



UNIVERSITÀ
POLITECNICA
DELLE MARCHE

—
Dipartimento
di Management
DIMA

DIISM Dipartimento
di Ingegneria Industriale
e Scienze Matematiche

RIVELAZIONE ARCHITETTURA TECNICA DEL CE



VALUTAZIONE DELLA SOSTENIBILITÀ DI UN EDIFICIO MULTIFAMILIARE

Ing. Giacomo Trozzi – Assegnista DIISM – UNIVPM – g.trozzi@univpm.it

PROGETTO CARIVERONA - SOGLIA DI ACCETTABILITÀ FINANZIARIA DI UN INVESTIMENTO AMBIENTALMENTE SOSTENIBILE



UNIVERSITÀ
POLITECNICA
DELLE MARCHE



ITACA
Istituto per l'innovazione e trasparenza degli appalti
e la compatibilità ambientale

OBIETTIVO DEL PROGETTO

REALIZZAZIONE DI UN INTERVENTO EDILE IN UN REGIME ECOSOSTENIBILE.
MISURARE IL VALORE SOGLIA CHE STABILISCE PER LE PERSONE L'ACCETTABILITÀ FINANZIARIA DI
UN INTERVENTO DI RISTRUTTURAZIONE IMMOBILIARE ECOSOSTENIBILE E SALUBRE
DAL PUNTO DI VISTA AMBIENTALE

OBIETTIVO

ECONOMICA

TECNICA

STRUMENTI

C.A.M.

PROTOCOLLI DI SOSTENIBILITÀ

ITACA

LEED

MOTIVAZIONI E RISULTATI ATTESI

LA RICERCA INTENDE RILEVARE LA DISPONIBILITÀ DEI CITTADINI DI UN TERRITORIO “PILOTA” ALL’EFFETTUARE UN INVESTIMENTO AMBIENTALMENTE SOSTENIBILE, FORNENDO LE INFORMAZIONI DEI SUOI COSTI E BENEFICI, MONETARI E NON MONETARI, E PONENDO QUESTI DATI A CONFRONTO IN UNA LOGICA ANCHE DI ECONOMIA CIRCOLARE

- A VALORI DEGLI INDICATORI ENERGETICI E DI SOSTENIBILITÀ RELATIVI AGLI INTERVENTI SUGLI EDIFICI-TIPO
- COSTI/BENEFICI MONETARI
- PERCEZIONE DELLA SOSTENIBILITÀ DELLE NUOVE GENERAZIONI
- IMPLEMENTAZIONE DI UN SOFTWARE CHE POTRÀ PERMETTERE LA RIPRODUZIONE DELL’INDAGINE IN ALTRI CONTESTI TERRITORIALI

PROCEDURA

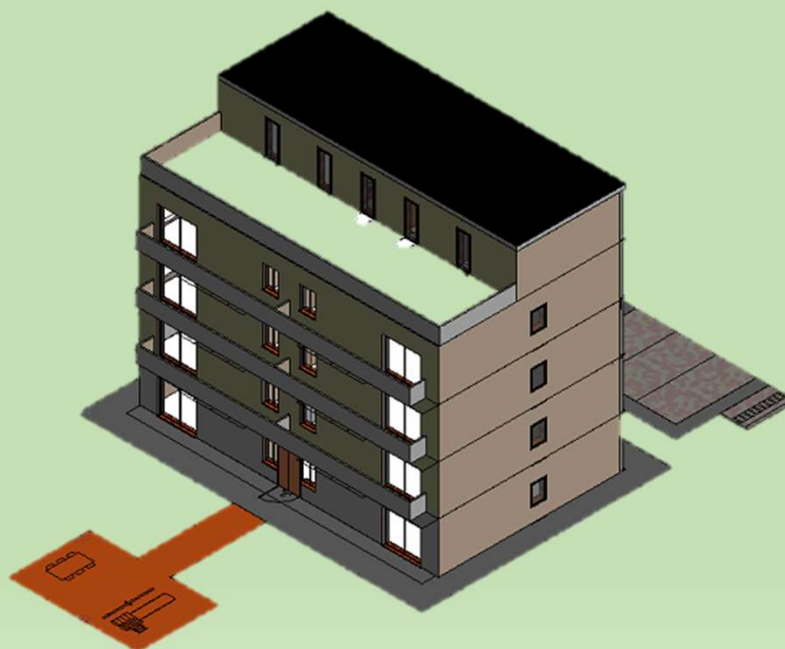
- INDIVIDUAZIONE DEL CASO STUDIO**
- ANALISI ENERGETICHE DEI VARI INTERVENTI RELATIVI AL SUPERBONUS**
- ANALISI COMFORT INDOOR**
- ANALISI DI SOSTENIBILITÀ**
- ANALISI ECONOMICA**
- DATI OTTENUTI**
- ESPERIMENTO DI SCELTA - CE**



Individuazione del caso studio

Condomini

~~**Villette**~~



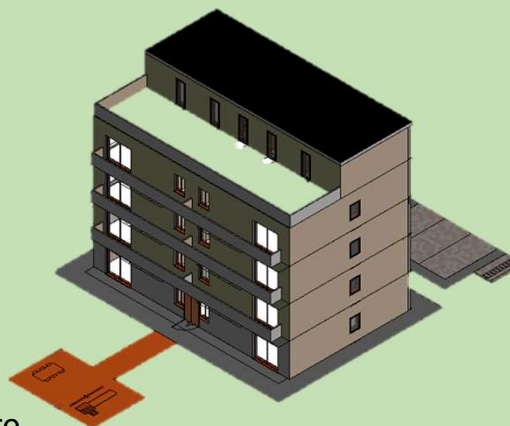
**Edificio Residenziale
composto da 6 unità abitative**

- Area climatica E - Milano
- Periodo di costruzione Anni 80
- Tecnologia costruttiva Struttura intelaiata in CLS

