $U=1,33 \text{ W/m}^2\text{K}$, a fronte di un valore limite $U_{lim}=0,38 \text{ W/m}^2\text{K}$.

2.4.3. I COMPONENTI VETRATI

Nei padiglioni A, B e D gli infissi sono costituiti da un sistema a doppio serramento costituito da telaio in alluminio sul lato esterno della facciata e da telaio in legno sul lato interno; le specchiature degli infissi sono costituite da vetro singolo. Le portefinestre sono costituite da un solo serramento con telaio in alluminio e vetro singolo.

Nel padiglione C gli infissi sono costituiti da un sistema a doppio serramento costituito da telaio in alluminio sul lato esterno della facciata e da telaio in PVC sul lato interno, di recente sostituzione. Le specchiature degli infissi sono costituite da vetro-camera. Le portefinestre sono costituite da un solo serramento con telaio in alluminio.



Come risultante dalle elaborazioni effettuate gli elementi trasparenti presentano i seguenti valori di trasmittanza.

PADIGLIONE A e B - stato di fatto			
Descrizione	Trasmittanza (W/m ² K)	Valore limite (W/m ² K)	VERIFICA
Porta finestra 1.71x7.50	5,86	2,6	NEGATIVA
Finestra 1.48x2.20	2,29	2,6	POSITIVA
Finestra 1.70x1.00	5,87	2,6	NEGATIVA
Finestra 1.77x2.20	2,22	2,6	POSITIVA
Portafinestra 1.71x3.28	5,93	2,6	NEGATIVA
Portafinestra 1.20x2.15	5,92	2,6	NEGATIVA
Finestra 0.95x2.20	5,88	2,6	NEGATIVA

PADIGLIONE C - stato di fatto			
Descrizione	Trasmittanza (W/m ² K)	Valore limite (W/m ² K)	VERIFICA
Portafinestra 1.68x2.60	5,91	2,6	NEGATIVA
Portafinestra 1.48x3.20	5,89	2,6	NEGATIVA

Finestra 2.06x2.20	1,71	2,6	POSITIVA
Finestra 1.48x2.20	1,71	2,6	POSITIVA
Finestra 1.70x1.00	4,42	2,6	NEGATIVA

PADIGLIONE D - stato di fatto			
Descrizione	Trasmittanza (W/m ² K)	Valore limite (W/m ² K)	VERIFICA
Portafinestra 1.48x3.22	5,91	2,6	NEGATIVA
Portafinestra 1.26x3.22	5,92	2,6	NEGATIVA
Finestra 1.48x2.20	2,29	2,6	POSITIVA

Come rilevabile dalle tabelle sopra riportate le trasmittanze stimabili per le superfici finestrate presenti negli edifici facenti parte del complesso scolastico "G. Pascoli" presentano valori talvolta inferiori ai limiti di norma.

2.4.4. VALUTAZIONE DELL'EFFICIENZA ENERGETICA – STATO DI FATTO

Sulla base delle caratteristiche costruttive, dei materiali degli involucri edilizi e delle specifiche tecniche degli impianti tecnologici, le verifiche effettuate, ai sensi del D.Lgs. 29 dicembre 2006, n. 311 e del DPR. 2 aprile 2009, n. 59, hanno permesso di assegnare, ai complessi edilizi oggetto di studio, una **classe energetica G**, con un indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale medio Epi di 22,58 kWh/m³anno.

2.5. INDIVIDUAZIONE DEGLI ELEMENTI MAGGIORMENTE CRITICI DAL PUNTO DI VISTA DELLE DISPERSIONI TERMICHE

Le indagini, i rilievi e le calcolazioni effettuate hanno fatto riconoscere per tutti i cinque involucri edilizi del complesso scolastico significative carenze e criticità a carico di:

- infissi esterni;
- murature perimetrali;
- coperture.

Tali carenze, determinate sia dalle caratteristiche costruttive dei manufatti (ormai obsoleti) sia da una non adeguata manutenzione degli stessi costituiscono i principali fattori responsabili dei ponti termici e più in generale delle dispersioni termiche rilevate.

