



# COMUNE DI NAPOLI

“Intervento di efficientamento energetico per l’edificio di proprietà del Comune di Napoli – Centro Polifunzionale per Anziani, ubicato in via Lattanzio n.46 (ex scuola de Luca)”, nell’ambito del PNRR Missione 2 Componente 4 Investimento 2.2 – Interventi per la resilienza

## PROGETTO ESECUTIVO

### IL DIRIGENTE

**Ing. Vincenzo Brandi**

### RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

**Arch. Guglielmo Pescatore**

### GRUPPO DI PROGETTAZIONE

#### MANDATARIA: ODINIPA INGEGNERIA SRL



S.G.Q. UNI EN ISO 9001:2015 N°737/34  
Corso Resina, 310 - Ercolano (NA)  
e-mail: odinipaingegneria@gmail.com  
PEC: odinipaingegneria@postecert.it  
Tel: 081-7773637 - P.IVA: 08550281219

*COORDINATORE DEL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:*

**DT.Arch. Monica Vitrone**

*PROGETTISTI:*

**Ing. Improta Francesca**

**Ing. I. Scognamiglio Nicola**

GIOVANE PROFESSIONISTA: **Ing. Mometti Gabriella**

MANDANTE: **Arch. Daniele Galeano**



## RELAZIONE GENERALE

Livello Progettazione	Codice disciplina	N° Elaborato/ Nom. Specifica	Data	Revisione	Scala
<b>ESE</b>	<b>EGE</b>	<b>RG</b>	<b>luglio 2022</b>	-	-

## INDICE

1. PREMESSA.....	2
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE, SOCIOECONOMICO E D'ESTINAZIONE D'USO .....	4
3. VERIFICA DEI VINCOLI .....	7
4. LAVORI ANTE STATO DI FATTO .....	9
5. STATO DI FATTO.....	12
6. DIAGNOSI ENERGETICA PRELIMINARE .....	14
7. INDAGINI PRELIMINARI.....	15
8. INTERVENTI MIGLIORATIVI .....	17
9. CONCLUSIONI.....	22

## 1. PREMESSA

La presente relazione si propone di fornire le indicazioni necessarie per l'esecuzione del servizio di progettazione definitiva ed esecutiva, riguardante “l'intervento di efficientamento energetico per l'edificio di proprietà del Comune di Napoli – Centro Polifunzionale per Anziani, ubicato in via Lattanzio n.46 (ex scuola de Luca)”, nell'ambito del PNRR Missione 2 Componente 4 Investimento 2.2 – Interventi per la resilienza. Contributi per investimenti destinati ad opere pubbliche in materia di efficientamento energetico e sviluppo territoriale sostenibile – Triennio 2022-2024 (originariamente Legge 160/2019, art. 1, co. 29 e ss.).

CUP: B64H22000880006 SMART Z4B36C589A

Premesso che:

- L'art. 1, comma 29, della legge 27 dicembre 2019, n. 160, "Bilancio di previsione dello Stato per l'anno finanziario 2020 e bilancio pluriennale per il triennio 2020-2022", prevedeva, per ciascuno degli anni dal 2020 al 2024, l'assegnazione ai Comuni di contributi per investimenti destinati ad opere pubbliche, in materia di:

a) efficientamento energetico, ivi compresi interventi volti all'efficientamento dell'illuminazione pubblica, al risparmio energetico degli edifici di proprietà pubblica e di edilizia residenziale pubblica, nonché all'installazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili;

b) sviluppo territoriale sostenibile, ivi compresi interventi in materia di mobilità sostenibile, nonché interventi per l'adeguamento e la messa in sicurezza di scuole, edifici pubblici e patrimonio comunale e per l'abbattimento delle barriere architettoniche;

- la misura del contributo assegnato al Comune di Napoli per ogni singola annualità, come riportato nell'allegato G al Decreto del Capo Dipartimento per gli Affari interni e territoriali del Ministero dell'Interno del 20.01.2020, è pari ad € 250.000,00;

- Con il Decreto Legge 6 novembre 2021, n. 152 art. 20, co. 1 tali risorse sono confluite all'interno del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) Missione 2 Componente 4 Investimento 2.2 – Interventi per la resilienza;

Oggetto dell'incarico è l'espletamento dei servizi di ingegneria e di architettura concernenti la redazione della “progettazione definitiva ed esecutiva e coordinamento della sicurezza in fase di progettazione” per l'intervento di efficientamento energetico dell'edificio di proprietà del Comune di Napoli – Centro Polifunzionale per Anziani, ubicato in via Lattanzio n.46 (ex scuola de Luca)”.

Lo scopo di tale progetto è quello di garantire un adeguato livello di sostenibilità e soddisfacenti livelli di

performance dell'intervento in relazione al rapporto risparmio energetico/costo di investimento e in termini di copertura del fabbisogno energetico effettivo, inoltre tali lavori hanno lo scopo di riconfigurare, nonché migliorare le prestazioni energetiche dell'edificio, che attualmente risultano inadeguate per lo svolgimento delle attività presenti, in modo da ottenere un edificio a minor impatto energetico e con ambienti maggiormente confortevoli.

La struttura, al momento, è inutilizzata proprio perché gli ambienti non sono conformi alle nuove norme.

L'edificio ha una struttura portante intelaiata con pilastri e travi in acciaio e solai in lamiera grecata ed è costituito da uno sviluppo in pianta rettangolare che si estende su più livelli, fino a 3 piani fuori terra.

Il fabbricato, che precedentemente ospitava la ex scuola de Luca e poi riprogettato come centro polifunzionale per anziani, si sviluppa su tre piani ospitanti:

- Piano terra: locali amministrativi, sale per attività ludico-ricreative e servizi;
- Piano primo: cucina e mensa, sale laboratoriali, sale per attività culturali, sale per l'attività fisica e terapeutica e servizi;
- Piano secondo: 11 mini-appartamenti che accolgono 22 posti letto.