Stato attuale



ANALISI ENERGETICHE - INTERVENTI RELATIVI AL SUPERBONUS -



Cappotto + PDC + distribuzione + emissione+ infissi+ fotovoltaico



Solo infissi



Solo generatore CALDAIA a condensazione



Solo cappotto



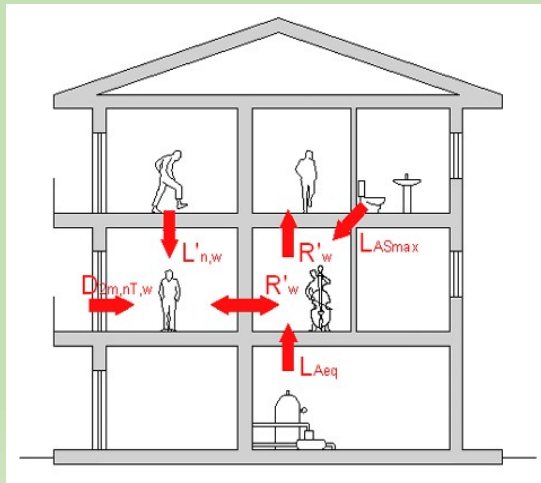
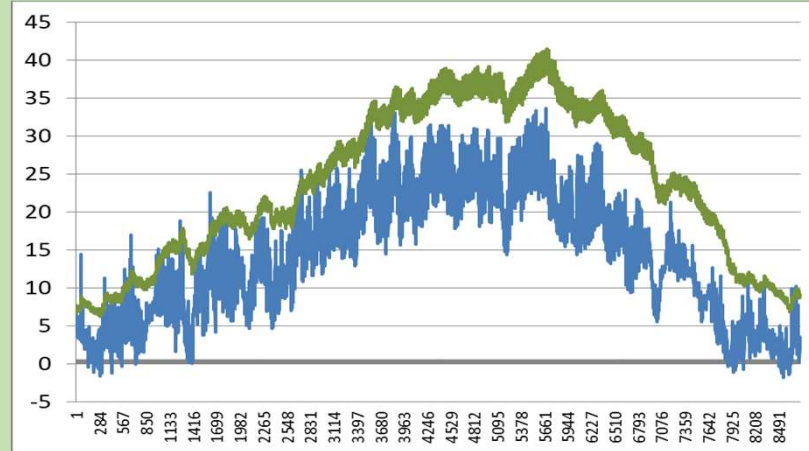
Cappotto + infissi



Cappotto + infissi + generatore



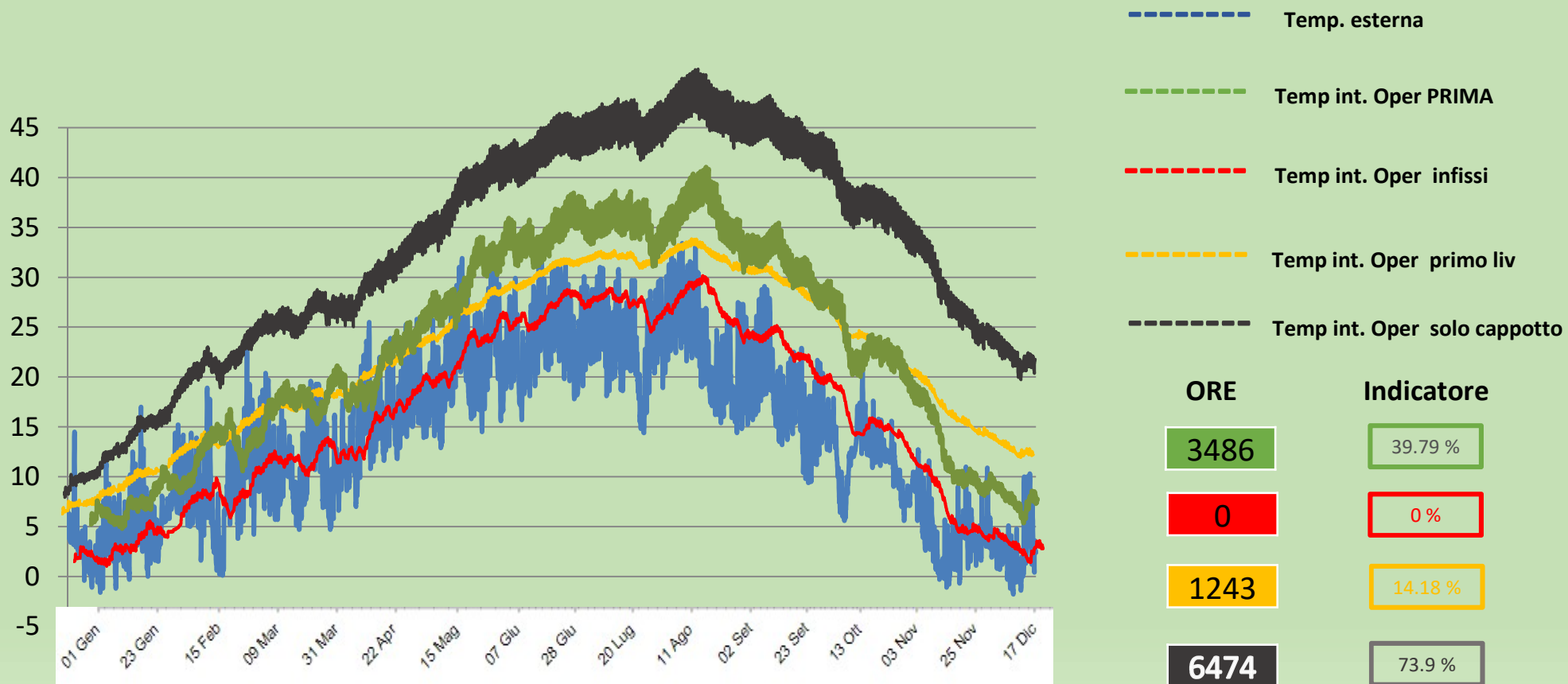
- Temperatura operativa
- Illuminazione naturale
- Qualità acustica dell'edificio



- Temperatura operativa

(UNI 10375:2011)