Ulteriore elemento critico è rappresentato dall'impianto termico costituito da una caldaia a gas di vecchia generazione, tubazioni di distribuzione non correttamente coibentate (ma interne all'ambiente riscaldato e quindi tale che le dispersioni

rimangano all'interno dell'involucro riscaldato), corpi scaldanti privi di valvole di zona capaci di regolare il funzionamento dell'impianto in base alle reali esigenze.

Sulla base del quadro di conoscenza acquisito vengono descritti nei paragrafi che seguono gli interventi capaci di fornire un valido ed efficace contributo di miglioramento in materia di contenimento dei consumi energetici.

3. PROGETTO – PREMESSA

Le strutture scolastiche sono caratterizzate in genere da consumi elettrici inferiori rispetto al consumo di energia termica per riscaldamento. L'occupazione degli spazi è limitata alle ore diurne, per 5-6 giorni settimanali e a meno della stagione estiva in cui gli immobili sono scarsamente utilizzati.

I consumi di energia termica sono dovuti essenzialmente al solo fabbisogno di riscaldamento invernale, in assenza di ACS, mentre i consumi di energia elettrica sono dovuti principalmente all'illuminazione degli ambienti e alle apparecchiature legate alle attività di ufficio e didattiche (per laboratori e attività tecniche degli alunni, presenti in misura variabile in relazione all'ordine, grado e tipologia di scuola).

La domanda di climatizzazione estiva può ritenersi trascurabile e, comunque, connessa ai soli spazi uso ufficio dedicati alle attività amministrative.

Di norma, dunque, gli impianti di riscaldamento costituiscono la fonte primaria di dispendio energetico, dovuta anche, nel caso specifico, a una limitata manutenzione, alla mancanza di regolazione delle temperature nelle diverse zone/ambienti e di programmazione degli orari di funzionamento della centrale termica. Inoltre, poiché di norma non esistono impianti di ventilazione forzata, i ricambi d'aria resi necessari dall'affollamento delle aule sono affidati all'apertura delle finestre, con conseguente ulteriore dispendio energetico.

Il riferimento scelto per la progettazione delle prestazioni energetico ambientali della scuola è il **Protocollo ITACA per edifici non residenziali, recepito dalla Regione Puglia con propria Legge Regionale**.

Le soluzioni progettuali previste, come descritto nei paragrafi che seguono, mirano a rendere la prestazione energetica del complesso scolastico ottimale; ciò mediante il raggiungimento di quel livello di prestazione energetica che minimizza il costo rispetto all'intero ciclo di vita economico dell'edificio.

In particolare l'obiettivo che si intende raggiungere, a seguito della esecuzione degli interventi previsti, è quello di ottenere un livello di prestazione ambientale pari a 2, secondo il Sistema di Valutazione approvato con DGR del 24 novembre 2009, n. 2272; ciò anche in aderenza a quanto prescritto alle Linee guida nell'ambito della Azione 2.4.1.

Come precedentemente sottolineato gli interventi interesseranno i Padiglioni A, B, C, D, con l'esclusione del padiglione E.

4. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO

Gli interventi di efficientamento energetico dell'edificio in parola sono raggruppabili nelle seguenti macrocategorie di lavoro:

- edile.

- impiantistico.

4.1. INTERVENTI DI TIPO IMPIANTISTICO

4.1.1. GENERAZIONE TERMICA

Posizionamento centrale termica

Attualmente la centrale termica di questo edificio si trova in un locale adiacente al Padiglione C, in un ambiente che è fuori il volume da riscaldare. Tale centrale termica sarà dismessa e saranno localizzare n.5 caldaie murali a condensazione, una per ogni padiglione. Tale operazione comporta la necessità di provvedere alla posa in opera di una rete gas che fornisca l'alimentazione di combustibile a ciascuna delle caldaie di cui in precedenza.

Potenza dei generatori

La potenza dei generatori sarà calcolata in fase di progettazione definitiva ed esecutiva in quanto strettamente connessa alle prestazioni finali dell'edificio oggetto dell'intervento.