Con la realizzazione di questa struttura si vuole incrementare i servizi sociali residenziali e territoriali rivolti alle persone anziane e a tutta la Comunità della IX Municipalità Soccavo – Pianura, area caratterizzata dalla rilevante presenza di edilizia residenziale pubblica, ma carente di strutture idonee ad accogliere cittadini fragili o in condizione di disagio. Tali servizi tendono a favorire e sostenere l'autonomia della persona anziana al fine di assicurare alla stessa la permanenza nel proprio domicilio e nel proprio tessuto sociale.

## 2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE, SOCIOECONOMICO E DESTINAZIONE D'USO

Il fabbricato in oggetto si presenta come un edificio isolato ubicato su un'area esterna carrabile con accesso da un cancello esterno ed è ubicato nella IX Municipalità del Comune di Napoli – Pianura, Soccavo.

Il contesto urbanistico periferico è caratterizzato dalla presenza di numerosi edifici residenziali in maggioranza plurifamiliari di varie dimensioni, geometrie ed esposizioni collegati tra loro da percorsi viari veicolari come nei quartieri periferici delle grandi città italiane.

L'edificio del Comune di Napoli è della tipologia a linea, tipologia edilizia residenziale più diffusa in Italia per i valori di densità abitativa e funzionale che si possono ottenere.

Ricade in zona B, sottozona Ba – *edilizia d'impianto* ( artt. 31 e 32 delle Norme di Attuazione della variante per il centro storico, la zona orientale e la zona nord-occidentale del Piano Regolatore Generale del Comune di Napoli). Le trasformazioni fisiche ammissibili per la sottozona Ba sono finalizzate alla valorizzazione dell'impianto urbanistico e dei singoli edifici. Le norme di attuazione consentono inoltre interventi di ristrutturazione edilizia. In ordine alle utilizzazioni compatibili, la normativa della sottozona contempla, in generale, tra le destinazioni d'uso degli immobili, anche i servizi collettivi strettamente connessi alle residenze. In particolare l'immobile oggetto dell'intervento, unitamente agli altri tre corpi di fabbrica costituenti in origine il complesso scolastico De Luca, è stato destinato, nella vigente Variante al P.R.G., ad **attrezzatura pubblica di interesse comune**.

L'immobile ricade in ambito PUA Ambito n.1 rione Traiano – Soccavo (Art. 126, Parte III Norme di Attuazione della variante per il centro storico, la zona orientale e la zona nord-occidentale del Piano Regolatore Generale del Comune di Napoli) ed è classificato, secondo la tavola dei vincoli geomorfologici, come "*area stabile*".

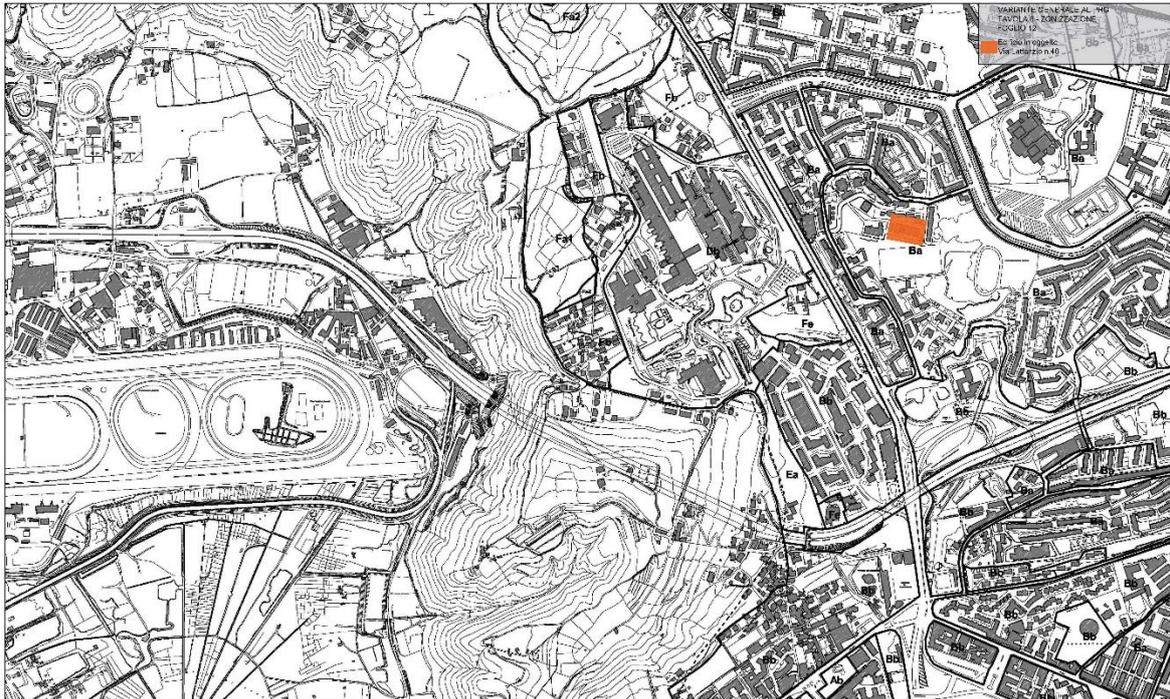
L'immobile è sottoposto a vincolo Aeroporto - Legge 58/1963 ma non risulta essere vincolato ai sensi della parte II e della parte III del D.lgs. 42/2004.

Inoltre secondo la tavola QC-A, dal Comune di Napoli, riguardante "L'assetto storico del territorio, tessuti della città storica e contemporanea" l'area dell'edificio in oggetto ricade nella fascia "Tessuti recenti pianificati riconosciuti nel vigente PRG".