UNI EN ISO 52016-1:2018



- Illuminazione naturale

UNI 10840

η_m = fattore medio di luce diurna [%];

$$\eta_m = \frac{\sum \varepsilon_{ii} \cdot \tau_{ii} \cdot A A_{ii} \cdot \Psi_{ii}}{S (1 - \rho_{mm})}$$

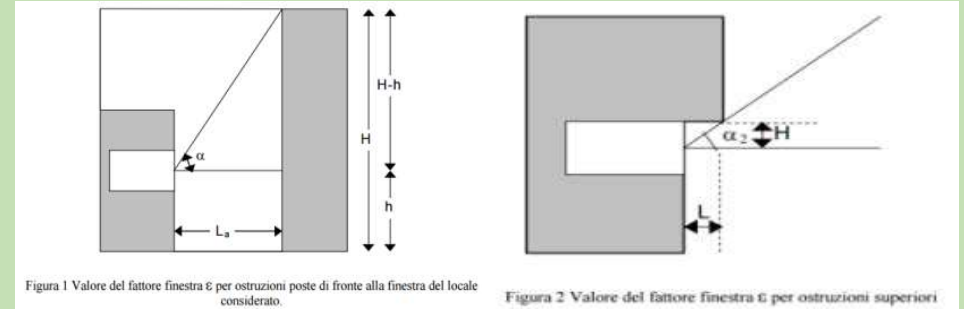


Figura 1 Valore del fattore finestra ε per ostruzioni poste di fronte alla finestra del locale considerato.

Figura 2 Valore del fattore finestra ε per ostruzioni superiori



- Illuminazione naturale

$$\rho_m = \frac{\sum S_i \cdot \rho_i}{\sum S_i}$$

Fattore di trasmissione luminosa relativo
alla superficie vetrata

Materiale e natura della superficie	Coefficiente di riflessione ρ
Intonaco comune bianco recente o carta	0,8
Intonaco comune o carta di colore molto chiaro (avorio, giallo, grigio)	0,7
Intonaco comune o carta di colore chiaro (avorio, rosa chiaro)	0,6 ÷ 0,5
Intonaco comune o carta di colore medio (verde chiaro, azzurro chiaro)	0,5 ÷ 0,3
Intonaco comune o carta di colore scuro (verde oliva, rosso)	0,3 ÷ 0,1
Mattone chiaro	0,4
Mattone scuro, cemento grezzo, legno scuro, pavimenti di tinta scura	0,2
Pavimenti di tinta chiara	0,6 ÷ 0,4
Alluminio	0,8 ÷ 0,9

Sistemi trasparenti	Coefficienti di trasmissione luminosa τ
vetro float singolo chiaro 4-6 mm	0,80-0,90
vetro float singolo assorbente	0,70-0,80
vetro singolo retinato	0,85
vetro float singolo colorato in massa a seconda del colore	0,30-0,60
vetro float singolo riflettente	0,35-0,60
vetro float singolo bassoemissivo	0,50-0,75
doppio vetro 6-12-6 – lastre float chiare	0,65-0,75
doppio vetro 6-12-6 – lastre float chiare con ricoprimento bassoemissivo	0,60
polycarbonato chiaro	0,80-0,90
lastre traslucide in materiale plastico	0,10-0,8

SCALA DI PRESTAZIONE

	%	PUNTI
NEGATIVO	< 2,00	-1
SUFFICIENTE	2,00	0
BUONO	2,60	3
OTTIMO	3,00	5

- Qualità acustica dell'edificio

UNI 11367

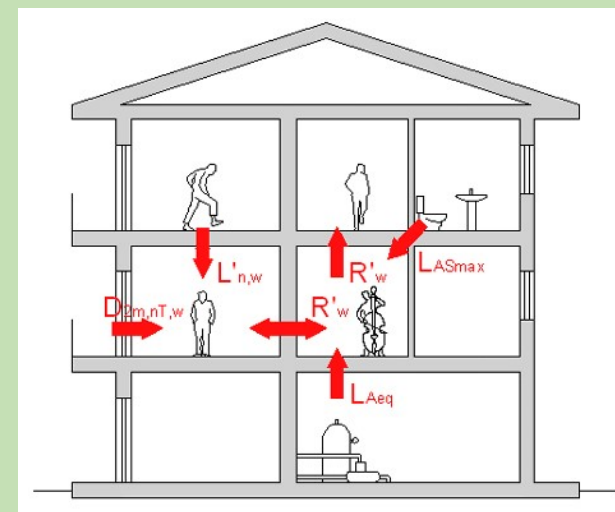
UNI/TR 11175

UNI EN 12354-1-2-3-5

Confrontare i valori dei descrittori calcolati al punto 1. con i valori di riferimento del prospetto seguente (dal prospetto1 del punto 6.1 della UNI 11367) e definire la classe per requisito dell'unità immobiliare:

Classe	Indici di valutazione				
	Isolamento acustico normalizzato di facciata $D_{2m,nT,w}$	Potere fonoisolante apparente di partizioni R'_w	Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato L'_{nw}	Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento continuo L_{ic}	Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento discontinuo L_{id}
I	≥ 43	≥ 56	≤ 53	≤ 25	≤ 30
II	≥ 40	≥ 53	≤ 58	≤ 28	≤ 33
III	≥ 37	≥ 50	≤ 63	≤ 32	≤ 37
IV	≥ 32	≥ 45	≤ 68	≤ 37	≤ 42

Tabella D.5.6.a – Prospetto 1 punto 6.1 norma UNI 11367.

