



COMUNE DI CELANO

Provincia di L'Aquila

RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI ELEMENTI COSTRUTTIVI, DELLE FINALITA' E DELLE MODALITA' DI ATTUAZIONE

OGGETTO: Edificio Residenziale Pubblico via Tribuna n. 23



PROGETTAZIONE
PROGETTISTA

FATTIBILITA' TECNICO ED ECONOMICA
Ufficio Tecnico

IL DIRIGENTE Ing. Luigi Aratari

ELABORATO
Data

01 (Relazione)
30/11/2021

VISTI ed APPROVAZIONI

VISTI ed APPROVAZIONI

ALLEGATO



COMUNE di CELANO (AQ)

INTERVENTI DI MANUTENZIONE E COMPLETAMENTO SU EDIFICI ERP DI PROPRIETA' DEI COMUNI E DELLE ATER REGIONALI

**(Avviso pubblico di cui all'ALLEGATO 1 alla Determina Dirigenziale
DPC022 n. 203 del 6.10.2021)**

RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI ELEMENTI COSTRUTTIVI, DELLE FINALITA' E DELLE MODALITA' DI ATTUAZIONE



INDICE

1. RELAZIONE GENERALE.....	pag. 4
1.1 Descrizione generale, risposta al fabbisogno abitativo e finalità del progetto	
1.2 Fabbisogno abitativo dell'ambito territoriale	
1.3 Criteri utilizzati per le scelte progettuali: Verifica generale dell'intervento	
2. RELAZIONE TECNICA.....	pag. 9
A. Inquadramento territoriale e verifica della necessità di intervento di manutenzione ordinaria e straordinaria	
a) Localizzazione e descrizione dell'edificio inserito nel contesto urbano	
B. Descrizione Tecnica dell'edificio oggetto dell'Intervento di Manutenzione ordinaria e Straordinaria con miglioramento sismico ed energetico.	
b.1 – Manutenzione Ordinaria	
b.2 – Manutenzione Straordinaria	
C. Qualità proposta e caratteristiche tipologiche	
D. Accessibilità dell'edificio	
E. Risparmio Energetico	
F. Riqualificazione degli Spazi Pubblici	
CONCLUSIONI.....	pag. 23
ALLEGATI TECNICO - AMMINISTRATIVI.....	pag. 25
A. Allegato 1 – Documentazione Fotografica con indicazione degli edifici oggetto di intervento	
B. Allegato 2 – Relazione di Riqualificazione energetica	
C. Allegato 3 – Scheda progetto “Edificio via Tribuna n. 23 – Celano (AQ)”	
D. Allegato 4 –Modelli QTE “Edificio via Tribuna n. 23 – Celano (AQ)”	

1. RELAZIONE GENERALE

1.1 Descrizione generale, risposta al fabbisogno abitativo e finalità del progetto

La presente Relazione è strutturata a descrivere la necessità di adempiere alla richiesta di alloggi per classi meno abbienti e ne concretizza la fattibilità tecnica, amministrativa ed economica a seguito di specifici sopralluoghi afferenti all'analisi dello stato dei luoghi verificandone la fattibilità degli interventi di **Efficientamento energetico con potenziamento tecnologico e miglioramento della Sicurezza Sismica** e riguarda la **Manutenzione Ordinaria e Straordinaria** dell'edificio sito in via Tribuna, n. 23 costituito da n. 12 alloggi ad uso residenziale e n. 12 locali di pertinenza agli alloggi ad uso deposito e/o cantine, assegnati a "categorie aventi requisiti soggettivi di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata".

La manifesta volontà dell'amministrazione comunale per l'attuazione dei "Programmi di Edilizia Residenziale Sociale" è quella di realizzare interventi di riqualificazione di zone urbane degradate di Celano in continuità con il recupero di zone urbane limitrofe già precedentemente avviato con altri interventi pubblici; nello specifico si riqualificheranno gli alloggi E.R.P. di **via Tribuna, n. 23** con *integrazioni di opere di urbanizzazione primaria (recupero primario), parcheggi (recupero secondario) e strade di interconnessione locale* al fine di dare adempimento agli standard di cui al D.M. 1444/68.

La **Manifestazione di Interesse dell'amministrazione comunale** espressa nella presente Relazione Tecnica propone una specifica soluzione progettuale verificata sia sulla base di calcoli economici (meglio esplicitati nel Quadro economico di spesa) sia in relazione ai fabbisogni da soddisfare in ambito sociale ed in risposta alle prerogative della vigente normativa in materia di Appalti pubblici, pertanto la **verifica progettuale** è tesa al raggiungimento dei seguenti **obiettivi**:

- a) Il **soddisfacimento dei fabbisogni della collettività** con un'adeguata rigenerazione urbana delle zone socialmente più degradate, tesa alla riqualificazione funzionale ed al recupero di relazioni rispetto al contesto urbano ove sono collocati diversi edifici di proprietà pubblica (Vedi Allegato A);
- b) La **riqualificazione architettonica e tecnologica degli edifici di proprietà pubblica da tempo non mantenuti**, con evidenti fenomeni di fatiscenza e con necessità sempre più calzanti di adeguamento tecnologico alle reti ed ai servizi;

- c) Lo stesso recupero degli edifici esistenti di proprietà pubblica consente all'**abbattimento del "consumo" di altro suolo** da destinare ad altri edifici ed infrastrutture a soddisfacimento del fabbisogno di edilizia sociale;
- d) La **crescente richiesta delle istituzioni alla conformità ed adeguamento alle norme** di sostenibilità ambientale, rinnovamento urbanistico e tutela dei beni culturali e paesaggistici, in adempimento alla normativa sismica ossequiente ai vincoli geologici e geomorfologici, nonché all'imprescindibile rispetto di quanto previsto dalla normativa in materia di tutela della salute e della sicurezza;
- e) La **sostenibilità della manutenzione e gestione degli edifici residenziali di proprietà pubblica** espressa nel reale risparmio ed efficientamento energetico, nonché nella valutazione del ciclo di vita dei materiali posati in opera e la manutenibilità programmata delle opere stesse;
- f) Il necessario adempimento all'esecuzione delle opere per la **risposta ai requisiti di accessibilità e adattabilità dei luoghi** secondo quanto previsto dalle vigenti normative in materia di barriere architettoniche;
- g) La realizzazione di **procedure di verifica di progettazione, esecuzione di attività edilizie e manutenzione** attraverso il progressivo uso di metodi e strumenti specifici che ne attuano le dovute ridondanze e monitoraggi.

Ai succitati **obiettivi** di carattere tecnico-normativo si aggiungano quelli **di carattere sociale** quali:

- a) La possibilità di **ridare funzione sociale e vivibilità all'interno quartiere** di Celano (AQ) fortemente popolare e ad oggi concretamente fatiscente nella fruizione e nelle funzioni presenti;
- b) Il **sostegno alle classi meno abbienti ed alle giovani coppie a basso reddito** che non trovano una risposta adeguata al proprio bisogno abitativo e quindi consentire l'offerta di case di qualità pertanto sono azioni di sostegno allo "start up" della comunità di abitanti del comune di Celano.
- c) L'apporto di **comfort abitativo al patrimonio di edilizia sociale** ad uso con edifici efficientati e sicuri.

Quanto sopra sommariamente elencato è di seguito meglio illustrato con specifici elaborati allegati che ne propongono:

- la fattibilità tecnica nell'*Allegato 1 "Documentazione Fotografica"* attestante lo stato dei luoghi,
- la fattibilità esecutiva nell'*Allegato 2 "Riqualificazione energetica dell'edificio"* che ne individua gli interventi manutenzione con riqualificazione,
- la richiesta di alloggi di edilizia sociale nel punto 1.2 che ne individua il fabbisogno abitativo in rapporto alla popolazione residente nel comune, individuato anche in rapporto ai nuclei familiari residenti;
- la fattibilità tecnico-amministrativa con *Allegato 3* con la "*Scheda Progetto*" che individua le caratteristiche progettuali in rapporto al punteggio richiesto per la valutazione dello stesso;
- la fattibilità amministrativa con *Allegato 4 "Modelli Q.T.E. – ERP"* che ne esplicitano l'esecutività economica.

1.2 Fabbisogno abitativo dell'ambito territoriale

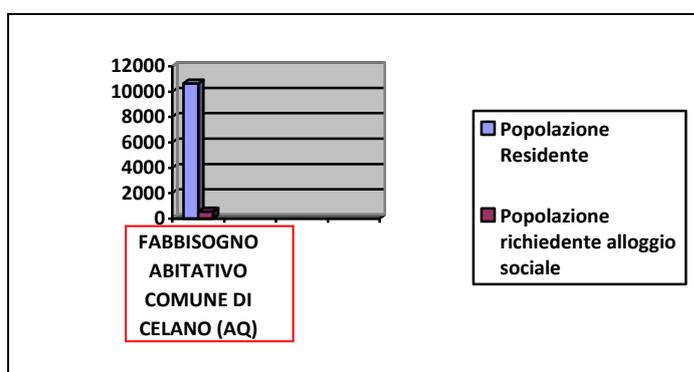
Al fine di riportare **l'effettivo fabbisogno di abitazioni di edilizia residenziale pubblica** è stato interpellato l'Ufficio Sociale del comune di Celano (AQ) per il report effettivo dei dati relativi alle sistemazioni in alloggio provvisorio, graduatoria alloggi popolari e canoni di locazione.

Pertanto in riferimento a quanto richiesto dall'avviso pubblico di cui alla Determina dirigenziale DPC022 n. 203 del 06/10/2021 in merito alle sistemazioni alloggiative si comunicano i dati in possesso dell'Ufficio Sociale comunale:

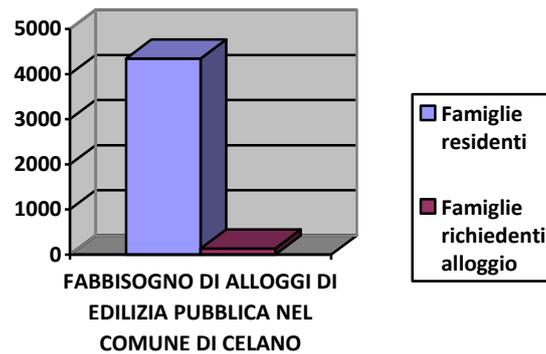
- N. 11 nuclei familiari con richiesta di sistemazione in alloggio emergenziale (n. 45 abitanti);
- N. 59 nuclei familiare ammessi in graduatoria per la concessione degli alloggi popolari ed in lista di attesa dalla data dell'ultima commissione per la concessione degli alloggi tenutasi nel mese di ottobre 2014 (n. 236 abitanti);
- N. 63 nuclei familiari richiedenti il rimborso per i canoni di locazione di cui alle legge 431/98 di cui 19 ammessi al beneficio (n. 255 abitanti).