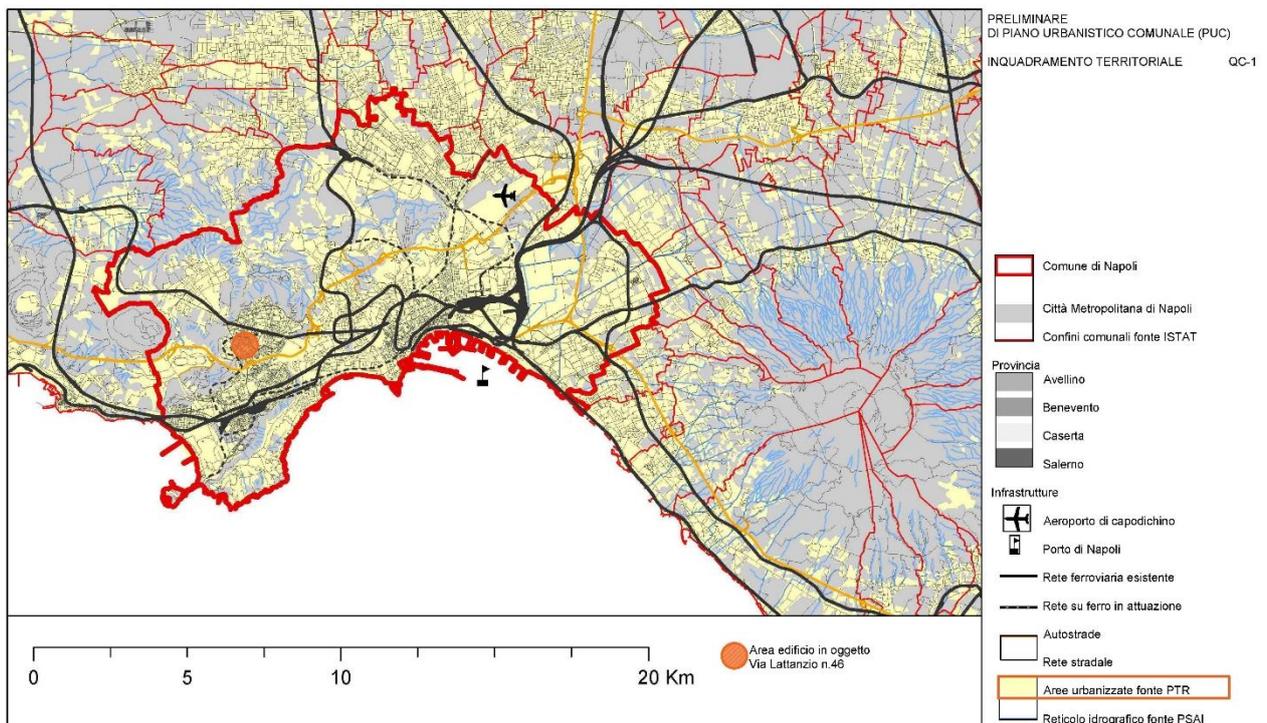
INQUADRAMENTO TERRITORIALE - GOOGLE EARTH



VARIANTE AL PIANO REGOLATORE GENERALE – TAV.6 ZONIZZAZIONE: ZONA B – SOTTOZONA Ba



INQUADRAMENTO TERRITORIALE QC-1 : AREA URBANIZZATA FONTE PTR

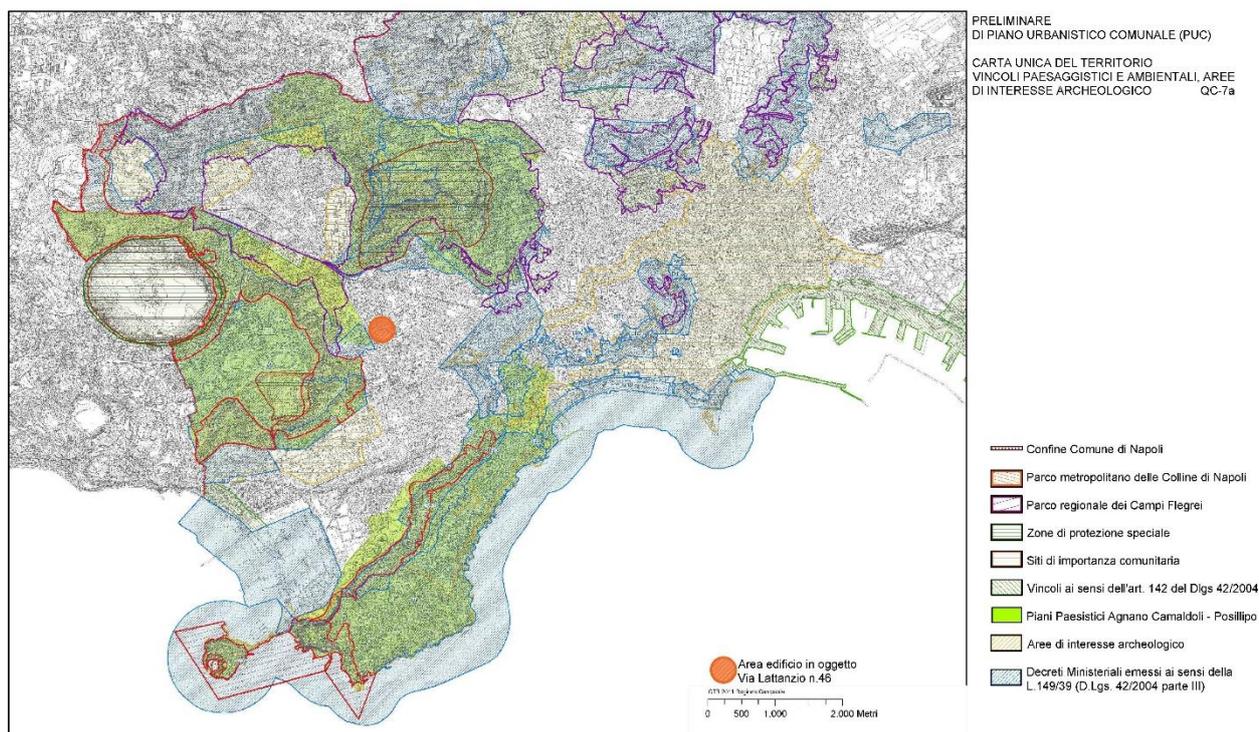


### 3. VERIFICA DEI VINCOLI

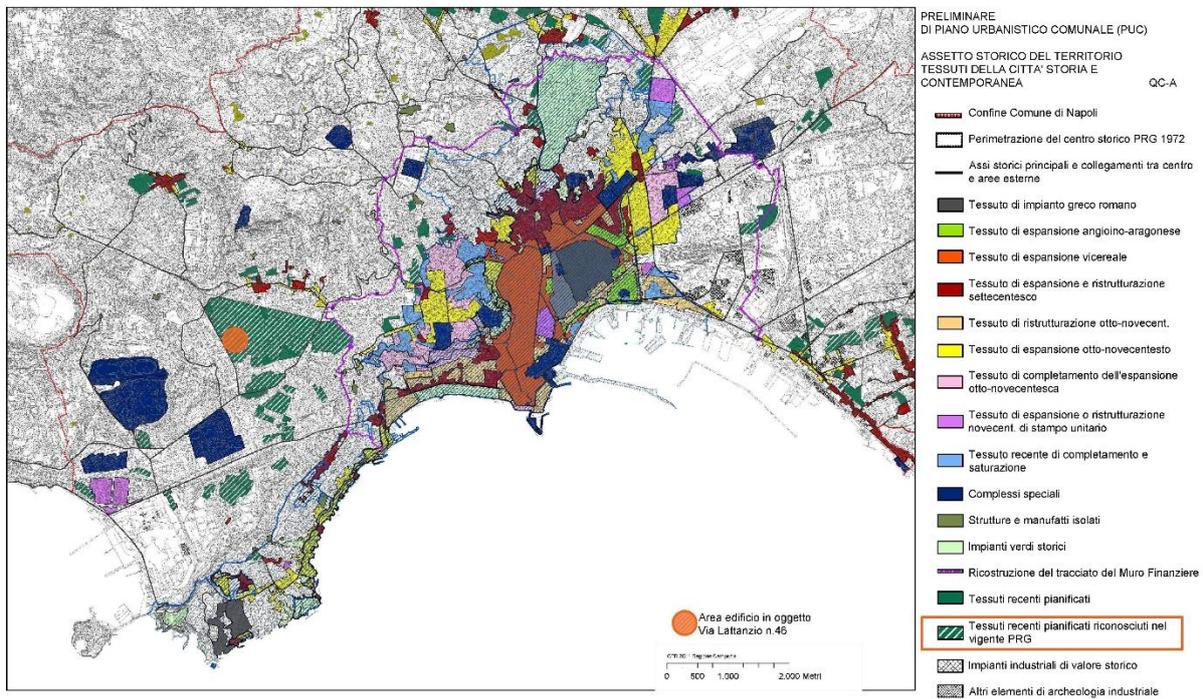
Secondo quanto riportato dall'Informativa di destinazione urbanistica fornita dalla PA non risulta che sull'edificio sussistano vincoli che possano impedire in parte o totalmente i possibili interventi di riqualificazione energetica.

Infatti, secondo la carta unica del territorio recuperata dal sito del Comune di Napoli, relativa ai vincoli paesaggistici, ambientali, ed alle aree di interesse archeologico, l'area dell'edificio in oggetto non ricade né nelle aree di Vincoli ai sensi dell'art 142 del Codice dei beni culturali e del paesaggio né nelle aree di interesse archeologico. L'area dell'edificio in oggetto rientra inoltre, secondo il piano urbanistico comunale dove individua gli assetti storici, i tessuti storici e contemporanei della città, nei tessuti di recente pianificazione.

#### CARTA UNICA DEL TERRITORIO VINCOLI PAESAGGISTICI E AMBIENTALI – QC-7: *NON E' SOGGETTA A VINCOLI*



ASSETTO STORICO DEL TERRITORIO TESSUTI DELLA CITTA' STORICA E CONTEMPORANEA QC-A: *TESSUTI  
RECENTI PIANIFICATI RICONOSCIUTI NEL VIGENTE PRG*



#### 4. LAVORI ANTE STATO DI FATTO

Il fabbricato, ex scuola de Luca costruita nei primi degli anni '70 nel cuore del Rione Traiano, in Via Lattanzio 46, con struttura in acciaio e solai prefabbricati, versava in pessime condizioni di conservazione poiché negli anni era stato oggetto di