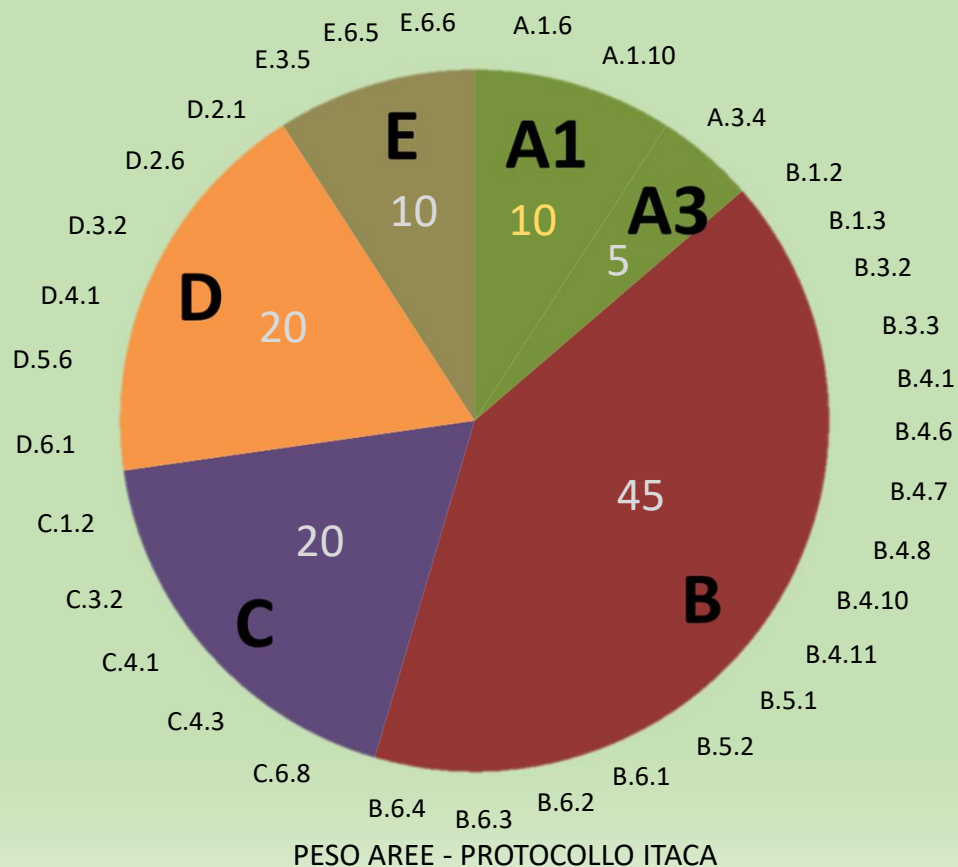


SCALA DI PRESTAZIONE		PUNTI
NEGATIVO	classe acustica globale IV	-1
SUFFICIENTE	classe acustica globale III	0
BUONO	classe acustica globale II	3
OTTIMO	classe acustica globale I	5

Punteggio Comfort indoor

Qualità ambientale indoor - Comfort	Stato attuale	Solo infissi	Solo generatore	Solo cappotto	Cappotto + PDC + distr + emiss+ infissi+ fotovoltaico
D3.2 Temperatura operativa nel periodo estivo	-1	5	-1	-1	3
D 4.1 Illuminazione naturale	5	4.17	5	4.38	2.39
D 5.6 Qualità acustica dell'edificio	0	1.5	0	1	3
Punteggio D	2.7	7.1	2.7	2.9	5.6

Analisi di sostenibilità di un edificio multifamiliare secondo: UNI/PdR 13.1:2019



- Area A. Qualità del sito;
A1 Selezione del sito;
A2 Progettazione dell'area
- Area B. Consumo di risorse;
- Area C. Carichi ambientali;
- Area D. Qualità ambientale indoor;
- Area E. Qualità del servizio.

Scala di prestazione

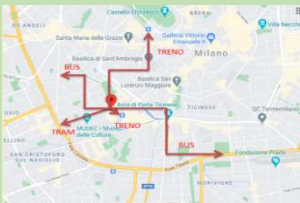
- 1 prestazione inferiore allo standard e alla pratica corrente.
- 0 rappresenta la pratica corrente
- 1 lieve miglioramento della prestazione
- 2 moderato miglioramento della prestazione
- 3 significativo miglioramento della prestazione
- 5 prestazione avanzata

Sostenibilità di un edificio



Area A. Qualità del sito

Trasporto



Biciclette elettriche



Auto elettriche

Area B. Consumo di risorse



APE

Criteria Ambientali Minimi



Utilizzo acqua



Riciclo materiali

Area C. Carichi ambientali



Emissioni



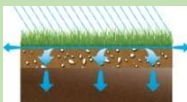
Rifiuti



Scarico



Isola di calore



Permeabilità suolo

Area D. Qualità ambientale indoor



Ventilazione

Illuminazione naturale



Acustica

Area E. Qualità del servizio.



B.A.C.S.



Documentazione tecnica



Documentazione B.I.M.

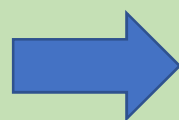
SOSTENIBILITA' INTERVENTO

Vantaggi di utilizzo del software

- **Semplificazione implementazioni dati (tabellare)**
- **Possibilità di modificare dati per effettuare diverse soluzioni di intervento**
- **Riduzione dei tempi**
- **Vedere in tempo reale l'influenza dell'intervento sul punteggio**

SOSTENIBILITA' INTERVENTO

DATI GENERALI



File Edifici

Home Dati input Criteri Archivi Analisi Stampa Personalizzato Protocollo C.A.M.