I suddetti dati sono confrontabili con il numero di popolazione residente nel comune di Celano (AQ) forniti dall'Ufficio Anagrafe e che in data 20/11/2021 risulta essere di **10642 abitanti residenti** corrispondenti a **N. 4342 nuclei familiari**.

Il **fabbisogno abitativo di edilizia residenziale pubblica e sociale** espresso in rapporto **percentuale tra gli abitanti residenti** è di **5.1 % circa**.



Mentre il **fabbisogno abitativo di edilizia residenziale pubblica e sociale** espresso in rapporto **percentuale rispetto ai nuclei familiari** è di **3.07 % circa**:



1.3 Criteri utilizzati per le scelte progettuali: *Tipologia e Verifica generale dell'intervento*

A seguito dei sopralluoghi effettuati si è potuto verificare che l'immobile residenziale plurifamiliare sito in Celano (AQ) su Via Tribuna, n. 23 e censito nel N.C.E.U. al foglio n. 18 – part. 1067 – sub. da 1 a 25 di proprietà del Comune di Celano, necessita degli interventi di ristrutturazione edilizia a mezzo di manutenzione ordinaria e straordinaria con miglioramento strutturale e di riqualificazione energetica.

Lo stesso immobile con struttura in cemento armato e tamponature in laterizio, si configura come un condominio costituito da n. 12 unità immobiliari ad uso residenziale e n. 12 locali non residenziali ad uso deposito e/o cantine; la cui distribuzione funzionale e gli accessi alle unità immobiliari è attribuita ad una scala interna condominiale senza ascensore.

Al fine di verificare che l'edificio soddisfi i requisiti dall'avviso pubblico sono state effettuate le seguenti attività tecniche:

1. sopralluogo e rilievo fotografico dell'edificio riportanti lo "status quo" attestante lo stato di manutenzione delle murature, degli infissi, degli oscuranti e degli impianti sia nei singoli appartamenti che negli spazi comuni (Vedi parte fotografica);
2. visura catastale e verifica della situazione attuale con identificazione dei subalterni e rispettive categorie e classi;
3. verifica di conformità agli strumenti urbanistici ed ai regolamenti edilizi vigenti in rapporto alla zona urbanistica ricadente.

2. RELAZIONE TECNICA

A. Inquadramento territoriale e verifica della necessità di intervento di manutenzione ordinaria e straordinaria

A seguito dei sopralluoghi effettuati si è potuto verificare che l'immobile residenziale plurifamiliare sito in Celano (AQ) su Via Tribuna, n. 23 e censito nel N.C.E.U. al foglio n. 18 – part. 1067 – sub. da 1 a 25 di proprietà del Comune di Celano, necessita degli interventi di ristrutturazione edilizia a mezzo di manutenzione ordinaria e straordinaria con miglioramento strutturale e di riqualificazione energetica.

Lo stesso immobile con struttura in cemento armato e tamponature in laterizio, si configura come un condominio costituito da n. 12 unità immobiliari ad uso residenziale e n. 12 locali non residenziali ad uso deposito e/o cantine; la cui distribuzione funzionale e gli accessi alle unità immobiliari è attribuita ad una scala interna condominiale senza ascensore.

Al fine di verificare che l'edificio soddisfi i requisiti dall'avviso pubblico sono state effettuate le seguenti attività tecniche:

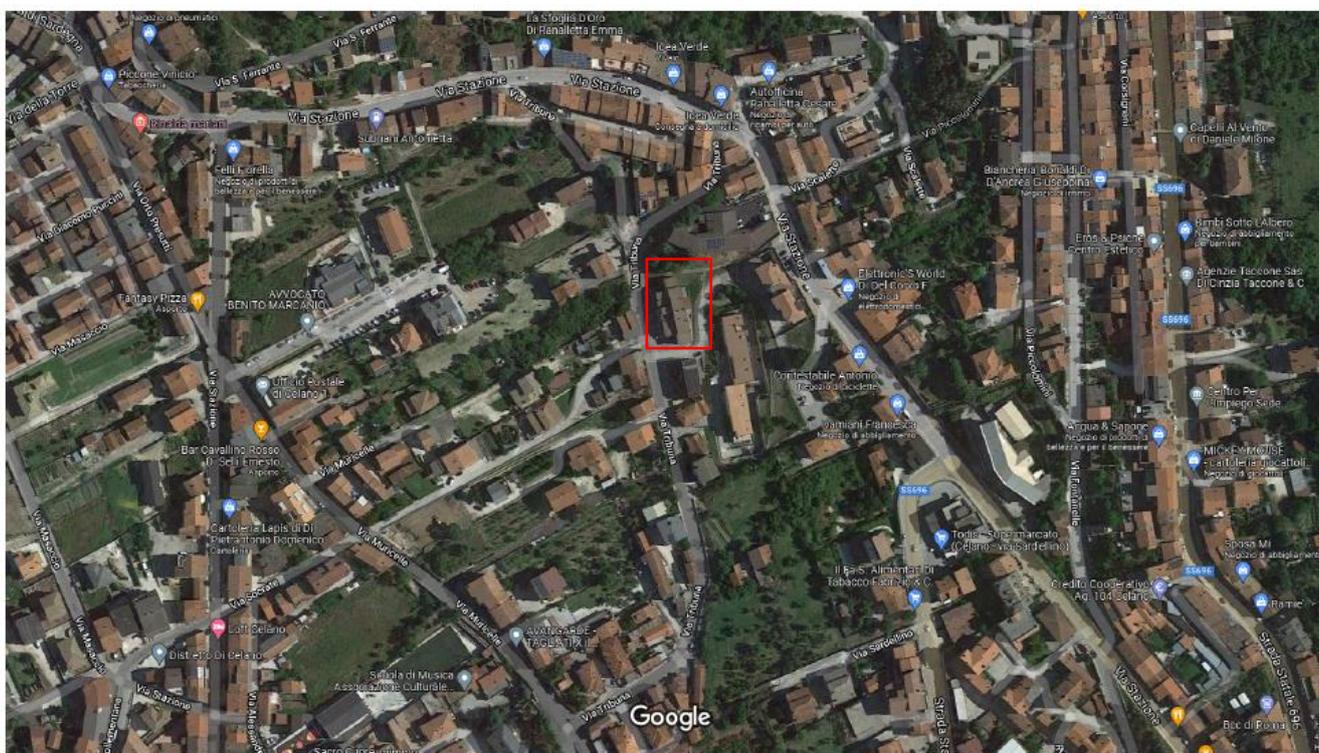
1. sopralluogo e rilievo fotografico dell'edificio riportanti lo "status quo" attestante lo stato di manutenzione delle murature, degli infissi, degli oscuranti e degli impianti sia nei singoli appartamenti che negli spazi comuni (Vedi parte fotografica);
2. visura catastale e verifica della situazione attuale con identificazione dei subalterni e rispettive categorie e classi;
3. verifica di conformità agli strumenti urbanistici ed ai regolamenti edilizi vigenti in rapporto alla zona urbanistica ricadente.

Beneficiario Pubblico	<input checked="" type="checkbox"/> Proprietario Comune di Celano <input type="checkbox"/> Affittuario <input type="checkbox"/> Promissario acquirente	Tipo di edificio	<input type="checkbox"/> Unifamiliare <input checked="" type="checkbox"/> Condomino <input type="checkbox"/> Unità immobiliare
------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

a) Localizzazione e Descrizione dell'edificio inserito nel contesto urbano

Il contesto urbano nel quale è inserito l'immobile di via Tribuna n. 23 in oggetto è rappresentato da un quartiere urbano di elevata consistenza demografica e ricadente nell'edificato urbanisticamente consolidato del comune di Celano (AQ).

La posizione dell'edificio è nella parte dell'abitato a ridosso del centro storico, vicino a strutture di interesse pubblico come centri sociali, caserma dei carabinieri, centro parrocchiale, scuole primarie, stazione ferroviaria, strade di collegamento primarie e fermate di mezzi pubblici oltre a piccole attività commerciali e ricettive.



Immagini ©2021 Maxar Technologies, Dati cartografici ©2021 50 m

Dati catastali

Foglio:	18
Numero:	1067
Immobile:	1849192
Classe:	-
Reddito agrario:	0€
Reddito domenicale:	0€
Qualità:	ENTE URBANO

Informazioni piano regolatore

Destinazione generale	della Variante Generale alla Strumentazione Urbanistica		
Destinazione urbanistiche	Nessuna informazione presente		
Descrizione	Zona B3 Parzialmente Edificata di Integrazione Urbana	Sup. (mq)	Articolo
		1199	19.2.3
	Superficie totale		
Vincoli			