atti vandalici e di un'assenza di manutenzione, a renderlo completamente inagibile. Nell'anno 2004, l'Amministrazione Comunale e nello specifico l'Assessorato alle Politiche Sociali, l'Assessorato all'Educazione e l'Assessorato al Patrimonio consultarono il Servizio Tecnico della Circoscrizione di Soccavo per la redazione di un progetto di ristrutturazione finalizzato alla realizzazione di un Centro Polifunzionale per anziani che oltre a rappresentare un miglioramento ambientale, avrebbe dovuto determinare una sorta di innovazione sociale in un'area connotata da una rilevante presenza di edilizia residenziale pubblica dove non esistono strutture atte ad ospitare quella fascia di persone che necessita assistenza.

L'immobile oggetto dell'intervento costituiva, unitamente alla casa del custode, alla palestra ed alla chiesa evangelica, l'ex complesso scolastico De Luca, costituito da un piano terra e da due piani in elevazione.

Il progetto originario redatto nel 2004 venne elaborato sulla base di una proposta effettuata dalla Consulta per gli anziani di Soccavo e tale proposta prevedeva la realizzazione di un centro sociale polifunzionale per anziani comprendendo un poliambulatorio geriatrico, aree di aggregazione e servizi per l'accoglienza ed assistenza anziani.

Il progetto esecutivo, approvato nel 2004, prevedeva il risanamento statico e locativo dell'intero edificio, partendo dalla considerazione che gli unici elementi recuperabili del fabbricato fossero la struttura in acciaio, con i relativi solai prefabbricati ed il corpo scala. Tale corpo scala versava in un buono stato di conservazione e costituiva l'elemento caratterizzante del progetto originario.