4.1.2. TERMINALI

Si prevede la conservazione dei terminali in ghisa esistenti sui quali saranno installate delle valvole termostatiche al fine di gestire l'emissione del calore a seconda delle singole esigenze.

4.1.3. SISTEMA DI GESTIONE, CONTROLLO E REGOLAZIONE

Saranno previsti dispositivi di controllo e comando del sistema di termoregolazione, ovvero delle apparecchiature in grado di pilotare i sistemi attuativi in funzione del carico energetico richiesto dall'utenza, che è naturalmente variabile, in relazione alle esigenze delle utenze e dei parametri costitutivi del sistema edificio-impianto.

Si prevederà una raccolta di dati nel tempo, al fine di ottenere i grafici e, a seconda di come si vogliono incrociare i dati, sarà possibile ottenere risultati grafici o tabellari.

Sarà realizzato un sistema di monitoraggio che consentirà di controllare gli impianti tramite internet e rete locale a vari livelli di competenza: livello di conduzione e livello di manutenzione.

4.2. OPERE EDILI

Per quanto riguarda i componenti di involucro opachi, i criteri alla base delle scelte progettuali sono:

- scelta del materiale isolante e del relativo spessore, tenendo conto delle caratteristiche di conduttività termica, permeabilità al vapore, comportamento meccanico, compatibilità ambientale (in termini di emissioni di prodotti volatili e fibre, possibilità di smaltimento, materiali ecocompatibili, ecc.);
- posizionamento degli strati isolanti e della eventuale barriera al vapore ai fini della verifica di condensa interstiziale.

Per quanto riguarda i componenti vetrati, i criteri alla base delle scelte progettuali sono:

- trasmittanza termica della vetratura: vetrate con intercapedini d'aria singole o multiple realizzate con pellicole, o con intercapedine riempita con gas a bassa conduttività con materiali isolanti trasparenti, ecc.;
- trasmittanza termica del telaio: le diverse prestazioni del telaio e la compatibilità ambientale;
- riduzione dei ponti termici esistenti a livello di interfaccia tra serramento ed involucro edilizio;

Particolare attenzione si pone a:

- caratteristiche di fonoisolamento del serramento;
- caratteristiche di permeabilità all'aria;
- proprietà ottiche del vetro, nei confronti dell'illuminazione naturale.

Ai sensi del D. Lgs. 311/2006, del D.Lgs. 192/2005, del D.P.R. 59/2009 e successive modificazioni ed integrazioni, gli interventi sulle murature, sulle coperture e sulle parti vetrate devono essere tali da indurre trasmittanze termiche inferiori ai limiti di legge stabiliti per la specifica zona climatica (allegato C del D. Lgs. 311/2006 e successive modificazioni ed integrazioni). Il Comune di Massafra (TA) si classifica come Zona Climatica C ed è caratterizzata da 1123 GG.

Rispetto all'edificio attuale, così come in precedenza descritto, la riqualificazione prevede azione sull'involucro mediante i diversi interventi di seguito descritti.

4.2.1. SOSTITUZIONE DI INFISSI

L'intervento proposto nasce dall'esigenza di contenere l'energia termica dispersa attraverso i componenti vetrati dell'involucro edilizio.

La proposta progettuale consiste nell'adozione di infissi ad alte prestazioni, per garantire una migliore tenuta all'aria e contenute dispersioni termiche, e per risolvere il problema del ponte termico in corrispondenza dei serramenti.

Gli infissi saranno sostituiti nei Padiglioni A, B, D ad esclusione del Padiglione C. In tale padiglione, infatti, si prevede la sola rimozione dell'infisso esterno in alluminio al fine di uniformare architettonicamente l'intervento agli altri padiglioni e permettere l'eliminazione dei ponti termici mediante il risvolto del cappotto termico.

I vetri da installare saranno termoacustici isolanti (vetro camera), seguiranno le norme di sicurezza dettate dalla UNI 7697.