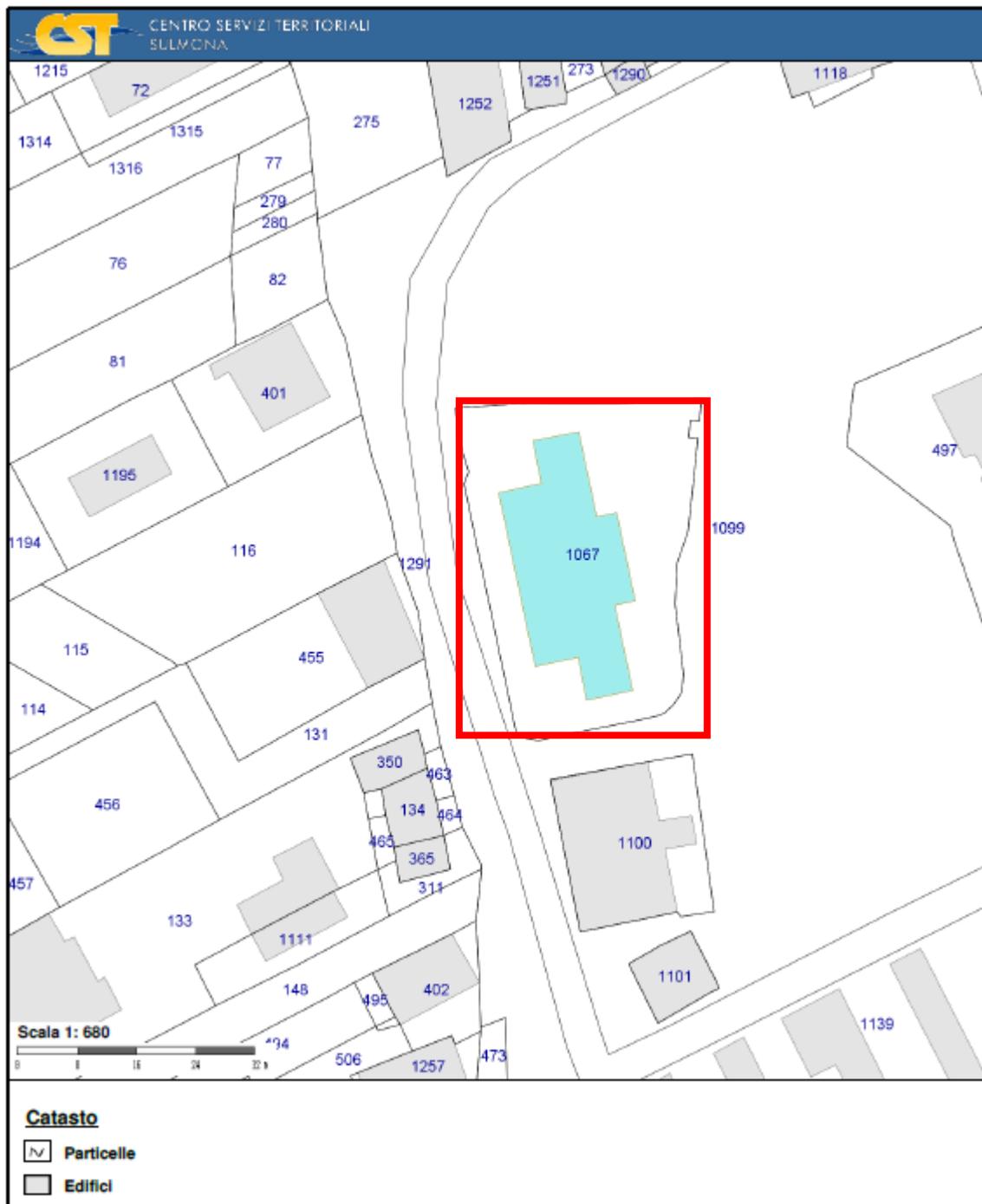
*COMUNE di CELANO – MANIFESTAZIONE DI INTERESSE PER L'ATTUAZIONE DI
PROGRAMMI DI EDILIZIA RESIDENZIALE SOCIALE (All. 1 - Determina Dirigenziale DPC022 del 6.10.2021)*

Dati della richiesta

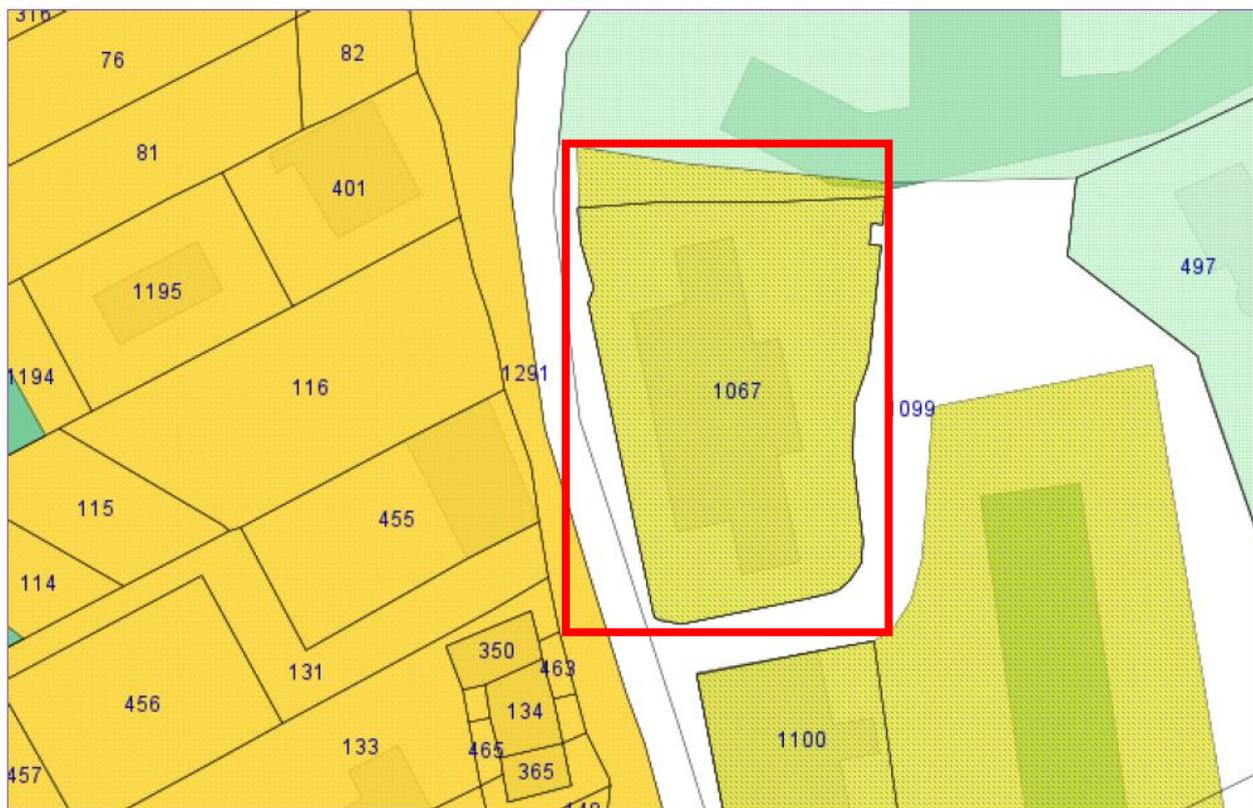
Catasto: FABBRICATI
 Comune: CELANO (C426) (AQ)
 Foglio: 18
 Particella: 1067

Elenco Unità Immobiliari Individuate											
N.	Foglio	Particella	Sub	Z.C.	Categoria	Classe	Consistenza	Partita	Rendita(Euro)	Rendita(Lire)	Indirizzo
1	18	1067	2		C/6	6	31 mq		76,85	148.800	VIA RIONE TRIBUNA, Piano T
2	18	1067	3		C/6	6	17 mq		42,14	81.600	VIA RIONE TRIBUNA, Piano T
3	18	1067	4		C/6	6	25 mq		61,97	120.000	VIA RIONE TRIBUNA, Piano T
4	18	1067	5		C/6	6	25 mq		61,97	120.000	VIA RIONE TRIBUNA, Piano T
5	18	1067	6		C/6	6	37 mq		91,72	177.600	VIA RIONE TRIBUNA, Piano T
6	18	1067	7		C/6	6	38 mq		94,20	182.400	VIA RIONE TRIBUNA, Piano T
7	18	1067	8		C/6	6	22 mq		54,54	105.600	VIA RIONE TRIBUNA, Piano T
8	18	1067	9		C/6	6	22 mq		54,54	105.600	VIA RIONE TRIBUNA, Piano T
9	18	1067	10		C/6	6	22 mq		54,54	105.600	VIA RIONE TRIBUNA, Piano T
10	18	1067	11		C/6	6	19 mq		47,10	91.200	VIA RIONE TRIBUNA, Piano T
11	18	1067	12		C/6	6	19 mq		47,10	91.200	VIA RIONE TRIBUNA, Piano T
12	18	1067	13		C/6	6	18 mq		44,62	88.400	VIA RIONE TRIBUNA, Piano T
13	18	1067	14		A/3	3	3,5 vani		198,84	385.000	VIA RIONE TRIBUNA, Piano 1
14	18	1067	15		A/3	3	4,5 vani		255,65	495.000	VIA RIONE TRIBUNA, Piano 1
15	18	1067	16		A/3	3	5 vani		284,05	550.000	VIA RIONE TRIBUNA, Piano 1
16	18	1067	17		A/3	3	4,5 vani		255,65	495.000	VIA RIONE TRIBUNA, Piano 1
17	18	1067	18		A/3	3	4,5 vani		255,65	495.000	VIA RIONE TRIBUNA, Piano 1
18	18	1067	19		A/3	3	3,5 vani		198,84	385.000	VIA RIONE TRIBUNA, Piano 2
19	18	1067	20		A/3	3	4,5 vani		255,65	495.000	VIA RIONE TRIBUNA, Piano 2
20	18	1067	21		A/3	3	5 vani		284,05	550.000	VIA RIONE TRIBUNA, Piano 2
21	18	1067	22		A/3	3	4,5 vani		255,65	495.000	VIA RIONE TRIBUNA, Piano 2
22	18	1067	23		A/3	3	4,5 vani		255,65	495.000	VIA RIONE TRIBUNA, Piano 2
23	18	1067	24		A/3	3	4,5 vani		255,65	495.000	VIA RIONE TRIBUNA, Piano 3
24	18	1067	25		A/3	3	4,5 vani		255,65	495.000	VIA RIONE TRIBUNA, Piano 3
25	18	1067	1					A			VIA RIONE TRIBUNA, Piano T-1 - 2-3

Unità immobiliari n. 25



Prg



-  Prg zona b1 di completamento
-  Prg zona b2 ristrutturazione parzialm edificata
-  Prg zona b3 parzialmente edificata di integrazione urbana
-  Prg zona f2 per verde pubblico attrezzato

Ortofoto



B. Descrizione Tecnica dell'edificio oggetto dell'Intervento di Manutenzione ordinaria e straordinaria con miglioramento sismico ed energetico

Questa stessa Relazione Descrittiva valuta lo stato manutentivo dell'edificio con la qualità di vita all'interno di essi e la possibilità di poterne migliorare la sicurezza strutturale, l'accessibilità ed il comfort termico ed acustico.

A seguito dei sopralluoghi tecnici effettuati si è constatato che il succitato **edificio residenziale di Proprietà Pubblica**, oltre agli indicati interventi di recupero delle aree esterne per l'adempimento agli standard del D.M. n. 1444/68, necessita di interventi di ristrutturazione edilizia e di riqualificazione energetica pertanto tesi al **miglioramento strutturale con interventi puntuali e miglioramento energetico con abbattimento dei consumi e riduzione di CO2.**

b.1. - Manutenzione ordinaria

Dai sopralluoghi effettuati l'intero edificio necessita di Manutenzione Ordinaria (vedi Foto *Allegato tecnico 1*) per le parti comuni con specifici interventi di:

- ripristino ed adeguamento alla normativa vigente dell'impianto elettrico condominiale;
- riparazione e messa a norma delle balaustre della scala condominiale;
- ripristino di intonaci e tinteggiatura delle pareti e dei soffitti degli androni condominiali e della scala;
- riparazione e messa a norma dei parapetti dei balconi;
- ripristino delle grondaie e dei discendenti condominiali.