DATI GENERALI UNI 8290 EDIFICIO

DATI GENERALI

Edificio Data

Indirizzo Comune Provincia

Regione

Tipologia d'intervento

Destinazione d'uso

Tipologia utilizzo Numero unità abitative

Presenza di aree esterne pertinenziali Previsione di allaccio alla fognatura o sistemi di fitodepurazione

Presenza di parcheggi pertinenziali Presenza di impianto di Ventilazione meccanica

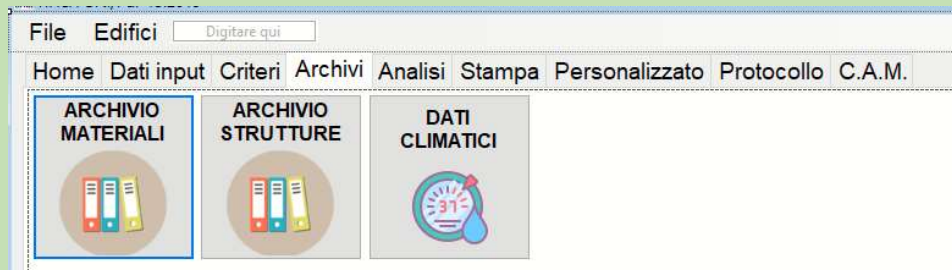
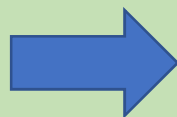
Presenza di aree verdi di dimensione significativa Presenza di impianto di Condizionamento

Previsione di scavi Territorio regionale a rischio Radon

Edificio Pubblico

SOSTENIBILITA' INTERVENTO

ARCHIVIO MATERIALI

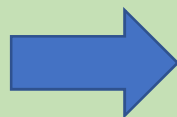


ARCHIVIO MATERIALI

	Nome	Densità [kg/mc]	Conduttività [W/mK]	Calore specifico [J/kgK]	Riciclato	Rinnovabile	Locale	disassemblabile	Certificato	Qrimate
	Calcestruzzo (2400 kg/m3) - Alta densità	2400	2	1000	0	0	0	0	X	5
	Calcestruzzo a struttura aperta di argilla espansa per sottofondi (550kg/m3)	500	0.28	1000	5	0	0.5	100	X	5
	Legno massello duro	600	0.18	2100	0	0	0	0	X	0
	Massetto radiante	2000	1.83	1000	0	0	0	0	X	5
	Tappetino radiante	1050	0.032	1210	0	0	0	0	X	10
	Isolante XPS	30	0.036	1450	45	0	0.5	70	C	5
	Calcestruzzo bassa densità (magrone)	1400	1.15	1000	0	0	0	0	X	5
	Legno	450	0.1	1600	0	0	0	0	X	0
	Vetro	2500	1	750	70	0	0.5	0	F	0
	Alluminio	2700	220	880	30	0	0.5	0	F	0
	Argon	1.7	0.0195	520	0	0	0.25	0	X	0
	Aria	1.225	0.026	1005	0	0	0	0	X	100
	Aria intercapedine 50 mm	1.23	0.308	1008	0	0	0	0	X	100

SOSTENIBILITA' INTERVENTO

ARCHIVIO STRUTTURE



File Directory progetti Edifici

Home Dati input Criteri Archivi Analisi Stampa Personalizzato Protocollo C.A.M.

ARCHIVIO MATERIALI ARCHIVIO STRUTTURE DATI CLIMATICI

ARCHIVIO STRUTTURE

NOME STRUTTURA Parete esterna 4D RI CLS 1980 DOPO - M1

Dati Stratigrafie

Strato	Spessore [mm]	Resistenza termica	Strato add
Intonaco interno (calce e ge...	15	0.02142857...	False
Mattoni forati spessore 120	120	0.24	False
Aria intercapedine 50 mm	50	0.16233766...	False
Mattoni forati spessore 120	120	0.24	False
Intonaco esterno	20	0.02222222...	False
Isolante XPS	140	3.88888888...	False

Spessore Totale [mm] 465

Resistenza Termica 4.57

Massa superficiale [kg/mq] 341.34

Rw [dB] 55

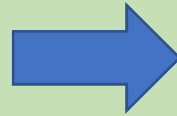
NOME STRUTTURA Parete esterna 4D RI CLS 1980 DOPO - M1

Seleziona materiale AGGIUNGI

Seleziona Parete/copertura PARETE

SOSTENIBILITA' INTERVENTO

UNI 8290



File Directory progetti Edifici

Home Dati input Criteri Archivi Analisi Stampa Personalizzato Protocollo C.A.M.

UNI 8290 EDIFICIO

DATI GENERALI

- [-] Struttura portante (3.1)
 - [+] Struttura di fondazione (3.1.1)
 - [-] Struttura di elevazione (3.1.2)
 - [+] 3.1.2.1 Strutture di elevazione verticali
 - [+] 3.1.2.2 Strutture di elevazioni orizzontali ed inclinate
 - [+] Struttura di contenimento (3.1.3)
- [-] Chiusura (3.2)
 - [-] Chiusura verticale (3.2.1)
 - [+] 3.2.1.1. Pareti perimetrali verticali
 - 3.2.1.1.1 Tamponamenti verticali**
 - [+] 3.2.1.2. Infissi esterni verticali
 - [+] Chiusura orizzontale inferiore (3.2.2)
 - [+] Chiusura orizzontale su spazi esterni (3.2.3)
 - [+] Chiusura superiore (3.2.4)
- [+] Partizione interna (3.3)
- [+] Partizione esterna (3.4)

Struttura	Superficie [mq]
parete esterna intervento	742.2
*	

Nodo	Struttura	Superficie [mq]
300	F1 Vetro 140x140	38.09
300	F2 Vetro 150x140	8.57
300	F3 Vetro 80x140	8.32
300	F4 Vetro 100x140	9.75
320	PF1 Vetro 240x210	24.93
320	PF2 Vetro 80x210	6.47
320	PF3 Vetro 240x210	8.31
320	PF1 Telaio 240x210	5.31
320	PF2 Telaio 80x210	1.93
320	PF3 Telaio 240x210	1.77
300	F1 Telaio 140x140	14.82
300	F2 Telaio 150x140	1.93
300	F3 Telaio 80x140	2.88
300	F4 Telaio 100x140	2.84
32111	parete esterna intervento	742.2
32412	soffitto (esterno) intervento	90.75
*		

SOSTENIBILITA' INTERVENTO

UNITA' IMMOBILIARE

Locali

- App PP 1
 - 7 Corridoio
 - 18 Ripostiglio
 - 25 Stanza 1
 - nord
 - sud
 - est
 - ovest
 - ovest s
 - solaio
 - soffitto
 - 20 Stanza 2
 - 17 Living room
 - 9 Disimpegno
 - 8 Bagno
 - 16 Locale lavanderia
- App PP 2
- App PS 3
- App PS 4
- App PT 5
- App PT 6