Il Decreto Ministeriale n. 115 del 17/3/95 recepisce la direttiva 92/59 CEE e rende obbligatoria l'osservanza della normativa UNI 7697. Tale normativa al punto 7.2.1. specifica che: "in ambienti aperti al pubblico e/o adibiti ad attività sportive e/o frequentati da giovani, indipendentemente dall'altezza del suolo" si possono impiegare solo vetri di sicurezza e/o stratificati. Gli infissi dovranno essere, inoltre, conformi alle prestazioni energetiche limite previste dal D.Lgs. n. 192/2005 e successive modificazioni ed integrazioni, e tali da massimizzare le prestazioni energetiche complessive.

Per l'isolamento acustico da rumori attraverso l'aria e di calpestio si applicano: la legge 26 ottobre 1995, n. 447, ed il decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 5 dicembre 1997, n. 417, "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici" e successive modifiche ed integrazioni.

Le porte delle uscite di sicurezza saranno provviste di maniglione antipanico o sono apribili a semplice pressione.

4.2.2. SCHERMATURE SOLARI

Le finestre esposte all'irraggiamento solare, ed in particolare le finestre esposte a Sud, Est ed Ovest, al fine di minimizzare l'eccessivo soleggiamento estivo ed attenuare fenomeni di abbagliamento che disturbano l'apprendimento saranno provviste di dispositivo di protezione dai raggi solari. Dovrà permettere il passaggio di una sufficiente quantità di luce naturale e una sufficiente ventilazione.

Per maggiori informazioni circa la localizzazione delle schermature si fa riferimento agli elaborati grafici progettuali.

4.2.3. PARETI VERTICALI

Dal momento che la facciata con rivestimento in listelli di laterizio presenta evidenti tracce di ammaloramento e di infiltrazioni di acqua piovana, il rivestimento esistente sarà rimosso e sarà posto in opera un rivestimento termoisolante a "cappotto", costituito da materiale ad alte prestazioni ed ecocompatibile. Il sistema sarà finito con intonaco.

La scelta dei materiali costruttivi e di finitura sarà rispondente alle normative vigenti, e soprattutto dovrà garantire la resistenza ed il mantenimento delle proprie caratteristiche nel tempo, al fine di minimizzare i costi di manutenzione, oltre che la verifica dell'assenza di emissioni nocive.

La scelta delle caratteristiche e delle prestazioni dei componenti utilizzati è finalizzata a massimizzare le prestazioni energetiche complessive, nel rispetto della normativa vigente, del D. Lgs. 311/2006. Del D.Lsg. 192/2005, del D.P.R. 59/2009 e successive modificazioni ed integrazioni.

Per l'isolamento acustico da rumori si applicano la legge 26 ottobre 1995, n. 447, ed il decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 5 dicembre 1997, n. 417, "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici" e successive modifiche e integrazioni, nonché il Decreto Ministeriale 18 dicembre 1975 e ss.mm.ii.

4.2.4. COPERTURA

Per quanto concerne l'efficientamento termico della copertura piana, l'intervento mira alla coibentazione termica attraverso la collocazione di un sistema di isolamento interno mediante pannelli termoisolanti in materiale ecocompatibile e dotato di adeguata resistenza al fuoco, ove necessaria.

La scelta delle caratteristiche e delle prestazioni dei componenti utilizzati è finalizzata a massimizzare le prestazioni energetiche complessive, nel rispetto della normativa vigente, del D. Lgs. 311/2006. Del D.Lsg. 192/2005, del D.P.R. 59/2009 e successive modificazioni ed integrazioni.

5. PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE

Trattandosi di una ristrutturazione e riqualificazione di un complesso di edifici esistenti le scelte progettuali non vengono coinvolte dalle problematiche legate alla compatibilità ambientale e quindi allo studio del sito più adatto ad ospitare l'oggetto edilizio. L'intervento in questione non va ad influenzare il rapporto con l'ambiente circostante che non viene alterato in nessun modo dai lavori che verranno realizzati su murature ed impianti, nonché dall'edificio durante il suo esercizio. Pertanto non vengono assunte misure di compensazione ambientale e non sono necessari interventi di ripristino, riqualificazione e miglioramento ambientale e paesaggistico.