Così anche all'interno delle singole unità immobiliari si sono manifestate le seguenti esigenze di interventi:

- ripristino ed adeguamento alla normativa vigente dell'impianto elettrico degli alloggi;
- ripristino di intonaci e tinteggiatura delle pareti e dei soffitti delle unità abitative;
- ripristino ed adeguamento alla normativa vigente dell'impianto idrico dei bagni e delle cucine con la posa di vaschette di scarico alimentate con acqua piovana e rubinetteria a risparmio idrico;
- rifacimento dei rivestimenti dei servizi igienici e delle cucine dei singoli appartamenti.

b.2. - Manutenzione straordinaria

Dai sopralluoghi effettuati l'intero edificio necessita di Manutenzione Straordinaria (vedi Foto *Allegato tecnico 1*) afferente il ripristino delle parti strutturali ammalorate ed il miglioramento delle stratigrafie degli elementi costruttivi e la sostituzione e l'integrazione di componenti impiantistici per l'ottenimento del miglioramento energetico e dell'adeguamento tecnologico delle unità abitative.

Pertanto si possono indicare sommariamente gli interventi:

- ripristino strutturale su pilastri e travi in c.a. e miglioramento con uso di fibre in carbonio;
- posa in opera di isolamento termico esterno per le pareti, la copertura ed i solai verso locali non riscaldati (vedi dettagli in punto E – Risparmio Energetico);
- integrazione e rinnovamento di impianto termico in adempimento alle vigenti normative;
- integrazione e rinnovamento di impianti in rete (tv, tv-sat, internet, ecc.) in adempimento alle vigenti normative;
- innovazione delle parti comuni per l'accessibilità dell'edificio ai diversamente abili con specifici interventi di carattere strutturale e distributivo.

C – Qualità proposta e caratteristiche tipologiche

La struttura in c.a. con tamponature a forati permette di poter usufruire in modo flessibile degli spazi ad uso residenziale modulandone le ripartizioni degli ambienti ed i percorsi in base all'effettiva necessità dell'utente fruitore ovvero dal numero dei componenti familiari o dalla assegnazione degli alloggi a giovani coppie in attesa di trasferimento alla residenza di proprietà.

Questo si rende necessario proprio perché è emerso dalle richieste di alloggio pervenute al comune di Celano la differenziazione delle esigenze dell'utenza pertanto la possibilità di rendere gli alloggi tipologicamente flessibili corrisponde ad una più ampia risposta ai fabbisogni abitativi.

Il progetto di "flessibilità tipologica" prevede:

- rifacimenti di pavimentazioni uniche in modo da poter posa tramezzature facilmente movibili;
- distribuzione degli ambienti interni con tramezzature prefabbricate con la predisposizione impiantistica (elettrico ed idrico-sanitario) in doppia lastra di cartongesso e struttura leggera in alluminio con isolamento acustico dell'intercapedine porta impianti;
- distribuzione verticale degli impianti (elettrico, idrico-sanitario e termico) è affidata a specifici ed adeguati cavedi isolati connessi con canali orizzontali che ne assicurano distribuzione nelle tramezzature dei singoli ambienti.

D – Accessibilità dell'edificio

Il progetto prevede tra gli interventi di manutenzione straordinaria anche la possibilità di raggiungere agevolmente l'edificio, gli spazi comuni e le singole unità immobiliari anche a persone con ridotta o impedita capacità motoria e sensoriale in completa sicurezza ed autonomia.

Si specifica che la proposta progettuale è stata puntualmente verificata in sede di sopralluogo al fine di evitare interferenze in fase di esecuzione sia in ambito strutturale e distributivo pertanto si è accertato la possibilità di usare gli attuali percorsi perché di dimensioni rispondenti ai requisiti di norma e di poter posizionare un ascensore all'interno degli attuali androni che, date le attuali dimensioni, ne consentono agevolmente l'accoglimento.

A tal fine si è previsto un **percorso speciale** che dall'attuale ingresso alle cantine a quota strada e già di idonea dimensione, identificato al civico n. 25, conduce fino all'androne condominiale del piano interrato ove verrà posizionato il primo accesso dell'ascensore di idonee dimensioni e a norma di legge.

Tutti gli interventi sono tesi all'eliminazione delle barriere architettoniche per il raggiungimento del **requisito di Accessibilità** (D.M. n. 236/89 e s.m.i.) pertanto tutti i percorsi che saranno segnalati lateralmente con bande sonore colorate ed illuminati adeguatamente; così come gli interruttori elettrici con dispositivi di idoneità al tatto e posizionati ad altezza a norma. Le porte di ingresso alle singole unità immobiliari risultano essere già di idonee dimensioni per gli accessi con carrozzina.

Tale intervento rientra comunque in quelli finalizzati all'eliminazione delle barriere architettoniche per favorire la mobilità interna ed esterna alle abitazioni da persone portatrici di handicap in situazioni di gravità ed anche da persone di età superiore a sessantacinque anni (art. 16-bis, co. 1 lett. e) del Tuir).

E – Risparmio energetico

Le caratteristiche tecniche degli elementi costruttivi e impiantistici sono state valutate sulla base del mero rilievo visivo pertanto quanto segue è teso a delineare i principali requisiti per la fattibilità di **adeguamento energetico dell'edificio**, requisiti che dovranno essere approfonditi con uno specifico rilievo diagnostico coadiuvato da strumentazione (termocamera, laserscanner, ecc.) e con elaborati specifici che dovranno rispondere rigorosamente sia ai dati ottenuti dall'elaborazione del software utilizzato che alle soluzioni di dettaglio dei "nodi critici" (es. attacco a terra, nodo parete-infisso, nodo pareti-solaio, parete-solaio di copertura e qualsiasi nodo caratterizzato da diversità strutturali degli elementi).

Il presente studio, necessario alla presentazione di Manifestazione di Interesse voluta dall'amministrazione comunale di Celano (AQ) per gli edifici di proprietà pubblica, esamina l'adeguamento energetico e la conseguente riqualificazione dell'edificio di via Tribuna, n. 23 e riporta sommariamente le caratteristiche tecnico-costruttive atte a garantire i parametri minimi (di cui all'Allegato E dei "Requisiti degli interventi di isolamento" del Decreto 6 agosto 2020 del Ministero dello Sviluppo Economico) ed in osservanza delle disposizioni di legge vigenti in materia di risparmio energetico degli edifici esistenti. Pertanto seppure impossibilitati a seguire la rigorosa gestione di procedura tese alla acquisizione del rilievo geometrico e diagnostico (strutturale ed energetico) dello stato di fatto, con i rilievi visivi si è identificato dell'involucro riscaldato, struttura dell'impianto (produzione, distribuzione ed emissione) e delle caratteristiche funzionali.

Le caratteristiche costruttive ed impiantistiche dell'edificio, quelle climatiche ed ambientali influenti il "primo" calcolo energetico e le conseguenti scelte di intervento di risanamento, sono state restituite in modo speditivo nei seguenti quadri sinottici, riportanti oltre alla zona climatica e la temperatura minima di progetto, anche tutte le caratteristiche tecniche mirate alla progettazione energetica dell'edificio con risparmio energetico e la gestione dell'emissione di CO₂ post risanamento.

Quadro 1: Descrizione sintetica delle Caratteristiche costruttive dell'edificio
residenziale sito in via Tribuna, n. 23

Proprietà dell'edificio	Comune di Celano	Comune e provincia	Celano - AQ
Zona Climatica	E – 2.720 GG	Temperatura minima di progetto	- 5 °C
Tipologia edificio	Plurifamiliare di unità immobiliari con accesso indipendente	Indirizzo	Via Tribuna, n. 23
Riferimenti catastali N.C.E.U.	foglio 18 – part. 1067 – sub. 14 – 15 - 16 – 17 – 18 – 19 – 20 – 21 – 22 – 23 – 24 - 25	Categorie e classe catastale	Categoria A/3 Classe 3
	foglio 18 – part. 1067 – sub. 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 9 – 10 – 11 – 12 - 13		Categoria C/6 Classe 6
Numero piani	n. 4	Numero unità abitative	n. 12
Numero unità riscaldate oggetto d'intervento	n. 12	Numero unità non residenziali	n. 12
Classificazione generale degli edifici per categoria	Edifici residenziali della classe E1	Anno di costruzione presunto	1980
Documentazione attestante la proprietà	Documentazione presso archivi comunali	Documentazione di legittimazione	Documentazione presso archivi comunali
Dati strutturali dell'edificio	<input type="checkbox"/> Muratura	<input checked="" type="checkbox"/> Cemento Armato	<input type="checkbox"/> Mista
Tamponature esterne	<input type="checkbox"/> Blocchi	<input checked="" type="checkbox"/> Laterizio	<input type="checkbox"/> Mista
Tetto	<input type="checkbox"/> Piano	<input checked="" type="checkbox"/> A falde	<input type="checkbox"/> Mista
Attuale Accessibilità e/o adattabilità dell'edificio	<input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si	Progetto di Accessibilità e/o adattabilità dell'edificio	Accessibilità all'edificio con uso di ascensore condominiale

Quadro 2: Descrizione sintetica degli Impianti Esistenti nell'edificio

Impianto di riscaldamento esistente	Autonomo con Caldaia a gas metano e/o altri generatori non collegati ai termosifoni	Descrizione	Caldaia installata nel 1980 non performante e/o altri generatori non collegati ai termosifoni come stufe a pellet
Tipologia sistema di emissione del calore	Radiatori (ove funzionanti) o/e stufe	Descrizione	Impianto installato nel 1980
Tipologia sistema di raffrescamento	Non presente	Tipologia sistema di emissione raffrescamento	Non presente
Impianti da fonti rinnovabili esistenti	Non presente	Fotovoltaico tipologia spazio disponibile	Tetto a falda doppia (asse nord-sud)
Presenza di amianto	No	Infissi esistenti	Non performanti, non taglio termico e vetro singolo
Colonnine elettriche	Possibile alloggiamento nel posto auto esistente	Domotica	Non esistente

Si può evidenziare che dai dati rilevati emerge che l'edificio di via Tribuna, n. 23 presenta caratteristiche tecnico-costruttive uniformi pertanto ai fini del calcolo energetico può essere considerato come "unicum".