La struttura, oggi Centro Polifunzionale per Anziani, è stato oggetto di Lavori di “Realizzazione di un Centro Polifunzionale per anziani (ex scuola De Luca) sito in Napoli in via Lattanzio 46” in esecuzione della delibera di Consiglio della IX Municipalità n. 8 del 29/06/2012 e della determinazione n. 10 del 29/10/2012 registrata all'ufficio esecutività al n. 1597 del 14/11/2012. CUP: B63G05000110007-CIG: 4858126C63. Importo complessivo dell'appalto: € 1.162.145,32 di cui € 1.124.579,82 per lavori, di € 11.379,12 per oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso ed € 37.547,50 per oneri relativi a trasporto, conferimento a discarica e smaltimento non soggetti a ribasso, oltre IVA al 10%.

L'intervento ha riguardato fondamentalmente la riqualificazione edile ed impiantistica (impianto idrico-sanitario, antincendio, condizionamento aria, elettrico, trasmissione dati, forza motrice e illuminazione) del fabbricato finalizzata all'adeguamento della struttura alla nuova destinazione d'uso.

Per quanto riguarda gli aspetti funzionali e le prestazioni, le verifiche sono state condotte presso i

competenti assessorati della A.C., la Consulta Anziani di Soccavo ed i rappresentanti sindacali SPI-CGIL, FNP-CISL, UILP-UIL, UGLP.

In merito agli approfondimenti effettuati era emersa la condivisione di adeguare le originarie scelte progettuali, relative al progetto del 2004, alla vigente normativa contenuta nel “Regolamento concernente i servizi residenziali e semiresidenziali per anziani, persone diversamente abili e minori” emanato in data 18.12.2006 dal presidente della Giunta Regionale della Campania, che stabilisce i requisiti strutturali, organizzativi e funzionali minimi che i servizi socio-assistenziali devono possedere.

Per quanto riguarda la **rifunzionalizzazione degli ambienti** si prevedeva:

- Piano terra: Hall e sala di attesa, spazi per la lettura, biblioteca e postazioni informatiche, reception e uffici amministrativi, segretariato sociale, sale da ballo, soggiorno, attività ludico ricreative e giochi da tavolo, servizi igienici, locali tecnici, scale e ascensori, inoltre per la sistemazione esterna si prevedeva del verde attrezzato, alberature, panchine, campo da bocce e pergolato;
- Piano primo: Mensa e trattamento cibi precotti, attività laboratoriali, sala proiezioni, attività culturali e attività ginniche, servizi igienici, locali tecnici, scale e ascensori;
- Piano secondo: reparto “letti di sollievo” con 14 camere da letto singole e 3 doppie, servizi lavanderia, medicheria e sala personale, servizi igienici, locali tecnici, scale e ascensori.

Per quanto riguarda la **bonifica preliminare del fabbricato**, si evidenzia in primis che i progetti esecutivi del nuovo centro per anziani, nelle varie edizioni intervenute nel tempo, erano sempre basati sul presupposto che l'intervento sarebbe stato effettuato sull'edificio già bonificato a cura dei soggetti istituzionalmente competenti. La perdurante inerzia degli organismi competenti ha determinato la necessità di prevedere l'intervento di bonifica nell'ambito del più generale intervento di realizzazione del centro.

Per quanto riguarda l'**impianto termico** gli interventi consistevano in:

- Boilers per la produzione di acqua calda sanitaria;
- Dispositivi di alimentazione, vasi di espansione ed accessori secondo quanto richiesto dal D.M. 1 dicembre 1975 sulla sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione;
- Aggiunta dei condizionatori del tipo split, con più unità interne collegate ad unità esterne con il sistema multiplo;
- Nuove condutture per l'adduzione dell'acqua nelle caldaie, condutture di scarico nella fogna ed eventuale impianto di depurazione dell'acqua;
- Elettropompe complete di idrometri, saracinesche di intercettazione, antivibranti e le pompe elettriche e a vapore.
- Tutte le condutture complete di accessori e pezzi di raccordo e congiunzione;
- Rivestire con materiale coibente le condutture;

- Apparecchiature elettriche;
- Apparecchiature di regolazione e controllo di eventuali comandi automatici di valvole, regolatori e stabilizzatori di temperatura.

E' stata effettuata la completa **rifazione dell'impianto elettrico**, poiché la sua realizzazione risaliva all'epoca di costruzione dell'edificio e cioè nei primi anni '70. Gli interventi consistevano in:

- Realizzazione di nuovi quadri elettrici;
- Realizzazione nuove canalizzazioni;
- Realizzazione nuove linee;
- Realizzazione nuovi punti luce e prese;
- Installazione illuminazione di sicurezza.

Per quanto riguarda gli **aspetti strutturali e gli interventi per il miglioramento sismico** è stato effettuato:

- Consolidamento del solaio di copertura mediante soletta in calcestruzzo armato con rete elettrosaldata di  $\Phi 6 - 10 \times 10$ ;
- Rinforzo dei nodi strutturali trave/pilastro tramite piastre bullonate;
- Trattamento sull'intera struttura in acciaio con prodotti specifici per la protezione della corrosione e resistenza al fuoco.

Per l'**intervento di adeguamento sismico** sono state eseguite una serie di lavorazioni necessarie a garantire la resistenza della struttura a cariche progettuali di un nuovo terremoto. In particolare gli interventi riguardavano:

- L'inserimento di controventatura a "croce di sant'Andrea" nella maglia strutturale esistente ed in particolare lungo il perimetro della scala e sui lati corti dell'edificio";
- Realizzazione di trave di collegamento dei plinti e relativi pilastri.

Ulteriore intervento per l'adeguamento della struttura è stato l'inserimento di un corpo ascensore internamente all'edificio con foratura dei solai esistenti e all'adeguamento dell'edificio con l'inserimento di travi in acciaio di controventatura. I controventi inseriti sono: al piano terra HEB200, al piano primo HEB180 ed al piano secondo HEB140.

Infine, in data 21/02/2016, l'Ing. Giuseppe Di Nuzzo in qualità di collaudatore della struttura in oggetto, redigeva la certificazione di collaudo pratica n. AS/1577/2015 accertando che le strutture corrispondano al progetto strutturale ed esecutivo depositato all'ufficio del Genio Civile di Napoli.