Dati Appartamento

UNITA' IMMOBILIARE

DATI GEOMETRICI FABBRICATO

SUPERFICIE UTILE [mq] 78.35

DATI ENERGETICI FABBRICATO

EP H,nd 15.05
EP C,nd 19.46

DATI ENERGETICI EDIFICIO DI RIFERIMENTO

EP H,nd limite 22.04
EP C,nd limite 20

DATI ENERGETICI EDIFICIO

EP gl,nren 11.1
EP gl,tot 47.53
QR 27.9
CO2 2.46

EP gl,nren rif,standard(2019/21) 59.7
EP gl,tot limite - Dm requisiti minmi 77.29
QR limite D.Lgs. 28/2011 50
EP gl,nren rif - Dm requisiti minimi 35.9

SOSTENIBILITA' INTERVENTO

EDIFICIO

Dati_Finestra **FINESTRA** PATH App PP 125 Stanza 1'nord|F1 Esposizione N

Nome Finestra F1

Parametri per il calcolo del FLD

Lunghezza - La [m] 1.4
Altezza - h [m] 1.4
Spessore muro - p [m] 0.465

Lunghezza Telaio [m] 1
Larghezza Telaio [m] 0.549

Trasmittanza luminosa - Vetro 0.7
Fattore di riduzione Ψ 0.747 **CALCOLA Psi**

Parametri per il calcolo del controllo della radiazione solare

Tipo di vetro Vetro doppio
Trasmittanza Solare - ggln 0.35

Parametri per il calcolo acustico

Struttura F1 Vetro 140x140

Parametri relativi alle schermature

Ostruzione Frontale
La [m] 0
H [m] 0
h [m] 0

Ostruzione Verticale
L [m] 0
H [m] 0

Selezione Tenda

ggln+sh/ggl 0.12 **CALCOLA ggln+sh/ggl**

beta 0

Dati_Locale **LOCALE** PATH App PP 125 Stanza 1

AMBIENTE PRINCIPALE PER L'ILLUMINAZIONE NATURALE

DATI LOCALE

NOME LOCALE 25 Stanza 1

SUPERFICIE [mq] 16.3

VOLUME [mc] 44.01

DESTINAZIONE D'USO Abitativo

LOCALE INTERESSATO AL REQUISITO ACUSTICO TRA UNITA' IMMOBILIARI
 LOCALE PER IL CALCOLO DEL CALPESTIO

Dati_solaio PATH App PS 4139 Stanza 2'solaio

SOLAIO

Dati Acustica

Ambienti confinanti Abitativo
Tipologia Solaio (flusso indefinito) 4D RI CLS 1980 DC Superficie [mq] 13.6

Ambiente 2

Ambiente 1

Tipo G1 GIUNTO A CROCE G1
Tipo G2 GIUNTO A CROCE G2
Tipo G3 GIUNTO A T G3
Tipo G4 GIUNTO A T G4

SOSTENIBILITA' INTERVENTO

CRITERI

CRITERI espandi comprimi

- A - QUALITA' DEL SITO
 - A.1 - Selezione del sito
 - A.1.6 - Accessibilità al trasporto pubblico**
 - A.1.10 - Adiacenza a infrastrutture
 - A.3 - Progettazione dell'area
- B - CONSUMO DI RISORSE
 - B.1 - Energia primaria richiesta durante il ciclo di vita
 - B.3 - Energia da fonti rinnovabili
 - B.4 - Materiali eco-compatibili
 - B.5 - Acqua potabile
 - B.6 - Prestazione dell'involucro
- C - CARICHI AMBIENTALI
 - C.1 - Emissioni di CO2 equivalente
 - C.3 - Rifiuti solidi
 - C.4 - Acque reflue
 - C.6 - Impatto sull'ambiente circostante
- D - QUALITA' AMBIENTALE INDOOR
 - D.2 - Ventilazione
 - D.3 - Benessere termoisometrico
 - D.4 - Benessere visivo
 - D.5 - Benessere acustico
 - D.6 - Inquinamento elettromagnetico
- E - QUALITA' DEL SERVIZIO
 - E.2 - Funzionalità ed efficienza
 - E.3 - Controllabilità degli impianti
 - E.6 - Mantenimento delle prestazioni in fase operativa
 - E.7 - Aspetti sociali

CRITERIO A.1.6 - Accessibilità al trasporto pubblico

	Nodo	Distanza Bus	Passaggi Bus	Distanza Metro	Passaggi Metro	Distanza Tram	Passaggi Tram	Distanza Treno	Passaggi Treno
▶	1	300	20	300	60	3000	5	2500	30
	2	350	20	500	60	3000	5	5000	30
*									

ELIMINA NODO

Località Capitale/Capoluogo di regione

Indicatore 11.8124070613279

Punteggio 2.66

SOSTENIBILITA' INTERVENTO

PUNTEGGI

The screenshot displays a software interface for sustainability assessment. It is divided into several sections, each representing a different category of criteria:

- A - Qualità del sito (10%):**
 - A.1 - Selezione del sito (100%):**

Criterio	Punteggio	% Categoria	Punt. Tot	Comp
A.1.6 - Accessibilità al trasporto pubblico	2.66	66.67	0.18	X
A.1.10 - Adiacenza a infrastrutture	3.17	33.33	0.11	X
 - A.3 - Progettazione dell'area (5%):**

Criterio	Punteggio	% Categoria	Punt. Tot	Comp
A.3.4 - Supporto all'uso di bicicletto	2.07	100.00	0.093319	
- B - Consumo di risorse (45%):**