Al fine di descrivere tecnicamente l'intervento di manutenzione afferente la Manifestazione di interesse e dopo aver preso atto di quanto rilevato in sede di sopralluogo, se ne riporteranno successivamente le prescrizioni tecniche di progetto:

- Qualità dell'involucro opaco:

L'immobile si presenta con struttura portante in Cemento Armato e tamponature in forati ed intonaco cementizio raggiungendo uno spessore pari 33 cm (vedi foto).

Gli elementi costruttivi orizzontali in laterocemento (solai verso locali non riscaldati e copertura a falde) non presentano alcuna coibentazione.

Evidenti le manifestazioni di muffe all'interno degli ambienti abitati conseguenti alla presenza di ponti termici non risolti.

- Tipologia di infisso e ombreggiamenti:

Le finestre risultano essere in metallo (ferro) con vetro singolo e senza alcuna forma di guarnizioni a tenuta pertanto caratterizzate da estrema carenza termica e di tenuta all'aria, estremamente carenti i portoncini di ingresso risultanti adiacente ai disimpegni condominiali non riscaldati.

Gli ombreggiamenti mobili sono affidati ad avvolgibili in pvc con cassonetti interni ispezionabili e non coibentati; gli ombreggiamenti non sono presenti in tutti negli infissi (vedi foto).

- Qualità ed Esistenza dell'impianto di riscaldamento:

L'immobile si presenta in cattive condizioni manutentive con difformità impiantistiche pertanto privo di certificazioni a norma di legge.

L'edificio è costituito da unità immobiliari con impianti termo-sanitari autonomi spesso alimentati con scaldabagno elettrico "di vecchia generazione" e non a norma di legge; completamente differenti risultano essere gli impianti di riscaldamento per ogni singola unità immobiliare, spesso affidati a stufe a pellet o altro generatore, poche sono gli appartamenti dotati di impianto tecnologico fisso con riscaldamento a radiatori (senza valvole termostatiche) funzionante ed alimentato con caldaia a gas metano attiva anche per la produzione di acqua calda sanitaria. Non sono presenti termostati. In tutte le unità immobiliari non sono presenti impianti per la climatizzazione estiva degli ambienti interni.

Da quanto sopra evidenziato, si riportano le seguenti prescrizioni per il progetto di riqualificazione e manutenzione con scenario progettuale i cui interventi di riqualificazione energetica progettati per l'immobile in oggetto prevedono:

- Risanamento dell'involucro opaco con la posa in opera di isolamento termico esterno delle facciate con spessore di 10 cm (previa verifica di calcolo) in lana di roccia con doppia densità al fine di assicurarne il comfort estivo.

Il solaio verso locali non riscaldati sarà coibentato dalla parte esterna (soffitti dei locali non riscaldati) posando pannelli in polietilene da 8 cm con idonea densità controllata dal calcolo termico.

La *copertura isolata* da pannelli in lana di roccia da 10 + 6 cm (previa verifica di calcolo) con densità differenziate per assicurarsi idonei sfasamenti in ambito di calcolo dinamico estivo.

- Risanamento dell'involucro trasparente con la *sostituzione degli infissi esterni* con il controllo e l'*integrazione degli ombreggianti* posizionati verso l'esterno; gli infissi previsti con telaio in pvc ed idonee guarnizioni di tenuta all'aria, doppio vetro con trasmissione luminosa e fattore solare verificato da calcolo termico.
- Risanamento dell'impianto di riscaldamento esistente è auspicabile associare la *sostituzione delle attuali caldaie a metano* con pompe di calore "aria-acqua" che oltre a soddisfare i fabbisogni termici invernali ne hanno idonei rendimenti rispondenti al fabbisogno termico-sanitario residuo; la stessa pompa di calore sarà coadiuvato da accumuli collegati con pannelli di solare termico ed installazione di fotovoltaico con colonnina di ricarica per singola unità immobiliare.

Il fabbisogno di raffrescamento è affidato alla Ventilazione Meccanica Controllata che con inverter ne gestisce anche i fabbisogni nelle stagioni "di mezzo" e con la "valvola di post" garantisce l'assoluto risparmio energetico.

La stessa VMC gestisce l'umidità relativa interna evitando le saturazioni ed i punti di condensa nei punti critici non sanabili e predisposti alla formazione di muffe, pertanto l'alta qualità dell'aria indoor con il controllo di CO₂.

Quadro 3: Interventi previsti nell'impianto di climatizzazione invernale

Vecchio impianto di produzione	Caldaia a gas Metano	Nuovo impianto di produzione	Pompa di Calore "aria-acqua" con accumulo Ventilazione meccanica controllata con valvola di post ed inverter
Vecchio impianto di regolazione	Non presente	Nuovo impianto di regolazione	Installazione di cronotermostato a zone (<u>minimo intervento richiesto</u>) e di termovalvole ai singoli termosifoni

IMPIANTO DI ENERGIA ALTERNATIVA, FOTOVOLTAICO ED ACCUMULO SOLARE

Vecchio impianto di energia alternativa	Non Presente	Nuovo impianto di energia alternativa	Impianto solare termico ed impianto fotovoltaico connesso alla rete elettrica
Vecchio sistema di accumulo solare	Non Presente	Nuovo sistema di accumulo solare	Sistema di accumulo integrato nell'impianto solare fotovoltaico
Colonnina di ricarica per auto	Non Presente	Colonnina di ricarica per auto	Colonnina connessa ed integrata nell'impianto solare fotovoltaico

Gli interventi di riqualificazione energetica scelti assicurano il conseguimento del miglior efficientamento ricadente nella strategia di intervento "costi/benefici" congrua al tetto massimo accessibile dei finanziamenti.

Gli stessi interventi non prescindono dalle caratteristiche, verifiche ed asseverazioni stabilite dall'Allegato A, Decreto MiSE 6 agosto 2020.

F - Riqualificazione degli Spazi Pubblici

La riqualificazione degli spazi pubblici esterni all'edificio di via Tribuna n. 23 prevedono l'integrazione di parti verdi come aiuole, piantumazioni di siepi ed alberi a piccolo fusto con spazi pavimentati preposti al sosta arredati a mezzo di panchine ed integrati con spazi ludici per bambini caratterizzati da giochi in legno.

CONCLUSIONI

- A)** L'effettivo fabbisogno di abitazioni di edilizia residenziale pubblica nel comune di Celano riferito ai dati aggiornati al 20/11/2021 dell'Ufficio Sociale comunale relativi alle sistemazioni in alloggio provvisorio, graduatoria alloggi popolari e canoni di locazione risultano essere per un totale di **133 nuclei familiari** (corrispondenti a n. 536 abitanti) che confrontati con il numero di popolazione residente nel comune di Celano (AQ) forniti dall'Ufficio Anagrafe e che in data 20/11/2021 risulta essere di **10642 abitanti residenti** corrispondenti a **N. 4342 nuclei familiari** apportano al **fabbisogno abitativo di edilizia residenziale pubblica e sociale** espresso in rapporto **percentuale tra gli abitanti residenti** è di **5.1 % circa** mentre espresso in rapporto **percentuale rispetto ai nuclei familiari** è di **3.07 % circa**.
- B)** La **tipologia d'intervento** prevista sull'intero edificio residenziale di proprietà pubblica sito in via Tribuna, n. 23 prevede la ristrutturazione edilizia e la riqualificazione energetica tesi al **miglioramento strutturale con interventi puntuali e miglioramento energetico con abbattimento dei consumi e riduzione di CO2**. Tali interventi sono distinguibili in quelli ricadenti nella **Manutenzione Ordinaria** quali il ripristino e l'adeguamento alle normative vigenti di tutti gli impianti sia condominiali che delle singole abitazioni, riparazione e messa in sicurezza dei parapetti dei balconi, dei discendenti e delle grondaie, rifacimenti dei bagni e delle cucine mentre per gli interventi di **Manutenzione Straordinaria** sono previsti i ripristini strutturali su pilasti e travi in c.a., isolamento termico dell'involucro opaco, sostituzione degli infissi esistenti, integrazione e rinnovamento di tutti gli impianti esistenti (termico, impianti in rete, ecc.) innovazioni delle parti comuni per la completa accessibilità dell'edificio.
- C)** Gli interventi che caratterizzano il **rinnovamento della qualità tipologica** permettono di poter usufruire in modo flessibile degli spazi ad uso residenziale modulandone le ripartizioni degli ambienti ed i percorsi in base all'effettiva necessità dell'utente fruitore ovvero dal numero dei componenti familiari o dalla assegnazione degli alloggi a giovani coppie in attesa di trasferimento alla residenza di proprietà.

- D)** Tutti gli interventi tesi all'**eliminazione delle barriere architettoniche sono progettati** per il raggiungimento del **requisito di Accessibilità** (D.M. n. 236/89 e s.m.i.) infatti tutti i percorsi saranno segnalati lateralmente con bande sonore colorate ed illuminati adeguatamente, gli interruttori elettrici presentano dispositivi di idoneità al tatto e posizionati ad altezza a norma. Le porte di ingresso alle singole unità immobiliari risultano essere già di idonee dimensioni per gli accessi con carrozzina.
- E)** Gli **interventi di riqualificazione energetica progettati** per l'immobile in oggetto prevedono il Risanamento dell'involucro opaco e trasparente al fine di assicurarne migliori trasmittanze invernali e buon il comfort estivo. Risanamento dell'impianto di riscaldamento esistente con la posa in opera di pompe di calore "aria-acqua" per il soddisfacimento dei fabbisogni termici invernali e quelli di acqua calda sanitaria; la stessa pompa di calore sarà coadiuvato da accumuli collegati con pannelli di solare termico ed installazione di fotovoltaico con colonnina di ricarica per singola unità immobiliare. Il fabbisogno di raffrescamento è affidato alla Ventilazione Meccanica Controllata che con inverter ne gestisce anche i fabbisogni nelle stagioni "di mezzo" e con la "valvola di post" garantisce l'assoluto risparmio energetico. La stessa VMC gestisce l'umidità relativa interna evitando le saturazioni ed i punti di condensa nei punti critici non sanabili e predisposti alla formazione di muffe, pertanto l'alta qualità dell'aria indoor con il controllo di CO₂.
- F)** Gli **interventi di riqualificazione degli spazi pubblici esterni** prevedono parti verdi a prato con siepi ed alberi a piccolo fusto. Gli spazi pavimentati sono arredati con panchine e giochi in legno.
- G)** Gli **interventi di miglioramento della classe di sicurezza sismica** prevedono il rinforzo dei nodi strutturali, delle travi e dei pilasti in c.a. con rinforzo e cerchiature in fibre di carbonio.