## 5. STATO DI FATTO

Attualmente la struttura necessita di un intervento di efficientamento energetico che risulti connesso all'adeguamento impiantistico dell'immobile in oggetto:

- impianti elettrici e di illuminazione inclusi sistemi di monitoraggio e controllo;
- impianto di climatizzazione e trattamento aria, inclusi sistemi di monitoraggio e controllo.

L'ipotesi di intervenire al fine di migliorarne l'efficienza energetica dell'edificio è innanzitutto volta ad una diminuzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, ma può anche essere considerata di notevole interesse collettivo al fine della sensibilizzazione volta dall'utenza alle tematiche di interesse ambientale ed energetico. È rilevante sottolineare come la corretta gestione e manutenzione del sistema edificio – impianto, comporterebbe il miglioramento delle condizioni di benessere percepite dall'utenza; la corretta manutenzione dell'edificio contribuirebbe a preservarlo al meglio in quanto bene collettivo.

Per quanto concerne l'assetto funzionale, sono presenti delle modifiche rispetto al progetto presentato in precedenza, infatti le funzioni che ad oggi fanno parte della struttura in oggetto sono:

- Al piano terra: Hall e sala di attesa, reception e uffici amministrativi, segretariato sociale, sale da ballo, soggiorno, attività ludico ricreative e giochi da tavolo, servizi igienici, locali tecnici, scale e ascensore, inoltre per la sistemazione esterna si prevedeva del verde attrezzato, alberature, panchine, campo da bocce e pergolato, per quanto riguarda la sistemazione esterna è stata fornita solo in parte delle attrezzature previste in quanto manca il pergolato e l'area alberata;
- Piano primo: Mensa e trattamento cibi precotti, attività laboratoriali, sala proiezioni, attività culturali e attività ginniche, servizi igienici, locali tecnici, scale e ascensore;
- Piano secondo: 11 mini-appartamenti che accolgono 22 posti letto, scale e ascensore.

Tutti i piani presentano la stessa superficie calpestabile.

I prospetti sono tutti rivestiti in gres porcellanato di dimensioni 15 mm di diverse tonalità di colore.

E' presente un solo ascensore, posto a sud-est dell'edificio, a sostegno dei due vani scala posti al centro della struttura.

Per quanto concerne l'ambito impiantistico, nell'edificio è presente un impianto a pompa di calore del tipo a Volume refrigerante variabile ad altissima efficienza con l'installazione di recuperatori di calore, le unità interne sono installate a soffitto ad incasso della Toshiba modello MCY-MHP0504HS8-E e MCY-MHP0604HS8-E.



*Tipologia di unità interne presenti*

Il fabbricato risulta riscaldato quasi totalmente ad eccezione del corpo scale, dei vani tecnici e dei servizi igienici.

## 6. DIAGNOSI ENERGETICA PRELIMINARE

Il progetto viene redatto in conformità alla possibilità di attuare una pluralità di interventi destinati ad intervenire integralmente sulle componenti del sistema edificio/impianto.

Le scelte sono state compiute sulla base dell'analisi di fattibilità e di sostenibilità tecnico-amministrativa ed economico-finanziaria, sulla base di alcuni criteri quali il rapporto tra costi di realizzazione/riduzione di spesa energetica, indice di profitto (con riferimento ad un arco temporale di 20 anni), diminuzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>. In accordo a tali scelte, la diagnosi energetica prevede l'individuazione delle seguenti tipologie di interventi:

- Installazione di sistemi LED
- Building Automation
- Sistema BMS per Impianto termico
- Impianto fotovoltaico

## 7. INDAGINI PRELIMINARI

In data 05/11/2019 è stata effettuata da parte della SIRAM VEOLIA una relazione a seguito di un sopralluogo da parte dei tecnici dell'azienda, riscontrando le seguenti problematiche:

### 1:Piano Terra

- Il Boiler ACS ha una valvola ½" di sicurezza da sostituire. Tre resistenze elettriche 230 V non funzionanti (3.000 W cadauno);
- Nel locale tecnico ci sono due motocondensanti Toshiba da 15 kw cadauno. A servizio di tre o più unità interne a cassette. Queste necessitano un massiccio intervento di manutenzione e verifica con ripristino della coibentazione delle tubazioni frigorifere;
- Sono presenti due recuperatori a flusso incrociato. Entrambi aspirano aria dal controsoffitto del locale tecnico per poi immetterla nell'ambiente. L'estrazione dall'ambiente viene espulsa nel locale adiacente al tecnico ciò comporta che l'aria non è efficace, soprattutto non è trattata;
- Su alcune unità interne a cassette ci sono evidenti segni di perdite d'acqua.  
Sicuramente lo scarico di condensa non ha le pendenze idonee. Inoltre ci sono diversi pannelli utenti per il controllo delle macchine interne non funzionanti.

### 2:Primo Piano

- Nel locale tecnico ci sono due motocondensanti Toshiba da 15,5 kw con tipologia d'impianto uguale a quella presente al pian terreno. Queste sono state installate in modo errato e non garantiscono uno scambio termico ottimale. In caso di guasto alle motocondensanti il ripristino dell'apparecchiatura risulta difficile;
- Recuperatori d'energia a flusso incrociato con stessa tipologia dal pian terreno.

### 3:Secondo Piano

- Stessi deficit riscontrati nel primo piano.

In data 12/11/2021 è stato effettuato da parte della CPL CONCORDIA un sopralluogo per esaminare e verificare lo stato dei luoghi al termine dei lavori di adeguamento effettuati dalla ditta installatrice per l'impianto di condizionamento a servizio della struttura di Via Lattanzio 46.

In riferimento al Prot. A6 S4U\_00002005 SIA/2021, le considerazioni effettuate non si discostano da quanto già evidenziato nel prot. A6 S4U\_0001121 SIA/2021.