Criterio	Punteggio	% Categoria	Punt. Tot	Comp
B.1.2 - Energia primaria non rinnovabile	5.00	50.00	0.297794	X
B.1.3 - Energia primaria totale	2.93	50.00	0.174507	X
B.3.2 - Energia rinnovabile per usi termici	-1.00	50.00	-0.023824	X
B.3.3 - Energia prodotta in sito per usi elettrici	5.00	50.00	0.119118	X
B.4.1 - Riutilizzo delle strutture esistenti	5.00	12.90	0.061480	X
B.4.6 - Materiali riciclati/recuperati	5.00	29.03	0.138330	X
B.4.7 - Materiali da fonti rinnovabili	0.00	12.90	0.000000	X
B.4.8 - Materiali locali	3.33	12.90	0.040984	X
B.4.10 - Materiali disassemblabili	4.71	19.35	0.086874	X
B.4.11 - Materiali certificati	0.55	12.90	0.006763	X
B.5.1 - Acqua potabile per irrigazione	-1.00	50.00	-0.035735	
B.5.2 - Acqua potabile per usi indoor	0.52	50.00	0.018582	X
B.6.1 - Energia termica utile per il riscaldamento	3.62	30.00	0.077692	X
B.6.2 - Energia termica utile per il raffrescamento	1.40	30.00	0.029982	X
B.6.3 - Coefficiente medio globale di scambio termico	4.09	20.00	0.059476	X
- C - Carichi ambientali (20%):**

Criterio	Punteggio	% Categoria	Punt. Tot	Comp
C.1.2 - Emissioni previste in fase operativa	5.00	100.00	0.2571	X
C.3.2 - Rifiuti solidi prodotti in fase operativa	5.00	100.00	0.1286	X
C.4.1 - Acque grigie inviate in fognatura	0.42	50.00	0.0135	X
C.4.3 - Permeabilità del suolo	5.00	50.00	0.1607	X
C.6.8 - Effetto isola di calore	0.02	100.00	0.0008	X
- D - Qualità ambientale indoor (0%):**

Criterio	Punteggio	% Categoria	Punt. Tot	Comp
D.2.1 - Efficacia della ventilazione naturale	0.00	60.00	0.00	X
D.2.6 - Radon	-1.00	40.00	-0.01	
D.3.2 - Temperatura operativa nel periodo estivo	5.00	100.00	0.23	X
D.4.1 - Illuminazione naturale	2.39	100.00	0.09	X
D.5.6 - Qualità acustica dell'edificio	3.00	100.00	0.14	X
D.6.1 - Campi magnetici a frequenza industriale (50 Hertz)	5.00	100.00	0.09	X
- E - Qualità del servizio (10%):**

Criterio	Punteggio	% Categoria	Punt. Tot	Comp
E.3.5 - B.A.C.S.	-1.00	100.00	-0.03	X
E.6.5 - Disponibilità della documentazione tecnica degli edifici	0.00	50.00	0.00	X
E.6.6 - Disponibilità della documentazione tecnica degli edifici-B.I.M.	0.00	50.00	0.00	X

At the bottom left, there are two bar charts. The first chart, titled 'Peso del Criterio', shows the weight of each criterion. The second chart shows the 'Peso nella categoria' (weight in category) and 'Punteggio' (score) for categories A16, A110, and A34.

SQL Qualità delle localizzazioni

+

SQE Qualità dell'edificio

=

Punteggio finale

ANALISI ECONOMICA

Nr	Tariffa	DESIGNAZIONE dei LAVORI	par.ug.
1	A12015	Compenso per applicazione del tipo a cappotto avente le seguenti caratteristiche e lavorazioni: 1) Preparazione della muratura esistente: rimozione della muffa con idoneo trattamento ... stura: 0.1 litri/mq. Sono esclusi i pannelli isolanti. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita. MISURAZIONI:	742.00
		SOMMANO mq	
2	A12009.a	ISOLANTI TERMICI. POLISTIRENE ESPANSO ESTRUSO. [XPS - EN 13164]. PANNELLI. Isolanti termici, per pareti e tetti in intercapedine, realizzati mediante pannelli isolanti in polistirolo ... telli in legno (da compensare a parte). E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita. Spessore cm 3. MISURAZIONI:	742.00
		SOMMANO mq	
3	A12009.b	ISOLANTI TERMICI. POLISTIRENE ESPANSO ESTRUSO. [XPS - EN 13164]. PANNELLI. Isolanti termici, per pareti e tetti in intercapedine, realizzati mediante pannelli isolanti in polistirolo ... in legno (da compensare a parte). E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita. Per ogni cm in più. MISURAZIONI:	742.00
		SOMMANO mq	
4	F01001.a	Costo di utilizzo, per la sicurezza e la salute dei lavoratori, di ponteggi in elementi portanti metallici, a cavalletti, assemblati, forniti e posti in opera. Sono compresi: il montaggio, il ... sviluppo del ponteggio: fornitura all'esterno dei manufatti per l'intera durata dei lavori, per il primo mese o frazione. MISURAZIONI:	1054.00
		SOMMANO mq	
5	F01001.b	Costo di utilizzo, per la sicurezza e la salute dei lavoratori, di ponteggi in elementi portanti metallici, a cavalletti, assemblati, forniti e posti in opera. Sono compresi: il montaggio, il ... sviluppo del ponteggio: fornitura all'esterno dei manufatti per l'intera durata dei lavori, per ogni mese in più o frazione. MISURAZIONI:	1054.00
		SOMMANO mq	