ALLEGATO 1 “Documentazione Fotografica”

La progettazione di interventi Manutentivi ordinari e straordinari non può prescindere dai **fattori tipologici dell'edificio** oggetto di intervento di riqualificazione, pertanto si riporta lo **stato attuale degli elementi costruttivi con l'acquisizione del rilievo visivi da fonti fotografiche**:



Foto 1: Involucro termico opaco e trasparente con elementi perimetrali – Prospetto Via Tribuna, n. 23



Foto 2: Involucro termico opaco e trasparente con elementi perimetrali – Prospetto posteriore



Foto 3: Involucro termico opaco e trasparente con elementi perimetrali – Prospetto laterale



Foto 4: Involucro termico opaco e trasparente con elementi perimetrali



Foto 5: Involucro termico opaco e trasparente con caratteristiche degli accessi ai locali condominiali



Foto 6: Involucro termico opaco e trasparente con caratteristiche del portone ingresso



Foto 7: Caratteristiche dei locali condominiali – scala interna di accesso negli androni condominiali



Foto 8: Caratteristiche dei locali condominiali – corridoio di accesso ai locali non riscaldati



Foto 9: Caratteristiche dei locali condominiali – corridoio al piano terra



Foto 10: Caratteristiche dei locali condominiali – androni condominiali e portoncini di ingresso agli appartamenti



Foto 11: Caratteristiche dei locali condominiali – androni condominiali infissi esterni



Foto 12: Caratteristiche dei locali condominiali – androni condominiali infissi esterni



Foto 13: Caratteristiche dei locali condominiali – scala interna condominiale e struttura portante



Foto 14: Caratteristiche dei locali condominiali – scala interna condominiale e struttura portante



Foto 15: Caratteristiche dell'involucro – caratteristiche dei Portoncini di ingresso agli appartamenti



Foto 16: Caratteristiche dell'involucro – caratteristiche dei Portoncini di ingresso agli appartamenti



Foto 17: Involucro termico opaco e trasparente con caratteristiche degli infissi ed oscuranti



Foto 18: Involucro termico opaco e trasparente con elementi di nodo finestra – davanzali passanti



Foto 19: Involucro termico opaco e trasparente con elementi di nodo finestra



Foto 20: Involucro termico opaco e trasparente con elementi di nodo finestra – soglie passanti



Foto 21: Involucro termico opaco e trasparente con caratteristica delle finestre



Foto 22: Involucro termico opaco e trasparente con elementi di nodo cassonetto

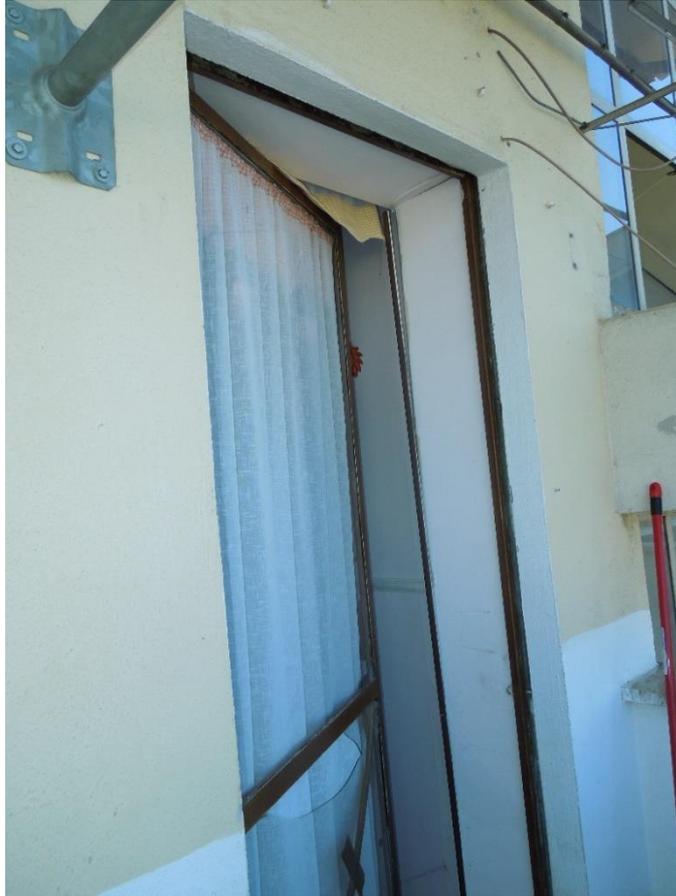


Foto 23: Involucro termico opaco e trasparente con elementi finestrati senza oscuranti



Foto 24: Involucro termico opaco e trasparente – spessore murature esterne



Foto 25: Involucro termico opaco e trasparente con ponti termici – spessore murature esterne



Foto 26: Involucro termico opaco e trasparente con ponti termici



Foto 27: Elementi dell'impianto esistente scaldabagno elettrico



Foto 28: Elementi dell'impianto esistente scaldabagno elettrico e stufa a pellet



Foto 29: Elementi dell'impianto esistente - sistema di emissione a radiatori (non in uso)



Foto 30: Stato di manutenzione – impianto elettrico



Foto 31: Stato di manutenzione – impianto elettrico



Foto 32: Stato di manutenzione – impianto elettrico



Foto 33: Stato di manutenzione – elementi divisori (tramezzature)



Foto 34: Stato di manutenzione – elementi divisori (tramezzature)



Foto 35: Stato di manutenzione – elementi divisori (solai d'interpiano)



Foto 36: Stato di manutenzione – impianto elettrico negli appartamenti



Foto 37: Stato di manutenzione – impianto elettrico negli appartamenti



Foto 38: Stato di manutenzione – infissi e tramezzature su parti non riscaldate



Foto 36: Stato di manutenzione – infissi esterni degli appartamenti



Foto 37: Stato di manutenzione – danneggiamento strutturale



Foto 38: Stato di manutenzione – danneggiamento strutturale

Dopo aver riportato il rilievo fotografico dello stato attuale con le relative caratteristiche dell'involucro termico e degli impianti, si danno **indicazioni tecniche per il futuro progetto finalizzato alla manutenzione straordinaria e riqualificazione energetica con miglioramento tecnologico** espresse a mezzo di classificazione energetica e puntualmente delineate nel seguente **ALLEGATO TECNICO – Riqualificazione Energetica**.

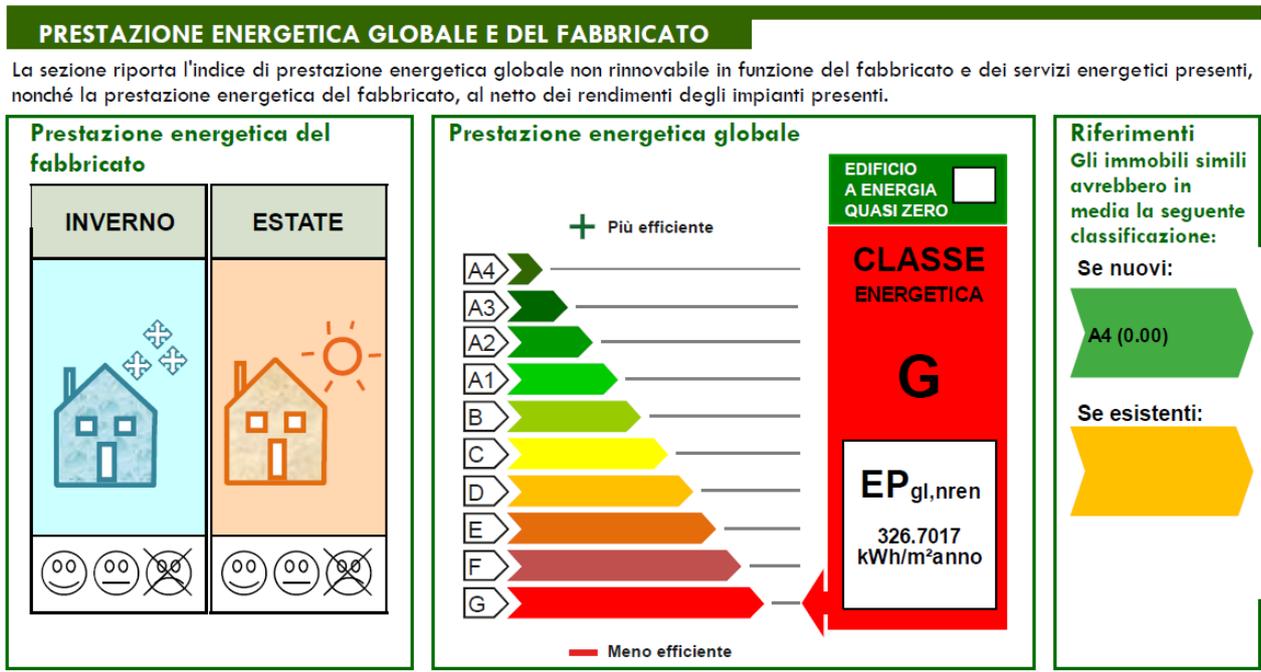
ALLEGATO TECNICO – Riqualficazione Energetica

Prescrizioni per l'esecuzione dei lavori del progetto di riqualficazione energetica mirato alla aumento di classe (\geq di 3 classi energetiche).

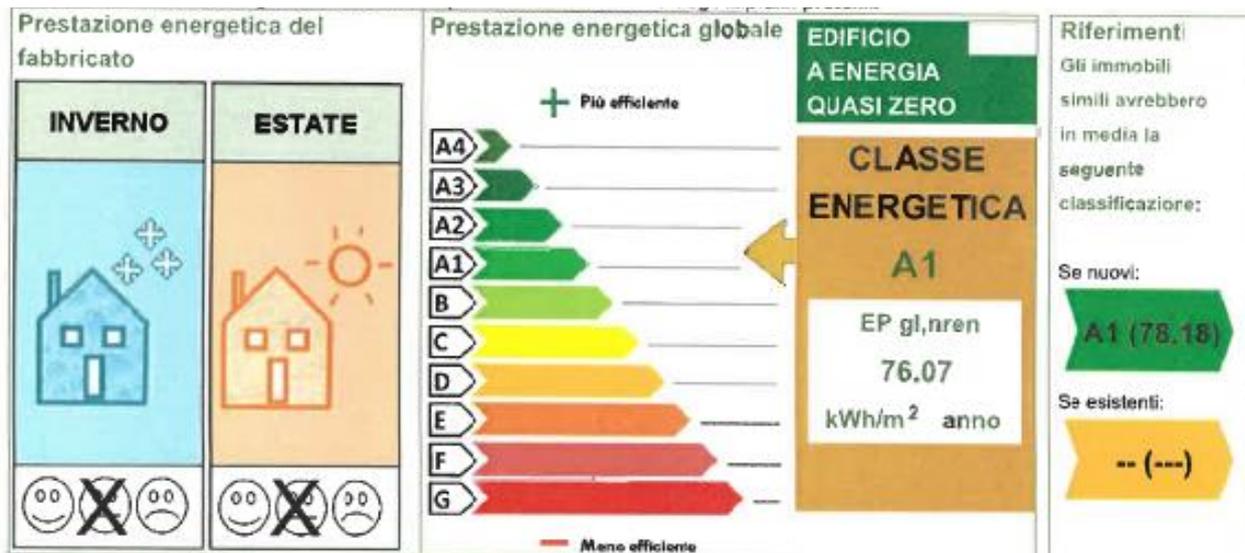
Premettendo che gli interventi di riqualficazione energetica previsti nel progetto di fattibilit  corrispondono all'intera superficie disperdente dell'edificio di via Tribuna n. 23 ricadono nella tipologia "Ristrutturazione importante" pertanto   stato redatto l'Attestato di Prestazione Energetica ante operam c.d. "APE ante".