Tali considerazioni sono:

- Le moto-condensanti dell'impianto di condizionamento, in particolare quelle situate nei locali tecnici del piano terra e del primo piano, sono state posizionate in modo da non consentire il

- corretto scambio termico da parte della batteria di condensazione e senza assicurare lo spazio necessario per svolgere le attività di manutenzione ordinaria e/o straordinaria;
- Alcuni pannelli elettronici di gestione delle unità interne e, in particolare, quelli posti al piano terra, risultano ancora non funzionanti;
  - Sul controsoffitto, intorno ad alcune unità interne a cassetta del primo piano, sono state riscontrate macchie d'acqua dovute, verosimilmente, a scarichi di condensa realizzati senza l'opportuna pendenza per cui si determina un ritorno del fluido verso il terminale;
  - Alcuni tratti tubazioni di mandata e di ritorno poste nel controsoffitto sono ancora prive di coibentazione e, laddove esistente, non è posata a regola d'arte. Questa condizione è determinante per la formazione di condensa che, gocciolando in maniera copiosa, comporta danni al controsoffitto come, tra l'altro, già verificatosi in passato;
  - In relazione al recuperatore di calore, si è riscontrato che le bocchette di aspirazione e di espulsione sono troppo vicine l'una all'altra, comportando il fenomeno della corto-circuitazione dell'aria, che ne impedisce la corretta diffusione dei locali, determinando il ricircolo di aria viziata all'interno della struttura;
  - Infine, l'impianto non è mai stato sottoposto a collaudo, per cui non è stato mai fatto il primo avviamento delle macchine, non sono state fatte le dovute calibrazioni delle quantità di gas refrigerante, non sono stati verificati e ottimizzati i parametri di funzionamento ed è sprovvisto della relativa Dichiarazione di Conformità prevista dal D.M. 37/2008 e s.s. m.m.. Pertanto, non è garantito che l'impianto possa esercire in maniera efficiente e assicurare le condizioni di comfort termigrometrico degli utenti.

## 8. INTERVENTI MIGLIORATIVI

Alla luce degli approfondimenti eseguiti e a seguito di valutazione, si è ritenuto opportuno considerare, come interventi a farsi, quelli di seguito sintetizzati:

- Installazione di lampade a led in sostituzione delle esistenti con sistema di controllo di accensione e spegnimento dell'illuminazione;
- Installazione di impianto fotovoltaico da 6 kW;
- Sistema BMS di monitoraggio per l'impianto termico;
- Sostituzione e spostamento impianto termico.

### Sostituzione corpi illuminanti

Durante le fasi di rilievo, è stato realizzato un inventario della tipologia di corpi illuminanti presenti ed è risultato che essi appartengono tutti alla tipologia di lampade fluorescenti con potenza variabile tra i 2 ed i 58 W. Le lampade fluorescenti dovranno in ogni caso essere sostituite perché non a norma con le disposizioni comunitarie, data la presenza di mercurio e suoi sali all'interno.

È stato stimato che circa il 60% dei consumi elettrici generali dipendono dall'utilizzo di dispositivi di illuminazione tradizionali. Fondamentale è quindi ricorrere all'utilizzo di tecnologie più efficienti rispetto alle tradizionali lampade ad incandescenza, per ottenere importanti risparmi.



*Tipologia di corpi illuminanti presenti*

Il progetto pertanto prevede, per il miglioramento delle prestazioni energetiche del sistema di

illuminazione, la sostituzione dei corpi illuminanti presenti con corpi illuminanti a tecnologia LED.

Le nuove lampade a LED, garantiranno prestazioni ed efficienza più elevate, oltre che una migliore qualità del livello di illuminazione. Le lampade a LED rispetto alle attuali lampade a fluorescenza garantiscono maggiore durata di vita, un maggior flusso luminoso a parità di potenza elettrica assorbita, minor calore sviluppato e accensione a freddo. Il criterio principale da seguire per la sostituzione di apparecchi illuminanti a tubi fluorescenti esistenti con apparecchi a LED è quello di utilizzare solo apparecchi a LED.

Le lampade installate saranno certificate da laboratori accreditati anche per quanto riguarda le caratteristiche fotometriche (solido fotometrico, resa cromatica, flusso luminoso, efficienza), nonché per la loro conformità ai criteri di sicurezza e di compatibilità elettromagnetica previsti dalle norme tecniche vigenti e recanti la marcatura CE.

Ai sensi dei requisiti minimi imposti dal DM 16/02/2016, le lampade che saranno installate hanno un indice di resa cromatica maggiore di 80 dato che si tratta di illuminazione d'interni e un'efficienza luminosa maggiore di 80 lm/W.

Inoltre per garantire il contenimento dei consumi di energia e ridurre l'inquinamento ambientale, i corpi illuminanti saranno della OPPLE o similari e verranno installati sensori di presenza e movimento. Il tutto verrà controllato con sistemi domotici.

Si rimanda alla relazione specialistica, elaborato ESE\_EL RTE, le specifiche tecniche dell'impianto.

### **Building Automation relativo all'impianto elettrico**

Saranno installati dei sistemi domotici, coadiuvati da sensori di presenza, che consentano la riduzione del consumo di energia elettrica.

Il **sistema di gestione della luminosità** sarà di semplice installazione in quanto il sistema dialoga direttamente con i corpi illuminanti installati.

Tutti gli apparecchi di illuminazione possono essere gestiti grazie all'app OPPLE Smart Lighting o applicazioni similari che consentiranno di avere un sistema dinamico, flessibile in grado di gestire semplicemente diversi scenari/atmosfere luminose più adatte alle specifiche occasioni a seconda dell'attività svolta o all'ora solare in cui si trovano.

Il pannello di controllo (l'interruttore), che consente di gestire direttamente l'illuminazione, funziona tramite bluetooth.

Altra caratteristica che dovranno possedere i corpi illuminanti è l'impiego di sensori intelligenti Smart Sensor o similari che rilevano il movimento e numero di lux presenti nell'ambiente misurando anche il supporto della luce naturale. Così la quantità di luce rilevata viene adeguata direttamente a quella

impostata e viene mantenuto lo stesso livello di intensità luminosità garantendo un elevato risparmio energetico.