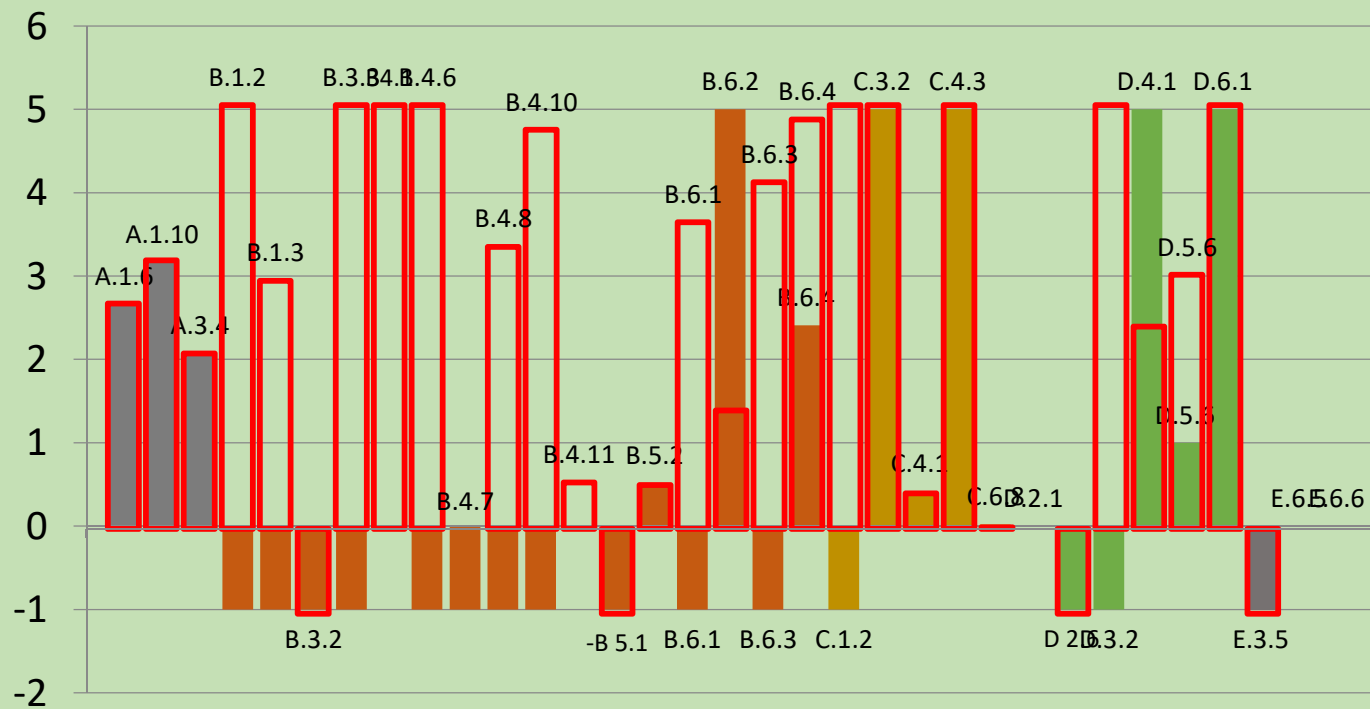
COMPUTO METRICO PER I DIVERSI INTERVENTI



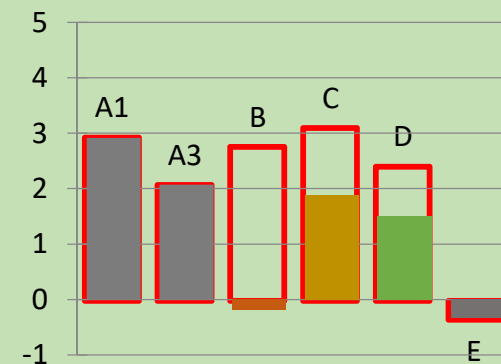
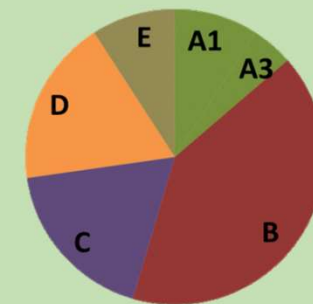
Attributi	Stato attuale		Solo infissi	Solo generatore CALDAIA a condensazione	Solo cappotto	Cappotto + PDC + distribuzione + emissione+ infissi+ fotovoltaico
Costo intervento [€]	X	Costo intervento [€]	70000.00	8000.00	136000.00	418000.00
Spesa attuale per energia annua [€]	€ 7376.00	Risparmio monetario annuale [€]	€ 2,618.00	€ 2,969.00	€ 3,830.00	€ 6,859.00

Attributi	LIVELLI					
	Stato attuale		A BASSA SOSTENIBILITA'		A ALTA SOSTENIBILITA'	
			Solo infissi	Solo generatore CALDAIA a condensazione	Solo cappotto	Cappotto + PDC + distribuzione + emissione+ infissi+ fotovoltaico
Costo intervento [€]	X	Costo intervento [€]	70000.00	8000.00	136000.00	418000.00
Livello attuale emissioni Co2 [kg/m2 anno]	38.07	Riduzione emissioni di CO2 [kg/m2 anno]	13.59	15.46	19.87	35.80
Spesa attuale per energia annua [€]	€ 7376.00	Risparmio monetario annuale [€]	€ 2,618.00	€ 2,969.00	€ 3,830.00	€ 6,859.00
Fabbisogno attuale di energia non rinnovabile [KWh/m2 anno]	192.6	Riduzione fabbisogno di energia da fonti non rinnovabili [KWh/m2 anno]	68.95	78.62	100.82	182.40
Livello Comfort attuale [0-10]	2.7	Livello Comfort Raggiunto [0-10]	7.1	2.7	2.9	5.6
Percentuale fruibilità incentivo fiscale [%]	0	Percentuale fruibilità incentivo fiscale [%]	50	65	110	110
Sostenibilità attuale [0-10]	0.0	Sostenibilità raggiunta [0-10]	3.0	3.5	5.0	8.0

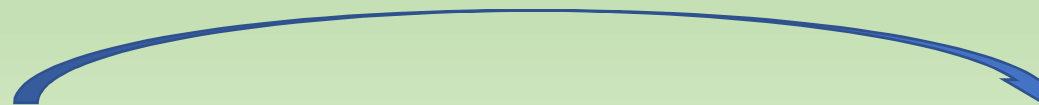
CONFRONTO PRIMA - DOPO



Dopo l'intervento



PRIMA



DOPO





Dipartimento
di Management
DIMA

DIISM

Dipartimento
di Ingegneria Industriale
e Scienze Matematiche

Grazie per l'attenzione



UNIVERSITÀ
POLITECNICA
DELLE MARCHE

ITACA

Istituto per l'innovazione e trasparenza degli appalti
e la compatibilità ambientale