Tali attestati verranno verificato in modo specifico a seguito del successivo supporto diagnostico in modo da verificare che l'effettivo coefficiente globale di scambio termico per trasmissione per unit  di superficie disperdente abbia un **miglioramento effettivo classi energetiche superiore a tre** espresso in "EP gl,nren [kWh/m²] "; miglioramento verificabile con le prestazioni enunciate nell'Attestato di Prestazione Energetica post operam c.d. "APE post":

APE convenzionale – Ante operam \longleftrightarrow APE convenzionale – Post operam



APE convenzionale – Ante operam



APE convenzionale – Post operam

Con gli interventi di riqualificazione energetica previsti nel progetto di fattibilità si consegue la classe A1 – EP gl,nren 76.07 kWh/m².

Tale progetto è partito dalla valutazione che ha permesso di identificare tutti quei dati tecnici, costruttivi e geometrici atti a definire l'involucro termico in funzione dell'orientamento, del rapporto di forma S/V e delle caratteristiche funzionali; ovvero il volume lordo riscaldato, le superfici disperdenti che delimitano tale volume.

La procedura di progettazione energetica esecutiva però dovrà partire dalla valutazione della diagnosi che ha permesso di identificare tutti quei dati tecnici, costruttivi e geometrici atti a definire l'involucro termico in funzione dell'orientamento, al rapporto di forma S/V (superficie/volume) ed alle caratteristiche funzionali riferite alla tipologia d'uso; in sintesi il volume lordo riscaldato, le superfici disperdenti che delimitano tale volume in riferimento alla zona climatica.

Dall'acquisizione delle verifiche in situ si perverrà a stabilire le stratigrafie dei diversi componenti edilizi con i relativi spessori di coibentazione per il raggiungimento di livelli di efficienza ben superiori ai limiti minimi di legge (Allegato E – Tabella 1 - DM MiSE 6 agosto 2020).

Pertanto nel caso dell'edificio residenziale di proprietà comunale sito in via Tribuna, si richiede quanto segue:

a) Strutture opache: isolamento pareti verticali, copertura a falda - isolamento ultimo solaio e isolamento primo solaio verso terra

La verifica degli impianti sarà effettuata a mezzo ulteriore di sopralluogo nelle unità immobiliari dell'edificio abitato, poiché si è rilevato che il riscaldamento invernale è affidato anche a stufe a pellet oltre ai termosifoni alimentati dalle caldaie a gas metano che producono anche di acqua calda sanitaria.

I calcoli e le verifiche dovranno essere eseguiti nel rispetto delle norme tecniche e della vigente normativa in materia di risparmio energetico (D. Lgs. 19 agosto 2005, n. 192 e s.m.i., D. Lgs 29 dicembre 2006, n. 311 "Disposizioni correttive ed integrative del D. Lgs. 19 agosto 2005, n. 192 (...)", D.L. n. 4 giugno 2016 "Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31 UE" (convertito in Legge 3 agosto 2013, n. 90), Allegato B del Decreto 26 giugno 2015 "Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici" ed Allegato 2 del Decreto 26 giugno 2015 "Schemi e modalità di riferimento per la compilazione della relazione tecnica di progetto ai fini dell'applicazione delle prescrizioni e dei requisiti minimi di prestazione energetica negli edifici", Allegato B, Tabella 1 del DM MiSE 6 agosto 2020.

Pertanto nel rispetto di quest'ultimo, i calcoli termici effettuati dovranno evidenziare la **verifica dei valori di trasmittanza termica U** allo stato attuale e dopo l'adeguamento energetico:

- Copertura a falda:

Tipologia di intervento	Requisiti tecnici di soglia per la tipologia di intervento	
i. Strutture opache orizzontali: isolamento coperture (calcolo secondo le norme UNI EN ISO 6946)	Zona climatica A	$\leq 0,27 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
	Zona climatica B	$\leq 0,27 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
	Zona climatica C	$\leq 0,27 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
	Zona climatica D	$\leq 0,22 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
	Zona climatica E	$\leq 0,20 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
	Zona climatica F	$\leq 0,19 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

Al fine del calcolo dell'APE ante e Ape post richiesta per la presente relazione si è calcolata la seguente stratigrafia migliorativa con i risultati attesi di "U" e "Rsi" ed "Rse" per verificarne la congruità normativa:

Copertura tetto inclinato (con XPS)		tetto a falda ventilato
-------------------------------------	--	-------------------------

Risultati	
Qh = 20 kWh/mq	Nature
Qc = 8 kWh/mq	CO ₂ =

trasmissanza U secondo stratigrafia [W/m²K]													
Nr.	ID materiale	λ	p	e	μ	κ	tempo di utilizzo	GWP	GWP process	AP	PEI	certificat o	regionale
		W/mK	kg/m²	kg/m³	-	kg/m³	anni	kg CO ₂ e/kg	kg CO ₂ e/kg	kg CO ₂ e/kg	MWh/kg	Bonus	Nature
1	28 intonaco di calce e gesso	0,700	1300	0,9	10	0,02	50	0,09	0,09	0,0003	1,4		
2	63 solaio con travetti e blocchi in calcestruzzo e	0,900	1500	1,11	50	0,04	100	0,10	0,10	0,0002	0,8		
3	242 pannello di polistirene estruso XPS (HFC)	0,032	45	1,45	70	0,01	50	81,15	81,15	0,0240	97,8		
4	242 pannello di polistirene estruso XPS (HFC)	0,032	45	1,45	70	0,01	50	81,15	81,15	0,0240	97,8		
5	141 telo di compensazione della pressione di vap	0,170	1050	1	1	0,01	50	0,54	0,54	0,0046	35,1		
6	72 legole	1,000	1800	0,9	10	0,04	50	0,26	0,26	0,0007	4,4		
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													

stratigrafia dell'elemento costruttivo		
sezione dell'elemento costruttivo (inserimento della stratigrafia mediante il nr. identificativo del materiale)		
interno	strato parallelo alla superficie dell'elemento costruttivo	esterno
a	1 2 3 4 5 6	percentuale [%]
(opzionale) b		100
(opzionale) c		
(opzionale) d		
spessore "s" dello strato [cm]	1,5 24 6 6 0,04 5	46,5
ventilata	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Rsi+Rse 0,20
U = 1 / (R _{si} + R _e + R _{sv})		U = 0,18 W/m²K

24h		0h	
trasmissanza termica U [W/m²K]	0,18	0,18	
capacità termica interna [Wh/m²K]	18	0	
capacità termica esterna [Wh/m²K]	20	0	
trasmissanza termica periodica [W/m²K]	0,02	0,00	
sfacciamento [h]	14,5	0,0	
ammittenza Y11 [W/m²K]	4,51	0,00	
Fa fattore di attenuazione [-]	0,09	0,00	
Fs fattore di smorzamento [-]	0,42	0,00	
Msurf	7,99		
PEI [MJ/m²]	1419,1	2566,9	
GWP [kg CO2e/m²]	545,6	1256,2	
GWPprocesso [kg CO2e/m²]	545,6	1256,3	
AP [g SO2e/m²]	0,32	0,56	
ICC [-]	250	0	
quantità di materiali	5		
quantità di materiali certificati	0		
quantità di materiali regionali	0		

esempio:

Per procedura della buona regola diagnostica, dopo ispezioni aggiuntive a vista e/o per mezzo di igrometri l'attacco a terra tra la muratura esistente ed il solaio contro terra e preso atto degli ammaloramenti allo stato di fatto dovuto a diverse cause termofisiche tra le quali la più evidente è l'umidità di risalita per capillarità inoltre va verificato ancora lo stato di fatto delle condense superficiali ed interstiziali per il miglior risanamento del primo solaio con la apposite stratigrafia.

- Primo solaio verso terra:

ii. Strutture opache orizzontali: isolamento pavimenti (calcolo secondo le norme UNI EN ISO 6946)	Zona climatica A	≤ 0,40 W/m ² *K
	Zona climatica B	≤ 0,40 W/m ² *K
	Zona climatica C	≤ 0,30 W/m ² *K
	Zona climatica D	≤ 0,28 W/m ² *K
	Zona climatica E	≤ 0,25 W/m ² *K
	Zona climatica F	≤ 0,23 W/m ² *K

Al fine del calcolo dell'APE ante e Ape post richiesta per la presente relazione si è calcolata la seguente stratigrafia migliorativa con i risultati attesi di "U" e "Rsi" ed "Rse" per verificarne la congruità normatiiva:

Pavimento vs terra		pavimento verso terreno/vespaio arato/cantina - dettagliato															
<table border="1" style="float: right; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #d9ead3;">Risultati</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="color: red;">Qh = 20 kWh/mq.a</td> <td style="color: green;">Nature</td> </tr> <tr> <td style="color: blue;">Qc = 8 kWh/mq.a</td> <td>CO₂ =</td> </tr> </tbody> </table>												Risultati		Qh = 20 kWh/mq.a	Nature	Qc = 8 kWh/mq.a	CO ₂ =
Risultati																	
Qh = 20 kWh/mq.a	Nature																
Qc = 8 kWh/mq.a	CO ₂ =																
trasmissione U secondo stratigrafia [W/m²K]																	
Nr.	ID materiale	λ	ρ	c	μ	κ	tempo di utilizzo	GWP	GWP process	AP	PEI	certificat o	regionale				
		W/mK	kg/m³	J/kgK	-	kg/kg	anni	kg CO ₂ e/kg	kg CO ₂ e/kg	g SO ₂ e/kg	MJ/kg	Bonus Nature					
1	277 pavimento in legno	0,170	600	1,61	50	0,2	25	0,13	0,05	0,0047	13,3						
2	66 massetto alleggerito con argilla espansa 55C	0,190	550	1,27	10	0,04	100	0,35	0,36	0,0009	2,6						
3	12 massetto in calcestruzzo	1,400	2000	1,08	50	0,02	50	0,12	0,12	0,0003	1,0						
4	243 pannello di poliuretano espanso rigido PUR	0,030	40	1,26	60	0,01	50	4,30	4,30	0,0177	94,0						
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	

stratigrafia dell'elemento costruttivo							
sezione dell'elemento costruttivo (inserimento della stratigrafia mediante il nr. identificativo del materiale)							
interno	esterno						
a	b						
(opzionale) b	(opzionale) c						
(opzionale) c	(opzionale) d						
(opzionale) d							
spessore "s" dello strato [cm]	35,0						
ventilata	<input type="checkbox"/>						
<table border="1" style="float: right; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #d9ead3;">percentuale [%]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">100</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">100</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		percentuale [%]		100		100	
percentuale [%]							
100							
100							
<table border="1" style="float: right; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="border: 1px solid red;">Rsi+Rse</td> <td style="border: 1px solid red;">0,17</td> </tr> </tbody> </table>		Rsi+Rse	0,17				
Rsi+Rse	0,17						
<table border="1" style="float: right; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="border: 1px solid red;">U =</td> <td style="border: 1px solid red;">0,19</td> <td style="border: 1px solid red;">W(m²K)</td> </tr> </tbody> </table>		U =	0,19	W(m²K)			
U =	0,19	W(m²K)					

esempio:	
A B C	20
a	80

- Parete esterna:

<p>iii. Strutture opache verticali: isolamento pareti perimetrali (calcolo secondo le norme UNI EN ISO 6946)</p>	Zona climatica A	≤ 0,38 W/m²*K
	Zona climatica B	≤ 0,38 W/m²*K
	Zona climatica C	≤ 0,30 W/m²*K
	Zona climatica D	≤ 0,26 W/m²*K
	Zona climatica E	≤ 0,23 W/m²*K
	Zona climatica F	≤ 0,22 W/m²*K

Al fine del calcolo dell'APE ante e Ape post richiesta per la presente relazione si è calcolata la seguente stratigrafia migliorativa con i risultati attesi di "U" e "Rsi" ed "Rse" per verificarne la congruità normativa:

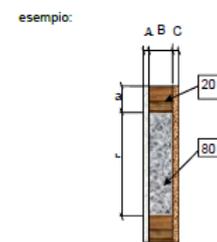
Parete Esterna (mattono 30 - EPS 10)	parete esterna non ventilata
--------------------------------------	------------------------------

Risultati	
Qh = 20 kWh/mq	Nature
Qc = 8 kWh/mq	CO ₂ =

trasmissione U secondo stratigrafia [W/m²K]												
Nr.	ID materiale	λ	ρ	c	μ	κ	tempo di utilizzo	GWP	GWP process	AP	PEI	certificat o regionale
		W/mK	kg/m³	kJ/kgK	-	kg/kg	anni	kg CO ₂ e/kg	kg CO ₂ e/kg	kg CO ₂ e/kg	MJ/kg	Bonus Nature
1	28 intonaco di calcio e gesso	0,700	1300	0,9	10	0,02	50	0,09	0,09	0,0003	1,4	
2	79 mattone forato portizzato	0,140	800	0,92	5	0,04	100	0,18	0,18	0,0005	2,3	
3	232 pannello di polistirene espanso EPS F per cc	0,040	18	1,45	20	0,01	50	4,17	4,17	0,0149	98,9	
4	48 intonaco silossanico	0,700	1700	1	60	0,02	50	0,51	0,51	0,0023	11,4	
5	15 lastre di fibrogesso	0,270	1180	0,79	10	0,02	50	0,09	0,38	0,0015	5,4	
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												

	24h	0h
trasmissione termica U [W/m²K]	0,18	0,18
capacità termica interna [Wh/m²K]	12	0
capacità termica esterna [Wh/m²K]	7	0
trasmissione termica periodica [W/m²K]	0,01	0,00
sfasamento [h]	19,3	0,0
ammettenza Y11 [W/m²K]	3,25	0,00
Fa fattore di attenuazione [-]	0,03	0,00
Fs fattore di smorzamento [-]	0,59	0,00
Msurf	7,99	
PEI [MJ/m²]	costruzione	ciclo di vita
GWP [kg CO ₂ e/m²]	1275,3	2001,3
GWPprocesso [kg CO ₂ e/m²]	70,7	106,0
AP [g SO ₂ e/m²]	81,1	118,4
IOC [-]	0,27	0,42
IOC [-]	63	0
quantità di materiali	5	
quantità di materiali certificati	0	
quantità di materiali regionali	0	

stratigrafia dell'elemento costruttivo												
sezione dell'elemento costruttivo (inserimento della stratigrafia mediante il nr. identificativo del materiale)												
	strato parallelo alla superficie dell'elemento costruttivo											
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
interno	1	5	2	3	4							
esterno												
spessore "s" dello strato [cm]	1,5	9	3,0	1,2	1,5							46,0
ventilata	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
U = 1 / (R _{si} + R _e + R _{si})												U = 0,18 W/m²K



- **Infissi esterni:**

iv. Sostituzione di finestre comprensive di infissi (calcolo secondo le norme UNI ENISO 10077-1)	Zona climatica A	≤ 2,60 W/m²*K
	Zona climatica B	≤ 2,60 W/m²*K
	Zona climatica C	≤ 1,75 W/m²*K
	Zona climatica D	≤ 1,67 W/m²*K
	Zona climatica E	≤ 1,30 W/m²*K
	Zona climatica F	≤ 1,00 W/m²*K

Al fine del calcolo dell'APE ante e Ape post richiesta per la presente relazione si è prevista la posa del seguente infisso calcolato per singolo appartamento per verificarne la congruità normativa:

U _{infisso} D _{infisso} P [W/m²K]	descrizione	quantità	vetro	telajo	distanzatore	in elemento costruttivo	larghezza	altezza	orientamento	inclinazione	A _{pe} m²
1,1	Fin 01	1	G1	F1	S1	3 - Muratura in Blocchi - Nord	0,90	1,10	Nord	180	0,99
1,0	Fin 02	1	G1	F1	S1	3 - Muratura in Blocchi - Nord	0,90	1,80	Nord	180	1,62
0,8	Fin 03	1	G1	F1	S1	3 - Muratura in Blocchi - Nord	3,20	1,10	Nord	180	3,52
0,8	Fin 04	1	G1	F1	S1	3 - Muratura in Blocchi - Nord	1,10	2,10	Nord	180	2,31
1,1	Fin 05	1	G2	F1	S1	4 - Muratura in Blocchi - Nord	1,80	1,10	Nord	180	1,98
1,0	Fin 06	1	G2	F1	S1	4 - Muratura in Blocchi - Nord	1,80	2,10	Nord	180	3,78
1,1	Fin 07	1	G1	F1	S1	4 - Muratura in Blocchi - Nord	3,20	0,60	Nord	180	1,62
1,1	Fin 07	1	G1	F1	S1	5 - Muratura in Blocchi - Est	3,20	0,66	Est	180	2,11
0,8	Fin 08	1	G1	F1	S1	6 - Muratura in Blocchi - Ovest	1,50	2,10	Ovest	180	3,15
0,8	Fin 09	1	G1	F1	S1	6 - Muratura in Blocchi - Ovest	3,00	2,40	Ovest	180	7,20

b) Impianto termico

Il progetto di riqualificazione energetica prevede la sostituzione della vecchia caldaia a metano con una pompa di calore "aria-acqua" a basso consumo energetico ed alti rendimenti per il riscaldamento degli ambienti interni e per la produzione di acqua calda sanitaria.

In fase esecutiva tutti i calcoli per il dimensionamento degli impianti dovranno essere effettuati sulla base del fabbisogno termico residuo ed in ottemperanza al D.P.R. 21 dicembre 1999, n. 551 ovvero con valori di progetto della temperatura interna invernale di $T_i = 20 \pm 2^\circ\text{C}$ ed umidità relativa interna 40-60% mentre per la temperatura interna nella stagione estiva valori di progetto $T_e = 26^\circ\text{C}$ ed umidità relativa interna 40-60%.

L'impianto così progettato comporta la caratteristica del "*Basso consumo*" assicurato dalla scelta della tecnologia inverter permette un sensibile abbattimento dei consumi elettrici e le prestazioni si mantengono costanti ed elevate a favore del comfort indoor. La soluzione compatta permetterà l'inserimento in spazi abitativi favorendone l'aspetto estetico.

Il progetto esecutivo dovrà contemplare tutte le specifiche per l'installazione e l'utilizzo di fonti di energia rinnovabile ossia specificazioni delle tecnologie usate ai fini del soddisfacimento del fabbisogno energetico.

c) Impianto fotovoltaico

L'energia generata dell'impianto fotovoltaico verrà utilizzata direttamente per la gestione dei carichi domestici; il residuo dell'energia prodotta verrà accumulata nella batteria per l'uso domestico successivo. Quando il fabbisogno di energia elettrica non risulta interamente consumata perché carica anche la batteria, l'energia in eccesso verrà ceduta alla rete.

Deve essere previsto un inverter ibrido con potenza da 3 a 6 kW e una capacità di accumulo di 30kWh; la batteria prevista è al litio con potenza massima di carica 4.8 kW e profondità di scarica fino a 90%.

d) Colonnina elettrica per auto

La colonnina prevista è a doppia presa di 7 kW, installazione a terra tramite palo in acciaio inox e due prese di ricarica con alimentazione monofase 230V 16° per presa valutando la potenza massima erogabile da 3,7 kW a 22 kW per presa.

Tali infrastrutture verranno realizzate su parti comuni ed il totale delle colonnine intallate non può superare il numero delle unità immobiliari poiché l'agevolazione è riferita ad una sola colonnina di ricarica per unità immobiliare (art. 19, co. 8 del D.L. n. 34/2020).

**E. Congruità economica: QUADRO ECONOMICO e Modelli "Q.T.E – ERP"
(Allegato 4)**

Il presente QUADRO ECONOMICO viene redatto come previsionale per la successiva Progettazione Esecutiva pertanto verrà successivamente verificato ed ampliato in base alle più approfondite analisi geologiche, geotecniche e strutturali, nonché dettagliato sulla base del Computo metrico espletato a seguito del Progetto Esecutivo.

Celano, 30.11.2021

Il tecnico dirigente