Per i corridoi verrà impostata la funzione secondo la quale l'illuminazione non si spegne mai completamente quando non vi è rilevata presenza di persone, ma si attenua automaticamente passando a un livello inferiore, garantendo così sempre un minimo di illuminazione. Non appena viene rilevata la presenza di una persona, l'illuminazione automaticamente ritorna al livello preimpostato, ad esempio dal 10% al 100%.

Tutti gli apparecchi potranno essere controllati ad ogni modo, semplicemente usando applicazioni direttamente dai dispositivi elettronici individuali smartphone, tablet, etc.

### **Installazione Impianto Fotovoltaico**

L'impianto fotovoltaico che verrà installato, avrà una potenza di 6 kW e verrà posizionato sulla copertura.

Il dimensionamento e l'installazione dell'impianto fotovoltaico consente di coprire una parte dei consumi elettrici dell'edificio. Per il posizionamento dei pannelli, al fine di evitare l'ombreggiamento reciproco, si è tenuto conto della distanza tra file stringhe contigue. Poiché i moduli sono montati su un piano orizzontale, inclinati su file parallele, occorre distanziare le file per minimizzare l'ombra che ogni fila genera sulla successiva.

Il generatore fotovoltaico sarà costituito da 15 moduli (potenza di ciascun modulo: 400 Wp) suddivisi in due stringhe una da 8 e l'altra da 7 moduli (per una superficie captante pari a circa 26,52 m<sup>2</sup>). La coppia di stringhe confluirà ad un inverter trifase da 6 kW dotato di 2 MPPT lato c.c.

Per l'aspetto elettrico è prevista la realizzazione di un impianto fotovoltaico collegato in parallelo alla rete di distribuzione dell'energia elettrica; pertanto in base alla norma CEI 64/8, tale impianto è da considerarsi classificato in categoria 1a e la messa a terra sarà:

- Lato corrente continua (CC) del tipo IT con tutte le parti attive isolate da terra e le masse metalliche (strutture metalliche di sostegno dei moduli e conici dei pannelli) collegate all'impianto di terra dell'utente;
- Lato corrente alternata (CA) del tipo TT.

Le opere e installazioni saranno eseguite a regola d'arte in conformità alle Norme applicabili CEI, IEC, UNI, ISO vigenti, anche se non espressamente richiamate nel seguito.

L'esigenza di evitare le ombre contrasta con quella di ridurre la superficie del campo PV.

Quale compromesso tra queste opposte esigenze si adotta la idonea distanza tra le file per cui non si ha ombra alle ore 12 (esposizione a sud) del 21 dicembre (solstizio invernale); in questo modo, i moduli sono

in ombra solo nelle ore mattutina e serali dei mesi invernali). Per il collegamento in parallelo alla rete elettrica esistente, l'impianto sarà provvisto di protezioni che ne impediscono il funzionamento in isola elettrica, così come previsto dalle norme CEI vigenti e dalle prescrizioni del distributore.

Si rimanda alla relazione specialistica, elaborato ESE\_EL\_RTF, le specifiche tecniche dell'impianto.

### **Sostituzione e spostamento impianto termico**

Al fine di consentire il corretto scambio termico da parte della batteria di condensazione e assicurare lo spazio necessario per svolgere le attività di manutenzione ordinaria e/o straordinaria, si prevede lo spostamento delle unità esterne in una nuova idonea collocazione.

Tale sito è stato individuato in un'area del cortile esterno nel lato retrostante dell'edificio, per consentire il corretto sfogo delle motocondensanti.

Lo spostamento delle macchine e quindi l'aumento della distanza delle unità esterne dalle unità interne, ha reso necessaria la verifica del corretto funzionamento dell'impianto. L'esito ha decretato necessaria la sostituzione delle unità esistenti con motocondensanti più prestanti (riducendo il numero da 6 a 3 unità).

Si prevede quindi l'installazione di n°3 unità esterne VRF a 2 tubi della linea SMMS-u di TOSHIBA da 33,5 kW di capacità di raffreddamento e riscaldamento. Tale sostituzione oltre a comportare un miglioramento dal punto di vista prestazionale, apporta un vantaggio anche dal punto di vista di efficientamento energetico in quanto si hanno valori di COP e SCOP più elevati. *(Si rimanda alla relazione specialistica maggiori dettagli).*

Con l'installazione delle nuove macchine esterne, è stato necessario sostituire il tratto di rete di distribuzione di gas refrigerante che va dalle unità esterne fino al primo giunto di raccordo con la rete di distribuzione secondaria di piano. Inoltre data l'inattività e l'assenza di manutenzione degli ultimi anni, è stato necessario verificare e sostituire alcuni tratti di tubazione e coibentazione della rete esistente e delle tubazioni di scarico condensa.

Una volta installate le unità esterne ed aver effettuato tutte le operazioni di cui sopra, sarà cura dell'Appaltatore effettuare test di tenuta, primo avviamento e collaudo.

### **Building Automation relativo all'impianto meccanico**

Per la regolazione dell'impianto è previsto l'utilizzo di un sistema di regolazione e controllo centralizzato Touch Screen incorporato di software di gestione remota della TOSHIBA per consentire il monitoraggio energetico, programmazione del programma e controllo completo delle funzioni di tutte le unità interne collegate.

Il sistema consente il controllo completo di ogni singolo componente sfruttando la comunicazione tra i vari componenti dell'impianto stesso, ne gestisce le performance non trascurando il soddisfacimento della richiesta di comfort dell'utente finale, ma raggiungendo ciò nella maniera più efficiente possibile con conseguente risparmio energetico.

## 9. CONCLUSIONI

La realizzazione delle opere sopra descritte persegue il fine della riqualificazione energetica del fabbricato, in sintesi tali operazioni consentiranno di:

- Migliorare l'efficienza globale dell'impianto per la climatizzazione invernale ed estiva;
- Ridurre il fabbisogno elettrico e migliorare l'efficienza del servizio di illuminazione;
- Ridurre le emissioni di CO2.